



भूगोल Geography

कक्षा / Class XI
2026-27

विद्यार्थी सहायक सामग्री
Student Support Material



केन्द्रीय विद्यालय संगठन~Kendriya Vidyalaya Sangathan



संदेश

शिक्षा केवल पुस्तकों तक सीमित ज्ञान नहीं है; यह स्वयं को पहचानने, अपने विचारों को विस्तार देने और जीवन की चुनौतियों का आत्मविश्वास से सामना करने की सतत यात्रा है। केन्द्रीय विद्यालय संगठन का सदैव यह प्रयास रहा है कि प्रत्येक विद्यार्थी के लिए ऐसा शिक्षण वातावरण हो, जहाँ जिज्ञासा को प्रोत्साहन मिले, सीखना आनंददायी बने और प्रत्येक बालक अपनी अंतर्निहित क्षमताओं को पहचानकर उन्हें विकसित कर सके।

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 ने शिक्षा को सिर्फ रटने से समझने, सूचना से ज्ञान और ज्ञान से जीवनोपयोगी दक्षताओं की ओर अग्रसर किया है। आज का समय कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence – AI), डिजिटल नवाचार और निरंतर बदलती तकनीकों का है। ऐसे युग में केवल तथ्यों का ज्ञान पर्याप्त नहीं है; आवश्यक है कि विद्यार्थी मनन- चिंतन करना सीखें, प्रश्न पूछें, समस्याओं का समाधान खोजें और नए विचारों के साथ आगे बढ़ें। यही क्षमताएँ उन्हें भविष्य के लिए तैयार करेंगी।

इन्हीं उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए केन्द्रीय विद्यालय संगठन के पाँचों आंचलिक शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थानों (ZIETs) के माध्यम से, समर्पित एवं अनुभवी शिक्षकों द्वारा कक्षा 9 से 12 के विद्यार्थियों के लिए यह विद्यार्थी सहायक सामग्री तैयार की गई है। यह केवल परीक्षा की तैयारी की संकलन सामग्री नहीं है, बल्कि विषयों को सरलता से समझने, अवधारणाओं को स्पष्ट करने, नियमित अभ्यास करने और आत्मविश्वास के साथ आगे बढ़ने का एक विश्वसनीय साथी है।

इस सामग्री में विषय-वस्तु को विद्यार्थियों की आवश्यकताओं के अनुरूप सरल, व्यवस्थित एवं दक्षता-आधारित दृष्टिकोण से प्रस्तुत किया गया है। मुझे प्रसन्नता है कि इसे हमारे शिक्षकों के अनुभव, नवाचार और विद्यार्थियों के प्रति उनकी प्रतिबद्धता ने समृद्ध बनाया है। मुझे विश्वास है कि यह सामग्री विद्यार्थियों की सीखने की यात्रा को अधिक सहज, रोचक और प्रभावी बनाएगी तथा उन्हें बोर्ड परीक्षाओं के साथ-साथ जीवन की व्यापक चुनौतियों के लिए भी तैयार करेगी।

मेरा विश्वास है कि जब एक जिज्ञासु विद्यार्थी, प्रेरित शिक्षक और सार्थक शिक्षण संसाधन एक साथ आते हैं, तब शिक्षा केवल उपलब्धि का माध्यम नहीं रहती, बल्कि व्यक्तित्व निर्माण की एक सशक्त प्रक्रिया बन जाती है। यही भावना इस विद्यार्थी सहायक सामग्री के केंद्र में है।

मेरी हार्दिक शुभकामनाएँ हैं कि आप सभी सीखने की इस यात्रा में निरंतर आगे बढ़ें, अपने सपनों को नए आयाम दें और ज्ञान, संवेदनशीलता तथा नवाचार के साथ राष्ट्र निर्माण में अपना महत्वपूर्ण योगदान दें।

शुभकामनाओं सहित।


(विकास गुप्ता)

संरक्षक

श्री विकास गुप्ता, आयुक्त, केविसं

सह संरक्षक-

सुश्री चंदना मंडल, अपर आयुक्त (शैक्षिक), केविसं (मु.)

समन्वयक

श्री सोमित श्रीवास्तव, संयुक्त आयुक्त (शैक्षिक), केविसं (मु.) एवं

श्रीमती पी बी एस उषा, संयुक्त आयुक्त (प्रशिक्षण), केविसं (मु.)

कवर डिजाईन

केविसं प्रकाशन विभाग

संपादक :

श्री सरदार सिंह चौहान, प्रभारी निदेशक, जीट भुवनेश्वर

श्री बी.एल. मोरोडिया, निदेशक, जीट ग्वालियर

श्रीमती श्रुति भार्गव, निदेशक, जीट चंडीगढ़

श्री पी आई टी राजा, निदेशक, जीट मैसूर

श्री टी प्रभुदास, निदेशक, जीट मुंबई

CONTENT CREATORS:

1. श्रीमती प्रेमा सिंह, स्नातकोत्तर शिक्षक (भूगोल), पीएम श्री केन्द्रीय विद्यालय अलवर
2. श्री प्रणव गुप्ता, स्नातकोत्तर शिक्षक (भूगोल), पीएम श्री केन्द्रीय विद्यालय सीमा सुरक्षा बल खाजूवाला
3. श्री अभिषेक सिंह, स्नातकोत्तर शिक्षक (भूगोल), पीएम श्री केन्द्रीय विद्यालय रायबरेली प्रथम पाली
4. श्री आशुतोष पाण्डेय, स्नातकोत्तर शिक्षक (भूगोल), केन्द्रीय विद्यालय आर.डी.एस.ओ. लखनऊ
5. श्री संदीप कुमार जैन, स्नातकोत्तर शिक्षक (भूगोल), पीएम श्री केन्द्रीय विद्यालय सी.आर.पी.एफ. नीमच
6. श्री शिव कुमार, स्नातकोत्तर शिक्षक (भूगोल), पीएम श्री केन्द्रीय विद्यालय एएफएस सरसावा
7. श्री रितेश मिश्रा, स्नातकोत्तर शिक्षक (भूगोल), पीएम श्री केन्द्रीय विद्यालय पीतमपुरा प्रथम पाली
8. श्री अभिषेक कुमार, स्नातकोत्तर शिक्षक (भूगोल), पीएम श्री केन्द्रीय विद्यालय अमहट सुल्तानपुर
9. डॉ.राजेन्द्र कुमार मीना, स्नातकोत्तर शिक्षक (भूगोल), पीएम श्री केन्द्रीय विद्यालय क्रमांक-1ग्वालियर प्रथम पाली

अनुक्रमणिका

क्रमांक।	सामग्री का नाम	पृष्ठ सं.
1	पाठ्यक्रम संरचना	1-10
2	मानचित्र सामग्री की सूची	10-12
3	भूगोल एक विषय के रूप में	12-15
4	पृथ्वी की उत्पत्ति और विकास	15-21
5	पृथ्वी का आंतरिक संरचना	21-25
6	महासागरों और महाद्वीपों का वितरण	25-28
7	भूआकृतिक प्रक्रियाएँ	28-30
8	भू-आकृति और उनका विकास	30-36
9	वायुमंडल का संगठन और संरचना	36-40
10	सौर विकिरण, ऊष्मा संतुलन और तापमान	40-43
11	वायुमंडलीय परिसंचरण और मौसम प्रणालियाँ	44-47
12	वायुमंडल में जल	47-51
13	विश्व जलवायु एवं जलवायु परिवर्तन (परियोजना एवं प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षण किया जाएगा)	51
14	जल (महासागर)	52-53
15	महासागरीय जल की गतिविधियाँ	54-58
16	जैव विविधता और संरक्षण (परियोजना और प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षण किया जाएगा)	58
17	भारत- स्थान	59-62
18	संरचना और भू-आकृति विज्ञान	63-68
19	अपवाह तंत्र	69-74
20	जलवायु	74-78
21	प्राकृतिक वनस्पति	79-84
22	प्राकृतिक संकट और आपदाएँ (परियोजनाओं और प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षण किया जाएगा)	84
23	मानचित्र कार्य	85-96
24	प्रश्न पत्र	97-123

कक्षा 11

पाठ्यक्रम संरचना

पुस्तक- भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत

अध्याय नं.	अध्याय का नाम	मूलभार
इकाई- I भूगोल एक विषय के रूप में		
1	भूगोल एक विषय के रूप में	3
इकाई II पृथ्वी		
2	पृथ्वी की उत्पत्ति और विकास	9
3	पृथ्वी का आंतरिक भाग	
4	महासागरों और महाद्वीपों का वितरण	
इकाई- III भू-आकृतियाँ		
5	भूआकृतिक प्रक्रियाएँ	6
6	भू-आकृति और उनका विकास	
यूनिट-IV जलवायु		
7	वायुमंडल की संगठन और संरचना	8
8	सौर विकिरण, ऊष्मा संतुलन और तापमान	
9	वायुमंडलीय परिसंचरण और मौसम प्रणालियाँ	
10	वायुमंडल में जल	
11	विश्व जलवायु एवं जलवायु परिवर्तन (परियोजना एवं प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षण किया जाएगा)	
यूनिट-V जल (महासागर)		
12	जल (महासागर)	4
13	महासागरीय जल की गतिविधियाँ	
इकाई VI पृथ्वी पर जीवन		
14	जैव विविधता एवं संरक्षण (परियोजना एवं प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षण किया जाएगा)	-
	मानचित्र कार्य	5
कुल		35

पुस्तक-भारत भौतिक पर्यावरण

अध्याय नं.	अध्याय का नाम	मूलभार
इकाई-I परिचय		
1	भारत- स्थान	5
इकाई II भौतिक भूगोल		
2	संरचना और भूअकृति	13
3	अपवाह तंत्र	
इकाई III जलवायु वनस्पति और मिट्टी		
4	जलवायु	12
5	प्राकृतिक वनस्पति	
इकाई-IV प्राकृतिक संकट और आपदाएँ: कारण, परिणाम और प्रबंधन		
6	प्राकृतिक संकट और आपदाएँ (परियोजनाओं और प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षण किया जाएगा)	-
	मानचित्र	5
कुल		35

पुस्तक-भूगोल प्रायोगिक भाग I

अध्याय नं.	अध्याय का नाम	महत्व
1	मानोचित्र का परिचय	3
2	मानोचित्र स्केल	4
3	अक्षांश देशांतर और समय	4
4	मानोचित्र प्रक्षेपण	4
5	स्थलाकृतिक मानोचित्र	4
6	सुदूर संवेदन का परिचय	6
	प्रोक्टकल फ़ाइल और वाइवा	5
	कुल	30

पाठ्यक्रम सामग्री – XI

पुस्तक- भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत

इकाई 1: भूगोल एक विषय के में रूप	अध्याय 1 भूगोल एक विषय के रूप में • एक विषय के रूप में भूगोल का परिचय • भूगोल एक एकीकृत विषय के रूप में: स्थानिक और लौकिक संश्लेषण • भूगोल अध्ययन के दृष्टिकोण: व्यवस्थित और क्षेत्रीय • शाखाओं का भूगोल: भौतिक भूगोल, मानव भूगोल और जैव भूगोल • भौतिक भूगोल और इसका महत्व।
इकाई 2: पृथ्वी	अध्याय 2 पृथ्वी की उत्पत्ति और विकास • पृथ्वी की उत्पत्ति और विकास • प्रारंभिक सिद्धांत: पृथ्वी की उत्पत्ति • आधुनिक सिद्धांत: ब्रह्मांड की उत्पत्ति • तारों और ग्रहों का निर्माण • विकास का the धरती: स्थलमंडल, वायुमंडल और जलमंडल • जीवन की उत्पत्ति अध्याय 3 पृथ्वी का आंतरिक भाग • पृथ्वी के आंतरिक भाग के बारे में जानकारी के स्रोत (प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष) • भूकंप: भूकंप तरंगें, छाया क्षेत्र, प्रकार, भूकंप की तीव्रता मापने के पैमाने, प्रभाव, भूकंप की घटनाओं की आवृत्ति • पृथ्वी की संरचना • ज्वालामुखी और ज्वालामुखीय भू-आकृतियाँ
	अध्याय 4 महासागरों और महाद्वीपों का वितरण • महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत, तथा महाद्वीपीय बहाव के समर्थन में साक्ष्य और बहाव के लिए बल • बहाव के बाद के अध्ययन • महासागर तल विन्यास • भूकंप और ज्वालामुखियों का वितरण • समुद्रतल विस्तार की अवधारणा • प्लेट टेक्टोनिक्स: प्लेट सीमाओं के प्रकार, प्लेट गति की दर और बल • भारतीय प्लेट की गति

इकाई 3: भू-आकृतियाँ	अध्याय 5 भूआकृतिक प्रक्रियाएँ • भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ: बहिर्जनित और अंतर्जनित • अंतर्जात प्रक्रिया: डायस्ट्रोफिज्म, ज्वालामुखीयता • बहिर्जनित प्रक्रियाएँ अपक्षय, भूस्खलन। • मृदा: मृदा निर्माण की प्रक्रियाएँ और कारक अध्याय 6 भू-आकृतियाँ और उनका विकास • बहता पानी: अपरदनात्मक एवं निक्षेपणात्मक भू-आकृतियाँ • हवा: अपरदनात्मक एवं निक्षेपणात्मक भू-आकृतियाँ
इकाई 4: जलवायु	अध्याय 7 वायुमंडल की संरचना एवं संघटन • वायुमंडल- संरचना एवं संयोजन; मौसम एवं जलवायु के तत्व अध्याय 8 सौर विकिरण, ऊष्मा संतुलन और तापमान • सौर विकिरण: सूर्यातप की परिवर्तनशीलता। • वायुमंडल के गर्म और ठंडे होने की प्रक्रियाएँ • स्थलीय विकिरण • पृथ्वी का ताप बजट • तापमान- तापमान को नियंत्रित करने वाले कारक; तापमान का क्षेत्रीय वितरण; तापमान का व्युत्क्रमण अध्याय 9 वायुमंडलीय परिसंचरण और मौसम प्रणालियाँ • वायुमंडलीय दबाव: दबाव का क्षेत्रीय और ऊर्ध्वाधर परिवर्तन • वायु के वेग और दिशा को प्रभावित करने वाली शक्तियाँ • वायुमंडल का सामान्य परिसंचरण: दबाव बेल्ट; हवाएं: ग्रहीय, मौसमी और स्थानीय; वायु द्रव्यमान और वाताग्र; उष्णकटिबंधीय और अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय चक्रवात; आंधी और बवंडर अध्याय 10 वायुमंडल में जल • आर्द्रता: पूर्ण एवं सापेक्ष आर्द्रता • वाष्पीकरण और संघनन- • संघनन के विभिन्न रूप: ओस, पाला, कोहरा, धुंध और बादल;
	• वर्षण • वर्षा के प्रकार और विश्व में वर्षा का वितरण अध्याय 11 विश्व जलवायु और जलवायु परिवर्तन (परियोजना और प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षण किया जाएगा)

इकाई 5: जल (महासागर)	अध्याय 12 जल (महासागर) - जल विज्ञान चक्र - महासागर तल की प्रमुख और लघु राहत विशेषताएँ - महासागरीय जल का तापमान और लवणता: कारक, तापमान और लवणता का क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर वितरण अध्याय 13 महासागरीय जल की गतिविधियाँ - समुद्री जल की गतिविधियाँ- लहरें, ज्वार-भाटा और धाराएँ।
इकाई 6: पृथ्वी पर जीवन	अध्याय 14 जैव विविधता और संरक्षण (परियोजना और प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षण किया जाएगा)
पुस्तक- भारत- भौतिक पर्यावरण	
इकाई 1: परिचय	अध्याय 1 भारत - स्थान, आकार, अक्षांशीय और देशांतरीय विस्तार, भारतीय मानक समय, भारत और उसके पड़ोसी देश
इकाई 2: फिजियोग्राफ	अध्याय 2 संरचना और प्राकृतिक भूगोल - भौतिक विभाग: (1) उत्तरी और उत्तर-पूर्वी पर्वत (2) उत्तरी मैदान (3) प्रायद्वीपीय पठार (4) भारतीय रेगिस्तान (5) तटीय मैदान (6) द्वीप। अध्याय 3 अपवाह तंत्र - अपवाह तंत्र प्रतिरूप - नदी बेसिन, जलग्रहण क्षेत्र, वाटरशेड की अवधारणाएँ - भारत की जल निकासी और नदी प्रणालियाँ: हिमालयी और प्रायद्वीपीय - नदी जल की उपयोगिता की सीमा- नदियों को जोड़ना, नदी जल के उपयोग में समस्याएँ और जल प्रदूषण
इकाई 3: जलवायु, वनस्पति और मिट्टी	अध्याय 4 जलवायु - मौसम और जलवायु - मानसून जलवायु में एकता और विविधता - भारत की जलवायु को निर्धारित करने वाले कारक - भारतीय मानसून की प्रकृति और विशेषताएँ - ऋतुओं की प्रतिरूप - वर्षा का वितरण

	● भारत में मानसून और आर्थिक जीवन ● ग्लोबल वार्मिंग अध्याय 5 प्राकृतिक वनस्पति ● प्राकृतिक वनस्पति - परिचय ● वन प्रकार और वितरण ● वनों का संरक्षण ● वन्यजीवन, संरक्षण, बायोस्फीयर रिजर्व
इकाई 4: खतरे और आपदाएँ: कारण, परिणाम और प्रबंधन	अध्याय 6 प्राकृतिक संकट और आपदाएँ (परियोजनाओं और प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षण किया जाएगा)
मानचित्र कार्य पुस्तक- भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत (मानचित्र आइटम केवल बाह्यरेखा राजनीतिक विश्व मानचित्र पर स्थान निर्धारण और लेबलिंग के लिए हैं)	
अध्याय	मानचित्र आइटम (भारत सरकार की आधिकारिक वेबसाइट पर मौजूद मानचित्र) इस्तेमाल किया गया)
अध्याय 4 महासागरों और महाद्वीपों का वितरण	● विश्व के सभी महाद्वीपों का राजनीतिक मानचित्र। ● विश्व के प्रमुख महासागर: हिंद महासागर, प्रशांत महासागर, अटलांटिक महासागर, आर्कटिक महासागर, दक्षिणी महासागर • प्रमुख लिथोस्फेरिक प्लेटें और लघु लिथोस्फेरिक प्लेटें, रिंग ऑफ फायर (प्रशांत महासागर), मध्य-अटलांटिक रिज.
अध्याय 9 वायुमंडलीय परिसंचरण और मौसम प्रणालियाँ	विश्व के प्रमुख गर्म रेगिस्तान: ● मोजावे रेगिस्तान- नेवादा, अमेरिका ● पैटागोनियन रेगिस्तान- अर्जेंटीना ● सहारा- अफ्रीका ● गोबी रेगिस्तान- मंगोलिया, एशिया ● थार रेगिस्तान- भारत ● ग्रेट विक्टोरिया रेगिस्तान- ऑस्ट्रेलिया
अध्याय 12 जल (महासागर)	● प्रमुख समुद्र ● काला सागर ● बाल्टिक सागर ● कैस्पियन सागर ● भूमध्य सागर ● उत्तरी सागर ● लाल सागर फंडी की खाड़ी (कनाडा) - दुनिया में सबसे ऊंचे ज्वार के लिए प्रसिद्ध
अध्याय 13	सागर की लहरें

महासागरीय जल की गतिविधियाँ	ठंडों धाराएँ • हम्बोल्ट सी. • कैलिफोर्निया सी. • फॉकलैंड सी. • कैनरी सी. • पश्चिमी ऑस्ट्रेलियाई सी. • ओयाशिओ सी. • लैब्राडोर सी.	गर्म धाराएँ • अलास्का सी. • ब्राज़ील सी. • अगुलहास सी. • कुरोशियो सी. • गल्फ स्ट्रीम सी.
अध्याय 14 जैव विविधता और संरक्षण	पारिस्थातिक हॉटस्पॉट • पूर्वी हिमालय, भारत • पश्चिमी घाट, भारत • इंडोनेशिया, एशिया • पूर्वी मेडागास्कर, अफ्रीका • ऊपरी गिनी वन, अफ्रीका • अटलांटिक वन, ब्राज़ील उष्णकटिबंधीय एंडीज़	

मानचित्र कार्य पुस्तक- भारत भौतिक पर्यावरण (मानचित्र आइटम केवल भारत के रूपरेखा राजनीतिक मानचित्र पर स्थान निर्धारण और अंकन के लिए हैं)	
अध्याय	मानचित्र आइटम (भारत सरकार की आधिकारिक वेबसाइट पर मौजूद मानचित्र का उपयोग किया जाना चाहिए)
अध्याय 1 भारत- स्थान	• भारत का अक्षांशीय विस्तार • भारत का देशांतरीय विस्तार • भारत की मानक मध्याह्न रेखा • भारत से गुजरने वाली महत्वपूर्ण अक्षांश रेखा (कर्क रेखा) • भारत की मुख्य भूमि का सबसे दक्षिणी बिन्दु (कन्या कुमारी)
अध्याय 2 संरचना और प्राकृतिक भूगोल	• पर्वत: काराकोरम रेंज, गारो-खासी-जयंतिया पहाड़ियाँ, अरावली रेंज, विंध्य रेंज, सतपुड़ा रेंज, पश्चिमी घाट और पूर्वी घाट • चोटियाँ: K2, कंचनजंगा, नंदादेवी, नंगा पर्वत, नामचा बरवा और अनाइमुडी • दर्रे: शिपकिला, नाथुला, पालघाट, भोर घाट और थाल घाट • पठार: मालवा, छोटानागपुर, मेघालय और दक्कन पठार। • तटीय मैदान: सौराष्ट्र, कोंकण, उत्तर और दक्षिण कनारा, मालाबार, कोरोमंडल और उत्तरी सरकार • द्वीप: अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह तथा लक्षद्वीप द्वीप समूह
अध्याय- 3 जल निकासी व्यवस्था	• नदियाँ: ब्रह्मपुत्र, सिंधु, सतलुज, गंगा, यमुना, चंबल, दामोदर, महानदी, कृष्णा, कावेरी, गोदावरी, नर्मदा, ताप्ती और लूनी • झीलें: (पहचान) वुलर, सांभर, चिल्का, कोलेरू, पुलिकट और वेम्बनाड • जलडमरूमध्य, खाड़ी, खाड़ी: पाक जलडमरूमध्य, कच्छ का रण, कच्छ की खाड़ी, मन्नार की खाड़ी और खंबात की खाड़ी
अध्याय-4 जलवायु	• भारत में सर्वाधिक तापमान वाला क्षेत्र • भारत में सबसे कम तापमान वाला क्षेत्र • भारत में सर्वाधिक वर्षा वाला क्षेत्र • भारत में सबसे कम वर्षा वाला क्षेत्र

अध्याय-5 प्राकृतिक वनस्पति	(भारत के रूपरेखा मानचित्र पर पहचान) उष्णकटिबंधीय सदाबहार, उष्णकटिबंधीय पर्णपाती, उष्णकटिबंधीय कांटेदार, पर्वतीय और तटीय/दलदली वन। वन्यजीव अभयारण्य: (स्थान निर्धारण और लेबलिंग) - राष्ट्रीय उद्यान: कॉर्बेट, काजीरंगा, रणथंभौर। शिवपुरी, सिमलीपाल - पक्षी अभयारण्य: केवलादेव घाना और रंगनाथितो - वन्य जीवन अभयारण्य: पेरियार, राजाजी, मुदुमलाई, दाचीगाम
---	---

भौतिक भूगोल के मूलभूत सिद्धांत

अध्याय 1

भूगोल एक विषय के रूप में

भूगोल को पृथ्वी का वर्णन कहा जा सकता है।

मुख्य प्रश्न: हम भूगोल का अध्ययन क्यों करते हैं?

हम भूगोल का अध्ययन इसलिए करते हैं ताकि हम समझ सकें:

- भूआकृतियाँ
- जलवायु
- नदियाँ और महासागर
- वन और जानवर
- मानवीय गतिविधियाँ
- मनुष्य और प्रकृति के बीच संबंध

भूगोल शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम यूनानी विद्वान एराटोस्थनीज (276-194 ईसा पूर्व) ने किया था।

भूगोल एक विषय के रूप में तीन प्रकार के प्रश्नों से संबंधित है: क्या, कहाँ और क्यों?

भूगोल अध्ययन: - भौतिक वातावरण - मानवीय गतिविधियाँ - मनुष्य और प्रकृति के बीच परस्पर क्रिया - पृथ्वी पर स्थानिक विविधताएँ	- भूगोल, क्षेत्रीय विभेदन के अध्ययन के रूप में - विभिन्न क्षेत्रों में अलग-अलग विशेषताएँ होती हैं: - जलवायु - मिट्टी - वनस्पति - संस्कृति - व्यवसायों
---	---

- भूगोल स्थानिक संश्लेषण का प्रयास करता है और इतिहास कालिक संश्लेषण का प्रयास करता है।
- भूगोल के अध्ययन के प्रमुख दृष्टिकोण (i) व्यवस्थित और (ii) क्षेत्रीय रहे हैं।
- व्यवस्थित भूगोल का दृष्टिकोण सामान्य भूगोल के दृष्टिकोण के समान ही है। इस दृष्टिकोण को जर्मन भूगोलवेत्ता अलेक्जेंडर वॉन हुम्बोल्ट (1769-1859) ने प्रस्तुत किया था।

- व्यवस्थित दृष्टिकोण में, भूगोल का अध्ययन करने के लिए किसी घटना का विश्वव्यापी रूप से अध्ययन किया जाता है, और फिर वर्गीकरण या स्थानिक पैटर्न की पहचान की जाती है।
- भूगोल के अध्ययन के लिए क्षेत्रीय दृष्टिकोण को एक अन्य जर्मन भूगोलवेत्ता कार्ल रिट्टर (1779-1859) द्वारा विकसित किया गया था।
- क्षेत्रीय दृष्टिकोण में, दुनिया को विभिन्न पदानुक्रमिक स्तरों पर क्षेत्रों में विभाजित किया जाता है और फिर एक विशेष क्षेत्र में सभी भौगोलिक घटनाओं का अध्ययन किया जाता है।
- द्वैतवाद अंततः 'द्विभाजन' की ओर ले जाता है, जिसका अर्थ है किसी भी विषय को ज्ञान की शाखाओं में विभाजित करना।

- एक एकीकृत अनुशासन के रूप में भूगोल
- भूगोल प्राकृतिक विज्ञान और सामाजिक विज्ञान को आपस में जोड़ता है।
- यह स्थानिक संगठन और स्थानिक एकीकरण का अध्ययन करता है।
- संबंधित विषय:
 - भूगर्भ शास्त्र
 - अंतरिक्ष-विज्ञान
 - अर्थशास्त्र
 - समाज शास्त्र
 - इतिहास
 - राजनीति विज्ञान

भूगोल की शाखाएँ (व्यवस्थित दृष्टिकोण पर आधारित)

1. भौतिक भूगोल।

ए) भू-आकृति विज्ञान

ख) जलवायु विज्ञान

ग) जलविज्ञान

घ) मृदा भूगोल

2. मानव भूगोल

क) सामाजिक/सांस्कृतिक भूगोल

ख) जनसंख्या और बस्ती भूगोल

ग) आर्थिक भूगोल

घ) ऐतिहासिक भूगोल

ई) राजनीतिक भूगोल

3. जैवभूगोल

ए) पादप भूगोल

ख) चिड़ियाघर का भूगोल

ग) पारिस्थितिकी/पारिस्थितिकी तंत्र

घ) पर्यावरण भूगोल

व्यवस्थित दृष्टिकोण	क्षेत्रीय दृष्टिकोण	भूगोल में द्वैतवाद
• अलेक्जेंडर वॉन हुम्बोल्ट द्वारा प्रस्तुत। • इसे सामान्य भूगोल भी कहा जाता है। • यह अध्ययन विश्व स्तर पर एक भौगोलिक घटना का अध्ययन करता है। • उदाहरण: • विश्वभर की प्राकृतिक वनस्पतियों का अध्ययन। • पहचाने गए प्रकार: ○ भूमध्यरेखीय वर्षावन ○ शंकुधारी वन ○ मानसूनी वन	• कार्ल रिटर द्वारा विकसित। • विश्व को क्षेत्रों में विभाजित किया गया है। • किसी क्षेत्र की सभी भौगोलिक विशेषताओं का एक साथ अध्ययन किया जाता है। • क्षेत्रों के प्रकार: • प्राकृतिक क्षेत्र • राजनीतिक क्षेत्र • निर्दिष्ट क्षेत्र • यह अध्ययन विविधता में एकता का समग्र रूप से अध्ययन करता है।	• भूगोल के दो प्रमुख पहलू हैं: • भौतिक भूगोल • मानव भूगोल • पहले मुख्य ध्यान भौतिक भूगोल पर था। • बाद में, मानवीय गतिविधियों के महत्व ने मानव भूगोल के विकास को जन्म दिया।

भूगोल की शाखाएँ (क्षेत्रीय दृष्टिकोण पर आधारित)

ए. क्षेत्रीय अध्ययन

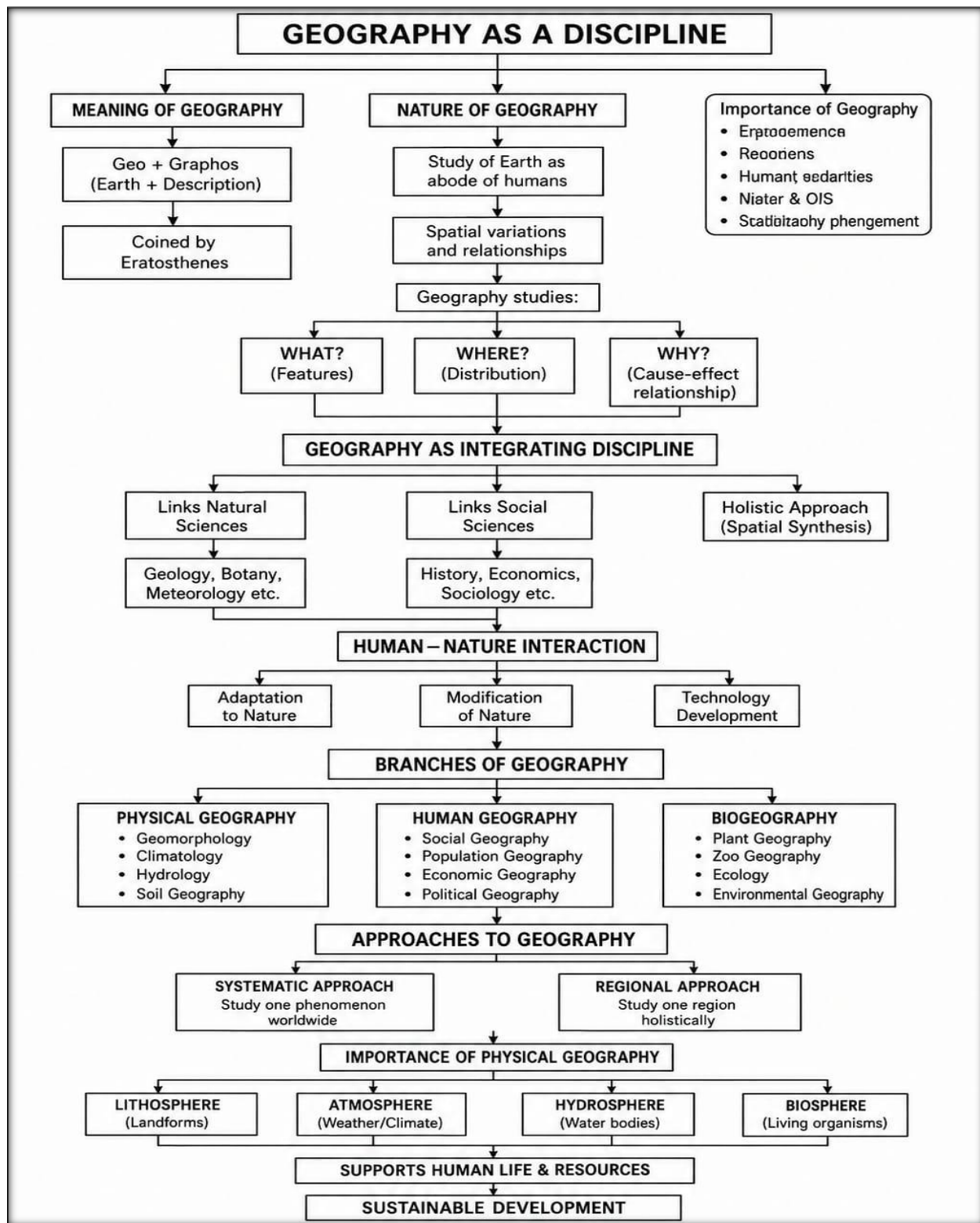
सी. क्षेत्रीय विकास

बी. क्षेत्रीय योजना

डी. क्षेत्रीय विश्लेषण

- **पेडोजेनेसिस:** वह प्रक्रिया जिसके द्वारा मिट्टी का निर्माण होता है
- **रिचर्ड हार्टशोर्न द्वारा दी गई परिभाषा:** भूगोल पृथ्वी की सतह के क्षेत्रीय विभेदीकरण के वर्णन और व्याख्या से संबंधित है।
- **हेटनर द्वारा दी गई परिभाषा:** भूगोल पृथ्वी की सतह के विभिन्न भागों से संबंधित घटनाओं के अंतर का अध्ययन करता है।

अवधि	अर्थ
क्षेत्रीय विभेदन	स्थान-स्थान पर भिन्नताएँ
स्थानिक संगठन	अंतरिक्ष में घटनाओं की व्यवस्था
गिस	भौगोलिक सूचना प्रणाली
GPS	ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम
परिस्थितिकी	जीवों और पर्यावरण के बीच परस्पर क्रिया का अध्ययन



भाग - अ (बहुविकल्पीय प्रश्न)

- 'भूगोल' शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम किस यूनानी विद्वान ने किया था?
 - हेरोडोटस
 - एरेटोस्थेनेज
 - अरस्तू
 - टॉलेमी
- भूगोल शब्द दो ग्रीक मूल शब्दों से बना है: जियो (पृथ्वी) और ग्राफोस (विवरण)। इन्हें मिलाकर शाब्दिक अर्थ यह है:
 - मैपिंग नेटवर्क की व्याख्या
 - पृथ्वी का वर्णन

- C. ग्रहों की कक्षाओं की गणना
- D. मानव अनुकूलन की प्रणाली
3. भूगोल पृथ्वी की सतह पर प्राकृतिक और सांस्कृतिक घटनाओं में होने वाली विविधताओं का अध्ययन करता है। इस मूल अवधारणा को इस प्रकार जाना जाता है:
- A. क्षेत्रीय विभेदन
- B. स्थानिक वितरण
- C. पर्यावरण नियतिवाद
- D. स्थानिक अंतःक्रिया
4. भौगोलिक अध्ययन के लिए व्यवस्थित दृष्टिकोण किस प्रख्यात जर्मन भूगोलवेत्ता द्वारा प्रस्तुत किया गया था?
- A. कार्ल रिटर
- B. अलेक्जेंडर वॉन हम्बोल्ट
- C. रिचर्ड हार्टशोर्न
- D. अल्फ्रेड हेटनर
5. भूगोल में द्वैतवाद का दर्शन मुख्यतः निम्नलिखित अवधारणाओं के बीच वैचारिक संघर्ष से उत्पन्न हुआ:
- A. इतिहास और अर्थशास्त्र
- B. भौतिक भूगोल और मानव भूगोल
- C. व्यवस्थित योजना और क्षेत्रीय विकास
- D. दर्शनशास्त्र और जैवभूगोल
6. मानव भूगोल की कौन सी शाखा जनसंख्या के स्थानिक गुणों से संबंधित है, जिसमें घनत्व, वितरण, प्रवासन और जनसांख्यिकीय संरचनाएं शामिल हैं?
- A. सांस्कृतिक भूगोल
- B. आर्थिक भूगोल
- C. जनसंख्या भूगोल
- D. सामाजिक भूगोल
7. विकल्प तालिका का उपयोग करके कॉलम-I में दी गई भूगोल की उपशाखा का कॉलम-II में दिए गए अध्ययन के मुख्य क्षेत्र से मिलान करें:

स्तंभ-I (उपशाखा)	स्तंभ-II (अध्ययन का केंद्र बिंदु)
1. जलविज्ञान	ए. वायुमंडल, मौसम और जलवायु तत्वों का गतिशील अध्ययन
2. जलवायु विज्ञान	ख. भू-आकृतियों पर मृदाओं का स्थानिक वितरण, लक्षण और सीमाएँ
3. मृदा भूगोल	ग. महासागरों, झीलों और नदियों सहित जल क्षेत्रों का अध्ययन

विकल्प तालिका:

विकल्प	1 (जलविज्ञान)	2 (जलवायु विज्ञान)	3 (मृदा भूगोल)
ए	सी	ए	बी
बी	ए	सी	बी
सी	सी	बी	ए
डी	बी	ए	सी

8. कथन (ए): कोई भी भौगोलिक घटना समय के साथ स्थिर नहीं रहती; भू-आकृतियाँ, जलवायु और मानव समाज लगातार बदलते रहते हैं।
कारण (आर): भूगोल एक गतिशील पृथ्वी और एक अथक, सक्रिय मनुष्य के बीच अंतःक्रियात्मक संबंध का अध्ययन है।

विकल्प:

- A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।
B. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है।
C. (A) सत्य है, लेकिन (R) असत्य है।
D. (A) असत्य है, लेकिन (R) सत्य है।
9. आधुनिक तकनीकी पद्धति जिसके द्वारा भूगोलवेत्ता कंप्यूटर डेटाबेस में स्तरित स्थानिक डेटा का मानचित्रण, भंडारण, विश्लेषण और पुनर्प्राप्ति कर सकते हैं, उसे इस नाम से जाना जाता है:
A. ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस) C. डिजिटल कार्टोग्राफी
B. भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) D. गुणात्मक सर्वेक्षण
10. भौगोलिक घटनाओं का अध्ययन करते समय, कौन सा पैरामीटर इस मूलभूत प्रश्न "कहाँ" का उत्तर देता है?
A. कारणता / तर्क C. स्थानिक स्थान / वितरण
B. समय के साथ परिवर्तन / विकास D. संरचनात्मक संरचना / प्रकार

उत्तर -

1. उत्तर: बी. एराटोस्थनीज
2. उत्तर: B. पृथ्वी का वर्णन
3. उत्तर: ए. क्षेत्रीय विभेदन
4. उत्तर: बी अलेक्जेंडर वॉन हम्बोल्ट
5. उत्तर: बी. भौतिक भूगोल और मानव भूगोल
6. उत्तर: सी. जनसंख्या भूगोल
7. उत्तर: A (1-c, 2-a, 3-b)
8. उत्तर: A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।
9. उत्तर: बी. भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस)
10. उत्तर: सी. स्थानिक स्थिति / वितरण

खंड - बी (स्रोत आधारित प्रश्न)

11. दिए गए पाठ को ध्यानपूर्वक पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें:
आपने माध्यमिक स्तर तक सामाजिक विज्ञान पाठ्यक्रम के एक घटक के रूप में भूगोल का अध्ययन किया है... अब, आप भूगोल को एक स्वतंत्र विषय के रूप में पढ़ेंगे और पृथ्वी के भौतिक पर्यावरण, मानवीय गतिविधियों और उनके अंतर्संबंधों के बारे में जानेंगे। इसलिए, इस स्तर पर आप जो प्रासंगिक प्रश्न पूछ सकते हैं वह यह है कि 'हमें भूगोल का अध्ययन क्यों करना चाहिए?' हम पृथ्वी की सतह पर रहते हैं। हमारा जीवन हमारे परिवेश से कई तरह से प्रभावित होता है। हम अपने जीवनयापन के लिए आसपास के क्षेत्रों में उपलब्ध संसाधनों पर निर्भर हैं। आदिम समाज 'प्राकृतिक जीवनयापन के साधनों' - खाद्य पौधों और जानवरों पर निर्भर थे। समय के साथ, हमने प्रौद्योगिकी विकसित की और भूमि, मिट्टी और जल जैसे प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग करके अपना भोजन बनाना शुरू किया।

प्रश्न और उत्तर:

- a. दिए गए अनुच्छेद के आधार पर, यह परिभाषित करें कि भूगोल को एक स्वतंत्र विषय के रूप में पढ़ते समय एक छात्र क्या सीखता है।
उत्तर: भूगोल को एक स्वतंत्र विषय के रूप में पढ़ते समय, छात्र पृथ्वी के भौतिक पर्यावरण, मानवीय गतिविधियों और उनके परस्पर संबंधों के बारे में सीखते हैं।

- b. आस-पास के भौतिक वातावरण के साथ अंतर्संबंध के मामले में आदिम मानव समाज उन्नत समाजों से किस प्रकार भिन्न थे?
 उत्तर: आदिम समाज सीधे तौर पर अपने तात्कालिक भौतिक वातावरण पर निर्भर थे और पूरी तरह से खाद्य पौधों और जानवरों जैसे "प्राकृतिक जीविका के साधनों" पर ही अपना जीवन यापन करते थे। इसके विपरीत, उन्नत समाजों ने समय के साथ प्रौद्योगिकी का विकास किया, जिससे वे अपने प्राकृतिक वातावरण को संशोधित करने और भूमि, मिट्टी और जल जैसे संसाधनों का उपयोग करके भोजन का उत्पादन करने में सक्षम हुए।
- c. यह समझाइए कि मिट्टी और पानी जैसे प्राकृतिक संसाधनों के साथ मानव के अंतर्संबंधों के लिए प्रौद्योगिकी का विकास क्यों महत्वपूर्ण है।
 उत्तर: प्रौद्योगिकी महत्वपूर्ण है क्योंकि यह मनुष्यों को प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग करके भोजन का उत्पादन शुरू करने में मदद करती है, भौतिक पर्यावरण की कठोर बेड़ियों को ढीला करती है, श्रम की कठोरता को कम करती है, श्रम दक्षता बढ़ाती है और प्रकृति के सहयोग से नई संरचनात्मक संभावनाएं पैदा करती है।

खंड - सी (संक्षिप्त उत्तर प्रश्न)

12. भौगोलिक अध्ययन के प्राथमिक उद्देश्य के रूप में 'क्षेत्रीय विभेदन' की अवधारणा को स्पष्ट कीजिए।
 उत्तर: मूल दर्शन: पृथ्वी की सतह एकसमान नहीं है और इसमें भौतिक विशेषताओं (जैसे पहाड़, मैदान और रेगिस्तान) और सांस्कृतिक विशेषताओं (जैसे गांव, शहर और सड़कें) दोनों में व्यापक विविधताएं देखने को मिलती हैं।
- अध्ययन का केंद्र बिंदु: भूगोल को 'क्षेत्रीय विभेदन' के अध्ययन के रूप में समझने का अर्थ है उन सभी प्राकृतिक और सांस्कृतिक घटनाओं को व्यवस्थित रूप से समझना जो विभिन्न स्थानों में भिन्न होती हैं।
 - कारण-कार्य संबंध: यह केवल इन विविधताओं को दर्ज नहीं करता है, बल्कि समय और स्थान के साथ ऐसे पैटर्न बनाने के लिए जिम्मेदार विशिष्ट संबंधों, कारणों और कारकों की गहराई से जांच करता है।
13. भौतिक भूगोल और मानव भूगोल के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए, और उनके प्रमुख पहलुओं पर प्रकाश डालिए।

उत्तर:

पैरामीटर	भौतिक भूगोल	मानव भूगोल
प्राथमिक फोकस	यह पृथ्वी की सतह और जीवमंडल के प्राकृतिक, निर्जीव तत्वों का अध्ययन करता है।	यह मानव गतिविधियों, सामाजिक गतिशीलता और समाज द्वारा छोड़े गए सांस्कृतिक पदचिह्नों का अध्ययन करता है।
मुख्य तत्व / शाखाएँ	इसमें भू-आकृति विज्ञान (भू-आकृतियाँ), जलवायु विज्ञान (मौसम/जलवायु), जल विज्ञान (जल निकाय) और मृदा भूगोल (मृदा प्रोफाइल) शामिल हैं।	इसमें सामाजिक/सांस्कृतिक भूगोल, जनसंख्या और बस्ती भूगोल, आर्थिक भूगोल, राजनीतिक भूगोल और ऐतिहासिक भूगोल शामिल हैं।
आधार को बनाए रखना	यह आवश्यक भौतिक मंच, जलवायु नियंत्रण और संसाधन आधार (जैसे खनिज, मैदान और पानी) प्रदान करता है।	यह रचनात्मक उपकरणों और प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके सामाजिक नाटक का मंचन करता है, बुनियादी ढांचा तैयार करता है और नेटवर्क स्थापित करता है।

14. "प्रौद्योगिकी ने मनुष्यों को भौतिक पर्यावरण के बंधनों से मुक्त होने में सक्षम बनाया है।" पृथ्वी के मानव अनुकूलन और संशोधन के चरणों पर चर्चा करते हुए इस कथन की विस्तृत व्याख्या कीजिए।

उत्तर:

- आवश्यकता का चरण (आदिम अंतःक्रिया): प्रारंभिक मानव इतिहास में, आदिम समाज अपने अस्तित्व के लिए सीधे अपने तात्कालिक प्राकृतिक वातावरण पर निर्भर थे, और पूरी तरह से खाद्य पौधों और जानवरों पर ही निर्भर रहते थे। वे अपने भोजन और वस्त्रों को मौसम के मौजूदा स्वरूप के अनुसार ही समायोजित करते थे।
- प्रौद्योगिकी का विकास: समय के साथ-साथ, मनुष्य ने औजारों का आविष्कार किया और अपने रचनात्मक कौशल को विकसित किया। प्रौद्योगिकी ने शारीरिक श्रम की कठिनाइयों को कम करने, समग्र श्रम दक्षता को बढ़ाने और उच्च संगठनात्मक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए आवश्यक अवकाश प्रदान करने में मदद की।
- स्वतंत्रता का चरण (संशोधन और मानवीकृत प्रकृति): प्रौद्योगिकी का उपयोग करके, वर्तमान समाजों ने अपने कार्यक्षेत्र का विस्तार किया। उन्होंने अपने भौतिक पर्यावरण को संशोधित करना शुरू किया—भूमि, मिट्टी और जल का उपयोग भोजन उत्पादन के लिए किया, परिवहन/संचार नेटवर्क स्थापित किए, और पूर्णतः अनिवार्यता के चरण से स्वतंत्रता के चरण में प्रवेश किया जहाँ वे प्रकृति के सहयोग से नई संभावनाएँ सृजित करते हैं।

अध्याय दो पृथ्वी की उत्पत्ति और विकास

प्रारंभिक सिद्धांत: पृथ्वी की उत्पत्ति

- **नेबुलर परिकल्पना (कांत और लाप्लास, 1796)**
 - ग्रहों का निर्माण एक युवा सूर्य के चारों ओर घूमते हुए पदार्थ के बादल से हुआ था।
 - लोकप्रिय प्रारंभिक व्याख्या।
- **संशोधित नीहारिका परिकल्पना (1950 - ओटो शिम्ट, कार्ल वीज़सैकर)**
 - सूर्य सौर नीहारिका (हाइड्रोजन, हीलियम, धूल) से घिरा हुआ है।
 - टकराव और घर्षण → डिस्क के आकार का बादल।
 - ग्रहों का निर्माण कणों के क्रमिक संचय (एक्रीशन) द्वारा होता है।
- **बाद में ध्यान केंद्रित करें**
 - वैज्ञानिकों ने पृथ्वी की उत्पत्ति के अध्ययन से हटकर समग्र रूप से ब्रह्मांड की उत्पत्ति का अध्ययन करना शुरू कर दिया।
- **आधुनिक सिद्धांत - बिग बैंग सिद्धांत**

बिग बैंग सिद्धांत / ब्रह्मांड के विस्तार की परिकल्पना

- ब्रह्मांड की उत्पत्ति के बारे में सबसे लोकप्रिय सिद्धांत बिग बैंग थ्योरी है।
- इसे ब्रह्मांड के विस्तार की परिकल्पना भी कहा जाता है।
- एडविन हबल ने 1920 में इस बात का प्रमाण दिया था कि ब्रह्मांड का विस्तार हो रहा है।
- समय के साथ आकाशगंगाएँ एक दूसरे से दूर होती जा रही हैं।
- आकाशगंगाओं के बीच की दूरी लगातार बढ़ती जा रही है।

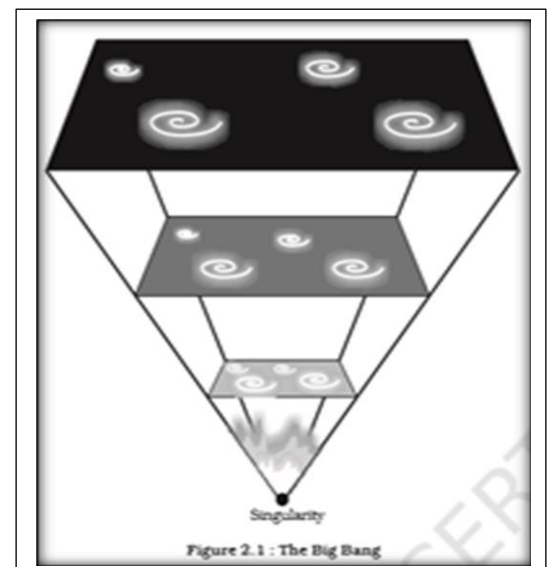
बिग बैंग सिद्धांत के तीन चरण हैं

(i) प्रारंभिक चरण

- ब्रह्मांड का सारा पदार्थ एक ही स्थान पर विद्यमान था।
- वह एक था:
 - छोटी गेंद (एकल परमाणु)
 - अनंत घनत्व
 - अनंत तापमान
 - अत्यंत छोटा

(ii) बिग बैंग विस्फोट

- वह छोटी सी गेंद जोरदार धमाके के साथ फट गई।



- इसके कारण ब्रह्मांड का बहुत बड़ा विस्तार हुआ।
- बिग बैंग की घटना लगभग 13.7 अरब साल पहले हुई थी।
- विस्तार का सिलसिला आज भी जारी है।
- ऊर्जा पदार्थ में परिवर्तित हो गई।
- आरंभ में विस्तार बहुत तीव्र था।
- बाद में विस्तार की गति धीमी हो गई।
- पहले 3 मिनट के भीतर:

- सबसे पहले परमाणुओं का निर्माण शुरू हुआ।

(iii) परमाणु पदार्थ का निर्माण

- लगभग 300,000 वर्षों के बाद:
- तापमान गिरकर 4,500 K हो गया।
- परमाणु पदार्थ का निर्माण हुआ।
- ब्रह्मांड पारदर्शी हो गया।

तारों और आकाशगंगाओं का निर्माण

- पदार्थ के असमान वितरण के कारण गुरुत्वाकर्षण बल उत्पन्न हुआ।
- हाइड्रोजन गैस के बादलों से नीहारिकाएँ बनीं।
- नीहारिकाओं के सघन क्षेत्र तारों में विकसित हुए।
- आकाशगंगाओं में लाखों तारे होते हैं।

प्रकाश वर्ष -- दूरी की इकाई।

- प्रकाश द्वारा एक वर्ष में तय की गई दूरी: $(9.46 \times 10^{12} \text{ किमी})$

ग्रहों का निर्माण:

- संचयन- वह प्रक्रिया जिसमें नीहारिका में कण आपस में टकराते हैं और चिपक कर ग्रहिकाएँ बनाते हैं, जो आगे चलकर ग्रहों में विलीन हो जाती हैं।
- विभेदन- भारी तत्व केंद्र में डूब गए, और हल्के तत्व सतह पर तैरने लगे, जिससे कोर, मेंटल और क्रस्ट का निर्माण हुआ।
- - भारी तत्व (लोहा, निकेल) नीचे डूबकर कोर का निर्माण करते हैं, जबकि हल्के तत्व (सिलिकॉन, ऑक्सीजन) ऊपर उठकर मेंटल और क्रस्ट का निर्माण करते हैं।

पृथ्वी का विकास

- प्रारंभिक पृथ्वी
- गर्म, पथरीली, बंजर सतह।
- हाइड्रोजन और हीलियम का पतला वातावरण।
- विभेदन प्रक्रिया
 - लोहे जैसी भारी सामग्री अंदर की ओर धंस गई।
 - हल्की सामग्री ऊपर की ओर चली गई।
 - पृथ्वी की परतें विकसित हुईं:

थाली की वस्तुकला

- वह सिद्धांत जो पृथ्वी की विवर्तनिक प्लेटों की गति की व्याख्या करता है।
- पर्वतों के निर्माण, भूकंपों और ज्वालामुखी गतिविधियों के लिए जिम्मेदार।
- भूवैज्ञानिक काल के दौरान महाद्वीप खिसकते रहे हैं, जिसके परिणामस्वरूप वर्तमान संरचना बनी है।
- प्रारंभिक पृथ्वी:

- प्रारंभ में, गुरुत्वाकर्षण संपीड़न, रेडियोधर्मी क्षय और लगातार होने वाली टक्करों से उत्पन्न तीव्र ताप के कारण पृथ्वी पिघली हुई अवस्था में थी।
- जैसे-जैसे यह ठंडा होता गया, बाहरी परत जम कर एक पपड़ी बन गई।

जलमंडल का विकास

- पृथ्वी के ठंडा होने पर जल वाष्प संघनित हो गया।
- लगातार बारिश होती रही।
- वर्षा के पानी में घुली हुई कार्बन डाइऑक्साइड।
- तापमान में और गिरावट आई।
- अधिक संघनन और वर्षा हुई।
- गड्ढों में बारिश का पानी जमा हो गया।
- महासागरों का निर्माण हुआ।
- महासागरों का निर्माण लगभग 400 मिलियन वर्ष पहले हुआ था।
 - जल वाष्प संघनित होकर वर्षा में परिवर्तित हो गई।
 - वर्षा का पानी गड्ढों में जमा होकर महासागरों का निर्माण करता है।

वायुमंडल का विकास

प्रथम चरण	दूसरा चरण	तीसरा चरण
आदिम वायुमंडल का लुप्त होना	द्वितीयक वायुमंडल का निर्माण	जीवित जीवों द्वारा संशोधन
• प्रारंभिक वातावरण में निम्नलिखित शामिल थे: ○ हाइड्रोजन ○ हीलियम • सौर हवाओं ने इन गैसों को हटा दिया। • यह घटना सभी स्थलीय ग्रहों पर घटी।	• पृथ्वी धीरे-धीरे ठंडी होती गई। • पृथ्वी के आंतरिक भाग से गैसों और जल वाष्प बाहर निकल गए। • इस प्रक्रिया को डीगैसिंग कहा जाता है। • ज्वालामुखी विस्फोटों से वायुमंडल में गैसों निकलती हैं। • प्रारंभिक वायुमंडल में मौजूद गैसों • जल वाष्प, नाइट्रोजन, कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, अमोनिया, बहुत कम मात्रा में मुक्त ऑक्सीजन	• प्रकाश संश्लेषण का विकास लगभग 2,500-3,000 मिलियन वर्ष पहले हुआ था। • प्रारंभिक जीवन महासागरों में विद्यमान था। • प्रकाश संश्लेषण के कारण महासागरों में ऑक्सीजन मुक्त हुई। • महासागर ऑक्सीजन से संतृप्त हो गए। • लगभग 2000 मिलियन वर्ष पूर्व: • ऑक्सीजन वायुमंडल में फैल गई।

पृथ्वी पर जीवन:

रासायनिक विकास: आदिम सूप में सरल कार्बनिक अणु बने, जो अंततः जटिल अणुओं में परिणत हुए।
 जैविक विकास: पहले सरल जीवन रूप (प्रोकैरियोट्स) लगभग 3.8 अरब वर्ष पहले प्रकट हुए थे।
 प्रकाश संश्लेषण करने वाले जीवों के आगमन के साथ ही ऑक्सीजन का उत्पादन शुरू हुआ, जिससे ओजोन परत का विकास हुआ।

भाग - अ (बहुविकल्पीय प्रश्न)

- पृथ्वी की उत्पत्ति से संबंधित नेबुलर परिकल्पना को 1796 में किस प्रख्यात गणितज्ञ द्वारा संशोधित किया गया था?
A. इम्मैनुएल कांत
B. लाप्लास
C. ओटो श्मिट
D. एडविन हबल
- आधुनिक वैज्ञानिकों के अनुसार, पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति या उपस्थिति लगभग कितने वर्ष पूर्व हुई थी?
A. 13.7 अरब वर्ष
B. 4.6 अरब वर्ष
C. 3.8 अरब वर्ष
D. 3.8 मिलियन वर्ष
- प्रश्न 3. वह प्रक्रिया जिसके द्वारा ठंडी होती पृथ्वी के आंतरिक भाग से वाष्पशील पदार्थ और गैसों बाहर निकलकर उसके प्रारंभिक वायुमंडल का निर्माण करती हैं, कहलाती है:
A. वाष्पीकरण
B. गैस निकालना
C. ग्रहीय अभिवृद्धि
D. लिथीफिकेशन
- बिग बैंग सिद्धांत, जो हमारे ब्रह्मांड के विस्तार की प्रकृति की व्याख्या करता है, को औपचारिक रूप से इस नाम से भी जाना जाता है:
A. बाइनरी स्टार परिकल्पना
B. विस्तारित ब्रह्मांड परिकल्पना
C. नेबुलर संक्षेपण
D. ग्रहिका संचय सिद्धांत

- विकल्पों की तालिका का उपयोग करके कॉलम-I में दी गई ब्रह्मांडीय/ग्रहीय अवस्था का कॉलम-II में दी गई उसकी मूल विशिष्ट प्रक्रिया से मिलान करें:

स्तंभ-I (ब्रह्मांडीय चरण)	स्तंभ-II (विशेष प्रक्रिया)
1. ग्रहिकाएँ / ग्रहिकाएँ	a. गुरुत्वाकर्षण संसंजन के माध्यम से बड़ी संख्या में छोटे पिंडों का संघनन
2. नेबुलर रोटेशन	c. एक युवा सूर्य से जुड़ी गैस और धूल की घूमती हुई चपटी डिस्क।
3. विभेदन	ख. हल्के और भारी पदार्थों का संकेंद्रित आंतरिक क्षेत्रों में पृथक्करण

विकल्प तालिका:

विकल्प	1 (ग्रहिकाएँ)	2 (नेबुलर रोटेशन)	3 (विभेदन)
ए	ए	सी	बी
बी	सी	ए	बी
सी	ए	बी	सी
डी	बी	ए	सी

- कथन (ए): प्रारंभिक पृथ्वी अपने प्रारंभिक संचय काल के दौरान लंबे समय तक गर्म, अस्थिर और पिघली हुई अवस्था में रही।

कारण (आर): ग्रहों के छोटे-छोटे टुकड़ों के लगातार टकराने और तीव्र गुरुत्वाकर्षण संपीड़न के कारण अत्यधिक मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न हुई।

विकल्प:

- (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।
- (A) और (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है।

- C. (A) सत्य है, लेकिन (R) असत्य है।
D. (A) असत्य है, लेकिन (R) सत्य है।

उत्तर -

1. उत्तर: बी. लाप्लास
2. उत्तर: सी. 3.8 अरब वर्ष
3. उत्तर: B. गैस निकालना
4. उत्तर: बी. ब्रह्मांड के विस्तार की परिकल्पना
5. उत्तर: A (1-a, 2-c, 3-b)
6. उत्तर: A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।

खंड - बी (स्रोत आधारित प्रश्न)

7. दिए गए पाठ को ध्यानपूर्वक पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें:
ब्रह्मांड की उत्पत्ति के संबंध में आधुनिक सिद्धांत बिग बैंग सिद्धांत है... एडविन हबल ने 1920 में इस बात का प्रमाण दिया कि ब्रह्मांड का विस्तार हो रहा है। समय बीतने के साथ-साथ आकाशगंगाएँ एक-दूसरे से दूर होती जा रही हैं... आरंभ में, ब्रह्मांड का निर्माण करने वाला सारा पदार्थ एक ही स्थान पर एक 'छोटे गोले' (एकल परमाणु) के रूप में विद्यमान था, जिसका आयतन अकल्पनीय रूप से कम, तापमान अनंत और घनत्व अनंत था। बिग बैंग के समय, वह 'छोटा गोला' हिंसक रूप से फट गया। इससे एक विशाल विस्तार हुआ। अब यह सर्वमान्य है कि बिग बैंग की घटना आज से 13.7 अरब वर्ष पहले घटी थी।

प्रश्न और उत्तर:

- a. उस वैज्ञानिक का नाम बताइए जिसने 1920 में सबसे पहले इस बात का प्रायोगिक प्रमाण दिया कि ब्रह्मांड का विस्तार हो रहा है।
उत्तर: एडविन हबल।
- b. बिग बैंग विस्फोट से पहले ब्रह्मांड के पदार्थ के भौतिक गुणों (आयतन, तापमान, घनत्व) का वर्णन कीजिए।
उत्तर: विस्फोट से पहले, सभी पदार्थ एक ही स्थान पर एक "छोटी गेंद" (एकल परमाणु) के रूप में विद्यमान थे, जिसका आयतन अकल्पनीय रूप से छोटा था, तापमान अनंत था और घनत्व अनंत था।
- c. आधुनिक ब्रह्मांडीय अध्ययनों में "आकाशगंगाओं का एक दूसरे से दूर जाना" अभिव्यक्ति का क्या अर्थ है?
उत्तर: यह ब्रह्मांड के वास्तविक विस्तार को दर्शाता है, जिससे पता चलता है कि आकाशगंगाओं के बीच का भौतिक स्थान समय के साथ लगातार बढ़ रहा है।

खंड - सी (संक्षिप्त उत्तर प्रश्न)

8. पृथ्वी के प्रारंभिक आदिम वायुमंडल के संरचनात्मक चरणों का संक्षेप में वर्णन कीजिए, जिनके माध्यम से यह अपने आधुनिक स्वरूप में विकसित हुआ।
उत्तर: वायुमंडल का विकास तीन प्रमुख चरणों में हुआ:
1. **आदिम वायुमंडल का लुप्त होना:** हाइड्रोजन और हीलियम से भरा पृथ्वी का प्रारंभिक वायुमंडल शक्तिशाली सौर हवाओं द्वारा पूरी तरह से अलग कर दिया गया और उड़ा दिया गया।
2. **आंतरिक गैस निष्कासन:** प्रारंभिक पृथ्वी का गर्म आंतरिक भाग ठंडा होने पर, उसमें बड़े पैमाने पर ज्वालामुखी विस्फोट हुए। इस प्रक्रिया को डीगैसिंग कहा जाता है, जिसके परिणामस्वरूप भारी मात्रा में जल वाष्प, नाइट्रोजन, कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन और अमोनिया उत्सर्जित हुए, जबकि मुक्त ऑक्सीजन लगभग न के बराबर थी।
3. **प्रकाश संश्लेषण में संशोधन:** अंततः, जीवन के विकास और प्रकाश संश्लेषक समुद्री जीवों के विकास ने धीरे-धीरे पानी में मुक्त ऑक्सीजन को जोड़ा और अंततः लगभग 2,000 मिलियन वर्ष पहले वायुमंडल को ऑक्सीजन से भर दिया, जिससे इसकी आधुनिक संरचना का मार्ग प्रशस्त हुआ।

खंड - डी (लंबे उत्तर वाले प्रश्न)

9. हमारे ब्रह्मांड की उत्पत्ति और विकास के संबंध में 'बिग बैंग थ्योरी' पर एक व्यापक, व्याख्यात्मक टिप्पणी दीजिए, जिसमें इसके प्रमुख परिचालन चरणों पर प्रकाश डाला गया हो।
उत्तर: बिग बैंग सिद्धांत, जिसे ब्रह्मांड के विस्तार की परिकल्पना के रूप में भी जाना जाता है, ब्रह्मांड की उत्पत्ति की सबसे व्यापक रूप से स्वीकृत व्याख्या है। यह निम्नलिखित परिभाषित चरणों के माध्यम से कार्य करता है:
- **विलक्षणता चरण:** परम आरंभ में, समस्त ब्रह्मांडीय पदार्थ एक ही स्थान पर एक "सूक्ष्म गेंद" (एकल परमाणु) के रूप में केंद्रित था। इस गेंद का आयतन अकल्पनीय रूप से कम था, तापमान अनंत था और घनत्व भी अनंत था।
 - **हिंसक विस्फोट:** लगभग 13.7 अरब वर्ष पूर्व, यह नन्हा गोला अत्यंत तीव्र विस्फोट के साथ फट गया, जिससे एक तीव्र विस्तार शुरू हुआ जो आज तक जारी है। पल भर में ही एक असाधारण विस्तार हुआ, जिसने कच्ची ऊर्जा को पदार्थ के प्रथम रूपों में परिवर्तित कर दिया।
 - **परमाणु पदार्थ निर्माण:** प्रारंभिक विस्तार की गति पहले कुछ सेकंड के बाद धीमी हो गई। बिग बैंग के पहले तीन मिनट के भीतर ही, सबसे पहले मूलभूत परमाणु संगठित होने लगे।
 - **शीतलन और पारदर्शिता:** विस्फोट के 300,000 वर्षों के भीतर, तापमान काफी गिरकर 4,500 केल्विन हो गया। इस शीतलन ने परमाणु पदार्थ को ठीक से स्थिर होने दिया, जिससे ब्रह्मांडीय धुंध छंट गई और ब्रह्मांड पारदर्शी हो गया। समय के साथ, आकाशगंगाओं के बीच का स्थान लगातार चौड़ा होता गया।
10. ग्रहों के निर्माण की नेबुलर परिकल्पना का वर्णन कीजिए। इमैनुअल कांट और लाप्लास द्वारा प्रस्तुत प्रारंभिक संस्करण की तुलना ओटो श्मिट जैसे आधुनिक वैज्ञानिकों द्वारा किए गए संशोधनों से कीजिए।
उत्तर: कोर नेबुलर परिकल्पना: यह परिकल्पना बताती है कि ग्रहों का निर्माण गैस और ब्रह्मांडीय धूल के एक विशाल बादल से हुआ था, जिसे सौर नेबुला कहा जाता है, जो धीरे-धीरे घूम रहा था और एक युवा, विकसित हो रहे सूर्य के चारों ओर लिपटा हुआ था।
- **प्रारंभिक संस्करण (कांट और लाप्लास):** इमैनुअल कांट द्वारा प्रतिपादित और 1796 में लाप्लास द्वारा संशोधित इस मॉडल में यह माना गया था कि एक युवा सूर्य से जुड़ा पदार्थ का एक धीरे-धीरे घूमने वाला, एकसमान बादल समय के साथ संघनित होकर पदार्थ के छल्ले छोड़ता है, जो अंततः अलग-अलग ग्रहों का निर्माण करते हैं।
 - **आधुनिक संशोधन (ओटो श्मिट और कार्ल वेइज़ास्कर):** 1950 में, श्मिट (रूस) और वेइज़ास्कर (जर्मनी) ने इस ढांचे को संशोधित किया। उन्होंने स्पष्ट किया कि सौर नीहारिका मुख्य रूप से हाइड्रोजन और हीलियम के साथ-साथ धूल के कणों से बनी होती है। उन्होंने समझाया कि इन गतिशील कणों के बीच आंतरिक घर्षण और टकराव के कारण वे चपटे होकर एक डिस्क के आकार के बादल में परिवर्तित हो जाते हैं। मूल संघनन के बजाय, ग्रहों का निर्माण एक ठोस प्रक्रिया के माध्यम से चरण-दर-चरण हुआ जिसे अभिवृद्धि कहा जाता है, जिसमें छोटे कण आपस में टकराकर बड़े पिंडों में बंध जाते हैं।
11. पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति और विकास का पता लगाइए। समझाइए कि जीवन ने महासागरों और वायुमंडल की रासायनिक संरचना को कैसे परिवर्तित किया।
उत्तर: रासायनिक अभिक्रिया द्वारा उत्पत्ति: आरंभ में, आदिम, गर्म पृथ्वी का वातावरण अस्थिर था जो जीवन को सहारा नहीं दे सकता था। आधुनिक विज्ञान कहता है कि जीवन की उत्पत्ति लगभग 3,800 मिलियन वर्ष पूर्व एक जटिल रासायनिक अभिक्रिया के रूप में हुई। इस अभिक्रिया ने जटिल कार्बनिक अणुओं का निर्माण किया और उन्हें ऐसी संरचनाओं में संयोजित किया जो स्वयं को दोहराने में सक्षम थीं, जिससे निर्जीव पदार्थ सजीव पदार्थ में परिवर्तित हो गया। सबसे पुराने अवशेष प्राचीन चट्टानों में नीले शैवाल की जीवाश्मीकृत सूक्ष्म संरचनाओं के रूप में पाए जाते हैं।
- **महासागरों में परिवर्तन:** भूवैज्ञानिक इतिहास के एक विशाल कालखंड तक, जीवन पूरी तरह से महासागरों तक ही सीमित रहा। लगभग 2,500 से 3,000 मिलियन वर्ष पूर्व, इन समुद्री जीवों ने प्रकाश संश्लेषण की

प्रक्रिया विकसित की। उन्होंने सौर ऊर्जा का उपयोग करके ऑक्सीजन को सीधे समुद्री जल में छोड़ा। लंबे समय तक, महासागरों ने इस उप-उत्पाद को अवशोषित किया, जब तक कि समुद्री तंत्र ऑक्सीजन से पूरी तरह संतुष्ट नहीं हो गया।

- **वातावरण में परिवर्तन:** जब महासागर पूरी तरह से ऑक्सीजन से भर गए, तो मुक्त ऑक्सीजन पानी से बाहर निकलने लगी। लगभग 2000 मिलियन वर्ष पूर्व, ऑक्सीजन भारी मात्रा में वायुमंडल में फैलने लगी। इससे पृथ्वी की हवा पूरी तरह से बदल गई। प्राचीन काल में मीथेन, अमोनिया और कार्बन डाइऑक्साइड के विषैले मिश्रण से बनी यह हवा ऑक्सीजन से भरपूर हो गई और उन्नत स्थलीय जीवन रूपों का समर्थन करने में सक्षम हो गई।

ORIGIN & EVOLUTION OF THE UNIVERSE AND EARTH

1. EARLY THEORIES

Nebular Hypothesis (Kant & Laplace, 1796)

Rotating cloud
around young Sun



Planets formed



Revised Nebular Hypothesis (1950s)

Solar nebula
(H, He, dust)

Collisions →
Disc-shaped cloud



Accretion → Planets



2. MODERN THEORY : BIG BANG THEORY



Tiny Singularity



Big Bang
(~13.7 billion years ago)



Rapid Expansion
of Universe



Matter &
Atoms Formed



Universe Became
Transparent



Galaxies and
Stars Formed

3. STAR FORMATION



Hydrogen Gas
Clouds (Nebula)



Gravitational
Clumping



Formation of
Galaxies



Formation of Stars
(~5–6 bya)

4. FORMATION OF PLANETS



Gas Lumps Around
Young Sun



Core + Rotating Disc



Condensation



Planetesimals Formed



Collision & Accretion



Planets Formed

5. EVOLUTION OF EARTH



Hot, Rocky Earth



Differentiation
(Heavy materials sank)



Formation of:
Crust → Mantle → Core



Moon Formation
(Giant Impact)

6. ATMOSPHERE & HYDROSPHERE

1 Loss of Primordial
Atmosphere



2 Volcanic Degassing
(H₂O, CO₂, N₂,
CH₄, NH₃)



3 Oceans Formed
(~4 bya)



4 Photosynthesis



Oxygen Added (~2 bya)



7. ORIGIN OF LIFE



Chemical Reactions



Organic Molecules



Self-Replicating Molecules



First Life (~3.8 bya)



Photosynthetic Organisms

Oxygen-rich Atmosphere

8. IMPORTANT FACTS



Age of Earth →
4.6 billion years



Life appeared →
3.8 billion years ago



Differentiation **NOT** related
to atmosphere formation



Abbreviations: bya = billion years ago

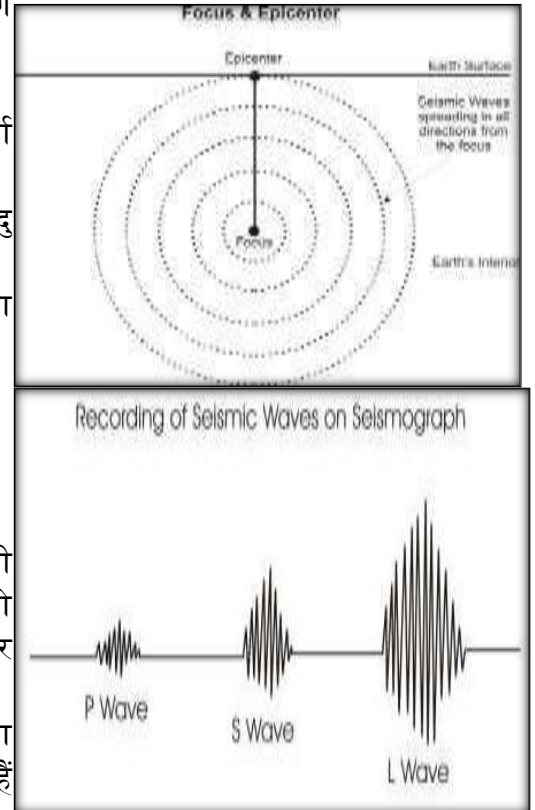
अध्याय 3: पृथ्वी का आंतरिक भाग

पृथ्वी का आंतरिक भाग

- पृथ्वी की त्रिज्या लगभग 6,378 किलोमीटर है।
- पृथ्वी के आंतरिक भाग का प्रत्यक्ष अवलोकन संभव नहीं है।
- ज्ञान निम्न माध्यमों से प्राप्त होता है:
 - प्रत्यक्ष स्रोतखनन, ड्रिलिंग परियोजनाएं, ज्वालामुखी विस्फोट।
 - अप्रत्यक्ष स्रोतभूकंपीय तरंगें, गुरुत्वाकर्षण, चुंबकीय क्षेत्र, उल्कापिंड।

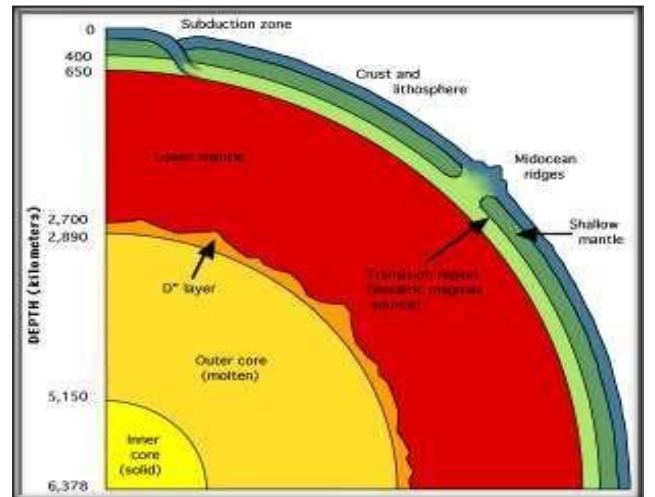
भूकंप

- भूकंप फॉल्ट लाइनों के साथ ऊर्जा के अचानक निकलने के कारण होते हैं।
- महत्वपूर्ण पदों:
 - फोकस/हाइपोसेंटर पृथ्वी के भीतर वह बिंदु जहाँ से ऊर्जा निकलती है।
 - भूकंप का केंद्र - यह पृथ्वी की सतह पर स्थित एक ऐसा बिंदु है जो पहली बार भूकंपीय तरंगों को रिकॉर्ड करता है।
 - भूकंपमापी यंत्र:- भूकंप की तरंगों को रिकॉर्ड करने वाला उपकरण।
- भूकंप का मापन
 - a. रिक्टर स्केल
 - b. मरकली स्केल
- भूकंपीय तरंगें: पेंड तरंगें और सतही तरंगें।
- पी और एस तरंगों को 'बॉडी वेव्स' कहा जाता है क्योंकि ये पृथ्वी के भीतर गति करती हैं। पी तरंगें सबसे तेज़ तरंगें होती हैं जो तरंगों की दिशा के समानांतर गति करती हैं। ये तरंगें ठोस, द्रव और गैसीय पदार्थों में गति कर सकती हैं।
- एस तरंगें पी तरंगों की तुलना में धीमी होती हैं। ये तरंगों की दिशा के लंबवत गति करती हैं। ये तरंगें केवल ठोस में ही गति करती हैं और तरल में लुप्त हो जाती हैं।
- एल तरंगें सबसे धीमी तरंगें होती हैं। ये पृथ्वी की सतह पर गति करती हैं। ये पृथ्वी की सतह पर सबसे अधिक विनाश का कारण बनती हैं।



भूकंप के प्रभाव

- (i) भू-कंपन
- (ii) विभेदक भू-धंसाव
- (iii) भूस्खलन और कीचड़ भूस्खलन
- (iv) मृदा द्रवीकरण
- (v) जमीन का हिलना
- (vi) हिमस्खलन
- (vii) भू-विस्थापन
- (viii) बांध और तटबंध टूटने से आने वाली बाढ़
- (ix) आग
- (x) संरचनात्मक पतन
- (xi) गिरती हुई वस्तुएँ



(xii) सुनामी

भूकंप के कारण:

- प्लेटों की गति,
- तह और भ्रंश,
- मैग्मा का ऊपर उठना,
- भीषण ज्वालामुखी विस्फोट।

छाया क्षेत्र

- वे क्षेत्र जहां भूकंपीय तरंगों का पता नहीं चलता।
- एस-तरंगों तरल के बाहरी कोर से होकर नहीं गुजरती हैं।
- यह वैज्ञानिकों को पृथ्वी की परतदार संरचना को समझने में मदद करता है।

पृथ्वी की संरचना

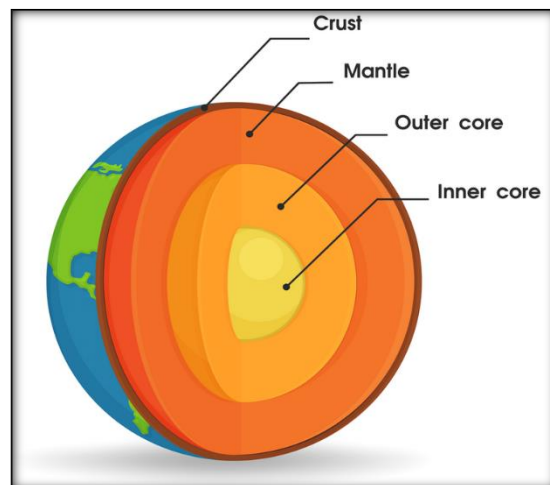
1. पपड़ी

- पृथ्वी की सबसे बाहरी ठोस परत। प्रकृति में भंगुर।

महासागरीय परत	महाद्वीपीय क्रस्ट
• महाद्वीपीय भूपर्पटी से पतली। • औसत मोटाई: 5 किमी।	• महासागरीय परत से भी मोटा। • औसत मोटाई: 30 किमी। • प्रमुख पर्वत श्रृंखलाओं के नीचे सबसे अधिक मोटा। • हिमालयी क्षेत्र की भूपर्पटी की मोटाई: लगभग 70 किमी।

2. लबादा

- भूपर्पटी के नीचे स्थित।
- यह मोहो की असंतुलन रेखा से लेकर 2,900 किलोमीटर की गहराई तक फैला हुआ है।

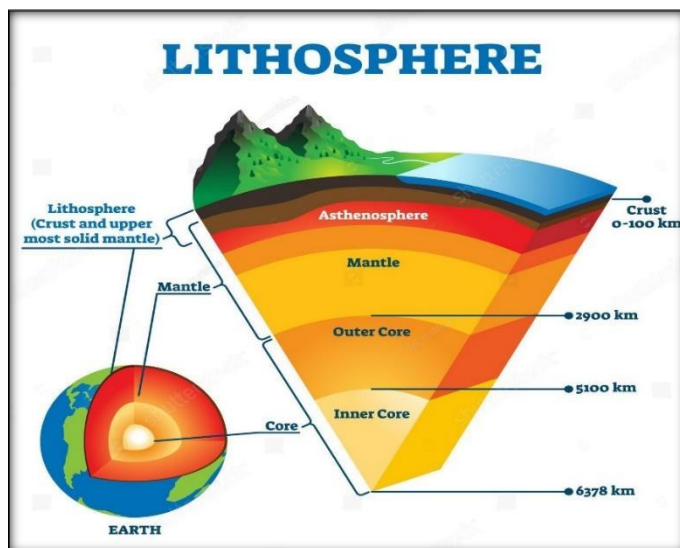


एस्थेनोस्फीयर	स्थलमंडल	कोर
• मेंटल का ऊपरी भाग। • “एस्टेनो” का अर्थ है कमजोर। • यह 400 किलोमीटर की गहराई तक फैला हुआ है। • ज्वालामुखी विस्फोट के दौरान मैग्मा का मुख्य स्रोत।	• से बना: ○ पपड़ी ○ सबसे ऊपरी मेंटल • इसकी मोटाई 10 से 200 किलोमीटर तक होती है।	• कोर-मेंटल सीमा 2,900 किलोमीटर की गहराई पर स्थित है। • भूकंपीय तरंगों के अध्ययन के माध्यम से इसकी खोज की गई।

3. कोर

- मेंटल के नीचे स्थित।
- मुख्यतः निम्नलिखित से बना है:
 - निकल
 - लोहा
- इसे एनआईएफई परत भी कहा जाता है।

• बाहरी परत • यह तरल अवस्था में मौजूद होता है।	• भीतरी कोर • ठोस अवस्था में मौजूद होता है।
---	--



ज्वालामुखी ज्वालामुखी का अर्थ है वह छिद्र जिससे होकर लावा और अन्य पदार्थ सतह पर निकलते हैं।

ज्वालामुखी के प्रकार

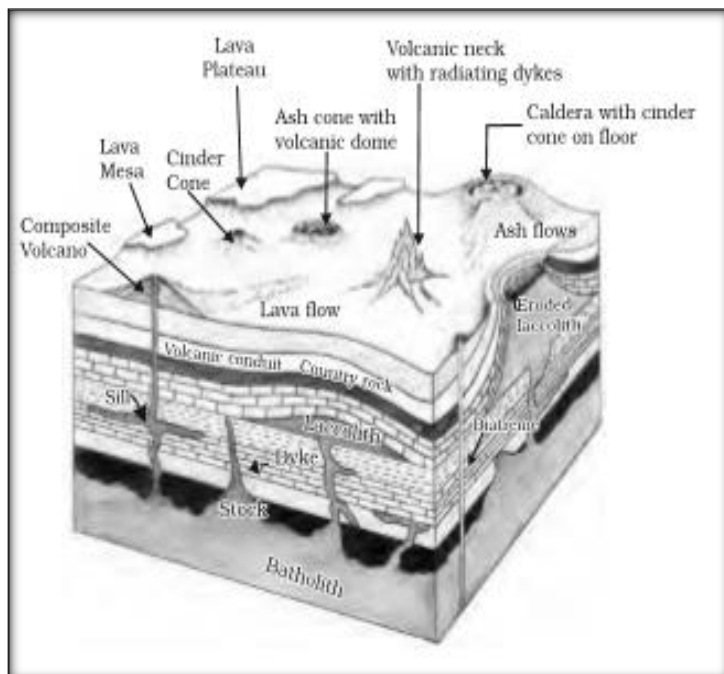
ज्वालामुखी का वर्गीकरण विस्फोट की प्रकृति और सतह पर विकसित भू-आकृतियों के आधार पर किया जाता है।

1. **कवच ज्वालामुखी**-हवाई द्वीप समूह के सबसे बड़े ज्वालामुखी इसके सर्वोत्तम उदाहरण हैं। इनमें बेसाल्ट लावा का प्रवाह होता है, लावा बहुत तरल होता है, और ये ज्वालामुखी ढलान वाले नहीं होते।
2. **मिश्रित ज्वालामुखी**-ठंडा और अधिक गाढ़ा लावा, विस्फोटक विस्फोट, वे लावा के साथ-साथ पायरोक्लास्टिक और राख भी उगलते हैं, जिससे परतें बनती हैं।
3. **काल्डेरा**-ज्वालामुखी का यह सबसे विस्फोटक प्रकार है। ये ज्वालामुखी अपने आप में ही ढह जाते हैं, ढहने से बने गड्ढों को काल्डेरा कहा जाता है, और मैग्मा कक्ष विशाल होता है और सतह के करीब होता है।
4. **बाढ़ बेसाल्ट प्रांत**-इसमें अत्यधिक तरल लावा होता है। दुनिया के कुछ हिस्से हजारों वर्ग किलोमीटर बेसाल्ट से ढके हुए हैं। इसमें लावा प्रवाह की श्रृंखला हो सकती है। इसकी औसत मोटाई 50 मीटर से अधिक होती है, और प्रत्येक प्रवाह 100 वर्ग किलोमीटर का होता है। उदाहरण के लिए, दक्कन पठार।
5. **मध्य महासागरीय कटक के ज्वालामुखी**-समुद्री सतहों पर पाया जाता है, लंबाई 70,000 किमी से अधिक है, बार-बार ज्वालामुखी विस्फोट होते हैं, उदाहरण के लिए मध्य अटलांटिक रिज।

अंतर्प्रवेशी ज्वालामुखी भू-आकृतियाँ

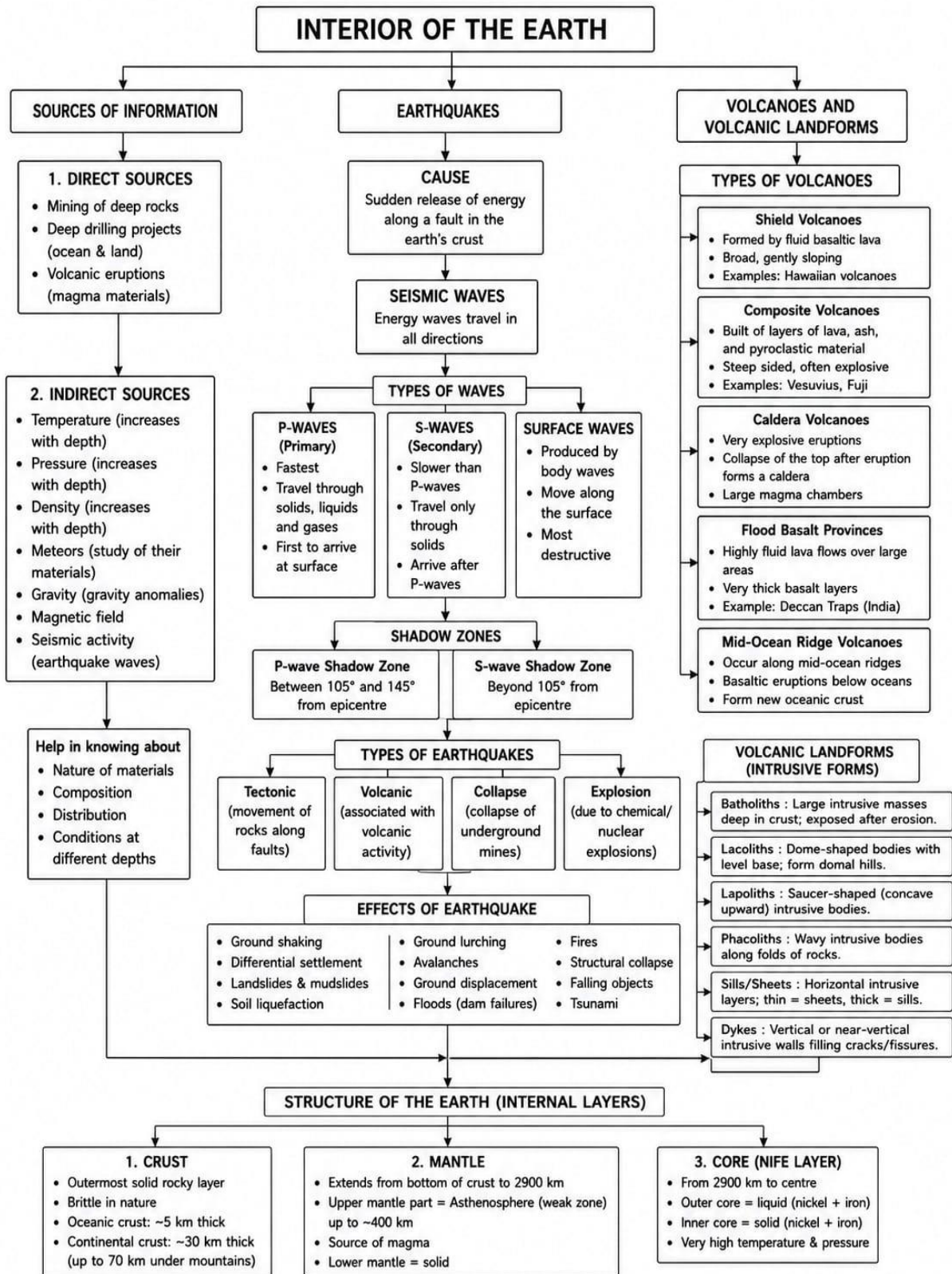
जब लावा निकलता है तो ज्वालामुखीय चट्टानें बनती हैं, निचले हिस्से में कुछ भाग ठंडा होकर प्लूटोनिक चट्टानें बन जाती हैं।

1. **बाथोलिथ**: भूपर्पटी की गहरी परतों में ठंडा होने वाले मैग्मा पदार्थ का एक बड़ा हिस्सा। ये गुंबद के आकार के होते हैं और बड़े क्षेत्रों को ढकते हैं। अपरदन होने पर ये बाहर निकलते हैं। ये ग्रेनाइट के पिंड होते हैं।
2. **लैकोलिथ्स**: विशाल गुंबद के आकार के अंतर्भेदी पिंड। इसमें समतल पिंड होते हैं जो नीचे से पाइप जैसी नाली के माध्यम से जुड़े होते हैं।
3. **लापोलिथ्स**: अवतल आकार की लावा संरचना।
4. **फैकोलिथ**: तरंगाकार लावा निर्माण।
5. **देहली**: लावा का क्षैतिज निक्षेपण।
6. **डाइक**: ऊर्ध्वाधर लावा निर्माण।



मध्य महासागरीय कटक ज्वालामुखी

- ये ज्वालामुखी समुद्री क्षेत्रों में पाए जाते हैं।
- मध्य-महासागरीय कटकों एक विशाल जलमग्न पर्वतीय प्रणाली का निर्माण करती हैं।
- यह पर्वत श्रृंखला 70,000 किलोमीटर से अधिक लंबी है।
- यह विश्व के सभी प्रमुख महासागरीय बेसिनों से होकर गुजरता है।
- इन पर्वत श्रृंखलाओं के मध्य भाग में अक्सर ज्वालामुखी विस्फोट होते रहते हैं।
- मैग्मा दरारों के माध्यम से ऊपर उठता है और नई महासागरीय परत का निर्माण करता है।
- ये ज्वालामुखी मुख्य रूप से अपसारी प्लेट सीमाओं से जुड़े हुए हैं।



भाग - अ (बहुविकल्पीय प्रश्न)

- निम्नलिखित में से किसे पृथ्वी के आंतरिक भाग के बारे में जानकारी का प्रत्यक्ष स्रोत माना जाता है?
 - गुरुत्वाकर्षण बल
 - गहरे समुद्र में ड्रिलिंग परियोजनाएं

- C. भूकंपीय तरंग प्रसार D. उल्कापिंड

2. पृथ्वी की सतह की संरचना काफी हद तक बाह्य और आंतरिक प्रक्रियाओं का संयुक्त परिणाम है। आंतरिक प्रक्रियाएं निम्न कारकों द्वारा संचालित होती हैं:

A. सौर विकिरण और वायुमंडलीय हवाएँ
B. पृथ्वी के आंतरिक भाग में कार्यरत बल
C. चंद्रमा और सूर्य के ज्वारीय बल
D. सतही जल का गुरुत्वाकर्षण खिंचाव

3. वैज्ञानिक दो प्रमुख गहरे समुद्र में ड्रिलिंग परियोजनाओं पर काम कर रहे हैं: "गहरे समुद्र में ड्रिलिंग परियोजना" और "एकीकृत समुद्र में ड्रिलिंग परियोजना"। अब तक की सबसे गहरी ड्रिलिंग आर्कटिक महासागर में कोला में की गई है, जो इतनी गहराई तक पहुंची है:

A. 6 किमी B. 12 किमी C. 18 किमी D. 24 किमी

4. भूकंप से भूकंपीय तरंगें उत्पन्न होती हैं जो पृथ्वी के भीतर यात्रा करती हैं। पृथ्वी की भूपर्पटी के भीतर जिस बिंदु पर ऊर्जा मुक्त होती है, उसे केंद्रक या कहा जाता है:

A. उपरिकेंद्र C. एंटीक्लाइन
B. हाइपोसेंटर D. कोर-मेंटल सीमा

5. पृथ्वी की सतह पर, भूकंप के केंद्र के सबसे निकट स्थित वह बिंदु, जहाँ भूकंपीय तरंगें सबसे पहले पहुँचती हैं, कहलाता है:

A. दोष लाइन C. उपरिकेंद्र
B. हाइपोसेंटर D. स्थलमंडलीय प्लेट

6. भूकंपीय तरंगों को मुख्यतः पिंड तरंगों और सतही तरंगों में वर्गीकृत किया जाता है। पिंड तरंगें निम्न कारणों से उत्पन्न होती हैं:

A. सतही चट्टानों और वायुमंडलीय दबाव के बीच परस्पर क्रिया
B. केंद्र बिंदु पर ऊर्जा मुक्त होकर सभी दिशाओं में फैलती है।
C. महाद्वीपीय सीमाओं पर महासागरीय ज्वारों द्वारा लगाया गया ज्वारीय खिंचाव
D. केवल ट्रांसफॉर्म प्लेट सीमाओं के साथ घर्षण

7. किस प्रकार की भूकंपीय तरंगें सिस्मोग्राफ पर सबसे अंत में दर्ज होती हैं, भूपर्पटी की सतह के साथ गति करती हैं और सबसे अधिक विनाशकारी मानी जाती हैं?

A. पी-तरंगों C. सतही तरंगें
B. एस-तरंगों D. मेंटल तरंगें

8. पृथ्वी की वह संरचनात्मक परत जिसमें क्रस्ट और मेंटल का सबसे ऊपरी ठोस भाग शामिल है, तकनीकी रूप से कहलाती है:

A. एस्थेनोस्फीयर C. बैरीस्फीयर
B. स्थलमंडल D. मीसोस्फीयर

9. कथन (A): पृथ्वी का बाहरी कोर तरल अवस्था में है, जबकि आंतरिक कोर ठोस अवस्था में है।
कारण (आर): एस-तरंगें कोर-मेंटल सीमा पर पूरी तरह से गायब हो जाती हैं, जबकि पी-तरंगें विक्षेपित होने के बावजूद कोर से होकर गुजरती हैं।

विकल्प:

- A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।
 B. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है।
 C. (A) सत्य है, लेकिन (R) असत्य है।
 D. (A) असत्य है, लेकिन (R) सत्य है।
10. जब ठंडा होता हुआ मैग्मा सतह तक पहुंचे बिना भूपर्पटी की परतों के भीतर ठंडा होता है, तो यह अंतर्वेशी भू-आकृतियों में विकसित हो जाता है। विशाल पर्वतीय क्षेत्रों के केंद्र में स्थित ठोस क्षैतिज प्लूटोनिक चट्टान के विशाल कक्ष को कहा जाता है:
- A. लैकोलिथ
 B. लोपोलिथ
 C. बाथोलिथ
 D. फैकोलिथ
11. भारत में दक्कन ट्रैप की विशाल भू-आकृतियों के निर्माण के लिए किस प्रकार का ज्वालामुखी विस्फोट जिम्मेदार रहा है?
- A. ढाल विस्फोट
 B. मिश्रित विस्फोट
 C. काल्डेरा ढह गया
 D. बाढ़ बेसाल्ट विस्फोट

उत्तर -

- उत्तर: बी. गहरे महासागर में ड्रिलिंग परियोजनाएँ
- उत्तर: B. पृथ्वी के आंतरिक भाग में कार्यरत बल
- उत्तर: बी. 12 किमी
- उत्तर: B. हाइपोसेंटर
- उत्तर: सी. उपरिकेंद्र
- उत्तर: B. फोकस पर ऊर्जा का उत्सर्जन सभी दिशाओं में होता है
- उत्तर: सी. सतही तरंगें
- उत्तर: B. स्थलमंडल
- उत्तर: A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।
- उत्तर: सी. बाथोलिथ
- उत्तर: डी. बाढ़ बेसाल्ट विस्फोट

खंड - बी (स्रोत आधारित प्रश्न)

12. दिए गए पाठ को ध्यानपूर्वक पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें:
- "दूर स्थित भूकंपमापी यंत्रों में भूकंप की तरंगें दर्ज हो जाती हैं। हालांकि, कुछ विशिष्ट क्षेत्र ऐसे होते हैं जहां ये तरंगें दर्ज नहीं होतीं। ऐसे क्षेत्र को 'छाया क्षेत्र' कहा जाता है। भूकंपीय घटनाओं के अध्ययन से पता चलता है कि प्रत्येक भूकंप के लिए एक स्पष्ट छाया क्षेत्र होता है। यह देखा गया कि भूकंप के केंद्र से 105° के भीतर किसी भी दूरी पर स्थित भूकंपमापी यंत्र P और S दोनों तरंगों को दर्ज करते हैं। हालांकि, भूकंप के केंद्र से 145° से अधिक दूरी पर स्थित भूकंपमापी यंत्र P तरंगों के आगमन को दर्ज करते हैं, लेकिन S तरंगों को नहीं। इस प्रकार, भूकंप के केंद्र से 105° और 145° के बीच के क्षेत्र को दोनों प्रकार की तरंगों के लिए छाया क्षेत्र के रूप में पहचाना जाता है।
- a. भूकंप के 'छाया क्षेत्र' से क्या तात्पर्य है?
 उत्तर: भूकंप छाया क्षेत्र पृथ्वी की सतह पर स्थित विशिष्ट भौगोलिक क्षेत्रों को संदर्भित करता है जहां भूकंपमापी यंत्रों द्वारा विशिष्ट भूकंपीय तरंगों की सूचना या रिकॉर्डिंग नहीं की जाती है।
- b. भूकंप के केंद्र से 105° डिग्री सेल्सियस से आगे फैले छाया क्षेत्र में किस प्रकार की भूकंपीय तरंग पूरी तरह से अनुपस्थित होती है?

उत्तर: भूकंप के केंद्र से 105° से आगे तक फैले पूरे क्षेत्र में एस-तरंगों (द्वितीयक तरंगों) पूरी तरह से अनुपस्थित हैं।

- c. 1050 के बाद इस तरंग की पूर्ण अनुपस्थिति हमें पृथ्वी के कोर की प्रकृति के बारे में क्या बताती है?

उत्तर: चूंकि एस-तरंगों केवल ठोस पदार्थों से ही गुजर सकती हैं, इसलिए 1050 से परे उनकी पूर्ण अनुपस्थिति यह साबित करती है कि पृथ्वी का बाहरी कोर तरल या द्रव अवस्था में है, जो उन्हें इसके माध्यम से प्रसारित होने से रोकता है।

खंड - सी (संक्षिप्त उत्तर प्रश्न)

13. शरीर तरंगों और सतह तरंगों के उद्गम, यात्रा पथ और विनाशकारी क्षमता के आधार पर उनमें अंतर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर: उत्पत्ति: ऊर्जा के केंद्र (हाइपोसेंटर) पर सीधे मुक्त होने के कारण पिंड तरंगें उत्पन्न होती हैं, जबकि सतही तरंगें तब उत्पन्न होती हैं जब ये पिंड तरंगें सतह की चट्टानों के साथ परस्पर क्रिया करती हैं।

- यात्रा पथ: पिंड तरंगें पृथ्वी के संपूर्ण आंतरिक भाग में सभी दिशाओं में यात्रा करती हैं। सतही तरंगें पृथ्वी की बाहरी भूपर्पटी की सतह के अनुदिश ही गति करती हैं।
- विनाशकारी क्षमता: शरीर तरंगें प्रारंभिक कंपन उत्पन्न करती हैं लेकिन कम हानिकारक होती हैं। सतह तरंगें भूकंपमापी यंत्र पर सबसे अंत में दर्ज होती हैं और कहीं अधिक विनाशकारी होती हैं, जिससे चट्टानों का भौतिक विस्थापन और संरचनाओं का पतन हो सकता है।

14. समझाइए कि ज्वालामुखी गतिविधि पृथ्वी के आंतरिक भाग के बारे में प्रत्यक्ष जानकारी का स्रोत कैसे बनती है, और इसकी प्रमुख सीमा का उल्लेख कीजिए।

उत्तर: प्रत्यक्ष प्रमाण: ज्वालामुखी विस्फोट के दौरान, पिघली हुई चट्टानी सामग्री (मैग्मा) पृथ्वी की सतह पर लावा के रूप में मेंटल से बाहर निकलती है। यह सामग्री सीधे रासायनिक और संरचनात्मक प्रयोगशाला विश्लेषण के लिए उपलब्ध हो जाती है, जिससे गहरे क्षेत्रों के बारे में सुराग मिलते हैं।

प्रमुख सीमा: सबसे बड़ी सीमा यह है कि इस प्रकार के मैग्मा कक्ष के स्रोत की सटीक गहराई का पता लगाना या निर्धारित करना अभी भी बेहद मुश्किल है।

15. निम्नलिखित अंतर्वेशी ज्वालामुखीय भू-आकृतियों का संक्षिप्त व्याख्या की सहायता से वर्णन कीजिए: (a) डाइक (Dykes) (b) सिल/शीट

उत्तर: (a) डाइक: जब ऊपर की ओर बढ़ता लावा भूपर्पटी के भीतर ऊर्ध्वाधर दरारों और विखंडों से होकर अपना रास्ता बनाता है, तो यह जमीन के लगभग लंबवत जम जाता है। ठंडा होने पर, यह एक दीवार जैसी ऊर्ध्वाधर संरचना विकसित करता है।

(ख) सिल्स/शीट्स: जब लावा भूपर्पटी के भीतर कमजोर क्षैतिज तलों के साथ बहता है और लगभग क्षैतिज पिंडों के रूप में ठंडा होता है, तो यह सपाट निक्षेप बनाता है। मोटे क्षैतिज निक्षेपों को सिल्स कहा जाता है, जबकि पतले क्षैतिज शीट्स को शीट्स कहा जाता है।

16. छाया क्षेत्र क्या होते हैं? पी-तरंगों और एस-तरंगों के छाया क्षेत्रों के बीच अंतर दर्शाने के लिए एक सुव्यवस्थित, अभिलक्षित संरचनात्मक आरेख बनाइए।

उत्तर: छाया क्षेत्र विशिष्ट क्षेत्र होते हैं जहां संवेदनशील भूकंपमापी यंत्रों द्वारा आने वाली भूकंपीय तरंगों की सूचना नहीं दी जाती है।

- पी-तरंग छाया क्षेत्र: उपरिकेंद्र से 105° और 145° की दूरी के बीच पृथ्वी के चारों ओर एक पट्टी या वलय बनाता है।

- एस-तरंग छाया क्षेत्र: यह भूकंप के केंद्र से 105° से आगे हर जगह एक विशाल निरंतर क्षेत्र के रूप में व्यापक रूप से फैला हुआ है, जो पृथ्वी की पूरी सतह के 40% से थोड़ा अधिक हिस्से को कवर करता है।

खंड - डी (लंबे उत्तर वाले प्रश्न)

17. पृथ्वी के आंतरिक भाग की संरचनात्मक परतों को समझने में वैज्ञानिकों की मदद करने वाले सूचना के अप्रत्यक्ष स्रोतों पर विस्तार से चर्चा करें, कम से कम चार अलग-अलग स्रोतों की व्याख्या करें।
उत्तर: चूंकि मनुष्य पृथ्वी की भूपर्पटी में कुछ किलोमीटर से अधिक गहराई तक सीधे नहीं पहुंच सकता, इसलिए वैज्ञानिक अप्रत्यक्ष मापदंडों पर बहुत अधिक निर्भर रहते हैं:
 1. खनन सामग्री के गुणधर्म (तापमान, दाब और घनत्व): गहरे खनन से प्राप्त अवलोकन यह सिद्ध करते हैं कि गहराई के साथ तापमान, आंतरिक दाब और चट्टान का घनत्व लगातार बढ़ता है। पृथ्वी की संपूर्ण मोटाई में इन परिवर्तनों की दर का विश्लेषण करके, वैज्ञानिक विभिन्न गहराइयों पर इन गुणधर्मों के मानों का अनुमान लगाते हैं।
 2. उल्कापिंड: पृथ्वी पर कभी-कभार गिरने वाले उल्कापिंड ठोस पिंड होते हैं जो हमारे ग्रह के समान पदार्थों से बने होते हैं। इनके संरचनात्मक कोर का विश्लेषण पृथ्वी के आंतरिक भाग की संरचना का एक उत्कृष्ट अप्रत्यक्ष मॉडल प्रदान करता है।
 3. गुरुत्वाकर्षण विसंगतियाँ (G): पृथ्वी पर गुरुत्वाकर्षण बल एकसमान नहीं है, केंद्र से दूरी में भिन्नता के कारण यह ध्रुवों के पास अधिक और भूमध्य रेखा पर कम होता है। अपेक्षित मानों से भिन्नताएँ—जिन्हें गुरुत्वाकर्षण विसंगतियाँ कहा जाता है—भूपपट्टी के भीतर द्रव्यमान के असमान वितरण को दर्शाती हैं।
 4. चुंबकीय क्षेत्र और भूकंपीय गतिविधि: चुंबकीय भूपपट्टी सर्वेक्षणों से यह पता चलता है कि चुंबकीय क्षेत्र माल कहाँ केंद्रित हैं। सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि भूकंपीय तरंगें (पी और एस तरंगें) पदार्थों के घनत्व और अवस्था के आधार पर वेग और पथ बदलती हैं, जिससे परतदार आंतरिक संरचना का संपूर्ण चित्र प्राप्त होता है।
18. विभिन्न चट्टानी संरचनाओं से होकर भूकंपीय तरंगों के संचरण पर चर्चा कीजिए। भूपपट्टी से गुजरते समय पी-तरंगों, एस-तरंगों और सतही तरंगों द्वारा उत्पन्न संरचनात्मक परिवर्तनों और क्षति की व्याख्या कीजिए।
उत्तर: भूकंपीय तरंगें जब विभिन्न भूवैज्ञानिक चट्टानी परतों से होकर गुजरती हैं, तो वे विशिष्ट प्रकार के भौतिक कंपन उत्पन्न करती हैं:
 - पी-तरंगें (प्राथमिक तरंगें): ये ध्वनि तरंगों की तरह तीव्र गति से चलती हैं और गैसों, तरल पदार्थों और ठोस पदार्थों से होकर गुजर सकती हैं। ये संचरण की दिशा के समानांतर कंपन करती हैं, जिससे चट्टानी पदार्थ पर सीधा दबाव पड़ता है। इस गति के कारण खिंचाव और संकुचन (संपीड़न और विस्तार) होता है, जिससे भूपपट्टी में घनत्व में भिन्नता उत्पन्न होती है।
 - एस-तरंगें (द्वितीयक तरंगें): ये पी-तरंगों की तुलना में धीमी गति से चलती हैं और केवल ठोस पदार्थों से ही गुजर सकती हैं। ये तरंग गति की दिशा के लंबवत ऊर्ध्वाधर तल में कंपन करती हैं। इस गति के कारण चट्टानों में अलग-अलग ऊर्ध्वाधर शिखर और गर्त बनते हैं, जिससे पदार्थ अगल-बगल हिलता है।
 - सतही तरंगें: ये भूपपट्टी की बाहरी परत के साथ फैलती हैं। पिंड तरंगों के विपरीत, ये पदार्थ को प्रसार पथ के लंबवत दिशा में कंपन करती हैं, जिससे चट्टानों का व्यापक विस्थापन होता है। भूकंपमापी यंत्र पर इनकी तीव्रता अधिकतम होती है, इसलिए ये गंभीर संरचनात्मक पतन और संरचनात्मक विफलताओं का कारण बनती हैं और भूकंप के दौरान सबसे अधिक नुकसान पहुंचाने वाली तरंगें होती हैं।
19. पृथ्वी की आंतरिक संरचना का वर्णन करते हुए इसे क्रस्ट, मेंटल और कोर में विभाजित करें। सतह से केंद्र तक घनत्व और संरचना में होने वाले परिवर्तनों को स्पष्ट करें।
उत्तर: पृथ्वी का आंतरिक भाग संकेंद्रित परतों में संरचित है, जिन्हें विशिष्ट रासायनिक संरचनाओं और घनत्वों के आधार पर वर्गीकृत किया गया है:

- भूपर्पटी: सबसे बाहरी ठोस, भंगुर परत। इसकी मोटाई महासागरीय क्षेत्रों (औसतन 5 किमी) और महाद्वीपीय क्षेत्रों (औसतन 30 किमी, हिमालय के नीचे 70 किमी तक) में भिन्न होती है। इसका घनत्व सबसे कम होता है।
 - मेंटल: मोहो की असंतुलन रेखा से लेकर 2,900 किमी की गहराई तक फैला हुआ है। इसका ऊपरी भाग, जो 400 किमी तक गहरा है, एस्थेनोस्फीयर कहलाता है, जो एक कमजोर, अर्ध-तरल क्षेत्र है और मैग्मा का प्राथमिक स्रोत है। इसके नीचे, निचला मेंटल ठोस है और क्रस्ट से अधिक घना है। क्रस्ट और सबसे ऊपरी ठोस मेंटल मिलकर लिथोस्फीयर (10-200 किमी मोटा) बनाते हैं।
 - कोर: यह 2,900 किमी की सीमा के नीचे स्थित है। इसे एक तरल बाहरी कोर और एक ठोस आंतरिक कोर में विभाजित किया गया है। कोर अत्यधिक सघन, भारी धातुओं—मुख्यतः निकेल (Ni) और आयरन (Fe)—से बना है और इसे नाइफ परत कहा जाता है। घनत्व बाहरी परत से केंद्रीय कोर की ओर लगातार बढ़ता जाता है।
20. अंतर्वेशी संरचनाएँ क्या हैं? बाथोलिथ, लैकोलिथ, लोपोलिथ और फैकोलिथ की संरचनात्मक बनावट और आकृतियों की व्याख्या कीजिए।
- उत्तर: अंतर्वेशी संरचनाएँ विशिष्ट आग्नेय चट्टान संरचनाएँ हैं जो तब बनती हैं जब पिघला हुआ मैग्मा सतह तक पहुंचने में विफल रहता है और इसके बजाय पृथ्वी की पपड़ी के भीतर ठंडा होकर जम जाता है।
- बाथोलिथ: भूपर्पटी के भीतर गहराई में ठंडे होकर विशाल मैग्मा पदार्थ के पिंड बन जाते हैं, जो विस्तृत ग्रेनाइट गुंबदों का निर्माण करते हैं। ये प्राचीन मैग्मा कक्षों के ठंडे हुए कोर का प्रतिनिधित्व करते हैं और भारी अपरदन द्वारा ऊपरी चट्टान परतों के हट जाने के बाद ही सतह पर दिखाई देते हैं।
 - लैकोलिथ: ये सपाट आधार वाली बड़ी, गुंबदनुमा संरचनाएँ होती हैं। ये पाइप जैसी ऊर्ध्वाधर नली के माध्यम से गहरे मैग्मा स्रोत से जुड़ी होती हैं। ये देखने में मिश्रित ज्वालामुखी के सतही गुंबदों जैसी लगती हैं, लेकिन भूपर्पटी के बहुत अंदर स्थित होती हैं।
 - लोपोलिथ: जब ऊपर की ओर बढ़ता हुआ मैग्मा एक कमजोर संरचनात्मक बेसिन में क्षैतिज रूप से फैलता है, तो यह ठंडा होकर एक विशिष्ट तश्तरी के आकार का पिंड बनाता है जो आकाश की ओर अवतल होता है।
 - फैकोलिथ: वलित पर्वतीय भूभागों में सिंकलाइन के आधार पर या एंटीक्लाइन के शीर्ष पर पाए जाने वाले अंतर्वेशी चट्टानों के लहरदार समूह। इन संरचनाओं को नीचे स्थित मैग्मा कक्ष से एक निश्चित मार्ग द्वारा मैग्मा का पोषण प्राप्त होता है।

अध्याय 4: महासागरों और महाद्वीपों का वितरण

महाद्वीपीय बहाव

- इस समानता से यह संकेत मिलता है कि ये महाद्वीप कभी एक साथ जुड़े हुए थे, एक ही भूभाग थे और बाद में लाखों वर्षों में धीरे-धीरे अलग होकर अपनी वर्तमान स्थिति में आ गए।
- अब्राहम ऑर्टेलियस पहले वैज्ञानिक थे जिन्होंने 1596 में इस विचार का सुझाव दिया था।
- बाद में एंटोनियो पेलेग्रिनी ने एक ऐसा नक्शा बनाया जिसमें महाद्वीपों को आपस में जुड़ा हुआ दिखाया गया था।
- बाद में इस विचार को महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत के नाम से जाना गया।
- इस सिद्धांत को अल्फ्रेड वेगेनर ने 1912 में पूरी तरह से समझाया था।
- वेगेनर ने प्रस्ताव दिया कि सभी महाद्वीप कभी पैंजिया नामक एक ही महामहाद्वीप का हिस्सा थे।
- लाखों वर्षों के दौरान, महाद्वीप एक दूसरे से दूर खिसकते हुए अपनी वर्तमान स्थिति में आ गए।

महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत

- अल्फ्रेड वेगेनर ने 1912 में महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत का प्रस्ताव रखा था।
- इस सिद्धांत ने महाद्वीपों और महासागरों के वितरण की व्याख्या की।
- वेगेनर के अनुसार:
 - एक समय में सभी महाद्वीप एक ही भूभाग के रूप में आपस में जुड़े हुए थे।

- एक विशाल महासागर इस भूभाग को घेरे हुए था।

महत्वपूर्ण शर्तें

• पैंजिया • उस महामहाद्वीप को पैंजिया कहा जाता था। • अर्थ: "पूरी पृथ्वी"।	• पंथलास्सा • इसके चारों ओर फैले विशाल महासागर को पैंथलास्सा कहा जाता था। • अर्थ: "सारा पानी"।
---	--

पैंजिया का विखंडन

- लगभग 20 करोड़ साल पहले, पैंजिया टूटना शुरू हो गया था।
- यह सर्वप्रथम दो प्रमुख भूभागों में विभाजित हो गया:

लॉरेशिया

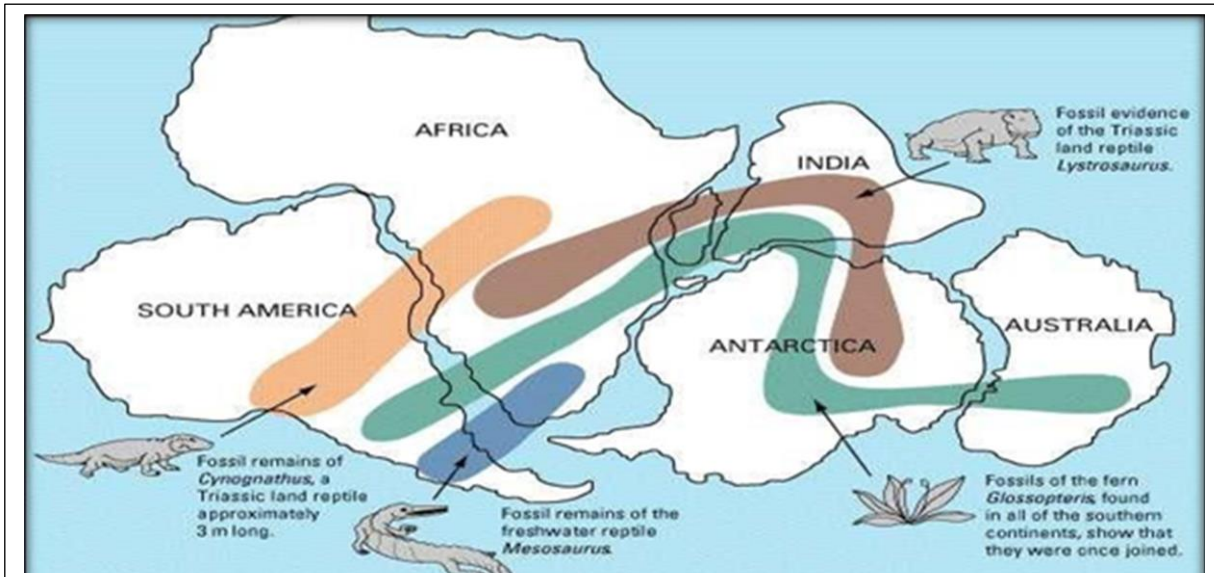
उत्तरी भाग

गोंडवानालैंड

दक्षिणी भाग

- बाद में, ये भूभाग आगे चलकर छोटे-छोटे महाद्वीपों में टूट गए।
- ये छोटे-छोटे हिस्से धीरे-धीरे मिलकर वर्तमान महाद्वीप बन गए।

महाद्वीपीय बहाव के समर्थन में साक्ष्य



1. महाद्वीपों का मिलान (जिग-सॉ फिट)	• अफ्रीका और दक्षिण अमेरिका के तटवर्ती इलाके पहली के टुकड़ों की तरह आपस में जुड़ते हैं। • उनकी मिलती-जुलती आकृति से पता चलता है कि वे कभी एक साथ जुड़े हुए थे।
2. महासागरों के पार एक ही आयु की चट्टानें	• इसी प्रकार की प्राचीन चट्टानें अटलांटिक महासागर के विपरीत किनारों पर पाई जाती हैं। • ब्राजील की चट्टानें पश्चिमी अफ्रीका की चट्टानों से मेल खाती हैं। • ये चट्टानें लगभग 2000 मिलियन वर्ष पुरानी हैं। • दक्षिण अमेरिका और अफ्रीका के समुद्री निक्षेप जुरासिक युग के हैं। • इससे यह संकेत मिलता है कि उस समय से पहले अटलांटिक महासागर का अस्तित्व नहीं था।

3. टिलाइट निक्षेप	• टिलाइट हिमनदों के निक्षेपों से निर्मित एक अवसादी चट्टान है। • भारत में पाए जाने वाले गोंडवाना के तलछट निम्नलिखित स्थानों में पाए जाने वाले समान निक्षेपों से मेल खाते हैं: ○ अफ्रीका ○ फ्रॉकलैंड द्वीप समूह ○ मेडागास्कर ○ अंटार्कटिका ○ ऑस्ट्रेलिया
4. प्लेसर निक्षेप	• घाना के तट पर सोने के समृद्ध भंडार पाए जाते हैं। • इसी प्रकार की सोने से युक्त चट्टानें ब्राजील में भी मौजूद हैं। • इससे यह संकेत मिलता है कि घाना और ब्राजील कभी एक साथ जुड़े हुए थे।
5. जीवाश्मों का वितरण	• इसी प्रकार के पौधों और जानवरों के जीवाश्म उन महाद्वीपों पर पाए जाते हैं जो अब महासागरों द्वारा अलग हो चुके हैं। • लीमर • जीवाश्म भारत, मेडागास्कर और अफ्रीका में पाए गए हैं। • इसी से लेमुरिया नामक एक जुड़े हुए भूभाग का विचार उत्पन्न हुआ।
सिद्धांत का मुख्य विचार	• <i>महाद्वीप स्थिर नहीं हैं।</i> • <i>वे लाखों वर्षों में धीरे-धीरे अपनी वर्तमान स्थिति तक पहुँच गए।</i>

बहाव के लिए बल

- अल्फ्रेड वेगेनर ने महाद्वीपीय बहाव के लिए जिम्मेदार दो बलों का सुझाव दिया:
 1. ध्रुवों से दूर जाने वाला बल: पृथ्वी के घूर्णन से संबंधित।
 2. ज्वारीय बल: चंद्रमा और सूर्य के गुरुत्वाकर्षण खिंचाव के कारण उत्पन्न होता है।

संवहन धारा सिद्धांत

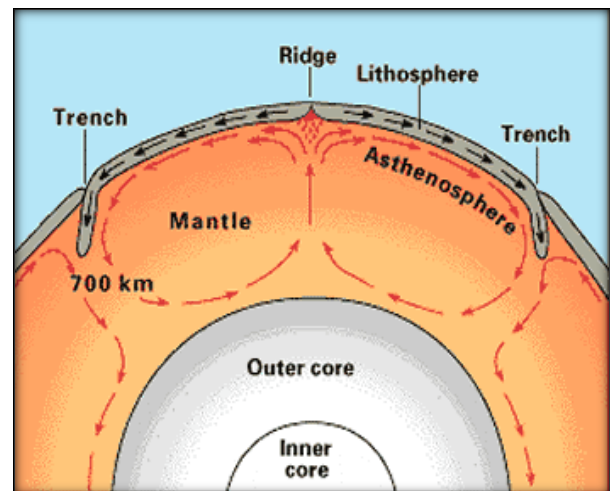
- आर्थर होम्स द्वारा 1930 के दशक में प्रस्तावित।
- उन्होंने सुझाव दिया कि संवहन धाराएँ मेंटल के भीतर काम करती हैं।

संवहन धाराओं का कारण

- पृथ्वी के भीतर मौजूद रेडियोधर्मी तत्व ऊष्मा उत्पन्न करते हैं।
- ऊष्मा के कारण मेंटल में तापमान में अंतर उत्पन्न होता है।
- गर्म पदार्थ ऊपर की ओर उठता है।
- ठंडी सामग्री नीचे की ओर धंस जाती है।
- इस वृत्ताकार गति से संवहन धाराएँ बनती हैं।

महत्त्व

- होम्स ने महाद्वीपीय गति के पीछे संभावित कारण को समझाया।
- इस विचार को बाद में समर्थन मिला:
 - समुद्र तल का फैलाव
 - प्लेट टेक्टोनिक्स सिद्धांत



- इससे वेगेनर के सिद्धांत की कमजोरी को दूर करने में मदद मिली।

समुद्र तल फैलाव सिद्धांत की अवधारणा

- महाद्वीपीय बहाव के बाद के अध्ययनों ने महाद्वीपीय गति का समर्थन करने वाले नए साक्ष्य प्रदान किए।
- समुद्र तल का मानचित्रण और पुरातात्विक चुंबकीय अध्ययन बहुत महत्वपूर्ण थे।
- हैरी हेस ने 1961 में समुद्र तल फैलाव सिद्धांत का प्रस्ताव रखा था।
हेस ने समझाया कि:
लावा मध्य-महासागरीय कटक पर मौजूद दरारों से ऊपर उठता है।
लावा के ठंडा होने से नई भूपर्पटी का निर्माण होता है।
नया लावा दोनों ओर से पुरानी समुद्री परत को दूर धकेल देता है।
इस प्रकार, समुद्र तल लगातार फैलता रहता है।

महासागरीय भूपर्पटी का उपभोग

- पुरानी समुद्री परत गहरे समुद्री खाइयों में धंस जाती है।
- इस प्रक्रिया को सबडक्शन कहते हैं।
- पृथ्वी की भूपर्पटी नष्ट हो जाती है या पृथ्वी के भीतर ही समाहित हो जाती है।
- पर्वत श्रृंखलाओं पर लगातार नई महासागरीय परत का निर्माण होता रहता है।
- खाइयों में पुरानी समुद्री परत नष्ट हो जाती है।
- यह प्रक्रिया महाद्वीपों और महासागरों की गति की व्याख्या करती है।

प्लेट टेक्टोनिक्स सिद्धांत

- समुद्री तल के फैलाव की खोज के बाद प्लेट टेक्टोनिक्स की अवधारणा विकसित हुई।
- 1967 में, डैन मैकेंज़ी, रॉबर्ट पार्कर और जेसन मॉर्गन ने स्वतंत्र रूप से इस सिद्धांत का प्रस्ताव रखा।

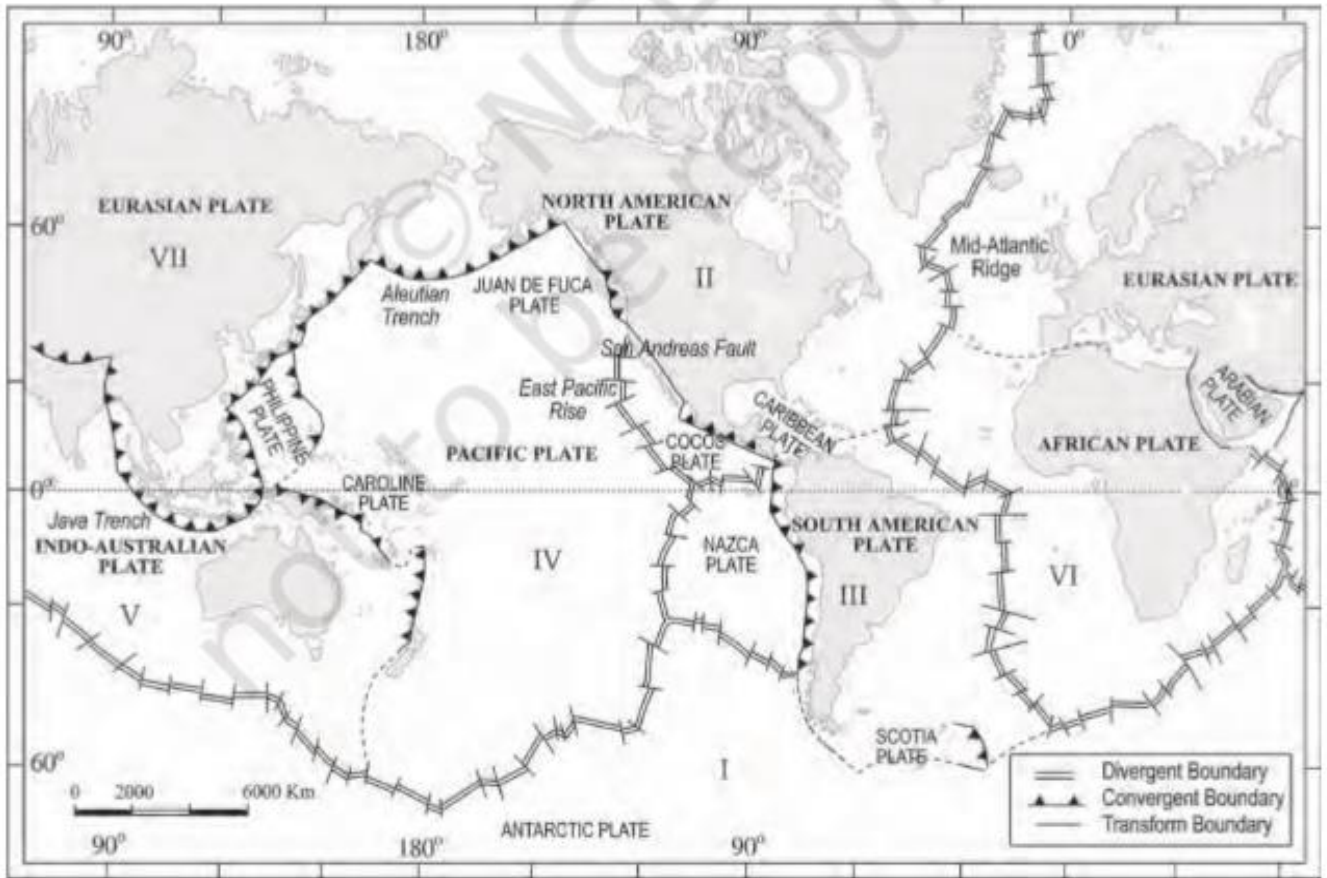
प्लेट टेक्टोनिक्स का अर्थ

- एक विवर्तनिक प्लेट या स्थलमंडलीय प्लेट ठोस चट्टान की एक बड़ी, अनियमित शिला होती है।
- यह होते हैं:
 - महाद्वीपीय स्थलमंडल
 - महासागरीय स्थलमंडल
- प्लेटें एस्थेनोस्फीयर के ऊपर क्षैतिज रूप से गति करती हैं।
- वे कठोर इकाइयों के रूप में गति करते हैं।

स्थलमंडल की मोटाई

क्षेत्र	मोटाई
महासागरीय क्षेत्र	5-100 किमी
महाद्वीपीय क्षेत्रों	लगभग 200 किमी

विश्व की प्रमुख और लघु प्लेटें



प्लेट सीमाओं के प्रकार

अपसारी सीमाएँ	अभिसारी सीमाएँ	सीमाओं को रूपांतरित करें
- अपसारी सीमाओं पर, प्लेटें एक दूसरे से दूर चली जाती हैं। - यहां नई भूपर्पटी का निर्माण होता है। - इन क्षेत्रों को प्रसार स्थल कहा जाता है। ☐ मैग्मा नीचे से ऊपर उठता है और नई महासागरीय परत का निर्माण करता है।	- अभिसारी सीमाओं पर, प्लेटें एक दूसरे की ओर गति करती हैं। - एक प्लेट दूसरी प्लेट के नीचे धंस जाती है। - यहां भूपर्पटी नष्ट हो जाती है। सबडक्शन ज़ोन - जिस क्षेत्र में एक प्लेट धंसती है, उसे सबडक्शन ज़ोन कहा जाता है।	- प्लेटें एक दूसरे के समानांतर खिसकती हैं। - पृथ्वी की भूपर्पटी न तो बनती है और न ही नष्ट होती है। - प्लेटों की क्षैतिज गति

प्लेटों की गति की दरें

- प्लेटों की गति निरंतर है लेकिन बहुत धीमी है।
- अलग-अलग प्लेटें अलग-अलग गति से चलती हैं।
- आर्कटिक रिज: प्रति वर्ष 2.5 सेमी से कम
- सबसे तेजी से खिसकने वाली पर्वत श्रृंखला: ईस्ट पैसिफिक राइज़। प्रति वर्ष 15 सेंटीमीटर से अधिक।

भारतीय प्लेट की गति

भारतीय प्लेट की सीमाएँ • उत्तरी सीमा ○ हिमालय द्वारा निर्मित। ○ यह महाद्वीप-महाद्वीप अभिसरण क्षेत्र है। ○ भारतीय प्लेट यूरेशियन प्लेट से टकराती है	
• पूर्वी सीमा ○ यह निम्नलिखित क्षेत्रों तक फैला हुआ है: ○ म्यांमार के राकिन्योमा पर्वत ○ इसमें दक्षिण-पश्चिम प्रशांत क्षेत्र में ऑस्ट्रेलिया के पूर्व में स्थित एक फैलाव क्षेत्र शामिल है।	
• पश्चिमी सीमा ○ फ़ॉलोअर्स: ○ पाकिस्तान के कीर्थर पर्वत ○ यह लाल सागर की दरार से लेकर चागोस द्वीपसमूह तक फैले क्षेत्र से जुड़ता है।	
• दक्षिणी सीमा ○ भारतीय प्लेट और अंटार्कटिक प्लेट के बीच की सीमा। ○ एक महासागरीय कटक (अपसारी सीमा) द्वारा चिह्नित।	
1.	भारतीय प्लेट की यात्रा • भारत कभी ऑस्ट्रेलिया के पास स्थित एक बड़ा द्वीप था। • यह टेथिस सागर द्वारा एशिया से अलग होता था। • लगभग 20 करोड़ वर्ष पूर्व, पैजिया के विखंडन के बाद भारत उत्तर की ओर बढ़ना शुरू हुआ। लगभग 40-50 मिलियन वर्ष पहले, भारत एशिया से टकराया था।
2.	हिमालय का निर्माण • भारतीय प्लेट और यूरेशियन प्लेट के टकराव के कारण हिमालय का उत्थान हुआ। वैज्ञानिकों का मानना है कि हिमालय आज भी ऊपर उठ रहा है।
3.	अतीत में भारत की स्थिति • लगभग 140 मिलियन वर्ष पहले, भारत 50° दक्षिण अक्षांश के निकट स्थित था। • टेथिस सागर ने भारत को एशिया से अलग किया था।
4.	दक्कन ट्रैप का निर्माण • भारत के उत्तर की ओर बढ़ते समय: • बड़े पैमाने पर लावा का विस्फोट हुआ। • इसके परिणामस्वरूप दक्कन ट्रैप का निर्माण हुआ। • ज्वालामुखी विस्फोट लगभग 60 मिलियन वर्ष पहले शुरू हुए थे।
प्रमुख बिंदु • भारतीय प्लेट लाखों वर्षों में उत्तर की ओर खिसक गई। • यूरेशिया के साथ इसके टकराव से हिमालय का निर्माण हुआ और एशिया का भूगोल बदल गया।	

भाग - अ (बहुविकल्पीय प्रश्न)

1. जर्मन मौसम विज्ञानी अल्फ्रेड वेगेनर ने 1912 में महाद्वीपीय बहाव के लिए एक व्यापक तर्क प्रस्तुत किया। इसे इस प्रकार जाना जाता है:
A. प्लेट टेक्टोनिक्स सिद्धांत
B. समुद्रतल फैलाव सिद्धांत
C. महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत
D. संवहन धारा सिद्धांत
2. पश्चिम अफ्रीका के घाना के तटवर्ती इलाकों में सोने से भरपूर प्लेसर भंडार प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं, लेकिन वहां उनके मूल स्रोत चट्टानें बिल्कुल अनुपस्थित हैं। ये स्रोत स्वर्ण शिराएं अटलांटिक महासागर के पार निम्नलिखित स्थानों में पाई जाती हैं:
A. मेडागास्कर
B. ब्राज़िल
C. ऑस्ट्रेलिया
D. अंटार्कटिका
3. अल्फ्रेड वेगेनर ने किस बल को महाद्वीपों के भूमध्य रेखा की ओर खिसकने के लिए जिम्मेदार माना था?
A. ज्वारीय बल
B. संवहन धाराएँ
C. ध्रुवों से दूर जाने वाला बल (पृथ्वी के घूर्णन के कारण)
D. भूचुंबकीय उत्क्रमण बल
4. 1930 के दशक में, आर्थर होम्स ने महाद्वीपों की गति को समझाने के लिए मेंटल में काम करने वाले एक तंत्र की संभावना पर चर्चा की। यह तंत्र निम्नलिखित पर आधारित था:
A. गुरुत्वाकर्षण खींचना
B. संवहन प्रवाह
C. ज्वारीय खिंचाव
D. सौर हवाएँ
5. महासागरीय भूपर्पटी की चट्टानें महाद्वीपीय भूपर्पटी की चट्टानों की तुलना में काफी नई क्यों हैं?
A. महाद्वीपीय चट्टानें लगातार गहरी पवन निक्षेपों द्वारा दबती रहती हैं।
B. महासागरीय परत लगातार खाइयों में धंसती जा रही है और नष्ट होती जा रही है, जबकि मध्य-महासागरीय कटक पर नई परत का निर्माण हो रहा है।
C. महासागरीय बेसिन किसी भी प्रकार की ज्वालामुखी गतिविधि से मुक्त होते हैं।
D. ज्वारीय बल हर कुछ मिलियन वर्षों में समुद्र तल को पिघला देते हैं।
6. मध्य-महासागरीय कटक के साथ ज्वालामुखीय गतिविधि और चुंबकीय पट्टियों की व्याख्या करने के लिए हैरी हेस द्वारा 1961 में तैयार किए गए वैचारिक मॉडल को इस प्रकार जाना जाता है:
A. महाद्वीपीय बहाव
B. समुद्रतल फैलाव
C. ध्रुवीय भ्रमण
D. आइसोस्टैटिक समायोजन
7. कथन (ए): मध्य-महासागरीय कटक में अक्सर उथले केंद्र वाले भूकंप और सक्रिय ज्वालामुखी विस्फोट होते हैं।
कारण (आर): ये कटक अपसारी प्लेट सीमाओं का प्रतिनिधित्व करते हैं जहां मैग्मा लगातार मेंटल से ऊपर उठकर नई महासागरीय परत का निर्माण करता है।
विकल्प:
A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।
B. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है।
C. (A) सत्य है, लेकिन (R) असत्य है।

- D. (A) असत्य है, लेकिन (R) सत्य है।
8. दक्षिणी गोलार्ध के महाद्वीपों में हिमनद निक्षेपों से निर्मित व्यापक अवसादी चट्टान परतें गोंडवानालैंड के साझा जलवायु इतिहास का प्रमाण प्रदान करती हैं। इन चट्टानों को निम्न नामों से जाना जाता है:
- A. बॉक्साइट C. ग्रेनाइट
B. टिलाइट्स D. शिस्ट
9. एशिया की ओर उत्तर की ओर खिसकने के दौरान भारतीय भूभाग पर कौन सी भूवैज्ञानिक घटना घटी, जिसके परिणामस्वरूप व्यापक ज्वालामुखी विस्फोट हुए?
- A. हिमालय का निर्माण
B. दक्कन ट्रैप का निर्माण
C. इंडो-गंगा गर्त का अवतलन
D. अंडमान खाई का निर्माण

उत्तर-

1. उत्तर: सी. महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत
2. उत्तर: बी. ब्राज़ील
3. उत्तर: सी. ध्रुवों से दूर जाने वाला बल (पृथ्वी के घूर्णन के कारण)
4. उत्तर: B. संवहन धाराएँ
5. उत्तर: बी. महासागरीय परत लगातार खाइयों में धंसती जा रही है और नष्ट होती जा रही है, जबकि मध्य-महासागरीय कटक पर नई परत का निर्माण हो रहा है।
6. उत्तर: बी. समुद्र तल का फैलाव
7. उत्तर: A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।
8. उत्तर: बी. टिलाइट्स
9. उत्तर: बी. दक्कन ट्रैप का निर्माण

खंड - बी (स्रोत आधारित प्रश्न)

10. दिए गए पाठ को ध्यानपूर्वक पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें:
- "समुद्री तल के मानचित्रण और समुद्री क्षेत्रों की चट्टानों के पुराचुंबकीय अध्ययनों से कुछ उल्लेखनीय तथ्य सामने आए हैं। मध्य-समुद्री कटक के साथ ज्वालामुखी विस्फोट आम हैं और वे इस क्षेत्र में भारी मात्रा में लावा सतह पर लाते हैं। मध्य-समुद्री कटक के शिखर के दोनों ओर समान दूरी पर स्थित चट्टानें निर्माण काल, रासायनिक संरचना और चुंबकीय गुणों के संदर्भ में उल्लेखनीय समानताएं दर्शाती हैं। मध्य-समुद्री कटक के निकट की चट्टानों में सामान्य ध्रुवीयता होती है और वे सबसे नई होती हैं। शिखर से दूर जाने पर चट्टानों की आयु बढ़ती जाती है।"
- a. मध्य-महासागरीय कटक के दोनों ओर समान दूरी पर स्थित चट्टानों में कौन सी उल्लेखनीय विशेषता समान होती है?
- उत्तर: शिखर के दोनों ओर समान दूरी पर स्थित चट्टानें अपने निर्माण काल, रासायनिक संरचना और चुंबकीय गुणों में उल्लेखनीय समानताएं दर्शाती हैं।
- b. महाद्वीपीय सीमाओं की ओर बढ़ते हुए, महासागरीय भूपर्पटी की चट्टानों की आयु में क्या परिवर्तन आता है?
- उत्तर: मध्य-महासागरीय कटक के निकट स्थित चट्टानें सबसे नई हैं, और जैसे-जैसे कोई कटक से दूर किनारों की ओर बढ़ता है, उनकी आयु बढ़ती जाती है।
- c. उस सिद्धांत का नाम बताइए जिसने इन अवलोकनों को अपने प्राथमिक प्रमाण के रूप में उपयोग किया।
- उत्तर: यह "समुद्री तल के फैलाव" का सिद्धांत है, जिसे हैरी हेस ने 1961 में प्रस्तावित किया था।

खंड - सी (संक्षिप्त उत्तर प्रश्न)

11. महाद्वीपीय बहाव के प्रमाण के रूप में अटलांटिक महासागर के साथ विपरीत तटरेखाओं के 'जिगसॉ-फिट' की अवधारणा की व्याख्या करें।
उत्तर: तटरेखा समरूपता: दक्षिण अमेरिका और अफ्रीका की एक-दूसरे के सामने स्थित तटरेखाएँ एक उल्लेखनीय और स्पष्ट संरचनात्मक समानता प्रदर्शित करती हैं।
- पूर्ण संयोजन: इस सममित संरेखण के आधार पर वैज्ञानिकों ने यह निष्कर्ष निकाला कि अमेरिका, यूरोप और अफ्रीका कभी एक ही भूभाग के रूप में एक साथ जुड़े हुए थे।
 - कम्प्यूटरीकृत सत्यापन: 1964 में, बुलार्ड ने 1,000-फैथम रेखा पर अटलांटिक के किनारों का मानचित्रण करने के लिए एक कंप्यूटर प्रोग्राम का उपयोग किया, जिससे यह साबित हुआ कि यह महाद्वीपीय मिलान गणितीय रूप से लगभग पूर्ण है।
12. आर्थर होम्स के अनुसार पृथ्वी के मेंटल के भीतर संवहन धाराओं की शुरुआत और निरंतरता का वर्णन कीजिए।
उत्तर: ऊष्मीय स्रोत: रेडियोधर्मी क्षय से उत्पन्न तीव्र ऊष्मा और पृथ्वी के भीतर गहराई में फंसी अवशिष्ट ऊष्मा के कारण मेंटल के भीतर संवहन धाराएँ उत्पन्न होती हैं।
- वर्तमान चक्र: इस तापीय असमानता के कारण गर्म, नरम मेंटल पदार्थ सतह पर आ जाता है। कठोर ऊपरी सीमा से टकराते ही यह फैल जाता है, ठंडा हो जाता है और वापस गहरी आंतरिक परतों में डूब जाता है।
 - खरखाव: यह बार-बार होने वाला तापन और शीतलन चक्र एक सतत वृत्ताकार संवहन प्रवाह बनाता है जो संपूर्ण मेंटल भाग में धाराओं की एक प्रणाली को बनाए रखता है।
13. अपसारी प्लेट सीमा और अभिसारी प्लेट सीमा के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए, और प्रत्येक का एक वास्तविक भौगोलिक उदाहरण दीजिए।
उत्तर: अपसारी प्लेट सीमा: यह तब होती है जब विवर्तनिक प्लेटें एक दूसरे से दूर हटती हैं, जिससे एक फैलाव स्थल बनता है जहाँ ऊपर उठने वाला मैग्मा नई महासागरीय परत का निर्माण करता है। उदाहरण: मध्य अटलांटिक रिज, जो अमेरिकी प्लेटों को यूरेशियन और अफ्रीकी प्लेटों से अलग करता है।
- अभिसारी प्लेट सीमा: यह तब होती है जब विवर्तनिक प्लेटें आपस में टकराती हैं और एक दूसरे को धकेलती हैं, जिससे एक प्लेट दूसरी प्लेट के नीचे धंस जाती है और एक सबडक्शन ज़ोन बन जाता है जहाँ पुरानी भूपर्पटी नष्ट हो जाती है। उदाहरण: हिमालय पर्वत श्रृंखला, जो महाद्वीप-महाद्वीप अभिसरण का प्रतिनिधित्व करती है जहाँ भारतीय प्लेट यूरेशियन प्लेट से मिलती है।

खंड - डी (लंबे उत्तर वाले प्रश्न)

14. अल्फ्रेड वेगेनर के महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत का समर्थन करने वाले जैविक और भूवैज्ञानिक साक्ष्यों का विस्तृत सारांश प्रस्तुत करें।
उत्तर: अल्फ्रेड वेगेनर ने अपने बहाव सिद्धांत को मान्य करने के लिए विभिन्न भूभागों से भूवैज्ञानिक और जैविक सुरागों का एक मजबूत संकलन तैयार किया:
- जिग-सॉ-फिट: पश्चिम अफ्रीका और पूर्वी दक्षिण अमेरिका के तटरेखाएँ एक आश्चर्यजनक भूवैज्ञानिक समानता प्रदर्शित करती हैं, जो यह दर्शाती है कि वे कभी पहेली के टुकड़ों की तरह एक साथ जुड़े हुए थे।
 - महासागरों में एक समान चट्टानी पट्टियाँ: रेडियोमेट्रिक डेटिंग से विशाल अटलांटिक महासागर में फैली प्राचीन चट्टानों के बीच संबंध स्थापित होता है। उदाहरण के लिए, ब्राज़ील के तट पर पाई जाने वाली 2,000 मिलियन वर्ष पुरानी प्राचीन चट्टानों की पट्टी पश्चिमी अफ्रीका में पाई जाने वाली चट्टानों के समूह से हूबहू मेल खाती है। इसके अलावा, दोनों तटों पर पाए जाने वाले प्रारंभिक समुद्री निक्षेप जुरासिक युग के हैं, जो यह सिद्ध करते हैं कि उस कालखंड से पहले बीच में स्थित महासागर का अस्तित्व नहीं था।

- हिमनदीय टिलाइट निक्षेप: टिलाइट प्राचीन हिमनदों द्वारा परित्यक्त एक अवसादी चट्टान है। भारत में गोंडवाना प्रणाली के आधार पर पाई जाने वाली मोटी टिलाइट परतें दक्षिणी गोलार्ध के छह अलग-अलग भूभागों - अफ्रीका, फ़ॉकलैंड द्वीप समूह, मेडागास्कर, अंटार्कटिका और ऑस्ट्रेलिया - में समान रूप से पाई जाती हैं। यह इस बात का प्रमाण है कि इन दूरस्थ भूभागों की प्राचीन जलवायु और भौगोलिक स्थिति एक समान थी।
 - घाना के प्लेसर भंडार: घाना के तट पर सोने के समृद्ध प्लेसर भंडार मौजूद हैं, जबकि पूरे क्षेत्र में मूल चट्टान बिल्कुल भी नहीं है। सोने की मूल नसों समुद्र के पार ब्राज़ील के पठार में स्थित हैं, जो इस बात की पुष्टि करती हैं कि जब सोने का क्षरण हुआ था तब ये दोनों भूभाग एक-दूसरे के समानांतर थे।
 - जीवाश्म वितरण: उथले खारे पानी में रहने वाले छोटे सरीसृप मेसोसॉरस के कंकाल विश्व स्तर पर केवल दो स्थानों पर ही पाए गए हैं: दक्षिण अफ्रीका का दक्षिणी केप प्रांत और ब्राज़ील की इरावर संरचनाएं—जो आज 4,800 किमी चौड़े समुद्री महासागर द्वारा अलग हैं। इसी प्रकार, भारत, मेडागास्कर और अफ्रीका में लेमूर की समान उपस्थिति ने वैज्ञानिकों को इन सभी को जोड़ने वाले एक सन्निहित पूर्वज भूभाग, जिसे "लेमुरिया" नाम दिया गया है, का अनुमान लगाने के लिए प्रेरित किया।
15. हैरी हेस के समुद्री तल के फैलाव के सिद्धांत पर चर्चा कीजिए। समझाइए कि मध्य-महासागरीय कटक पर ज्वालामुखी गतिविधि और गहरी खाइयों में होने वाला क्षरण पृथ्वी के कुल सतही क्षेत्रफल को स्थिर रखने में कैसे सहायक होते हैं।
- उत्तर: प्रसार की अवधारणा: हैरी हेस ने 1961 में अपनी ऐतिहासिक परिकल्पना प्रस्तुत की, जो युद्धोत्तर विस्तृत समुद्री तल मानचित्रण और पुरातात्विक चुंबकीय खोजों पर आधारित थी। हेस का तर्क था कि मध्य-महासागरीय कटक के केंद्रीय शिखरों पर निरंतर ज्वालामुखी विस्फोट होते रहते हैं। जब बड़ी मात्रा में गर्म लावा समुद्र तल तक पहुँचता है, तो वह महासागरीय परत को विखंडित कर देता है। यह नया लावा नई दरार में कसकर जम जाता है, जिससे पुरानी महासागरीय परत दोनों ओर बाहर की ओर धकेल दी जाती है।
- सहायक तथ्य: यह तंत्र बताता है कि महासागरीय भूपर्पटी की चट्टानें प्राचीन महाद्वीपीय चट्टानों की तुलना में आश्चर्यजनक रूप से नई क्यों हैं (कहीं भी 200 मिलियन वर्ष से अधिक पुरानी नहीं), जबकि महाद्वीपीय चट्टानें 3,200 मिलियन वर्ष तक पुरानी हैं। यह यह भी बताता है कि महासागरीय तलछट अप्रत्याशित रूप से पतली क्यों हैं, और पर्वत श्रृंखला के शिखर से समान दूरी पर स्थित चट्टानों की आयु, रासायनिक संरचना और चुंबकीय ध्रुवता एक समान क्यों है।
 - संतुलन तंत्र: यदि महासागर का तल लगातार फैलता रहे, तो सैद्धांतिक रूप से पृथ्वी का आयतन बढ़ना चाहिए। इस समस्या का समाधान करते हुए, हेस ने समझाया कि पृथ्वी का कुल सतही क्षेत्रफल पूरी तरह स्थिर रहता है क्योंकि भूपर्पटी का निर्माण जिस दर से होता है, उसी दर से उसका क्षरण भी होता है। मध्य-महासागरीय कटक पर नई भूपर्पटी का निर्माण होता है, जबकि पुराना, फैलता हुआ महासागरीय तल महाद्वीपीय किनारों तक धकेल दिया जाता है। वहाँ, यह गहरी महासागरीय खाइयों में समा जाता है, मेंटल में गिर जाता है, और पूरी तरह से विघटित होकर पिघल जाता है। कटक निर्माण और खाइयों के विघटन का यह संतुलित चक्र पृथ्वी के आकार को स्थिर रखता है।
16. टेक्टोनिक प्लेट क्या है? पृथ्वी के स्थलमंडल की सात प्रमुख प्लेटों के नाम बताइए और उनकी सीमाओं का वर्णन कीजिए।
- उत्तर: परिभाषा: एक विवर्तनिक प्लेट (या स्थलमंडलीय प्लेट) ठोस चट्टान की एक विशाल, अनियमित आकार की पट्टिया होती है जो महाद्वीपीय और महासागरीय स्थलमंडल दोनों से बनी होती है। इन कठोर इकाइयों की मोटाई महासागरीय भागों में 5 से 100 किमी और महाद्वीपीय क्षेत्रों में 200 किमी तक भिन्न होती है, और ये कमजोर एस्थेनोस्फीयर पर क्षैतिज रूप से खिसकती हैं।
- सात प्रमुख प्लेटें और उनकी सीमाएँ: प्लेट विवर्तनिकी के अनुसार, ये प्लेटें युवा वलित पर्वत श्रृंखलाओं, गहरी खाइयों और भ्रंशों की सक्रिय प्रणालियों से घिरी हुई हैं।

1. अंटार्कटिक प्लेट: इसमें अंटार्कटिका और उसके आसपास के महासागरीय प्लेट खंड शामिल हैं।
 2. उत्तरी अमेरिकी प्लेट: इसमें उत्तरी अमेरिकी महाद्वीप शामिल है, जो पश्चिमी अटलांटिक तल से लेकर कैरेबियन द्वीपों तक फैला हुआ है।
 3. दक्षिण अमेरिकी प्लेट: इसमें दक्षिण अमेरिका शामिल है, जो कैरेबियन द्वीपों के पास उत्तरी ब्लॉक से अलग है, जिसमें पश्चिमी अटलांटिक तल शामिल है।
 4. प्रशांत प्लेट: एक विशाल, लगभग पूरी तरह से महासागरीय प्लेट जो प्रशांत महासागर बेसिन के अधिकांश भाग को घेरे हुए है।
 5. भारत-ऑस्ट्रेलिया-न्यूजीलैंड प्लेट: एक जटिल मिश्रित प्लेट जो उत्तर में हिमालयी सबडक्शन ज़ोन से घिरी है और पूर्व में जावा ट्रेंच से आगे तक फैली हुई है।
 6. अफ्रीकी प्लेट: इसमें अफ्रीका का भूभाग और पूर्वी अटलांटिक महासागर का तल शामिल है।
 7. यूरेशियन प्लेट: एक मुख्य रूप से महाद्वीपीय प्लेट जो विशाल यूरोपीय और एशियाई भूभागों को आसन्न महासागरीय सीमाओं तक समाहित करती है।
17. गोंडवानालैंड से अलग होने से लेकर यूरेशियन प्लेट से टकराने तक भारतीय प्लेट की भूवैज्ञानिक यात्रा का वर्णन कीजिए। इस गति के परिणामस्वरूप हुए प्रमुख भू-भाग परिवर्तनों को रेखांकित कीजिए।
 उत्तर: भारतीय प्लेट की भूवैज्ञानिक यात्रा इतिहास की सबसे गतिशील भू-गतिकी घटनाओं में से एक है:
- द्वीपीय चरण: प्रारंभ में, भारत एक विशाल महासागर में ऑस्ट्रेलियाई तट से दूर स्थित एक बड़ा द्वीप था। लगभग 225 मिलियन वर्ष पूर्व तक, टेथिस सागर नामक एक विशाल समुद्र भारतीय भूभाग को विशाल एशियाई महाद्वीप से अलग करता था।
 - उत्तर की ओर यात्रा: लगभग 20 करोड़ वर्ष पूर्व जब महामहाद्वीप पैंजिया टूटा, तो भारत दक्षिणी गोंडवानालैंड समूह से अलग हो गया और उत्तर की ओर तीव्र यात्रा शुरू कर दी। वर्तमान से लगभग 14 करोड़ वर्ष पूर्व, यह उपमहाद्वीप दक्षिणी गोलार्ध में लगभग 50° दक्षिण अक्षांश पर स्थित था।
 - दक्कन ट्रैप का निर्माण: लगभग 60 मिलियन वर्ष पूर्व जब भारतीय प्लेट भूमध्य रेखा की ओर उत्तर दिशा में बढ़ती रही, तो यह एक अत्यंत सक्रिय ज्वालामुखीय क्षेत्र के ऊपर से गुजरी। इसके परिणामस्वरूप इसकी सतह पर लावा का भारी प्रवाह हुआ, जिससे आज दक्कन ट्रैप के नाम से जानी जाने वाली विशाल ज्वालामुखीय चट्टान संरचनाओं का निर्माण हुआ।
 - एशियाई टकराव और हिमालय का उत्थान: लगभग 40 से 50 मिलियन वर्ष पूर्व, उत्तर की ओर अग्रसर भारतीय प्लेट सीधे ठोस यूरेशियन प्लेट से टकरा गई। महाद्वीपों के इस विशाल अभिसरण ने टेथिस सागर के तलछटों को संकुचित कर दिया, जिसके परिणामस्वरूप हिमालय का तीव्र और नाटकीय उत्थान हुआ। यह पर्वत निर्माण प्रक्रिया आज भी सक्रिय है, जिसके कारण हिमालय की ऊँचाई आज तक बनी हुई है।

अध्याय 5: भू-आकृतिक प्रक्रिया

पृथ्वी की गतिशील सतह का परिचय

पृथ्वी की सतह (पपड़ी) स्थिर नहीं है—यह गतिशील है। यह लंबवत और क्षैतिज रूप से गति करती रही है और करती रहेगी। अतीत में इसकी गति वर्तमान गति से थोड़ी अधिक थी।

पृथ्वी की सतह असमान क्यों है?

पृथ्वी की भूपर्पटी की बाहरी सतह में होने वाले बदलाव दो विपरीत बलों के निरंतर सक्रिय रहने के कारण होते हैं:

1. आंतरिक बल (एंडोजेनिक फोर्स) – पृथ्वी के भीतर से कार्य करने वाले बल।
2. बाह्य बल (एक्सोजेनिक फोर्स) – पृथ्वी के वायुमंडल के भीतर उत्पन्न होने वाले बल।

1. अंतर्जात बल

- उत्पत्ति: पृथ्वी के भीतर से।
- मुख्य भूमिका: ये मुख्य रूप से भू-निर्माणकारी बल हैं क्योंकि ये पृथ्वी की सतह के कुछ हिस्सों को लगातार ऊपर उठाते या निर्मित करते हैं।

2. बाह्यजनित बल

- उत्पत्ति: पृथ्वी के वायुमंडल के भीतर।
- मूलतः ऊर्जा (सूर्य के प्रकाश) द्वारा प्रेरित।
- मुख्य भूमिका: ये मुख्य रूप से भूमि पर भार ढोने वाली सेनाएँ हैं।
उनके कार्यों के परिणामस्वरूप दो प्रक्रियाएँ होती हैं:

उन्नयन: भूगर्भीय सतह को समतल करने की प्रक्रिया को ग्रेडेशन कहते हैं। अपरदन के कारण भूगर्भीय सतह की विभिन्नताओं का धीरे-धीरे कम होना ही ग्रेडेशन कहलाता है।

आंतरिक बल (संचय) ↔ बाह्य बल (क्षय)

- आंतरिक बल लगातार पृथ्वी की सतह के कुछ हिस्सों को ऊपर उठाते या उनका निर्माण करते रहते हैं।
- इस निरंतर उत्थान के कारण, बाह्यजनित प्रक्रियाएँ भू-भाग की विभिन्नताओं को समतल करने में विफल रहती हैं।
- इसलिए, जब तक बाह्य और आंतरिक शक्तियों की परस्पर विरोधी क्रियाएँ जारी रहती हैं, तब तक विभिन्नताएँ बनी रहती हैं।

मुख्य परिभाषा:

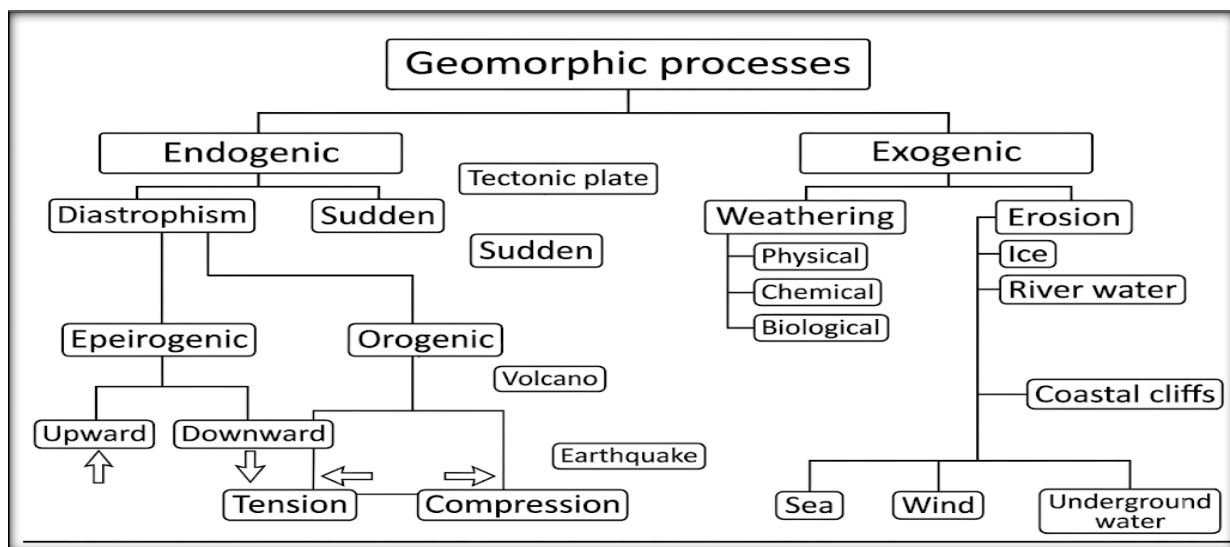
भूआकृतिक प्रक्रियाएँ

पृथ्वी की सामग्री पर भौतिक तनाव और रासायनिक क्रियाओं का कारण बनने वाली और पृथ्वी की सतह के विन्यास में परिवर्तन लाने वाली अंतर्जात और बहिर्जात शक्तियों को भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ कहा जाता है।

भू-आकृतिक प्रक्रियाओं का वर्गीकरण

एक प्रक्रिया: यह पृथ्वी की सामग्रियों पर लगाया गया एक बल है जो उन्हें प्रभावित करता है (जैसे, तनाव, रासायनिक क्रिया)।

- एक कारक: यह एक गतिशील माध्यम है (जैसे बहता पानी, चलती बर्फ की वस्तुएं, हवा, लहरें और धाराएं) जो पृथ्वी की सामग्री को हटाता है, परिवहन करता है और जमा करता है।



गुरुत्वाकर्षण और प्रवणता की भूमिका

यह संपूर्ण तंत्र दो अदृश्य संरचनात्मक कारकों पर निर्भर करता है: गुरुत्वाकर्षण और प्रवणता (ढलान)।

1. गुरुत्वाकर्षण:

गुरुत्वाकर्षण एक दिशात्मक बल है जो पदार्थ की सभी अनुप्रवाह गतियों को सक्रिय करता है।

- इससे पृथ्वी के पदार्थों पर भौतिक तनाव उत्पन्न होता है।
- अप्रत्यक्ष भूमिका: अप्रत्यक्ष गुरुत्वाकर्षण बल, लहरों और ज्वार-जनित धाराओं और हवाओं को सक्रिय करते हैं।
- गुरुत्वाकर्षण वह बल है जो हमें सतह के संपर्क में रखता है और पृथ्वी पर मौजूद सभी सतही पदार्थों की गति को सक्रिय करता है।

2. ग्रेडिएंट:

पृथ्वी के भीतर या पृथ्वी की सतह पर होने वाली सभी गतियाँ प्रवणता के कारण होती हैं।

- पदार्थ हमेशा उच्च स्तरों से निम्न स्तरों की ओर, या उच्च दबाव वाले क्षेत्रों से निम्न दबाव वाले क्षेत्रों की ओर गति करता है।

परम नियम: गुरुत्वाकर्षण और ढलान के बिना, गतिशीलता संभव नहीं होगी। इसलिए, पृथ्वी पर अपरदन, परिवहन या निक्षेपण संभव नहीं होगा!

अंतर्जात प्रक्रियाएँ

आंतरिक ऊर्जा

पृथ्वी के भीतर से निकलने वाली ऊर्जा ही आंतरिक भू-आकृतिक प्रक्रियाओं का मुख्य कारण है। यह ऊर्जा मुख्यतः निम्न स्रोतों से उत्पन्न होती है:

1. रेडियोधर्मिता
2. घूर्णीय और ज्वारीय घर्षण
3. आदिम ऊष्मा (पृथ्वी की उत्पत्ति से बची हुई ऊष्मा)

[आंतरिक ऊर्जा स्रोत] —► भूतापीय प्रवणता और ऊष्मा प्रवाह —► भू-विशालकाय भू-विघटन और ज्वालामुखी विस्फोट को प्रेरित करता है

टेक्टोनिक क्रस्ट असमान क्यों है?

पृथ्वी पर आंतरिक शक्तियों की क्रिया एकसमान नहीं होती। यह असमानता तीन प्रमुख कारकों में भिन्नता के कारण होती है:

- भूतापीय प्रवणताओं में भिन्नताएँ
- भीतर से ऊष्मा प्रवाह में भिन्नताएँ
- भूपर्पटी की मोटाई और मजबूती में भिन्नताएँ

परिणाम: चूंकि ये आंतरिक बल अलग-अलग स्थानों पर अलग-अलग तरीके से कार्य करते हैं, इसलिए विवर्तनिक रूप से नियंत्रित मूल भूपर्पटी सतह स्वाभाविक रूप से असमान होती है।

अंतर्जात प्रक्रियाएँ

1. डायस्ट्रोफिज्म

पृथ्वी की पपड़ी के कुछ हिस्सों को गति देने, ऊपर उठाने या उनका निर्माण करने वाली सभी प्रक्रियाएँ डायस्ट्रोफिज्म के अंतर्गत आती हैं।

डायस्ट्रोफिज्म की चार घटक प्रक्रियाएँ:

- पर्वत निर्माण प्रक्रियाएँ: इनमें पृथ्वी की पपड़ी की लंबी और संकीर्ण पट्टियों को प्रभावित करने वाले गंभीर बलन के माध्यम से पर्वतों का निर्माण शामिल है।
- एपिरोजेनिक प्रक्रियाएँ: इनमें पृथ्वी की पपड़ी के बड़े हिस्सों का उत्थान या विरूपण शामिल होता है।
- भूकंप: इनमें स्थानीय, अपेक्षाकृत मामूली भूपर्पटी हलचलें शामिल होती हैं।
- प्लेट टेक्टोनिक्स: इसमें भूपर्पटी प्लेटों की क्षैतिज गति शामिल होती है।

पर्वत निर्माण बनाम उपभ्रंश निर्माण (मुख्य अंतर)

- पर्वत निर्माण प्रक्रिया पर्वतों के निर्माण की प्रक्रिया है, जबकि उपभ्रंश निर्माण प्रक्रिया महाद्वीपों के निर्माण की प्रक्रिया है।
- पर्वत निर्माण के दौरान, भूपर्पटी गंभीर रूप से विकृत होकर तहों में बदल जाती है, जबकि शिखर निर्माण के परिणामस्वरूप सरल विरूपण (उत्थान या विकृति) होता है।

भूवैज्ञानिक प्रभाव:

- भूकंप और प्लेट विवर्तनिकी के साथ-साथ ये दोनों प्रक्रियाएं भूपर्पटी में भ्रंश और दरारें पैदा करती हैं।
- इन सभी गतिविधियों के कारण दबाव, आयतन और तापमान (पीवीटी) में परिवर्तन होता है, जो चट्टानों के कार्यांतरण को प्रेरित करता है।

2. ज्वालामुखी गतिविधि

- परिभाषा: ज्वालामुखी गतिविधि में पिघली हुई चट्टान (मैग्मा) का पृथ्वी की सतह पर या उसकी ओर गति करना शामिल है।
- रूप: इसमें कई अंतर्प्रवेशी (सतह के नीचे) और बहिर्प्रवेशी (सतह पर) ज्वालामुखीय संरचनाओं का निर्माण शामिल है।

बाह्यजनित प्रक्रियाएं और तनाव की गतिशीलता

बाह्यजनित प्रक्रियाएं अपनी ऊर्जा वायुमंडल (सूर्य से प्राप्त अंतिम ऊर्जा द्वारा निर्धारित) और विवर्तनिक कारकों द्वारा निर्मित प्रवणताओं से प्राप्त करती हैं।

बलों और तनाव की भूमिका

- बल बनाम तनाव: प्रति इकाई क्षेत्रफल पर लगाया गया बल तनाव कहलाता है। किसी ठोस में धक्का देने या खींचने से तनाव उत्पन्न होता है, जिससे विरूपण होता है।
- गुरुत्वाकर्षण तनाव: गुरुत्वाकर्षण बल पृथ्वी पर मौजूद उन सभी पदार्थों पर कार्य करता है जिनकी सतह ढलान वाली होती है, जिससे पदार्थ नीचे की ओर गति करता है।
- अपरूपण तनाव (पृथक बल): पृथ्वी की सतहों पर लगने वाले बलों को अपरूपण तनाव कहते हैं। यह वह विशिष्ट तनाव है जो चट्टानों और अन्य पदार्थों को तोड़ता है, जिसके परिणामस्वरूप कोणीय विस्थापन या फिसलन होती है।
- आणविक तनाव: तापमान परिवर्तन, क्रिस्टलीकरण और गलनांक जैसे कारकों के कारण उत्पन्न होते हैं।
- रासायनिक प्रक्रियाएं: इनके कारण कणों के बीच के बंधन ढीले हो जाते हैं, घुलनशील खनिज घुल जाते हैं या सीमेंटिंग सामग्री टूट जाती है।

मूल अवधारणा: पृथ्वी के भू-पदार्थों के भीतर तनाव का विकास ही अपक्षय, भूस्खलन और अपरदन का मूल कारण है।

अनाच्छादन

सभी बाह्य भू-आकृतिक प्रक्रियाओं को अपरदन शब्द के अंतर्गत शामिल किया जाता है। 'अपरदन' शब्द का अर्थ है किसी चीज को उतारना या उजागर करना।

अपरदन $\Rightarrow$ अपक्षय

- $\Rightarrow$ सामूहिक कुपोषण / आंदोलन
- $\Rightarrow$ कटाव
- $\Rightarrow$ परिवहन

3. चट्टान संरचना का प्रभाव

जलवायु संबंधी कारक समान होने पर, क्रिया की तीव्रता पूरी तरह से चट्टानों के प्रकार और संरचना पर निर्भर करती है।

"चट्टान संरचना" में क्या-क्या शामिल है?

- परतों की तहें, भ्रंश, अभिविन्यास और झुकाव।
- जोड़ों और परतदार तलों की उपस्थिति या अनुपस्थिति।
- घटक खनिजों की कठोरता या कोमलता।

- खनिज घटकों की रासायनिक संवेदनशीलता, पारगम्यता या अपारगम्यता।
- **अपरदन की भिन्न-भिन्न दरें:**
- विभिन्न चट्टानों में भू-आकृतिक प्रक्रियाओं के प्रति अलग-अलग प्रतिरोध क्षमता प्रदर्शित करती हैं। एक चट्टान किसी एक प्रक्रिया के प्रति अत्यधिक प्रतिरोधी हो सकती है, जबकि दूसरी प्रक्रिया के प्रति बिल्कुल भी प्रतिरोधी न हो।
- विभिन्न जलवायु परिस्थितियों में, एक ही प्रकार की चट्टान अलग-अलग स्तर का प्रतिरोध प्रदर्शित कर सकती है।
- क्योंकि वे अलग-अलग दरों पर काम करते हैं, इसलिए वे स्थलाकृति में अंतर को जन्म देते हैं।

अपक्षय

- परिभाषा: अपक्षय, मौसम और जलवायु के विभिन्न तत्वों की क्रियाओं के माध्यम से चट्टानों का यांत्रिक विघटन और रासायनिक अपघटन है।
- ऑन-साइट (इन-सीटू) प्रक्रिया: यह पूरी तरह से ऑन-साइट प्रक्रिया है क्योंकि इसमें सामग्रियों की बहुत कम या बिल्कुल भी आवाजाही नहीं होती है।
- नियंत्रक कारक: अपक्षय प्रक्रियाएं भूवैज्ञानिक, जलवायु संबंधी, स्थलाकृतिक और वनस्पति संबंधी कारकों के जटिल मिश्रण से प्रभावित होती हैं।
- जलवायु की भूमिका: जलवायु सबसे महत्वपूर्ण कारक है। यह विशिष्ट अपक्षय प्रक्रिया और अपक्षय आवरण (ढीले पदार्थ की परत) की गहराई दोनों को निर्धारित करती है।

2. अपक्षय के तीन प्रमुख समूह

अपक्षय प्रक्रियाओं के तीन प्रमुख समूह हैं:

- (i) रासायनिक;
- (ii) भौतिक या यांत्रिक;
- (iii) जैविक अपक्षय प्रक्रियाएँ।

3. रासायनिक अपक्षय प्रक्रियाएँ

रासायनिक अपक्षय चट्टानों पर रासायनिक प्रतिक्रियाओं के माध्यम से उन्हें विघटित करने, घोलने या उन्हें महीन कणिकीय अवस्था में परिवर्तित करने का कार्य करता है।

रासायनिक अभिक्रियाओं की गति बढ़ाने के लिए प्रमुख आवश्यकताएँ:

- पानी और हवा (ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड) की उपस्थिति।
- ऊष्मा की उपस्थिति।
- भूमिगत कार्बन डाइऑक्साइड का स्रोत: पौधों और जानवरों के अपघटन से भूमिगत कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा बढ़ जाती है, जिससे ये प्रतिक्रियाएं तेज हो जाती हैं।

प्रमुख रासायनिक अपक्षय प्रक्रियाएँ:

- समाधान: घुलनशील खनिज पानी या दुर्बल अम्लों के संपर्क में आने पर पूरी तरह से घुल जाते हैं।
- कार्बोनेशन: कार्बोनेट या बाइकार्बोनेट आयनों की चट्टानी खनिजों के साथ अभिक्रिया (चूना पत्थर को तोड़ने में अत्यधिक सक्रिय)।
- जलयोजन: खनिजों में पानी का रासायनिक रूप से जुड़ना, जिससे चट्टानी पदार्थ फैलता है और उसका संरचनात्मक रूप बदल जाता है।
- ऑक्सीकरण: चट्टान के खनिजों की ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया (जो आमतौर पर लोहे से भरपूर चट्टानों में जंग लगने के रूप में देखी जाती है)।
- अपचयन: यह ऑक्सीजन रहित वातावरण (जैसे जलभराव वाले क्षेत्रों) में होता है, जिससे चट्टानों की रासायनिक स्थिरता और रंग में परिवर्तन होता है।

भौतिक अपक्षय प्रक्रियाएँ

भौतिक (यांत्रिक) अपक्षय प्रक्रियाएं चट्टानों की रासायनिक संरचना को बदले बिना उन्हें तोड़ देती हैं। ये प्रक्रियाएं चट्टानों में दरार उत्पन्न करने वाले विशिष्ट बलों पर निर्भर करती हैं।

1. भौतिक अपक्षय को संचालित करने वाले अनुप्रयुक्त बल

- गुरुत्वाकर्षण बल: ऊपरी दबाव, भार और अपरूपण तनाव।
- विस्तार बल: तापमान में परिवर्तन, क्रिस्टल की वृद्धि या जीव-जंतुओं की गतिविधि के कारण।
- जल दाब: गीला होने और सूखने के चक्रों द्वारा नियंत्रित होता है।

2. मुख्य तंत्र: बार-बार होने वाली थकान

- अधिकांश भौतिक अपक्षय प्रक्रियाएं ऊष्मीय विस्तार और दबाव में कमी के कारण होती हैं।
 - ये प्रक्रियाएं छोटी और धीमी होती हैं।
- बार-बार संकुचन और विस्तार के चक्रों के परिणामस्वरूप चट्टानों में लगातार थकान होने के कारण वे भारी क्षति पहुंचाते हैं।

जैविक गतिविधि और अपक्षय

जैविक अपक्षय में अपक्षय वातावरण में खनिजों/आयनों का योगदान या निष्कासन, साथ ही जीवों की वृद्धि या गति के कारण होने वाले भौतिक परिवर्तन शामिल हैं।

- बिल बनाना और दरारें पैदा करना: केंचुए, दीमक और कृतक जैसे जीव रासायनिक हमले के लिए नई सतहों को उजागर करते हैं और नमी और हवा को अंदर जाने में मदद करते हैं।
- मानवीय गतिविधियाँ: वनस्पतियों को विचलित करना, जुताई करना और मिट्टी की खेती करना पदार्थों को आपस में मिलाता है और हवा, पानी और खनिजों के बीच नए संपर्क बनाता है।
- कार्बनिक अम्ल: सड़ते हुए पौधे और पशु पदार्थ ह्यूमिक, कार्बोनिक और अन्य अम्ल उत्पन्न करते हैं, जिससे चट्टानों का क्षय और खनिजों की घुलनशीलता बढ़ती है।
- पौधों की जड़ें: बढ़ती हुई जड़ें पृथ्वी की सामग्री पर जबरदस्त यांत्रिक दबाव डालती हैं, जिससे वे टूट जाती हैं।

मौसम के विशेष प्रभाव

छूटना

- प्रकृति: त्वचा का छिलना मौसम के प्रभाव का परिणाम है, न कि स्वयं एक प्रक्रिया।
- क्रियाविधि: यह चट्टानों या आधारशिला के ऊपर से कमोबेश घुमावदार चादरों या खोलों के उखड़ने की प्रक्रिया है, जिसके परिणामस्वरूप चिकनी और गोल सतहें बनती हैं।
- कारण: यह तापमान में परिवर्तन के कारण होने वाले विस्तार और संकुचन की वजह से हो सकता है।
- निर्मित भू-आकृतियाँ:
 - दबाव कम होने (दबाव मुक्त होने) के परिणामस्वरूप एक्सफोलिएशन डोम बनते हैं।
 - ऊष्मीय विस्तार के परिणामस्वरूप टॉर उत्पन्न होते हैं।

अपक्षय का महत्व

अपक्षय अत्यंत महत्वपूर्ण है क्योंकि यह चट्टानों को छोटे-छोटे टुकड़ों में तोड़ देता है और बाद की सतही प्रक्रियाओं के लिए मार्ग प्रशस्त करता है:

- अपरदन और भूस्खलन का आधार: चट्टानों के अपक्षय के बिना अपरदन महत्वपूर्ण नहीं हो सकता। अपक्षय प्रत्यक्ष रूप से भूस्खलन और अपरदन में सहायक होता है।
- मृदा निर्माण: अपक्षय मृदा निर्माण के लिए आवश्यक कच्चा माल (रेगोलिथ) तैयार करता है।
- जैव विविधता का समर्थन: बायोम और जैव विविधता जंगलों का परिणाम हैं, और जंगल सीधे तौर पर अपक्षय आवरण की गहराई पर निर्भर करते हैं।
- आर्थिक मूल्य (अयस्क संवर्धन): अपक्षय मूल्यवान अयस्कों (जैसे लोहा, मैंगनीज, एल्युमिनियम और तांबा) के संवर्धन और सांद्रण में सहायक होता है, जो राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं।

जन आंदोलन

भूस्खलन के कारण चट्टानों का मलबा गुरुत्वाकर्षण के प्रत्यक्ष प्रभाव से ढलानों से नीचे की ओर स्थानांतरित हो जाता है।

1. मुख्य विशेषताएं

- दायरा: ये हलचलें धीमी से लेकर तीव्र तक हो सकती हैं, और पदार्थों के उथले से लेकर गहरे स्तंभों को प्रभावित कर सकती हैं।
- गति के प्रकार: इसमें रेंगना, बहना, फिसलना और गिरना शामिल है।
- अपक्षय के साथ संबंध: भूस्खलन के लिए अपक्षय अनिवार्य नहीं है, हालांकि यह इसमें सहायक होता है। अपक्षयित ढलानों पर भूस्खलन अपक्षयित ढलानों की तुलना में कहीं अधिक सक्रिय होता है।
- प्रतिरोध: ढलानों पर मौजूद पदार्थ तभी झुकते हैं जब गुरुत्वाकर्षण बल पदार्थ के अपरूपण प्रतिरोध से अधिक हो जाता है।

2. जन आंदोलनों को बढ़ावा देने वाली परिस्थितियाँ

- कमजोर, असंगठित पदार्थ या पतली परतों वाली चट्टानें।
- भ्रंश और तीव्र ढलान वाली परतें।
- खड़ी चट्टानें या तीव्र ढलानें।
- अत्यधिक वर्षा और मूसलाधार बारिश।
- वनस्पति की कमी।

3. सक्रिय करने वाले कारण

जन आंदोलनों से पहले कई प्रेरक कारण होते हैं:

- प्राकृतिक या कृत्रिम साधनों द्वारा नीचे से सहारा हटाना।
- ढलान की प्रवणता (ढलान का कोण) और ढलानों की ऊंचाई में वृद्धि।
- प्राकृतिक रूप से सामग्री मिलाने या कृत्रिम भराई के माध्यम से अधिक भार डालना।
- भारी बारिश के कारण अत्यधिक भार पड़ने से ढलान की सामग्री संतृप्त और चिकनी हो जाती है।
- मूल ढलान की सतहों के ऊपर से सामग्री या भार को हटाना।
- भूकंप, विस्फोट या मशीनरी के कंपन का घटित होना।
- अत्यधिक प्राकृतिक रिसाव।
- झीलों, जलाशयों और नदियों से भारी मात्रा में पानी निकाले जाने के कारण ढलानों या किनारों के नीचे से पानी का बहाव धीमा हो जाता है।
- प्राकृतिक वनस्पति का अंधाधुंध दोहन।

4. आंदोलनों के तीन मुख्य रूप

भूस्खलन के संरचनात्मक संबंध और प्रकार उनकी सापेक्ष गति दर और नमी की सीमा पर निर्भर करते हैं, जो तीन प्राथमिक रूप लेते हैं:

भूस्खलन

भूस्खलन तीव्र, प्रत्यक्ष और अपेक्षाकृत शुष्क भू-गति की घटनाएं हैं।

पृथक द्रव्यमान का आकार और आकृति निम्नलिखित पर निर्भर करती है:

1. चट्टान में मौजूद असंततताएँ (दरारें/जोड़)।
2. अपक्षय की मात्रा।
3. ढलान की तीव्रता।

भूस्खलन के प्रकार

1. **मंड़ी:** ढलान के सापेक्ष पीछे की ओर घूर्णन के साथ चट्टानी मलबे का खिसकना।
2. **मलबा खिसकना:** पृथ्वी के मलबे का बिना पीछे की ओर घूर्णन किए तेजी से लुढ़कना या खिसकना।
3. **मलबा गिरना:** किसी ऊर्ध्वाधर या लटकती हुई सतह से पृथ्वी के मलबे का लगभग मुक्त पतन।

4. **चट्टान खिसकना:** तीव्र ढलान वाली परतदार सतहों या जोड़ों के साथ-साथ चट्टानों के अलग-अलग समूहों का अत्यंत तीव्र और विनाशकारी रूप से खिसकना (गहरी-सीमित विफलता)।
5. **चट्टान का गिरना:** खड़ी ढलान से चट्टान के टुकड़ों का स्वतंत्र रूप से गिरना, जिससे केवल सतही परतें ही प्रभावित होती हैं।
6. **जन आंदोलन बनाम जन अपक्षय:** सामूहिक गति (मास मूवमेंट) शब्द को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि यह गुरुत्वाकर्षण के तहत मलबे के भौतिक रूप से नीचे की ओर विस्थापन का सटीक वर्णन करता है, जबकि क्षय (वेस्टिंग) का अर्थ धीरे-धीरे कम होना या घिस जाना होता है।
7. **सोलिफ्लक्शन:** यह एक धीमी गति से होने वाली बहाव प्रक्रिया है (पर्माफ्रॉस्ट के ऊपर संतृप्त मिट्टी का रिसना)। क्योंकि यह प्रक्रिया इतनी धीमी होती है कि इसका पता लगाना मुश्किल है, इसलिए इसे तीव्र बहाव वाली गतिविधियों की श्रेणी में नहीं रखा जा सकता।

I. अपरदन और निक्षेपण

अपरदन और निक्षेपण निरंतर, परस्पर संबंधित भू-आकृतिक प्रक्रियाएं हैं जो पृथ्वी की सतह को नया आकार देती हैं।

कटाव: मौसम के प्रभाव से क्षतिग्रस्त चट्टानों के मलबे का अधिग्रहण और परिवहन।

- जलवायु-स्वतंत्र एजेंट
 - तरंगें: तटीय स्थान (स्थलमंडल और जलमंडल का अंतर्संबंध) द्वारा नियंत्रित।
 - भूजल: यह चट्टानों की संरचना द्वारा नियंत्रित होता है। पारगम्य, घुलनशील चट्टानें पानी की उपलब्धता होने पर कार्स्ट स्थलाकृति का निर्माण करती हैं।

निवेदन: अपरदन का एक परिणाम। जब ढलान कम होती है तो पदार्थ अपनी गति खो देते हैं और नीचे बैठ जाते हैं।

- मोटे पदार्थ पहले नीचे बैठ जाते हैं; महीन पदार्थ बाद में।
- यह एक संचय प्रक्रिया के रूप में कार्य करता है जो अवसादों को भर देता है।

II. मृदा निर्माण (पेडोजेनेसिस)

मिट्टी एक गतिशील, विकसित होने वाला निकाय है जिसमें निरंतर रासायनिक, भौतिक और जैविक गतिविधियां होती रहती हैं जो ऋतुओं के साथ बदलती रहती हैं।

मृदा निर्माण प्रक्रिया

1. अपक्षय: यह आधारभूत आवरण का निर्माण करता है।
2. उपनिवेशीकरण: बैक्टीरिया, मांस, लाइकेन और छोटे जीव मेंटल में निवास करते हैं।
3. ह्यूमस का संचय: पौधों और जीवों के मृत अवशेष जमा होते हैं।
4. परिपक्वता: पौधों की जड़ें गहराई तक प्रवेश करती हैं, बिल खोदने वाले जानवर इसे छिद्रपूर्ण बनाते हैं, और खनिज और कार्बनिक उत्पादों का एक परिपक्व मिश्रण बनता है।

मिट्टी निर्माण के पाँच प्रमुख कारक

मिट्टी का निर्माण पाँच अलग-अलग कारकों की परस्पर क्रिया द्वारा नियंत्रित होता है:

1. मूल सामग्री (निष्क्रिय)

मिट्टी चट्टानों के अपक्षय या स्थानांतरित निक्षेपों से बनती है।

यह मिट्टी की बनावट, संरचना और खनिजों को नियंत्रित करता है।

नई मिट्टी अपने मूल चट्टान से मिलती-जुलती है।

2. स्थलाकृति (निष्क्रिय)

ढलान मिट्टी की गहराई और कटाव को प्रभावित करता है।

तीव्र ढलान → पतली मिट्टी।

समतल/हल्के ढलान → घनी, उपजाऊ मिट्टी।

3. जलवायु (सक्रिय)

बारिश खनिजों को नीचे की ओर बहा ले जाती है (इलुविएशन/इलुविएशन)।

भारी बारिश से सिलिका/खनिज पदार्थ बह जाते हैं (डीसिलिकेशन)।

शुष्क जलवायु → नमक की पपड़ी (हार्डपैन) या कैल्शियम के पिंड (कैंकर)।

गर्मी से मिट्टी का निर्माण तेज होता है; ठंड से यह धीमा हो जाता है।

4. जैविक गतिविधि (सक्रिय)

पौधे ह्यूमस का निर्माण करते हैं; जीवाणु पदार्थों का अपघटन करते हैं।

ठंडे क्षेत्र → पीट की परतें; उष्णकटिबंधीय क्षेत्र → कम ह्यूमस।

नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले जीवाणु मिट्टी को समृद्ध करते हैं।

जानवर (कीड़े, चींटियां, चूहे) मिट्टी को मिलाते हैं।

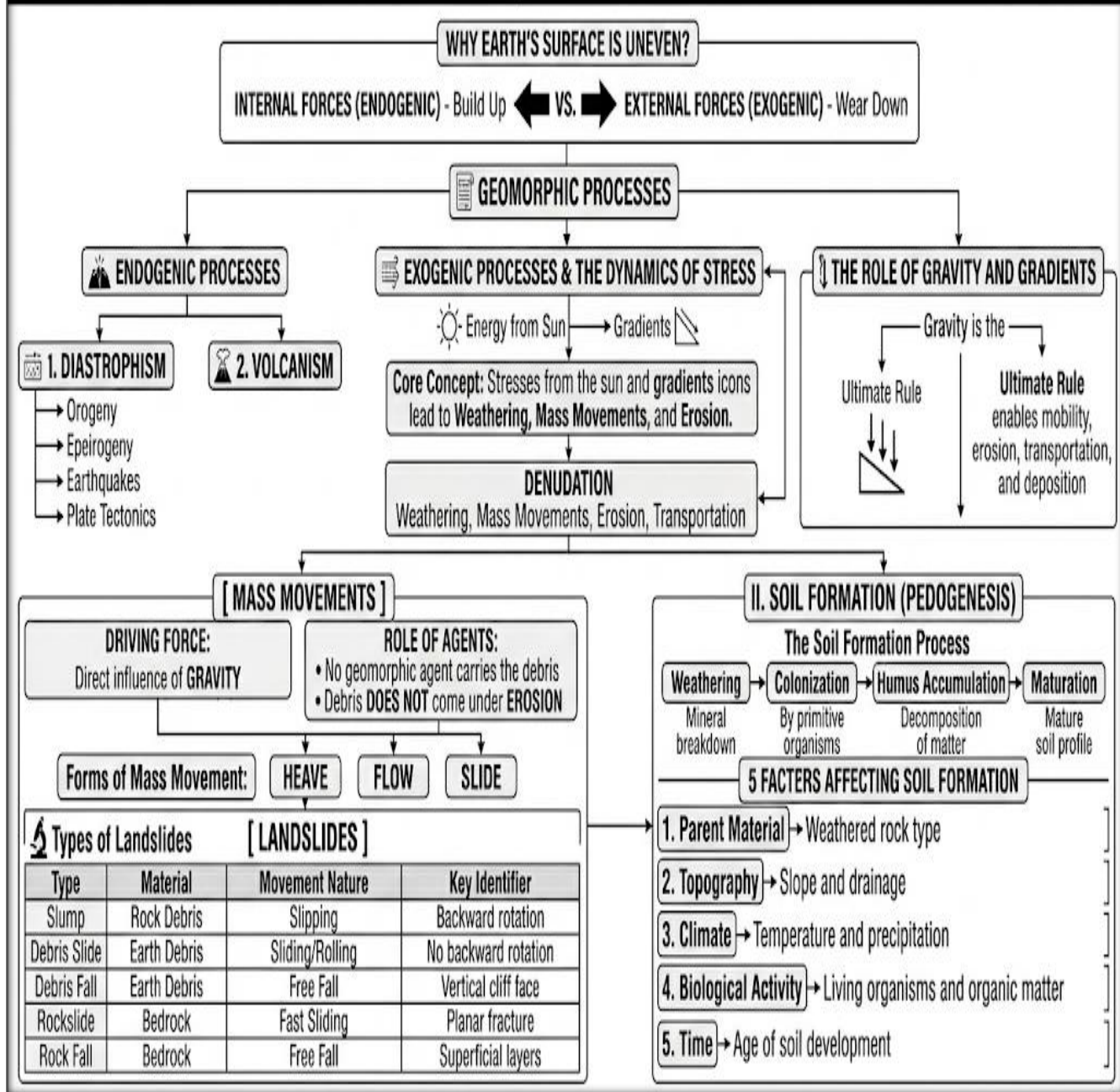
5. समय (तटस्थ)

नई मिट्टी → कोई स्पष्ट परतें नहीं।

परिपक्व मृदाएँ → लंबी प्रक्रियाओं के बाद विशिष्ट परतें

भू-आकृतिक प्रक्रियाओं के अध्याय पर आपके द्वारा दिए गए प्रारूप और संरचित नोट्स के आधार पर, यहाँ एक व्यापक परीक्षा पत्र तैयार किया गया है जो पैटर्न, संरचना और अंक वितरण से बिल्कुल मेल खाता है।

CHAPTER: GEOMORPHIC PROCESSES | INTRODUCTION TO EARTH'S DYNAMIC SURFACE



भाग - अ (बहुविकल्पीय प्रश्न)

1. अपरदन के माध्यम से भू-आकृति में होने वाले बदलावों को कम करके पृथ्वी की सतह को समतल करने की प्रक्रिया को इस प्रकार जाना जाता है:

- A. भूमिवृद्धि
B. निम्नीकरण

- C. पदक्रम
D. डायस्ट्रोफिज्म

उत्तर: सी. क्रमिकता

2. अंतर्जात और बहिर्जात बलों के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:

1. अंतर्जात बल पृथ्वी के भीतर से उत्पन्न होते हैं और मुख्य रूप से भूमि निर्माण बलों के रूप में कार्य करते हैं।
2. बाह्यजनित बल मूलतः सौर ऊर्जा द्वारा संचालित होते हैं और भूमि-अपक्षरण बलों के रूप में कार्य करते हैं।

ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा/से कथन सही है/हैं?

- A. केवल 1
B. केवल 2
C. 1 और 2 दोनों
D. न तो 1 और न ही 2

उत्तर: C. 1 और 2 दोनों

3. कॉलम-I को कॉलम-II से मिलाएँ और सही विकल्प चुनें।

जन आंदोलन और उनके प्रमुख पहचानकर्ता

स्तंभ-I (जन आंदोलन)	स्तंभ-II (मुख्य पहचानकर्ता)
1. मंदी	b. पीछे की ओर घूमने के साथ मलबे का खिसकना
2. मलबा खिसकना	ग. बिना घूर्णन के भू-मलबे का तीव्र गति से लुढ़कना
3. चट्टान का गिरना	a. मुक्त पतन जो केवल सतही परतों को प्रभावित करता है

उत्तर: 1-ख, 2-ग, 3-अ

4. **कथन (ए):**अपक्षय को सख्ती से स्थलीय (इन-सीटू) भू-आकृतिक प्रक्रिया माना जाता है।
कारण (आर):अपक्षय में यांत्रिक विघटन और रासायनिक अपघटन शामिल होता है, जिसमें पदार्थों की गति बहुत कम या बिल्कुल नहीं होती है।

विकल्प:

- A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।
B. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है।
C. (A) सत्य है, लेकिन (R) असत्य है।
D. (A) असत्य है, लेकिन (R) सत्य है।

उत्तर: A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।

5. निम्नलिखित में से किसे मृदा निर्माण (मिट्टी निर्माण) की प्रक्रिया में निष्क्रिय कारक माना जाता है?

- A. जलवायु
B. जैविक गतिविधि
C. तलरूप
D. समय

उत्तर: सी. स्थलाकृति

खंड - बी (स्रोत आधारित प्रश्न)

6. दिए गए अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़ें और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें: > "बाह्य भू-आकृतिक प्रक्रियाओं की संपूर्ण क्रियाविधि दो अदृश्य संरचनात्मक कारकों पर निर्भर करती है: गुरुत्वाकर्षण और प्रवणता। गुरुत्वाकर्षण एक दिशात्मक बल है जो पदार्थ की सभी अनुप्रवाह गतियों को सक्रिय करता है, जिससे पृथ्वी की सामग्री पर भौतिक तनाव उत्पन्न होता है। अप्रत्यक्ष रूप से, गुरुत्वाकर्षण तनाव तरंगों, ज्वार-प्रेरित धाराओं और हवाओं को सक्रिय करते हैं। दूसरी ओर, पृथ्वी के भीतर या उसकी सतह पर होने वाली सभी गतियाँ प्रवणता के कारण होती हैं। पदार्थ हमेशा उच्च स्तरों से निम्न स्तरों की ओर, या उच्च दाब वाले क्षेत्रों से निम्न दाब वाले क्षेत्रों की ओर गति करता है। मूल नियम यही है: गुरुत्वाकर्षण और प्रवणता के बिना, कोई गतिशीलता नहीं होगी, और इसलिए पृथ्वी पर कोई अपरदन, परिवहन या निक्षेपण संभव नहीं होगा।"

- a. भू-आकृतिक प्रक्रियाओं में गुरुत्वाकर्षण को "दिशात्मक बल" क्यों कहा जाता है, समझाइए। उत्तर: गुरुत्वाकर्षण को दिशात्मक बल इसलिए कहा जाता है क्योंकि यह पृथ्वी के पदार्थों पर सीधे कार्य करता है और पदार्थ की सभी ढलान वाली गतियों को निचले बिंदु की ओर सक्रिय करता है।
- b. ii. उदाहरण देकर समझाइए कि किस प्रकार गुरुत्वाकर्षण बाह्यजनित बलों को सक्रिय करने में अप्रत्यक्ष भूमिका निभाता है।
उत्तर: अप्रत्यक्ष रूप से, गुरुत्वाकर्षण बल पृथ्वी के वायुमंडल के भीतर तरंग और ज्वार-प्रेरित धाराओं के साथ-साथ सतही हवाओं को सक्रिय करते हैं।
- c. iii. यदि प्रवणताएँ पूरी तरह से अनुपस्थित हों तो पृथ्वी की सतह पर गतिशीलता के संबंध में "अंतिम नियम" बताइए।
उत्तर: मूल नियम यह कहता है कि प्रवणता और गुरुत्वाकर्षण के बिना, पदार्थ की गतिशीलता संभव नहीं होगी, जिसका अर्थ है कि पृथ्वी पर कोई अपरदन, परिवहन या निक्षेपण संभव नहीं होगा।

खंड - सी (संक्षिप्त उत्तर प्रश्न)

7. डायस्ट्रोफिज्म के अंतर्गत पर्वत निर्माण प्रक्रियाओं और एपिरोजेनिक प्रक्रियाओं के बीच स्पष्ट अंतर स्पष्ट कीजिए।
उत्तर: पर्वत निर्माण प्रक्रियाएं: यह एक पर्वत निर्माण प्रक्रिया है जिसमें पृथ्वी की पपड़ी की लंबी, संकीर्ण पट्टियों का गंभीर रूप से मुड़ना और विकृत होना शामिल है।
एपिरोजेनिक प्रक्रियाएं: यह एक महाद्वीपीय निर्माण प्रक्रिया है जिसमें पृथ्वी की पपड़ी के बड़े क्षेत्रीय भागों का सरल विरूपण, उत्थान या ऊपर/नीचे की ओर मुड़ना शामिल है।
8. "पृथ्वी के भू-पदार्थों के भीतर उत्पन्न होने वाले तनाव ही अपक्षय, भू-गति और अपरदन का मूल कारण हैं।" इस कथन को प्रासंगिक बनाते हुए इसमें शामिल तनावों के प्रकारों की व्याख्या कीजिए।
उत्तर: तनाव पृथ्वी की सामग्री को तोड़ता और विकृत करता है। इसमें शामिल मुख्य प्रकार हैं:
अपरूपण तनाव: पदार्थों की सतहों के अनुदिश कार्य करने वाले पृथक्करण बल, जो चट्टान के विखंडन, कोणीय विस्थापन या फिसलन का कारण बनते हैं।
गुरुत्वाकर्षण तनाव: ढलानों पर सीधे नीचे की ओर खींचने या धकेलने वाले बल कार्य करते हैं।
आणविक तनाव: तापमान में परिवर्तन, क्रिस्टल की वृद्धि, या गीला होने/सूखने के चक्र जैसे कारकों के कारण उत्पन्न आंतरिक बल।
9. पहाड़ी ढलानों पर तीव्र भूस्खलन को सक्रिय रूप से बढ़ावा देने वाली किन्हीं तीन स्थितियों की पहचान करें और उनकी व्याख्या करें।
उत्तर: पहाड़ियों की ढलानों पर होने वाले तीव्र भूस्खलन को निम्नलिखित कारक सक्रिय रूप से बढ़ावा देते हैं:
1. प्रचुर वर्षा: भारी बारिश और जलभराव से छिद्र भर जाते हैं, जिससे ढलान वाली सामग्रियों में संतृप्ति और चिकनाई आ जाती है।
2. खड़ी ढलानें या खड़ी चट्टानें: गुरुत्वाकर्षण के प्रत्यक्ष खिंचाव के कारण ढलानों की प्रवणता और ऊंचाई में वृद्धि।
3. वनस्पति की कमी: प्राकृतिक वनस्पतियों को अंधाधुंध हटाने से जमीन की बंधन क्षमता कम हो जाती है, जिससे ढलान कमजोर और अस्थिर हो जाते हैं।

खंड - डी (लंबे उत्तर वाले प्रश्न)

10. अंतर्जात और बहिर्जात बलों के बीच तुलनात्मक विश्लेषण कीजिए। निरंतर भू-क्षरणकारी बहिर्जात क्रियाओं के बावजूद पृथ्वी की सतह स्थायी रूप से असमान क्यों बनी रहती है?

उत्तर:तुलनात्मक विश्लेषण

विशेषता	अंतर्जात बल	बाह्य बल
ऊर्जा का स्रोत	रेडियोधर्मिता, घूर्णी घर्षण, ज्वारीय घर्षण और आदिम आंतरिक ऊष्मा द्वारा संचालित।	सौर ऊर्जा और गुरुत्वाकर्षण द्वारा निर्धारित वायुमंडलीय तत्वों द्वारा संचालित।
प्राथमिक कार्रवाई	भूपर्पटी के कुछ हिस्सों को ऊपर उठाने, विकृत करने या उनका निर्माण करने के लिए निरंतर क्रिया करते रहना।	ऊंचाई वाले क्षेत्रों को लगातार घिसने (अपघटन) और गड्ढों को भरने (संचयन) की प्रक्रिया चलती रहती है।
प्रक्रियाओं की प्रकृति	भूमि निर्माण करने वाली शक्तियाँ (जैसे, डायस्ट्रोफिज्म, ज्वालामुखी गतिविधि)।	भूमि को घिसने वाले कारक (जैसे, अपक्षय, भूस्खलन, अपरदन)।

11. अपक्षय क्या है? मृदा निर्माण, जैव विविधता संरक्षण और अयस्क संवर्धन के आर्थिक संदर्भ में अपक्षय के महत्व पर चर्चा कीजिए।

उत्तर: परिभाषा: अपक्षय, मौसम और जलवायु के विभिन्न तत्वों की प्रत्यक्ष (इन-सीटू) क्रिया के माध्यम से चट्टानों का यांत्रिक विघटन और रासायनिक अपघटन है।

अपक्षय का महत्व

- **मृदा निर्माण (पेडोजेनेसिस):**अपक्षय प्रक्रियाओं के कारण ठोस चट्टानें छोटे-छोटे टुकड़ों में टूट जाती हैं, जिससे अपक्षयित आवरण या रेगोलिथ तैयार होता है। यह अपक्षयित आवरण मृदा संरचना के निर्माण और परिपक्वता के लिए आवश्यक मूलभूत तत्व है।
- **जैव विविधता समर्थन:**पृथ्वी पर मौजूद संपूर्ण जीवमंडल और जैविक पारिस्थितिकी तंत्र सीधे तौर पर जंगलों और वनस्पति आवरणों पर निर्भर करते हैं। ये जटिल पादप संरचनाएं तभी फल-फूल सकती हैं जब उनकी जड़ों को सहारा देने और पोषक तत्व प्रदान करने के लिए पर्याप्त गहराई में अपक्षयित पदार्थ मौजूद हों।
- **आर्थिक अयस्क संवर्धन:**अपक्षय से लौह, मैंगनीज, तांबा और एल्युमीनियम जैसे मूल्यवान राष्ट्रीय खनिजों और अयस्कों की संरचनात्मक सघनता और रासायनिक संवर्धन में सहायता मिलती है। चट्टानों के अपक्षय के दौरान, रासायनिक और भौतिक लीचिंग द्वारा भूजल के माध्यम से घुलनशील तत्व निकल जाते हैं, जिससे इन मूल्यवान तत्वों की शेष सांद्रता आर्थिक रूप से व्यवहार्य खनन स्तर तक बढ़ जाती है।

12. मृदा निर्माण (पेडोजेनेसिस) एक गतिशील प्रक्रिया के रूप में कैसे कार्य करता है, समझाइए। जनक पदार्थ और जलवायु किस प्रकार परिपक्व मृदा परत की विशेषताओं को नियंत्रित करते हैं, इसका विश्लेषण कीजिए।

उत्तर:* मृदा निर्माण की गतिशील प्रकृति: मृदा निर्माण एक अत्यंत सक्रिय और विकसित होने वाली प्रक्रिया है। सबसे पहले, अपक्षयित चट्टान की कच्ची परत या स्थानांतरित तलछट पर जीवाणु, कार्ब और लाइकेन जैसे सरल जीव पनपने लगते हैं। ऋतुओं के दौरान कार्बनिक पदार्थों का अपघटन होता है, जिससे ह्यूमिक अम्ल उत्पन्न होते हैं जो ह्यूमस के संचय में सहायक होते हैं, और इस प्रकार कार्बनिक पदार्थ की मात्रा बढ़ती जाती है। बिल खोदने वाले जीव और पौधों की बढ़ती जड़ें इस द्रव्यमान को एक छिद्रयुक्त, स्पंज जैसी संरचना में परिवर्तित कर देती हैं जो हवा और पानी को धारण करने में सक्षम होती है, जिससे एक परिपक्व मृदा संरचना का निर्माण होता है।

मूल पदार्थ और जलवायु का नियंत्रण

मूल सामग्री (निष्क्रिय नियंत्रण):मूल पदार्थ एक निष्क्रिय पृष्ठभूमि मार्गदर्शक के रूप में कार्य करता है। यह नवगठित मृदा की मूल बनावट (मलबे का आकार), खनिज संरचना, संरचनात्मक संरेखण और रासायनिक संरचना को निर्धारित करता है। चट्टान की संवेदनशीलता आवरण के अपक्षय की गहराई और दर को निर्धारित करती है। नवगठित या अपरिपक्व मृदाएं अपने मूल आधारशिलाओं के साथ असाधारण रूप से मजबूत संबंध दर्शाती हैं।

जलवायु (सक्रिय नियंत्रण): जलवायु, नमी (वर्षा) और तापमान के माध्यम से मृदा निर्माण को नियंत्रित करने वाला प्राथमिक सक्रिय कारक है।

- **नमी और वर्षा:** अतिरिक्त जल रासायनिक क्रियाओं को बढ़ावा देता है और निक्षालन (घटकों का नीचे की ओर परिवहन) और इल्लुविएशन (निचली परतों में निक्षेपण) को प्रेरित करता है। गर्म, आर्द्र भूमध्यरेखीय क्षेत्रों में, भारी वर्षा सिलिका और बुनियादी खनिजों के निक्षेपण द्वारा निर्जलीकरण को सक्रिय करती है। शुष्क क्षेत्रों में, उच्च वाष्पीकरण के कारण भूजल केशिका क्रिया द्वारा ऊपर उठता है, जिससे नमक की परतें बन जाती हैं जिन्हें कठोर पपड़ी कहा जाता है।
- **तापमान:** यह रासायनिक प्रतिक्रियाओं और जैविक अपघटन की गति को नियंत्रित करता है। गर्म उष्णकटिबंधीय जलवायु में तीव्र रासायनिक प्रतिक्रियाओं के कारण गहरी, मोटी मिट्टी की परतें बनती हैं। उप-आर्कटिक बर्फीले टुंड्रा में, धीमी जीवाणु गतिविधि के कारण कार्बनिक पदार्थ पीट की मोटी परतों में एकत्रित हो जाते हैं, जिससे शेष मिट्टी मुख्यतः यांत्रिक रूप से टूटे हुए टुकड़ों से बनी रहती है।

या

भूस्खलन क्या हैं? ढलान, मलबा खिसकने और चट्टान खिसकने की प्रमुख संरचनात्मक भिन्नताओं, सामग्री के प्रकारों और गति की प्रकृति का विस्तारपूर्वक वर्णन करें।

उत्तर: भूस्खलन की परिभाषा: भूस्खलन गुरुत्वाकर्षण के प्रत्यक्ष बल के तहत चट्टान के अपेक्षाकृत सूखे टुकड़ों या मिट्टी के मलबे की तीव्र, अत्यधिक प्रत्यक्ष ढलान वाली गति है।

भूस्खलन, मलबा खिसकने और चट्टान खिसकने के बीच प्रमुख अंतर

भूस्खलन का प्रकार	शामिल सामग्री	आंदोलन की प्रकृति	प्रमुख संरचनात्मक अंतर
मंड़ी	रेगोलिथ या ढीली मिट्टी का मलबा।	किसी घुमावदार सतह पर एक या अनेक इकाइयों का फिसलना।	ढलान के सापेक्ष गतिमान द्रव्यमान के स्पष्ट रूप से पीछे की ओर घूमने की विशेषता।
मलबा स्लाइड	ढीली मिट्टी, मलबा और असंगठित पदार्थ।	तेजी से लुढ़कना या नीचे की ओर खिसकना।	द्रव्यमान बिना किसी पश्चगामी घूर्णन के एक समतलीय विफलता के रूप में आगे की ओर खिसकता है।
चट्टान खिसकना	विशाल एकल चट्टानी आधारशिला या संयुक्त चट्टानी खंड।	यह पहले से मौजूद संरचनात्मक रेखाओं के साथ तेजी से नीचे खिसक जाता है।	यह गहरी संरचनात्मक खामियों जैसे कि परतदार तल, जोड़ या तीव्र ढलान वाली दोष सतहों के साथ आगे बढ़ता है; यह बहुत तेज और विनाशकारी होता है।

अध्याय 6: भू-आकृतियाँ और उनका विकास

- **भू-आकृतियाँ और भूदृश्य:** पृथ्वी की सतह के छोटे से मध्यम आकार के अलग-अलग आकार और माप वाले हिस्सों को भू-आकृतियाँ कहा जाता है, जो मिलकर बड़े भू-भागों का निर्माण करते हैं।
- **मूल:** प्रत्येक भू-आकृति विशिष्ट भू-आकृतिक प्रक्रियाओं और कारकों (जैसे बहता पानी, हवा या ग्लेशियर) की धीमी, दीर्घकालिक क्रियाओं द्वारा निर्मित होती है जो अपरदन और निक्षेपण का कार्य करते हैं।
- **विकास:** भू-आकृति का विकास समय के साथ भू-आकृति में होने वाला परिवर्तन है, जिसका अर्थ है कि प्रत्येक भू-आकृति का एक विशिष्ट विकासात्मक इतिहास होता है।
- **संशोधन:** जलवायु परिस्थितियों में परिवर्तन या ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज विवर्तनिक हलचलें भू-आकृतिक प्रक्रियाओं की तीव्रता को बदल सकती हैं, जिससे नए संशोधित भू-आकृतियों का निर्माण हो सकता है।
- **जीवन की अवस्थाएं:** विकासशील भूभाग क्रमिक विकासवादी चरणों से गुजरता है जो मानव जीवन के चरणों के तुलनीय हैं: युवावस्था, परिपक्वता और वृद्धावस्था।

बहते पानी द्वारा निर्मित अपरदनशील भू-आकृतियाँ

बहता पानी समय के साथ भूमि की सतह पर विशिष्ट संरचनात्मक गड्ढे बना देता है।

1. घाटियाँ

घाटियाँ एक संरचनात्मक विकास प्रक्रिया से गुजरती हैं जो सतह की छोटी-मोटी अनियमितताओं से शुरू होकर बड़े जल निकासी नेटवर्क में तब्दील हो जाती है:

“छोटी और संकरी नालियाँ → लंबी और चौड़ी खाइयाँ → गहरी और चौड़ी घाटियाँ”

घाटी: एक गहरी घाटी जिसकी ढलानें बहुत खड़ी से लेकर सीधी और एकसमान होती हैं। इसकी चौड़ाई ऊपर और नीचे लगभग बराबर होती है, और यह आमतौर पर कठोर चट्टानों में बनती है।

घाटी: खड़ी, सीढ़ीनुमा ढलानों से युक्त। एक घाटी के विपरीत, यह ऊपर से नीचे की तुलना में अधिक चौड़ी होती है और आमतौर पर क्षैतिज रूप से स्तरित अवसादी चट्टानों में बनती है।

2. गड्ढे और डुबकी लगाने वाले तालाब

गड्ढे: नदी के कटाव और चट्टान के टुकड़ों के घर्षण से चट्टानी जलधाराओं के ऊपर लगभग गोलाकार गड्ढे बन जाते हैं।

डुबकी लगाने वाले पूल: जलप्रपात के तल पर बड़े, गहरे और चौड़े गड्ढे बन जाते हैं। ये गड्ढे गिरते पानी के तीव्र प्रभाव और चट्टानों के घूर्णनशील घर्षण के परिणामस्वरूप बनते हैं।

3. कटी हुई या गहरी घुमावदार रेखाएँ

तीव्र ढलानों पर बहने वाली तेज़ धाराओं में, अपरदन चैनल के तल में पार्श्व रूप से नहीं बल्कि लंबवत रूप से कटाई करता है।

हालांकि, कठोर चट्टान में सीधे बहुत गहरे और चौड़े घुमाव बनाए जा सकते हैं। इन्हें उत्कीर्ण या गहरे घुमावदार मोड़ कहा जाता है, जो चट्टान के आधार के भीतर गहराई में संरचनात्मक घुमावों को दर्शाते हैं।

4. नदी की सीढ़ियाँ

परिभाषा: पुरानी घाटी की तलहटी या पूर्व बाढ़ के मैदानों के स्तर को दर्शाने वाली सतहें।

मूल: ये नदी द्वारा अपने ही निक्षेपण बाढ़ के मैदान में लंबवत रूप से कटाव करने के परिणामस्वरूप होने वाले अपरदन के उत्पाद हैं।

जोड़ीदार छतें: नदी के दोनों किनारों पर बिल्कुल समान ऊंचाई पर स्थित सीढ़ीदार संरचनाएं।

बहते पानी द्वारा निर्मित निक्षेपण भू-आकृतियाँ

जब नदी की ढलान कम होने के कारण उसकी गति कम हो जाती है, तो वह विशिष्ट निक्षेपण संरचनाओं के निर्माण के लिए अपने तलछट भंडार को मुक्त कर देती है।

1. जलोढ़ पंखे

यह तब बनता है जब पर्वतीय धाराएँ कम ढलान वाले मैदानी इलाकों में गिरती हैं।

मोटे कणों का ढेर इतना भारी हो जाता है कि उसे ले जाना मुश्किल हो जाता है और वह एक चौड़े, शंकु के आकार के जमाव के रूप में गिर जाता है।

धाराएँ पंखे के आर-पार अपनी स्थिति बदलती हैं, और कई अनियंत्रित चैनलों में विभाजित हो जाती हैं जिन्हें वितरिकाएँ कहा जाता है।

○ **आर्द्र जलवायु:** सिर से पैर तक हल्की ढलान वाले छोटे शंकु।

○ **शुष्क/अर्ध-शुष्क जलवायु:** खड़ी ढलानों वाले ऊंचे शंकु।

2. डेल्टा

ये जलोढ़ पंखों के समान होते हैं, लेकिन नदी के मुहाने पर विकसित होते हैं जहाँ नदी समुद्र से मिलती है।

पंखेनुमा भू-आकृतियों के विपरीत, डेल्टा निक्षेप बहुत सुव्यवस्थित होते हैं और उनमें स्पष्ट स्तरीकरण होता है। मोटे कण सबसे पहले तट के पास जमा हो जाते हैं, जबकि महीन गाद और चिकनी मिट्टी समुद्र में आगे तक बह जाती हैं।

3. बाढ़ के मैदान, प्राकृतिक तटबंध और बिंदु रेत के टीले

बाढ़ का मैदान:नदी द्वारा जमा की गई एक प्रमुख भू-आकृति। सक्रिय जलधारा पर महीन रेत, गाद और मिट्टी जमा हो जाती है या बाढ़ के दौरान किनारों से बह जाती है।

सक्रिय बाढ़ का मैदान:नदी का तल सक्रिय नदी निक्षेपों से बना है।

○ **निष्क्रिय बाढ़ का मैदान:**नदी के किनारों के ऊपर की भूमि, बाढ़ और जल निकासी से युक्त स्थानांतरित जलमार्गों द्वारा निर्मित है।

प्राकृतिक तटबंध:बड़ी नदियों के किनारों पर सीधे पाए जाने वाले मोटे निक्षेपों की नीची, रेखीय, समानांतर लकीरें।

पॉइंट बार (मेन्डर बार):बड़ी नदियों में घुमावों के अवतल (अंदरूनी) किनारे के साथ रैखिक रूप में तलछट जमा होती है।

4. घुमावदार रास्ते

मिण्डर एक चैनल पैटर्न है, न कि एक स्वतंत्र भू-आकृति, जो तीन कारकों के कारण विकसित होता है:

1. कम ढलान पर बहने वाले पानी की अपने किनारों पर पार्श्व रूप से कार्य करने की प्रवृत्ति।
2. अनियमितताओं वाले असंगठित जलोढ़ तटबंध निक्षेप।
3. कोरिओलिस बल द्वारा तरल जल का विक्षेपण।

तंत्र:पानी बाहरी किनारे (अवतल/कटा हुआ किनारा) को काटता है, जिससे एक खड़ी ढलान बनती है, और भीतरी किनारे (उत्तल किनारा) पर तलछट जमा करता है। गहरे घुमाव अंततः मोड़ बिंदुओं पर कट जाते हैं, जिससे परित्यक्त जल निकाय बच जाते हैं जिन्हें ऑक्स-बो झीलें कहा जाता है।

भूजल और कार्स्ट स्थलाकृति

कैल्शियम कार्बोनेट (चूना पत्थर या डोलोमाइट) से समृद्ध क्षेत्रों में, सतही और भूजल रासायनिक रूप से विलयन और अवक्षेपण के माध्यम से प्रतिक्रिया करके कार्स्ट स्थलाकृति का निर्माण करते हैं।

1. अपरदनकारी कार्स्ट भू-आकृतियाँ

1. **सिंकहोल:**सतह पर गोलाकार छिद्र होते हैं जिनका निचला भाग कीप के आकार का होता है, जिनकी गहराई एक मीटर से कम से लेकर तीस मीटर से अधिक तक भिन्न होती है।
2. **समाधान सिंक:**इसका निर्माण पूरी तरह से रासायनिक विलयन की क्रिया के माध्यम से होता है।
3. **ढहने वाले सिंक (डोलाइन):**भूमिगत गुफा की छत के ढहने से बने खाली स्थान का निर्माण होता है।
4. **उवालास (घाटी के गड्ढे):**जब भूस्खलन या छत ढहने के कारण अलग-अलग सिंकहोल या डोलाइन आपस में जुड़ जाते हैं, तो लंबी, संकरी से चौड़ी खाइयाँ बन जाती हैं।
5. **लैपीज़ और चूना पत्थर के फुटपाथ:**चट्टानों की दरारों के साथ विभेदक विलयन क्रिया द्वारा निर्मित खांचे, लकीरें और नुकीले बिंदुओं की अत्यधिक अनियमित, भूलभुलैया जैसी सतहें। ये अंततः चिकनी होकर चूना पत्थर की पक्की सतह में तब्दील हो सकती हैं।
6. **गुफाएँ:**जहां पानी दरारों से रिसकर चूना पत्थर की मोटी परतों को क्षैतिज रूप से घोलता है, वहां लंबी, संकरी से चौड़ी भूमिगत दरारें बन जाती हैं। दोनों सिरों पर खुले मुंह वाली गुफाओं को सुरंग कहा जाता है।

2. निक्षेपकारी कार्स्ट भू-आकृतियाँ

गुफाओं के अंदर खनिज-संतृप्त पानी के वाष्पीकरण से कार्बन डाइऑक्साइड मुक्त होती है और कैल्शियम कार्बोनेट अवक्षेपित होता है, जिससे इसका निर्माण होता है।

1. **स्टैलेक्टाइट्स:**गुफा की छत से बर्फ की डंडी जैसी आकृतियाँ लटक रही हैं, जो आधार पर चौड़ी और नीचे की ओर पतली होती जा रही हैं।
2. **स्टैलेग्माइट्स:**गुफा के तल से ऊपर उठते हुए स्तंभ या डिस्क, जो ऊपर से टपकते पानी से बनते हैं।
3. **स्तंभ:**लटकते हुए स्टैलेक्टाइट और ऊपर उठते हुए स्टैलेग्माइट के आपस में जुड़ने से स्तंभों का निर्माण होता है।

ग्लेशियरों

हिमनद बर्फ के विशाल पिंड होते हैं जो गुरुत्वाकर्षण बल के कारण धीरे-धीरे ढलानों से नीचे की ओर खिसकते हैं।

1. अपरदनकारी हिमनदीय भू-आकृतियाँ

1. **सर्कस:** गहरी, लंबी और चौड़ी खाइयाँ या बेसिन जिनके शीर्ष और किनारों पर खड़ी, लंबवत ढलान वाली दीवारें होती हैं। बर्फ पिघलने के बाद, इन बेसिनों में अक्सर पानी जमा हो जाता है, जिससे सर्क या टार्न झीलें बन जाती हैं।
2. **सींग का:** ऊँची, नुकीली, खड़ी ढलान वाली पर्वत चोटियाँ तब बनती हैं जब तीन या दो से अधिक विकिरण करने वाले ग्लेशियर आगे की ओर अपरदन करते हुए तब तक आगे बढ़ते हैं जब तक कि उनके सर्क आपस में मिल न जाएँ (उदाहरण के लिए, माउंट एवरेस्ट)।
3. **एरेट्स:** संकीर्ण, नुकीली, आरी के दांतों जैसी या दांतेदार लकीरें जो सर्क की दीवारों के बीच विभाजन का काम करती हैं।
4. **हिमनदी घाटियाँ (गर्त):** गर्त जैसी, यू-आकार की घाटियाँ जिनमें चौड़े तल और चिकने, खड़ी ढलान वाले किनारे होते हैं। उच्च अक्षांशों में समुद्र के पानी से भरी गहरी हिमनदी घाटियों को फियोर्ड के नाम से जाना जाता है।

2. निक्षेपण हिमनदीय भू-आकृतियाँ

1. **हिम दराज़:** पिघलती बर्फ द्वारा सीधे गिराए गए असंबद्ध, स्तररहित, कोणीय मोटे और महीन चट्टानी मलबे।
2. **आउटवॉश निक्षेप:** हिमनद के पार पिघले पानी की धाराओं द्वारा बहाकर जमा किया गया विविध, मोटे तौर पर स्तरित और गोल मलबा।
3. **मोरेन:** हिमनदों द्वारा जमा की गई मिट्टी की लंबी लकीरें।
 - a. **टर्मिनल मोरेन:** हिमनद के अंतिम छोर पर जमा हुई लकीरें।
 - b. **पार्श्व मोरेन:** हिमनदी घाटियों के किनारों पर समानांतर पर्वत श्रृंखलाएँ बनीं।
 - c. **मेडियल मोरेन:** घाटी के केंद्र में पार्श्व मोरेनों के मिलन बिंदु पर लकीरें बनती हैं।
 - d. **ग्राउंड मोरेन:** तेजी से पीछे हटते हिमनदों द्वारा घाटी के तल पर छोड़ी गई मिट्टी की एक अनियमित परत।
4. **एस्कर्स:** बर्फ के नीचे बहने वाली पिघले पानी की धाराओं के चैनलों के भीतर खुरदरी बजरी और बड़े-बड़े पत्थरों के जमने से घुमावदार लकीरें बन जाती हैं।
5. **आउटवॉश मैदान:** हिमनद की सीमाओं से परे विस्तृत, समतल मैदान, जो आपस में जुड़े हिमनद-नदी जलोढ़ पंखों से बने हैं।
6. **ड्रमलिन:** चिकनी, अंडाकार आकार की लकीरें जो टिल से बनी होती हैं, जहाँ लंबी धुरी बर्फ की गति के समानांतर चलती है। हिमनद की ओर वाला सिरा (स्टॉस सिरा) नुकीले सिरे की तुलना में अधिक कुंद और ढलानदार होता है।

तरंगें और धाराएँ

तटीय भू-आकृतियाँ उच्च ऊर्जा वाली तरंगों के प्रभाव के कारण तेजी से विकसित होती हैं, यह इस बात पर निर्भर करता है कि तट उभर रहा है (कम तलछटी) या डूब रहा है (उच्च चट्टानी)।

1. ऊँचे चट्टानी तट

इन अत्यधिक अनियमित, कटी-फटी तटरेखाओं पर अपरदन की प्रक्रियाएं हावी रहती हैं।

1. **चट्टानें और लहरों द्वारा तराशे गए चबूतरे:** ऊँची लहरें ज़ोर से टूटती हैं, जिससे तटीय ढलानें कटकर खड़ी चट्टानें बन जाती हैं। लगातार टकराने से चट्टानें पीछे हटती जाती हैं, और सामने लहरों द्वारा तराशा हुआ एक सपाट चबूतरा बन जाता है।

2. **समुद्री गुफाएँ, मेहराब और चट्टानें:** लहरों के तेज प्रहार से मलबा चट्टान के आधार से टकराता है, जिससे खोखले भाग फैलकर समुद्री गुफाओं में बदल जाते हैं। जब गुफाओं की छतें ढह जाती हैं, तो पानी में अलग-थलग खड़े मजबूत चट्टानी स्तंभ समुद्री टीलों के रूप में रह जाते हैं।
3. **थूक और लैगून:** कटाव से बनी सामग्री तटवर्ती धाराओं के माध्यम से बहकर समुद्र तट की लकीरें या पानी के नीचे रेत के टीले बनाती है। किसी चट्टानी टीले से जुड़ा हुआ टीला थूक कहलाता है। जब ये टीले किसी खाड़ी के प्रवेश द्वार को अवरुद्ध कर देते हैं, तो वे एक जल निकाय को घेर लेते हैं जिसे लैगून कहते हैं।

2. निम्न तलछटी तट

इन चिकने, हल्के ढलान वाले मैदानों में निक्षेपण प्रक्रियाएं हावी रहती हैं।

1. **बार, बैरियर और स्पिट:** टूटती लहरें तल की तलछट को आसानी से हिला देती हैं, जिससे तट के समानांतर रेखिक रेत के टीले बन जाते हैं। यदि ये पानी के ऊपर दिखाई दें, तो ये अवरोधक टीले बन जाते हैं।
2. **समुद्र तट और रेत के टीले:** जमा हुई रेत तट के किनारे अस्थायी समुद्र तट बनाती है। हवाएँ इस रेत को छानती हैं और इसे समुद्र तट के ठीक पीछे लंबी-लंबी लकीरों के रूप में जमा कर देती हैं जिन्हें रेत के टीले कहा जाता है।

गर्म रेगिस्तानों में हवाएँ

हवाएँ तीन अलग-अलग प्रक्रियाओं के माध्यम से रेगिस्तानी अपरदन को बढ़ावा देती हैं: अपस्फीति (धूल को उठाना और हटाना), घर्षण (सतहों पर रेत का जमाव), और प्रभाव (शुद्ध गति बल)। सामान्य भूस्खलन में छोटी, प्रचंड बाढ़ों का भी योगदान होता है।

1. अपरदन से निर्मित मरुस्थलीय भू-आकृतियाँ

1. **पेडिमेंट्स और पेडिप्लेन्स:** पर्वतों की तलहटी में धीरे-धीरे ढलान वाले चट्टानी तल, जो पार्श्व धारा अपरदन और बाढ़ के कारण बनते हैं। ढलान समानांतर रूप से पीछे हटते हैं (पिछड़ते हैं), जिससे पर्वतों के अग्रभाग कटते जाते हैं और अंततः कम ऊँचाई वाले, सपाट मैदानों में तब्दील हो जाते हैं जिन्हें पेडिप्लेन कहा जाता है, और अंत में अलग-थलग पर्वतीय अवशेष बच जाते हैं जिन्हें इंसलबर्ग कहा जाता है।
2. **समुद्र तट:** लगभग समतल, उथले रेगिस्तानी बेसिन जो बारिश के बाद अस्थायी रूप से पानी से भर जाते हैं। जब पानी वाष्पित हो जाता है, तो यह नमक से ढकी सतहें छोड़ जाता है जिन्हें अल्की फ्लैट्स कहा जाता है।
3. **अपस्फीति के कारण बनने वाले खोखले और गुफाएँ:** लगातार चलने वाली हवाएं अपक्षयित आवरणों को उड़ाकर उथले गड्ढे बनाती हैं जिन्हें अपस्फीति खोखले कहा जाता है या गहरे विस्फोट जो गुफाओं में विस्तारित हो सकते हैं।
4. **मशरूम चट्टानें:** चट्टानी उभार जहां नरम निचली परतें हवा के घर्षण से तेजी से घिस जाती हैं, जिससे एक पतला तना और एक चौड़ा, चिकना ऊपरी भाग बच जाता है जो मशरूम जैसा दिखता है।

2. निक्षेपण द्वारा निर्मित मरुस्थलीय भू-आकृतियाँ (रेत के टीले)

हवा शुष्क रेत को अलग-अलग करके और बाधाओं के विरुद्ध जमा करके विभिन्न प्रकार के टीलों का निर्माण करती है:

1. **बरचांस:** अर्धचंद्राकार रेत के टीले जिनके नुकीले सिरे हवा की दिशा से विपरीत (हवा की दिशा में) निकले होते हैं; ये वहां बनते हैं जहां हवा की दिशा स्थिर रहती है।
2. **परवल्यिक टीले:** यू-आकार के टीले जो उल्टे बरखान होते हैं, तब बनते हैं जब रेतीली सतहें आंशिक रूप से वनस्पति द्वारा स्थिर हो जाती हैं।
3. **सेफ:** यह बरचान के समान है लेकिन इसमें केवल एक ही पंख होता है, जो हवा की स्थिति में बदलाव आने पर विकसित होता है।
4. **अनुदैर्घ्य रेत के टीले:** रेत की लंबी-लंबी लकीरें जो हवा की प्रचलित दिशा के समानांतर बनती हैं।

भाग - अ (बहुविकल्पीय प्रश्न)

1. निम्नलिखित में से कौन सा कथन गॉर्ज और कैन्यन के बीच सबसे अच्छा अंतर बताता है?
 - A. खड्ड ऊपर की ओर नीचे की तुलना में अधिक चौड़े होते हैं, जबकि घाटी की चौड़ाई पूरी लंबाई में समान रहती है।
 - B. घाटियाँ आमतौर पर क्षैतिज रूप से स्तरित अवसादी चट्टानों में बनती हैं, जबकि कैनियन कठोर चट्टानों में बनती हैं।
 - C. एक गॉर्ज में खड़ी, सीढ़ीनुमा ढलानें होती हैं, जबकि एक कैन्यन में एकसमान, सीधी भुजाएँ होती हैं।
 - D. एक गॉर्ज की चौड़ाई ऊपर और नीचे लगभग बराबर होती है, जबकि एक कैन्यन की चौड़ाई ऊपर की ओर नीचे की तुलना में अधिक होती है।
2. जलप्रपात के प्रचंड प्रभाव और चट्टानों के घूर्णनशील घर्षण के कारण जलप्रपात के तल पर बनने वाले बड़े, गहरे और चौड़े गड्ढों को निम्नलिखित नाम दिए गए हैं:
 - A. गड्ढे
 - B. टार्न्स
 - C. डुबकी पूल
 - D. सिंकहोल
3. नदी के दोनों किनारों पर बिल्कुल समान ऊंचाई पर स्थित नदी की सीढ़ियों को इस प्रकार कहा जाता है:
 - A. अयुग्मित छतें
 - B. गैर-संरचनात्मक छतें
 - C. जोड़ीदार छतें
 - D. जलोढ़ सीढ़ियाँ
4. निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प भू-आकृति विकास को नियंत्रित करने वाले निष्क्रिय कारकों के एक जोड़े को दर्शाता है?
 - A. हवा की क्रिया और हिमनदों की गति
 - B. बहता पानी और विवर्तनिक हलचलें
 - C. चट्टान संरचना और स्थलाकृति
 - D. जलवायु परिवर्तन और कोरिओलिस बल
5. विकल्पों की तालिका का उपयोग करके कॉलम-I में दिए गए सिंकहोल के प्रकारों का कॉलम-II में दिए गए उनके संबंधित उत्पत्ति स्थल से मिलान करें:

स्तंभ-I (सिंकहोल प्रकार)	स्तंभ-II (उत्पत्ति)
1. सॉल्यूशन सिंक	a. यह तब बनता है जब भूमिगत गुफा के खाली स्थान की छत ढह जाती है
2. कोलेप्स सिंक (डोलाइन)	b. मार्जिन में गिरावट के कारण अलग-अलग अवसादों के आपस में जुड़ने से बनता है।
3. उवाला	c. केवल रासायनिक विलयन क्रिया के माध्यम से निर्मित

विकल्प तालिका:

विकल्प	1 (समाधान सिंक)	2 (सिंक को ढहाएँ)	3 (उवाला)
ए	ए	बी	सी
बी	सी	ए	बी
सी	सी	बी	ए
डी	बी	ए	सी

6. जब एक लटकता हुआ स्टैलेक्टाइट और एक ऊपर उठता हुआ स्टैलेग्माइट चूना पत्थर की गुफा के अंदर आपस में जुड़ जाते हैं, तो वे निम्नलिखित का निर्माण करते हैं:
- A. परदा C. डोलाइन
B. स्तंभ D. एक एस्कर
7. तीन या दो से अधिक विकिरणशील हिमनदों के अग्र भाग को अपरदित करते हुए उनकी सर्क दीवारें आपस में मिलने पर बनने वाली ऊँची, नुकीली, खड़ी ढलान वाली पर्वत चोटियों को कहा जाता है:
- A. एरेट्स C. जोर्र्स
B. सींग का D. ड्रमलिन
8. कॉलम-I में दिए गए हिमनद मोरेनों का कॉलम-II में दिए गए उनके सटीक स्थान/स्थिति से मिलान करें:

स्तंभ-I (मोरेन प्रकार)	स्तंभ-II (पद/स्थान)
1. टर्मिनल मोरेन	a. हिमनदी घाटियों के किनारों के समानांतर निर्मित
2. पार्श्व मोरेन	b. यह दो हिमनदों के मिलन बिंदु के केंद्र में बनता है।
3. मेडियल मोरेन	ग. हिमनद के तलवे या सबसे दूर के छोर पर जमा हुआ

विकल्प तालिका:

विकल्प	1 (टर्मिनल)	2 (पार्श्व)	3 (मध्य)
ए	सी	ए	बी
बी	ए	सी	बी
सी	सी	बी	ए
डी	बी	ए	सी

9. कथन (ए): ड्रमलिन चिकनी, अंडाकार आकार की लकीरें होती हैं जिनका कुंद, अधिक ढलान वाला सिरा हिमनद बर्फ की गति की दिशा की ओर होता है।
कारण (आर): हिमनद की ओर वाले सिरे को स्टॉस सिरा कहा जाता है, जबकि पूंछ लंबी और नुकीली होती है।
विकल्प:
- A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।
B. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है।
C. (A) सत्य है, लेकिन (R) असत्य है।
D. (A) असत्य है, लेकिन (R) सत्य है।
10. गर्म रेगिस्तानों में पहाड़ों की तलहटी में स्थित धीरे-धीरे ढलान वाली चट्टानी सतहें, जो पार्श्व धारा अपरदन और बाढ़ के कारण बनती हैं, कहलाती हैं:
- A. प्लेयास C. पेडीप्लेन
B. पेडिमेंट्स D. इनसेलबर्ग्स
11. अर्धचंद्राकार रेत के टीले जिनके सिरे या पंख हवा की दिशा के विपरीत, यानी हवा की प्रचलित दिशा से दूर की ओर होते हैं, उन्हें कहा जाता है:

- | | |
|------------------|--------------------|
| A. सेप्स | C. बरचान्स |
| B. परवल्यिक टीले | D. अनुदैर्घ्य टीले |

खंड - बी (स्रोत आधारित प्रश्न)

12. दिए गए पाठ को ध्यानपूर्वक पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें:
- "मेन्डर एक स्वतंत्र भू-आकृति नहीं, बल्कि एक जलमार्ग का पैटर्न है। यह तीन संरचनात्मक कारकों के कारण विकसित होता है: कम ढलान पर बहने वाले पानी की किनारों पर पार्श्व रूप से कटाव करने की प्रवृत्ति; अनियमितताओं वाले असंगठित जलोढ़ निक्षेप; और कोरिओलिस बल द्वारा तरल जल का विक्षेपण। इस प्रक्रिया में पानी बाहरी किनारे (अवतल या कटा हुआ किनारा) का अपरदन करके एक खड़ी ढलान बनाता है और भीतरी किनारे (उत्तल किनारा) पर तलछट जमा करता है। गहरे लूप अंततः मोड़ बिंदुओं पर कट जाते हैं, जिससे परित्यक्त जल निकाय बच जाते हैं जिन्हें ऑक्स-बो झीलें कहा जाता है।"
- किसी जलप्रपात को स्वतंत्र भू-आकृति के बजाय एक जलमार्ग पैटर्न के रूप में क्यों वर्गीकृत किया जाता है?
 - उस प्राथमिक ग्रहीय बल का नाम बताइए जो तरल जल को विक्षेपित करके उसके टेढ़े-मेढ़े बहाव में सहायता करता है।
 - एक घुमावदार धारा के अवतल किनारे पर होने वाली भू-आकृतिक क्रिया की तुलना उत्तल किनारे पर होने वाली भू-आकृतिक क्रिया से कीजिए।

खंड - सी (संक्षिप्त उत्तर प्रश्न)

- "विकासशील भूभाग मानव जीवन के समान क्रमिक विकासवादी चरणों से गुजरता है।" भू-आकृति विकास के तीन जीवन चरणों की व्याख्या कीजिए।
- तलछटों के स्थान, वर्गीकरण और स्तरीकरण के आधार पर जलोढ़ पंखों और डेल्टाओं के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।
- गर्म रेगिस्तानों में हवा द्वारा होने वाले अपरदन की तीन विशिष्ट प्रक्रियाओं का वर्णन कीजिए। या फिर, रेगिस्तानी पारिस्थितिकी तंत्र में मशरूम चट्टान के निर्माण की प्रक्रिया को समझाइए, जिसमें हवा द्वारा अपरदन की भिन्न-भिन्न दरों को स्पष्ट कीजिए।

खंड - डी (लंबे उत्तर वाले प्रश्न)

- चूना पत्थर वाले क्षेत्रों में भूजल अपरदन का विस्तृत विवरण दीजिए। समझाइए कि रासायनिक विलयन के माध्यम से लैपीज़, सॉल्यूशन सिंक और गुफाओं का निर्माण कैसे होता है।
- कार्स्ट स्थलाकृति की निक्षेपण प्रक्रिया पर चर्चा कीजिए। वर्णनात्मक अनुक्रम की सहायता से स्टैलेक्टाइट्स, स्टैलेग्माइट्स और स्तंभों के बीच संरचनात्मक अंतरों का विस्तृत वर्णन कीजिए।
- हिमनद क्या हैं? हिमनदों द्वारा निर्मित अपरदन संरचनाओं का वर्णन कीजिए, विशेष रूप से सर्क, हॉर्न और यू-आकार की घाटियों की विशेषताओं पर ध्यान केंद्रित करते हुए।
- हिमनदीय निक्षेपण संरचनाओं के रूप में मोरेन की अवधारणा को विस्तार से समझाइए। टर्मिनल, लैटरल, मेडियल और ग्राउंड मोरेन के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर कुंजी और अंकन योजना

एक खंड

- डी. एक गॉर्ज की चौड़ाई ऊपर और नीचे लगभग बराबर होती है, जबकि एक कैन्यन की चौड़ाई ऊपर की ओर नीचे की तुलना में अधिक होती है। (घाटियों में सीढ़ीनुमा ढलान होते हैं और इनकी विशेषता यह है कि इनकी ऊपरी चौड़ाई निचली चौड़ाई से काफी अधिक होती है)।

2. सी. डुबकी लगाने वाले पूल(जलप्रपात और घर्षण के कारण जलप्रपात के आधार पर बने बड़े-बड़े गड्ढे)।
3. सी. युग्मित छतें(विपरीत दिशाओं में समान ऊँचाई पर स्थित सीढ़ियाँ एकसमान, तीव्र ऊर्ध्वाधर कायाकल्प की ओर इशारा करती हैं)।
4. सी. चट्टान संरचना और स्थलाकृति(चट्टान का प्रकार/संरचना और प्रारंभिक ढलान निष्क्रिय चर हैं, जबकि हवा/पानी जैसे भू-आकृतिक कारक सक्रिय बल हैं)।
5. बी. 1-सी, 2-ए, 3-बी(विलयन सिंक = रासायनिक विघटन; पतन सिंक = छत का ढहना; उवाला = संयुक्त अवसाद)।
6. बी. एक स्तंभ(लगातार वर्षा होने से ऊपरी लटकती हुई आकृतियाँ और निचली जमीनी चोटियाँ स्तंभों में बंध जाती हैं)।
7. बी. हॉर्न(तीन या दो से अधिक आसन्न सर्कों के क्रमिक रूप से आगे की ओर पीछे हटने से निर्मित)।
8. ए. 1-सी, 2-ए, 3-बी(टर्मिनल = पैर की उंगली/थूथन; लेटरल = घाटी के किनारे; मेडियल = केंद्रीय जंक्शन रेखा)।
9. ए. (ए) और (आर) दोनों सत्य हैं, और (आर) (ए) की सही व्याख्या है।(यह ज्यामिति सीधे तौर पर प्राचीन बर्फ के प्रवाह की दिशा को रेखांकित करती है)।
10. बी. पेडिमेंट्स(पहाड़ों के ठीक नीचे स्थित कम ढलान वाले चट्टानी मैदान)।
11. सी. बार्चन्स(क्लासिक अर्धचंद्राकार रेत के टीले जिनके नुकीले सिरे हवा की दिशा में स्थानांतरित होते हैं)।

खंड - बी

12. स्रोत-आधारित विश्लेषण:

- a. इसे चैनल पैटर्न के रूप में वर्गीकृत किया गया है क्योंकि यह किसी घाटी के तल पर एक ही नदी चैनल की प्रगतिशील पथ ज्यामिति और लूपिंग व्यवहार का वर्णन करता है, न कि कच्चे आधारशिला से काटकर या ढेर करके बनाई गई एक अलग संरचना का।
- b. कोरिओलिस बल।
- c. अवतल तटबंध पर, तीव्र वेग वाला जल सीधे टकराता है जिससे पार्श्व अपरदन और कटाव होता है (जिससे एक खड़ी ढलान बनती है)। इसके विपरीत, उत्तल तटबंध पर, जल का वेग कम हो जाता है, जिससे तलछट का जमाव होता है (जिससे हल्के ढलान वाले बिंदु बार बनते हैं)।

खंड - सी

13. भू-आकृतियों के विकास के चरण:

- युवावस्था:नदियों में खड़ी वी-आकार की घाटियाँ, न्यूनतम बाढ़ के मैदान, प्रमुख झरने, तीव्र धाराएँ और तीव्र ऊर्ध्वाधर कटाव देखने को मिलते हैं।
- परिपक्व अवस्था:ऊर्ध्वाधर अपरदन धीमा हो जाता है जबकि पार्श्व अपरदन बढ़ जाता है। घाटियाँ चौड़ी हो जाती हैं, विस्तृत बाढ़ के मैदान उभर आते हैं और नदियों के विशिष्ट मोड़ बनने लगते हैं।
- पुराना चरण:भूभाग लगभग समतल आधार (पेनेप्लेन) तक सिमट गया है, जिसमें कम ऊँचाई वाली अवशिष्ट पहाड़ियाँ (मोनेडनॉक्स) हैं। नदियाँ धीमी गति से बहती हैं, साथ ही विशाल जलोढ़ निक्षेप, सामान्य ऑक्स-बो झीलें और विस्तृत डेल्टा प्रणालियाँ भी हैं।

14. जलोढ़ पंखे बनाम डेल्टा:

- जगह:जलोढ़ पंखे पर्वतीय दरों के उन संकरे रास्तों पर बनते हैं जहाँ नदियाँ तेज़ बहाव वाली खड़ी ढलानों से समतल मैदानों की ओर मुड़ती हैं। डेल्टा नदियों के मुहानों पर बनते हैं जहाँ नदियाँ स्थिर जल निकायों (महासागरों/झीलों) में प्रवेश करती हैं।
- छँटाई एवं स्तरीकरण:जलोढ़ पंखों में ऊर्जा में अचानक गिरावट के कारण मोटे, कम क्रमबद्ध मलबे पाए जाते हैं। डेल्टा में महीन, उच्च स्तर पर क्रमबद्ध गाद और चिकनी मिट्टी होती है जो स्पष्ट रूप से शीर्ष, अग्र और निचली परतों में विभाजित होती है।

15. पवन अपरदन प्रक्रियाएँ:

- **अपस्फीति:** शुष्क, ढीले, महीन दाने वाली रेत और धूल के कणों का हवा के प्रवाह द्वारा उठकर उड़ जाना, जिससे रेगिस्तान की सतह नीचे धंस जाती है।
- **घर्षण:** रेत-विस्फोट की वह प्रक्रिया जिसमें हवा से उड़ने वाले रेत के कण खड़ी चट्टानी संरचनाओं को खरोचते, छेदते और घिसते हैं।
- **कमी:** उछलते और लुढ़कते रेत के कणों के आपस में टकराने से वे छोटे, गोल टुकड़ों में टूट जाते हैं।
- **या (मशरूम रॉक का विकल्प):** हवा के घर्षण से मोटे रेत के कण अधिकतम मात्रा में जमीन के बहुत करीब (आमतौर पर 3 फीट तक) आ जाते हैं। इससे अलग-थलग चट्टानी उभार के निचले आधार पर तीव्र घर्षण होता है, जबकि ऊपरी भाग पर घिसाव नगण्य होता है। समय के साथ, आधार काफी पतला हो जाता है जबकि ऊपरी भाग चौड़ा बना रहता है, जिससे मशरूम जैसी आकृति बन जाती है।

खंड - डी

16. कार्स्ट क्षेत्रों में भूजल अपरदन:

- भूमिगत जल वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड के साथ मिलकर कमजोर कार्बोनिनिक अम्ल (H_2CO_3) बनाता है, जो रासायनिक रूप से कैल्शियम कार्बोनेट ($CaCO_3$) चट्टानों को घोल देता है।
- **लैपीज़:** सतही चूना पत्थर के जोड़ों के साथ असमान रूप से घुलने पर इसका निर्माण होता है, जिससे नुकीली, संकीर्ण लकीरों और खुरदरी, खांचेदार दरारों का एक जाल बन जाता है।
- **समाधान सिंक:** सतह पर गोलाकार या कीप के आकार के गड्ढे बन जाते हैं जहाँ विलयन क्रिया के कारण संरचनात्मक जोड़ चौड़े हो जाते हैं, जिससे सतही अपवाह भूमिगत रिसने लगता है।
- **गुफाएँ:** भूमिगत जलधाराओं के क्षैतिज स्तरित तलों या कमजोर चट्टानी क्षेत्रों के साथ लंबे समय तक घुलने से विशाल भूमिगत खुले रिक्त स्थान बनते हैं।

17. कार्स्ट स्थलाकृति में निक्षेपण की क्रियाविधियाँ और रूप:

- कैल्शियम-बाइकार्बोनेट से भरपूर पानी गुफा की छतों से रिसता है। जब यह खुली गुफा के कक्ष में प्रवेश करता है, तो वाष्पीकरण होता है और कार्बन डाइऑक्साइड बाहर निकल जाती है, जिससे कैल्शियम कार्बोनेट अवक्षेपित हो जाता है।
- **स्टैलेक्टाइट्स:** पतली, बर्फ की डंडी जैसी पत्थर की संरचनाएं जो गुफा की छत से नीचे की ओर बढ़ती हैं क्योंकि पानी की बूंदें क्रिस्टलीकृत हो जाती हैं।
- **स्टैलेग्माइट्स:** गुफा के तल से ऊपर की ओर बढ़ते हुए चौड़े, शंकु के आकार के टीले, जो छत से सीधे पानी की बूंदों के छलकने से बनते हैं।
- **स्तंभ:** समय के साथ, नीचे की ओर बढ़ने वाला एक स्टैलेक्टाइट और ऊपर की ओर बढ़ने वाला एक स्टैलेग्माइट संरेखित होकर एक सतत ऊर्ध्वाधर चूना पत्थर स्तंभ में विलीन हो जाते हैं।

18. हिमनदीय अपरदन की विशेषताएं:

- हिमनद बर्फ के विशालकाय टुकड़े होते हैं जो गुरुत्वाकर्षण बल के कारण पहाड़ों की ढलानों से धीरे-धीरे नीचे की ओर खिसकते हैं।
- **सर्कस:** हिमनद के शीर्ष पर घर्षण और टूट-फूट से पर्वतीय दीवारों में गहरे, कटोरे के आकार के, एम्फीथिएटर जैसे गड्ढे बन जाते हैं। बर्फ पिघलने पर, इनमें अक्सर पानी जमा हो जाता है और छोटे-छोटे तालाब बन जाते हैं।
- **सींग का:** तीन या दो से अधिक आसन्न सर्क (भू-आकृतियाँ) के एक केंद्रीय बिंदु की ओर पीछे की ओर अपरदन करने पर बनने वाली नुकीली, पिरामिड के आकार की, खड़ी चोटियाँ।

- **यू-आकार की घाटियाँ:** हिमनद पुराने वी-आकार की नदी घाटियों को भर देते हैं, उनकी तलहटी को खुरचते हैं और उनकी खड़ी दीवारों को घिसते हैं। इससे घाटी चौड़ी और चपटी होकर एक चौड़ी, खड़ी ढलान वाली यू-आकार की खाई बन जाती है।

19. हिमनद मोरेन:

- मोरेन हिमनदीय मलबे (टिल) के अविभाजित, अव्यवस्थित ढेर होते हैं जो पिघलती बर्फ द्वारा सीधे जमा किए जाते हैं।
- **टर्मिनल मोरेन:** हिमनद के सबसे दूर के सिरे या तलवे पर घाटी के पार जमा हुआ मलबे का एक लंबा टीला।
- **पार्श्व मोरेन:** हिमनदी घाटी की दीवार के बाहरी किनारों के समानांतर जमा मलबे की रेखीय लकीरें।
- **मेडियल मोरेन:** यह एक विशाल घाटी हिमनद के मध्य में बनता है जहाँ दो सहायक हिमनद अभिसरित होते हैं और अपने आंतरिक पार्श्व मोरेनों को आपस में मिला देते हैं।
- **ग्राउंड मोरेन:** ग्लेशियर के पीछे हटने के साथ ही, घाटी के तल पर एक व्यापक, अनियमित तलछट की परत सीधे गिर गई।

अध्याय 7: वायुमंडल की संरचना और बनावट

वायुमंडल की संरचना

वायुमंडल तीन मुख्य घटकों से बना है: गैसों, जल वाष्प और धूल के कण। ऊपरी परतों में इन घटकों का अनुपात काफी बदल जाता है।

1. गैसों

ऊँचाई सीमाएँ: 120 किलोमीटर की ऊँचाई पर ऑक्सीजन की मात्रा लगभग नगण्य हो जाती है। कार्बन डाइऑक्साइड पृथ्वी की सतह से केवल 90 किलोमीटर तक ही पाई जाती है।

कार्बन डाइऑक्साइड: मौसम विज्ञान की दृष्टि से यह अत्यंत महत्वपूर्ण है क्योंकि यह सूर्य की आने वाली विकिरण के लिए पारदर्शी है, लेकिन पृथ्वी से बाहर जाने वाली विकिरण के लिए अपारदर्शी है। यह पृथ्वी की विकिरण के एक भाग को अवशोषित करता है, कुछ भाग को वापस पृथ्वी पर परावर्तित करता है, और ग्रीनहाउस प्रभाव के लिए काफी हद तक जिम्मेदार है। जीवाश्म ईंधन जलाने और वायु तापमान में वृद्धि के कारण इसका आयतन बढ़ रहा है।

ओजोन: यह पृथ्वी की सतह से 10 से 50 किलोमीटर ऊपर पाया जाता है। यह एक फिल्टर की तरह काम करता है, जो सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैंगनी (यूवी) किरणों को अवशोषित करता है।

2. जल वाष्प

वितरण: एक परिवर्तनशील गैस जिसकी मात्रा ऊँचाई के साथ घटती जाती है। भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर जाने पर भी इसकी मात्रा घटती जाती है।

गर्म, नम उष्णकटिबंधीय क्षेत्र: यह हवा के आयतन का 4% तक होता है।

शुष्क, ठंडे रेगिस्तान/ध्रुवीय क्षेत्र: आयतन के हिसाब से हवा का 1% से भी कम।

कंबल प्रभाव: यह सूर्य की रोशनी के कुछ हिस्से को अवशोषित करता है और पृथ्वी की विकिरणित ऊष्मा को संरक्षित रखता है, जिससे पृथ्वी न तो बहुत गर्म होती है और न ही बहुत ठंडी। यह वायु की स्थिरता और अस्थिरता में भी योगदान देता है।

3. धूल के कण

स्रोत: इसमें समुद्री नमक, महीन मिट्टी, धुएं की कालिख, राख, पराग और उल्कापिंडों के विघटित कण शामिल हैं।

वितरण: आम तौर पर ये निचली परतों में केंद्रित होते हैं, हालांकि संवहन धाराएं इन्हें काफी ऊंचाई तक ले जाती हैं। शुष्क हवाओं के कारण उपोष्णकटिबंधीय और समशीतोष्ण क्षेत्रों में भूमध्यरेखीय और ध्रुवीय क्षेत्रों की तुलना में इनकी सांद्रता अधिक होती है।

महत्व: धूल और नमक के कण नमी सोखने वाले नाभिक के रूप में कार्य करते हैं, जिनके चारों ओर जल वाष्प संघनित होकर बादल बनाते हैं।

वायुमंडल की संरचना

वायुमंडल में घनत्व और तापमान में भिन्नता वाली विभिन्न परतें होती हैं। घनत्व सतह के निकट सबसे अधिक होता है और ऊंचाई के साथ घटता जाता है। तापमान की स्थितियों के आधार पर वायुमंडल को पाँच अलग-अलग परतों में विभाजित किया गया है।

वायुमंडल में तापमान के आधार पर पाँच परतें होती हैं:

1. क्षोभ मंडल,
2. समतापमंडल,
3. मेसोस्फीयर,
4. थर्मोस्फीयर,
5. बाह्यमंडल।

पृथ्वी की सतह के निकट घनत्व सबसे अधिक होता है और ऊंचाई के साथ घटता जाता है।

1. क्षोभमंडल

- सबसे निचली परत;
- औसत ऊंचाई 13 किमी (ध्रुवों पर 8 किमी, भूमध्य रेखा पर 18 किमी)।
- इसमें धूल के कण और जल वाष्प मौजूद हैं।
- यहां मौसम और जलवायु के सभी परिवर्तन होते हैं।
- 165 मीटर की ऊंचाई बढ़ने पर तापमान 1 डिग्री सेल्सियस कम हो जाता है।
- जीवन और जैविक गतिविधियों के लिए सबसे महत्वपूर्ण परत।
- ऊपरी सीमा: ट्रोपोपॉज़ (तापमान लगभग स्थिर)।
- तापमान: भूमध्य रेखा पर -80°C , ध्रुवों पर -45°C ।

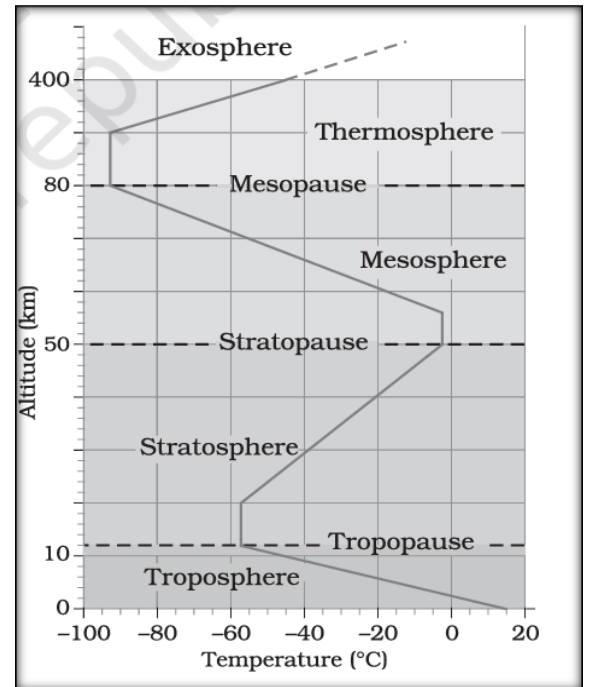
2. समतापमंडल

- यह ट्रोपोस्फीयर के ऊपर स्थित है।
- यह 50 किलोमीटर तक फैला हुआ है।
- इसमें ओजोन परत होती है, जो पराबैंगनी विकिरण को अवशोषित करती है और जीवन की रक्षा करती है।
- ओजोन के अवशोषण के कारण ऊंचाई बढ़ने के साथ तापमान भी बढ़ता है।
- जेट विमानों की उड़ान के लिए आदर्श (स्थिर हवा, मौसम संबंधी कोई गड़बड़ी नहीं)।

3. मेसोस्फीयर

- यह 50 किमी से 80 किमी तक फैला हुआ है।
- ऊंचाई बढ़ने के साथ तापमान फिर से घटने लगता है और 80 किलोमीटर की ऊंचाई पर यह -100 डिग्री सेल्सियस तक पहुंच जाता है।
- ऊपरी सीमा: मेसोपॉज़।
- इस परत में घर्षण के कारण उल्कापिंड जलकर नष्ट हो जाते हैं।

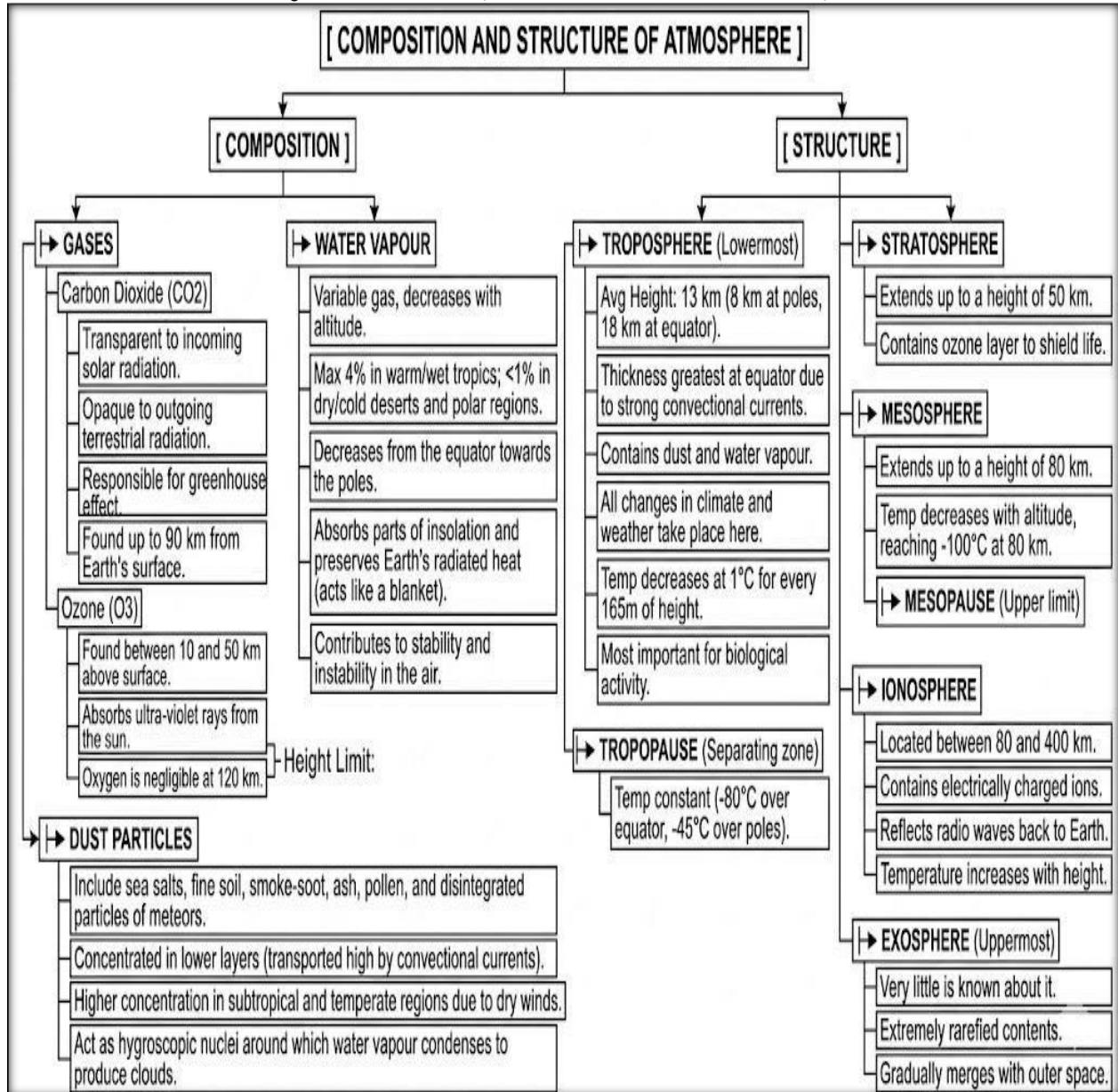
4. थर्मोस्फीयर (आयनोस्फीयर)



- यह 80-400 किलोमीटर के बीच स्थित है।
- इसमें आयन (आवेशित कण) होते हैं → जो रेडियो तरंगों को वापस पृथ्वी पर परावर्तित करते हैं।
- ऊंचाई बढ़ने के साथ तापमान भी बढ़ता है।
- रेडियो संचार और अरोरा के लिए महत्वपूर्ण।

5. बाह्यमंडल

- सबसे बाहरी परत धीरे-धीरे बाहरी अंतरिक्ष में विलीन हो जाती है।
- इसमें अत्यंत विरल गैसें (हाइड्रोजन, हीलियम) होती हैं।
- इसके बारे में बहुत कम जानकारी है; मौसम पर इसका प्रभाव नगण्य है।



भाग - अ (बहुविकल्पीय प्रश्न)

- पृथ्वी की सतह से 32 किलोमीटर की ऊंचाई के भीतर वायुमंडल के कुल द्रव्यमान का लगभग कितना प्रतिशत भाग समाहित है?

A. 50%
B. 75%
C. 90%
D. 99%
- पृथ्वी की सतह से कितनी ऊंचाई पर ऑक्सीजन की मात्रा लगभग नगण्य हो जाती है?

A. 50 किमी
B. 90 किमी
C. 120 किमी
D. 400 किमी

3. वह कौन सी गैस है जो आने वाली सौर विकिरण के लिए पारदर्शी होती है लेकिन बाहर जाने वाली स्थलीय विकिरण के लिए पूरी तरह से अपारदर्शी होती है, जिससे वह ग्रीनहाउस प्रभाव के लिए मुख्य रूप से जिम्मेदार होती है?

- A. ऑक्सीजन
B. कार्बन डाईऑक्साइड
C. नाइट्रोजन
D. ओजोन

4. जल वाष्प को पृथ्वी के चारों ओर "कंबल" की तरह कार्य करने वाला क्यों माना जाता है?

- A. यह सभी प्रकार की आने वाली सौर किरणों को रोकता है।
B. यह एक गतिशील परत के रूप में कार्य करता है जो मजबूत संवहन धाराएं उत्पन्न करता है।
C. यह सूर्य की रोशनी के कुछ हिस्सों को अवशोषित करता है और पृथ्वी की विकिरणित ऊष्मा को संरक्षित रखता है।
D. यह वायुमंडल की सभी परतों में घनत्व को एक समान बनाए रखता है।

5. वायुमंडल की कौन सी परत में जल वाष्प और धूल के कण पाए जाते हैं, और क्या यही वह अनन्य क्षेत्र है जहां सभी मौसम और जलवायु परिवर्तन होते हैं?

- A. स्ट्रेटोस्फियर
B. मीसोस्फियर
C. थर्मोस्फियर
D. क्षोभ मंडल

6. Q6. क्षोभमंडल में ऊंचाई के साथ तापमान में कमी की मानक पर्यावरणीय गिरावट दर क्या है?

- A. 110 मीटर की ऊंचाई पर 1°C की वृद्धि
B. 165 मीटर की ऊंचाई पर 1°C की वृद्धि
C. 320 मीटर की ऊंचाई पर 1°C की वृद्धि
D. 500 मीटर की ऊंचाई पर 1°C की वृद्धि

7. विकल्पों की तालिका का उपयोग करके, स्तंभ-I में दिए गए वायुमंडल की परतों का मिलान स्तंभ-II में दी गई उनकी संबंधित सीमा/घटना से करें:

स्तंभ-I (वायुमंडलीय परत)	स्तंभ-II (मुख्य पहचानकर्ता)
1. क्षोभमंडल	a. ऊपरी सीमा मेसोपॉज़ है जहाँ उल्कापिंड जल जाते हैं
2. समतापमंडल	b. सीमावर्ती क्षेत्र में ट्रोपोस्फियर (क्षुद्रग्रह क्षेत्र) शामिल है जहाँ तापमान लगभग स्थिर रहता है।
3. मेसोस्फियर	सी. उच्च स्थिरता के कारण जेट विमानों की उड़ान के लिए आदर्श क्षेत्र।

विकल्प तालिका:

विकल्प	1 (क्षोभ मंडल)	2 (समतापमंडल)	3 (मेसोस्फियर)
ए	बी	सी	ए
बी	सी	बी	ए
सी	ए	सी	बी
डी	बी	ए	सी

8. कॉलम-I में दी गई वायुमंडलीय परतों का कॉलम-II में दी गई उनकी पूर्ण ऊर्ध्वाधर सीमाओं से मिलान करें:

स्तंभ-I (परत)	स्तंभ-II (ऊर्ध्वाधर ऊंचाई)
1. समतापमंडल	ए. यह औसतन 13 किमी की ऊंचाई तक फैला हुआ है।
2. मेसोस्फियर	b. यह पृथ्वी की सतह से 50 किमी से लेकर 80 किमी तक फैला हुआ है।
3. क्षोभमंडल	c. यह ट्रोपोस्फियर के ऊपर स्थित है और 50 किमी तक फैला हुआ है।

विकल्प तालिका:

विकल्प	1 (समतापमंडल)	2 (मेसोस्फीयर)	3 (क्षोभ मंडल)
ए	ए	बी	सी
बी	सी	बी	ए
सी	बी	ए	सी
डी	सी	ए	बी

9. वह कौन सी परत है जिसमें विद्युत आवेशित कण (आयन) होते हैं जो रेडियो तरंगों को वापस पृथ्वी पर परावर्तित करते हैं, जिससे वायरलेस संचार सुगम होता है?
- A. स्ट्रेटोस्फीयर C. बहिर्मंडल
B. आयनमंडल (थर्मोस्फीयर) D. मीसोस्फीयर
10. निम्नलिखित में से किसे मौसम और जलवायु का मूलभूत, निरंतर परिवर्तनशील तत्व नहीं माना जाता है?
- A. नाइट्रोजन गैस प्रतिशत C. आर्द्रता और वर्षा
B. तापमान और दबाव D. बादल और हवाएँ

खंड - बी (स्रोत आधारित प्रश्न)

11. दिए गए पाठ को ध्यानपूर्वक पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें:
- कार्बन डाइऑक्साइड मौसम विज्ञान की दृष्टि से एक अत्यंत महत्वपूर्ण गैस है क्योंकि यह सूर्य की ओर आने वाली विकिरण के लिए पारदर्शी होती है, लेकिन पृथ्वी से निकलने वाली विकिरण के लिए अपारदर्शी होती है। यह पृथ्वी की विकिरण के एक भाग को अवशोषित करती है और दूसरे भाग को पृथ्वी की सतह की ओर वापस परावर्तित करती है। ग्रीनहाउस प्रभाव के लिए यह काफी हद तक जिम्मेदार है। अन्य गैसों का आयतन स्थिर है, लेकिन जीवाश्म ईंधन जलाने के कारण पिछले कुछ दशकों में कार्बन डाइऑक्साइड का आयतन बढ़ रहा है। इससे वायु का तापमान भी बढ़ गया है।
- a. मौसम विज्ञान की दृष्टि से कार्बन डाइऑक्साइड को पृथ्वी की सतह के लिए एक महत्वपूर्ण गैस क्यों माना जाता है?
- b. बताइए कि इस गैस के कारण ग्रीनहाउस प्रभाव कैसे उत्पन्न होता है।
- c. हाल के दशकों में किस प्राथमिक मानवीय गतिविधि ने कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा के संतुलन को बिगाड़ा है, और इसका परिणाम क्या है?

खंड - सी (संक्षिप्त उत्तर प्रश्न)

12. वायुमंडल की संरचना क्या है? इसके तीन प्राथमिक घटकों के नाम बताइए और यह भी बताइए कि अधिक ऊंचाई पर इनका अनुपात कैसे बदलता है।
13. वायुमंडल में जल वाष्प के स्थानिक वितरण की व्याख्या कीजिए। गर्म, आर्द्र उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों और ठंडे ध्रुवीय क्षेत्रों में इसकी उपस्थिति में भिन्नता क्यों पाई जाती है?
14. "स्ट्रेटोस्फीयर जेट विमानों की उड़ान के लिए आदर्श परिस्थितियाँ प्रदान करता है।" इस कथन को तीन संरचनात्मक कारण देकर सिद्ध कीजिए।
15. मानव जीवन में थर्मोस्फीयर (आयनोस्फीयर) की मुख्य विशेषताओं और परिचालन महत्व का वर्णन कीजिए।

उत्तर कुंजी और अंकन योजना

एक खंड

1. **डी. 99%**(गुरुत्वाकर्षण के कारण सतह के निकट वायुमंडल संकुचित होता है; इसका 99% द्रव्यमान 32 किलोमीटर की ऊंचाई के भीतर केंद्रित होता है)।
2. **लगभग 120 किमी**(निचले वायुमंडल में नाइट्रोजन और ऑक्सीजन जैसी प्रमुख गैसों हावी रहती हैं, लेकिन 120 किलोमीटर की ऊंचाई तक पहुंचते-पहुंचते ऑक्सीजन का स्तर लगभग नगण्य हो जाता है)।
3. **बी. कार्बन डाइऑक्साइड**(इसका चयनात्मक अवशोषण अल्पतरंग सौर किरणों को गुजरने देता है लेकिन दीर्घतरंग स्थलीय ऊर्जा को रोक लेता है)।
4. **सी. यह सूर्य की रोशनी के कुछ हिस्सों को अवशोषित करता है और पृथ्वी की विकिरणित ऊष्मा को संरक्षित करता है।**(आने वाली ऊष्मा को अवशोषित करके और बाहर जाने वाली ऊष्मीय ऊर्जा को रोककर, यह अत्यधिक ठंड और गर्मी को नियंत्रित करता है)।
5. **डी. क्षोभमंडल**(इस सघन, अशांत सबसे निचली परत में वायुमंडल के 90% से अधिक जल वाष्प और धूल के कण मौजूद होते हैं)।
6. **बी. 165 मीटर की ऊंचाई पर 1°C की वृद्धि**(यह तापमान में प्रति 1,000 मीटर या 1 किलोमीटर की गिरावट के लिए 6.5 डिग्री सेल्सियस के मानक मान के बराबर है)।
7. **ए. 1-बी, 2-सी, 3-ए**(ट्रोपोस्फीयर ट्रोपोपॉज़ पर समाप्त होता है; स्ट्रेटोस्फीयर विमानन के लिए स्थिर है; मेसोस्फीयर मेसोपॉज़ द्वारा सीमित है)।
8. **बी. 1-सी, 2-बी, 3-ए**(स्ट्रेटोस्फीयर 50 किमी तक फैला हुआ है; मेसोस्फीयर 50-80 किमी तक फैला हुआ है; ट्रोपोस्फीयर की औसत लंबाई 13 किमी है)।
9. **बी. आयनमंडल (थर्मोस्फीयर)**(इसमें अत्यधिक आवेशित आयन होते हैं जो लंबी दूरी के रेडियो प्रसारण के लिए परावर्तक दर्पण के रूप में कार्य करते हैं)।
10. **ए. नाइट्रोजन गैस प्रतिशत**(नाइट्रोजन एक स्थायी, स्थिर संरचनात्मक गैस है; तापमान, दबाव, हवा और आर्द्रता परिवर्तनशील मौसम के घटक हैं)।

खंड - बी

11. **स्रोत-आधारित विश्लेषण:**
 - a. यह एक प्राथमिक तापीय नियामक के रूप में कार्य करता है। यह अल्पतरंग सौर ऊर्जा को पृथ्वी को गर्म करने की अनुमति देता है, लेकिन दीर्घतरंग ऊष्मा को सीधे गहरे अंतरिक्ष में जाने से रोकता है।
 - b. यह बाहर की ओर जाने वाली लंबी तरंग वाली स्थलीय विकिरण को अवशोषित करता है और उसका एक महत्वपूर्ण हिस्सा वापस सतह पर विकीर्ण कर देता है, जिससे ऊष्मा-अवशोषित चक्र बनता है।
 - c. जीवाश्म ईंधनों का जलना ही इस संतुलन को बिगाड़ने वाली मुख्य गतिविधि है। इसका प्रत्यक्ष परिणाम वैश्विक तापमान में वृद्धि (वैश्विक वायु तापमान में निरंतर वृद्धि) है।

खंड - सी

12. **वायुमंडल की संरचना:**
 - वायुमंडल कई गैसों, जल वाष्प और धूल के कणों का मिश्रण है।
 - तीन प्राथमिक घटक श्रेणियां हैं: स्थायी गैसों (नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, आर्गन), परिवर्तनशील गैसों (कार्बन डाइऑक्साइड, ओजोन, जल वाष्प) और ठोस कण (एरोसोल/धूल)।
 - ऊंचाई के साथ उनके अनुपात में काफी बदलाव आता है: जल वाष्प और धूल लगभग पूरी तरह से सबसे निचले कुछ किलोमीटर के भीतर ही सीमित रहते हैं, 120 किलोमीटर पर ऑक्सीजन नगण्य हो जाती है, और 90 किलोमीटर से ऊपर कार्बन डाइऑक्साइड में काफी कमी आ जाती है।
13. **जल वाष्प का स्थानिक वितरण:**
 - ऊंचाई बढ़ने के साथ जल वाष्प की मात्रा तेजी से घटती है, और इसका 90% से अधिक हिस्सा 5 किलोमीटर से नीचे ही सीमित रहता है।

- स्थानिक रूप से, यह भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर घटता जाता है।
 - गर्म और आर्द्र उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में, उच्च सौर विकिरण और विशाल महासागर अत्यधिक वाष्पीकरण को बढ़ावा देते हैं, जिससे हवा के आयतन में जल वाष्प की मात्रा 4% तक हो जाती है। वहीं, ठंडे और शुष्क ध्रुवीय क्षेत्रों और रेगिस्तानों में, कम तापमान वाष्पीकरण और हवा की नमी धारण क्षमता को सीमित कर देता है, जिससे इसका आयतन 1% से भी कम हो जाता है।
14. **समतापमंडल और जेट विमानन:**
- **मौसम संबंधी घटनाओं का अभाव:** इसमें बादल, जल वाष्प और संवहनी तूफान लगभग न के बराबर होते हैं, जिससे स्पष्ट और अबाधित उड़ान मार्ग सुनिश्चित होते हैं।
 - **क्षैतिज वायु प्रवाह:** अशांत क्षोभमंडल के विपरीत, समताप मंडल में हवा बिना किसी तीव्र ऊर्ध्वाधर उत्प्लावन या अपड्राफ्ट के क्षैतिज रूप से चलती है।
 - **उच्च दृश्यता और स्थिरता:** ट्रोपोस्फीयर के ऊपर की शुष्क और स्थिर परिस्थितियाँ उच्च गति वाले वाणिज्यिक जेट विमानों के लिए उत्कृष्ट दृश्यता और संरचनात्मक सुरक्षा प्रदान करती हैं।
15. **थर्मोस्फीयर (आयनोस्फीयर) की विशेषताएं:**
- यह मेसोस्फीयर के ऊपर स्थित है, जो 80 किमी और 400 किमी के बीच फैला हुआ है, और ऊंचाई के साथ तापमान में तेजी से वृद्धि का अनुभव करता है।
 - इसमें आयन नामक विद्युत आवेशित कण होते हैं, जो सौर विकिरण द्वारा गैस अणुओं के आयनीकरण से उत्पन्न होते हैं।
 - **परिचालनात्मक महत्व:** यह जमीन से प्रसारित होने वाली कम आवृत्ति वाली रेडियो तरंगों को वापस पृथ्वी पर परावर्तित करता है। इससे लंबी दूरी की वायरलेस संचार, उपग्रह सिग्नल प्रसार और वैश्विक दूरसंचार प्रणालियाँ संभव हो पाती हैं।

अध्याय 8 - सौर विकिरण, ऊष्मा संतुलन और तापमान

Chapter Start: Solar Radiation, Heat Balance, and Temperature

Introduction: Atmosphere & Energy Exchange

- Atmosphere = mixture of gases surrounding the Earth
- Wind = air in motion

Earth Temperature Balance

Earth maintains constant temperature over time

Variation in heat received by different regions

Heat transfer by winds

Section 1: Incoming Solar Radiation (Insolation)

- Insolation = energy received by Earth in short wavelengths

Factors Affecting Insolation

Rotation of Earth

Angle of Sun's Rays

Length of the Day

Atmospheric Transparency

Earth-Sun Distance
(Aphelion & Perihelion)

Section 2: Heating/Cooling Atmosphere



Conduction



Convection



Advection



Terrestrial Radiation

Section 3: Heat Budget of Earth

- Heat Budget = Balance between Insolation & Terrestrial Radiation

35 Units Reflected
(Albedo of Earth)

65 Units Absorbed

100 Units Radiation Lost to Space = Temperature Equilibrium

Chapter End

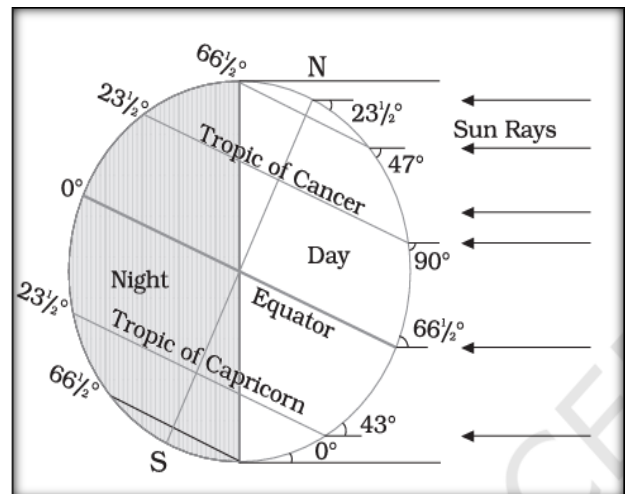
- वायुमंडलपृथ्वी वायुमंडल नामक वायु के आवरण से घिरी हुई है।
- ऊर्जा स्रोतपृथ्वी को लगभग सारी ऊर्जा सूर्य से ही प्राप्त होती है।
- विकिरण संतुलन:
 - पृथ्वी सौर ऊर्जा को अवशोषित करती है।
 - पृथ्वी इस ऊर्जा को वापस अंतरिक्ष में विकीर्ण करती है।
 - इस संतुलन के कारण ही पृथ्वी समय के साथ न तो लगातार गर्म होती है और न ही लगातार ठंडी होती है।
- असमान तापन:
 - पृथ्वी के विभिन्न भागों को अलग-अलग मात्रा में ऊष्मा प्राप्त होती है।
 - इससे वायुमंडल में दबाव का अंतर उत्पन्न होता है।
 - हवाएं एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में ऊष्मा का स्थानांतरण करती हैं, जिससे संतुलन बना रहता है।

सौर विकिरण और ऊष्मायन

- परिभाषा: पृथ्वी को प्राप्त होने वाली ऊर्जा को सौर विकिरण या सौर विकिरण कहा जाता है। पृथ्वी की सतह को अधिकांश ऊर्जा छोटी तरंग दैर्ध्य में प्राप्त होती है।
- सौर स्थिरांक: औसतन, पृथ्वी सूर्य की ऊर्जा का बहुत छोटा हिस्सा ही ग्रहण करती है, अपने वायुमंडल के शीर्ष पर प्रति वर्ग सेंटीमीटर प्रति मिनट 1.94 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त करती है।
- अपहेलियन और पेरीहेलियन: पृथ्वी और सूर्य के बीच की दूरी में परिवर्तन के कारण वर्ष के दौरान सौर ऊर्जा का उत्पादन थोड़ा बदलता रहता है:
- अपहेलियन (4 जुलाई): पृथ्वी सूर्य से सबसे दूर है (152 मिलियन किलोमीटर)।
- पेरीहेलियन (3 जनवरी): पृथ्वी सूर्य के सबसे निकट (147 मिलियन किमी) है, और जुलाई की तुलना में उसे थोड़ी अधिक सौर विकिरण प्राप्त हो रही है।

सूर्य के प्रकाश में होने वाले बदलावों के कारक:

1. पृथ्वी का अपनी धुरी पर घूमना।
2. सूर्य की किरणों का झुकाव कोण (अक्षांश पर निर्भर करता है; उच्च अक्षांशों पर तिरछी किरणें प्राप्त होती हैं जो ऊर्जा को एक बड़े क्षेत्र में फैलाती हैं और वायुमंडल की अधिक गहराई से गुजरती हैं)।
3. दिन की अवधि।
4. वातावरण की पारदर्शिता।
5. भूमि की दिशा के संदर्भ में उसका विन्यास।
6. (नोट: पृथ्वी का अक्ष अपनी कक्षा के तल के साथ $66\frac{1}{2}^\circ$ का कोण बनाता है, जो विभिन्न अक्षांशों पर प्राप्त होने वाले सौर विकिरण को बहुत प्रभावित करता है)।

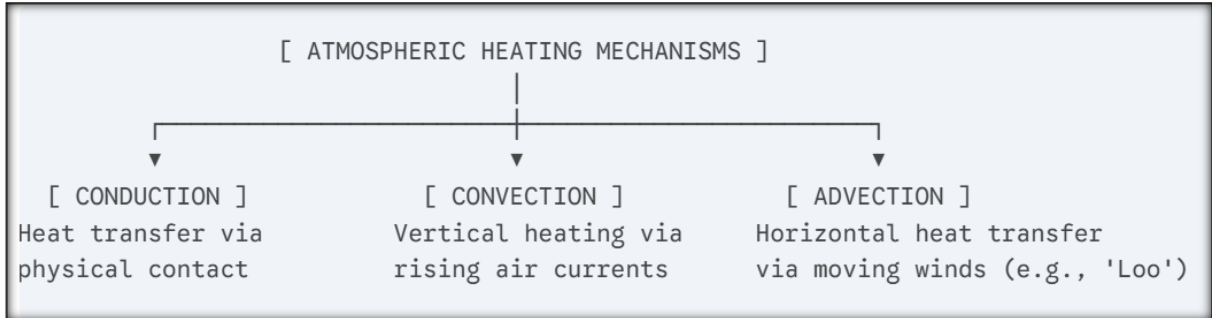


सौर विकिरण का प्रवाह और स्थानिक वितरण:

- प्रकीर्णन: क्षोभमंडल में निलंबित छोटे कण दृश्य स्पेक्ट्रम को बिखेरते हैं, जिससे आकाश का नीला रंग और सूर्योदय और सूर्यास्त के समय सूर्य का लाल रंग दिखाई देता है।
- स्थानिक भिन्नताएं: सूर्य की रोशनी उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में 320 वाट/मी² से लेकर ध्रुवों पर 70 वाट/मी² तक भिन्न होती है। उपोष्णकटिबंधीय रेगिस्तानों (जहां बादल सबसे कम होते हैं) में अधिकतम सूर्य की रोशनी प्राप्त होती है, जबकि भूमध्य रेखा पर उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों की तुलना में अपेक्षाकृत कम सूर्य की रोशनी प्राप्त होती है। समान अक्षांश पर, महाद्वीपों पर सूर्य की रोशनी महासागरों की तुलना में अधिक होती है।

वायुमंडल का गर्म होना और ठंडा होना

वायुमंडल के गर्म और ठंडा होने के चार मुख्य तरीके हैं:



- **चालन:** जब दो असमान तापमान वाली वस्तुएं सीधे संपर्क में आती हैं, तो ऊष्मा का स्थानांतरण होता है; ऊर्जा गर्म वस्तु से ठंडी वस्तु की ओर तब तक प्रवाहित होती है जब तक कि दोनों का तापमान समान न हो जाए। इससे पृथ्वी की सतह के निकट वायुमंडल की निचली परतें गर्म हो जाती हैं।
- **संवहन:** पृथ्वी के संपर्क में आने वाली हवा गर्म होने पर धाराओं के रूप में लंबवत ऊपर उठती है, जिससे ऊष्मा ऊपर की ओर स्थानांतरित होती है। यह संवहनी स्थानांतरण केवल क्षोभमंडल तक ही सीमित है।
- **एडवेक्शन:** हवा की क्षैतिज गति के माध्यम से ऊष्मा का स्थानांतरण होता है। क्षैतिज गति, ऊर्ध्वाधर गति की तुलना में अधिक महत्वपूर्ण है। मध्य अक्षांशों में, अधिकांश दैनिक मौसम परिवर्तन एडवेक्शन के कारण होते हैं। उत्तरी भारत में ग्रीष्म ऋतु के दौरान, 'लू' नामक स्थानीय गर्म हवाएँ एडवेक्शन का परिणाम होती हैं।
- **स्थलीय विकिरण:** सूर्य की छोटी तरंगों से गर्म होने के बाद पृथ्वी स्वयं एक विकिरणशील पिंड बन जाती है और लंबी तरंगों के रूप में ऊर्जा को वापस वायुमंडल में छोड़ती है। यह लंबी तरंग विकिरण कार्बन डाइऑक्साइड जैसी वायुमंडलीय गैसों द्वारा अवशोषित हो जाती है, जिससे वायुमंडल अप्रत्यक्ष रूप से नीचे से गर्म होता है।

पृथ्वी का ऊष्मा बजट

परिभाषा:

ऊष्मा बजट (या ऊष्मा संतुलन) से तात्पर्य आने वाली सौर विकिरण (इंसोलेशन) और बाहर जाने वाली स्थलीय विकिरण के बीच संतुलन से है।

पृथ्वी का तापमान स्थिर रहता है क्योंकि प्राप्त मात्रा की मात्रा खोई हुई मात्रा के बराबर होती है।

वायुमंडल के शीर्ष पर सौर विकिरण:

- 100 यूनिट प्राप्त हुई।

परावर्तन (एल्बेडो):

- 35 इकाइयाँ अंतरिक्ष में वापस परावर्तित हो गईं।
 - बादलों से 27 इकाइयाँ।
 - बर्फ/बर्फ से 2 यूनिट दूर।
- यह परावर्तित विकिरण पृथ्वी का एल्बेडो है।

अवशोषण:

- 65 यूनिट अवशोषित हो गईं।
 - वायुमंडल द्वारा 14 इकाइयाँ अवशोषित की गईं।
 - पृथ्वी की सतह द्वारा 51 इकाइयाँ अवशोषित की गईं।

स्थलीय विकिरण (पृथ्वी द्वारा उत्सर्जित विकिरण):

- 51 इकाइयों ने विकिरण किया।

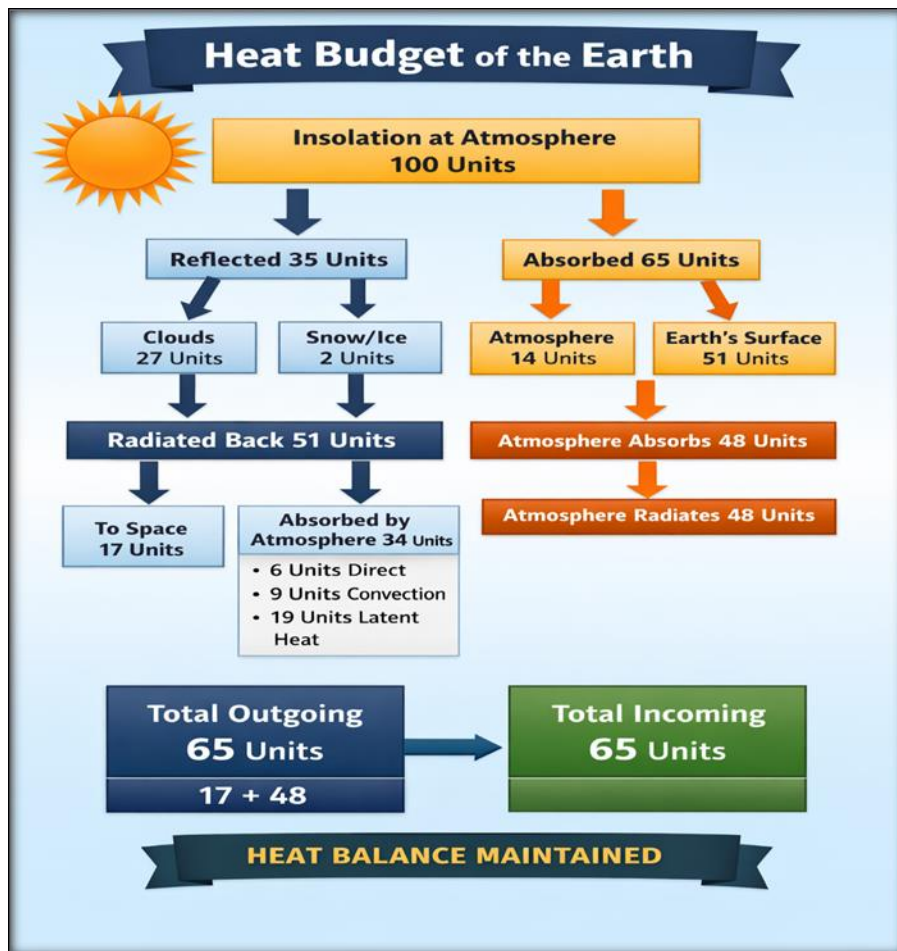
- 17 यूनिट सीधे अंतरिक्ष में भेजी गईं।
- वायुमंडल द्वारा 34 इकाइयाँ अवशोषित की गईं।
- 6 यूनिट सीधे अवशोषित हो गईं।
- संवहन/अशांति के माध्यम से 9 इकाइयाँ।
- संघनन की गुप्त ऊष्मा के माध्यम से 19 इकाइयाँ।

वायुमंडल विकिरण:

- वायुमंडल 48 यूनिट ऊर्जा अवशोषित करता है (14 यूनिट सौर विकिरण से + 34 यूनिट स्थलीय विकिरण से)।
- वायुमंडल अंतरिक्ष में 48 इकाई ऊर्जा विकीर्ण करता है।

अंतिम शेष राशि:

- बहिर्गामी विकिरण = 17 (प्रत्यक्ष) + 48 (वायुमंडल) = 65 इकाइयाँ।
- आवक विकिरण = 65 यूनिट।
- संतुलित प्रणाली → पृथ्वी न तो गर्म होती है और न ही ठंडी होती है।



शुद्ध ऊष्मा बजट में भिन्नता

विकिरण का असमान वितरण:

पृथ्वी की सतह पर प्राप्त विकिरण अक्षांश के अनुसार भिन्न होता है।

अधिशेष क्षेत्र:

- 40° उत्तर और 40° दक्षिण के बीच।
- इन क्षेत्रों में विकिरण का प्रवाह विकिरण के प्रवाह से अधिक होता है।

- उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में विकिरण संतुलन सकारात्मक होता है।

घाटे वाले क्षेत्र:

- ध्रुवों के निकट।
- ये क्षेत्र जितनी विकिरण प्राप्त करते हैं, उससे कहीं अधिक विकिरण खो देते हैं।
- ध्रुवीय क्षेत्रों में विकिरण संतुलन नकारात्मक होता है।

ऊष्मा का पुनर्वितरण:

- उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों से अतिरिक्त ऊष्मा ध्रुवों की ओर स्थानांतरित हो जाती है।
- यह उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों को अत्यधिक गर्म होने से बचाता है।
- यह खंभों को स्थायी रूप से जमने से रोकता है।
- यह वायुमंडलीय परिसंचरण (हवाओं) और महासागरीय धाराओं के माध्यम से प्राप्त होता है।

परिणाम:

- वैश्विक जलवायु स्थिरता।
- उष्णकटिबंधीय अधिशेष और ध्रुवीय कमी के बीच संतुलन बनाए रखता है।

तापमान और इसका वैश्विक वितरण

जहां ऊष्मा कणों की आणविक गति को दर्शाती है, वहीं तापमान किसी स्थान के गर्म या ठंडे होने का डिग्री में माप है।

तापमान वितरण को नियंत्रित करने वाले कारक:

1. **अक्षांश:** यह प्राप्त होने वाली सौर विकिरण की मात्रा निर्धारित करता है।
2. **ऊंचाई:** वायुमंडल नीचे से गर्म होता है, इसलिए ऊंचाई के साथ तापमान घटता जाता है। तापमान घटने की इस दर को सामान्य लैप्स दर कहा जाता है, जो 1,000 मीटर पर 6.5 डिग्री सेल्सियस होती है।
3. **समुद्र से दूरी:** भूमि जल्दी गर्म और ठंडी हो जाती है, जबकि समुद्र धीरे-धीरे गर्म और ठंडा होता है। समुद्री क्षेत्रों में भूमि और समुद्री हवाओं का संतुलन बना रहता है।
4. **वायु-समूह और महासागरीय धाराएँ:** गर्म वायु राशियाँ और गर्म समुद्री धाराएँ (जैसे गल्फ स्ट्रीम/उत्तरी अटलांटिक ड्रिफ्ट) तटीय तापमान को बढ़ाती हैं, जबकि ठंडी वायु राशियाँ और धाराएँ उन्हें कम करती हैं।

तापमान का वितरण (जनवरी और जुलाई)

आइसोथर्म समान तापमान वाले स्थानों को जोड़ने वाली रेखाएँ।

अक्षांश प्रभाव समतापी रेखाएँ आम तौर पर अक्षांश के समानांतर होती हैं।

उत्तरी गोलार्ध (जनवरी):

- भूभाग और समुद्री धाराओं के कारण तीव्र विचलन।
- महासागरों के ऊपर समतापी धाराएँ उत्तर की ओर मुड़ जाती हैं (गल्फ स्ट्रीम, उत्तरी अटलांटिक ड्रिफ्ट जैसी गर्म धाराएँ)।
- महाद्वीपों (यूरोप, साइबेरिया) के ऊपर समतापी रेखाएँ दक्षिण की ओर मुड़ जाती हैं।
- उदाहरण: 60° पूर्व अक्षांश पर, 80° उत्तर और 50° उत्तर दोनों स्थानों पर तापमान = -20° सेल्सियस है।
- तापमान सीमा: भूमध्यरेखीय महासागर ~27°C; उष्णकटिबंधीय क्षेत्र ~24°C; मध्य अक्षांश ~0-2°C; यूरेशिया का आंतरिक भाग -18°C से -48°C तक।

दक्षिणी गोलार्ध (जनवरी):

- महासागरों का प्रभुत्व → समतापी रेखाएँ लगभग अक्षांश के समानांतर होती हैं।
- क्रमिक परिवर्तन।
- समतापी रेखाएँ: 20°C ~35°S, 10°C ~45°S, 0°C ~60°S।

जुलाई:

- समतापी रेखाएँ अधिकतर अक्षांश के समानांतर होती हैं।
- भूमध्यरेखीय महासागरों का तापमान $>27^{\circ}\text{C}$ होता है।
- उपोष्णकटिबंधीय एशिया (30° उत्तर) $>30^{\circ}$ सेल्सियस।
- 10°C की समतापी रेखा 40°N और 40°S अक्षांशों के अनुदिश चलती है।

तापमान सीमा (जनवरी-जुलाई):

- उत्तरपूर्वी यूरेशिया में उच्चतम ($>60^{\circ}\text{C}$) → महाद्वीपीयता के कारण।
- 20° दक्षिण और 15° उत्तर के बीच न्यूनतम तापमान ($\sim 3^{\circ}$ सेल्सियस) रहेगा।

एक पंक्ति में: तापमान वितरण अक्षांश द्वारा नियंत्रित होता है, जो भूभाग और महासागरीय धाराओं द्वारा संशोधित होता है; जनवरी (उत्तरी उत्तरी गोलार्ध) में विचलन अधिक होता है, दक्षिणी गोलार्ध में कम होता है; यूरेशिया में सीमा सबसे अधिक होती है, भूमध्य रेखा के पास सबसे कम होती है।

तापमान का व्युत्क्रमण

- परिभाषा: यह सामान्य प्रवृत्ति का उलट है, जिसमें ऊंचाई बढ़ने के साथ तापमान घटने के बजाय बढ़ता है।
- आदर्श परिस्थितियाँ: यह घटना सर्दियों की लंबी रातों में, जब आसमान साफ हो और हवा स्थिर हो, थोड़े समय के लिए घटित होती है। दिन की गर्मी तेजी से विकीर्ण हो जाती है, जिससे जमीन और उसके आसपास की हवा ऊपर की हवा की परतों की तुलना में ठंडी हो जाती है।
- ध्रुवीय क्षेत्र: ध्रुवीय क्षेत्रों में, तापमान व्युत्क्रमण पूरे वर्ष के दौरान एक सामान्य घटना है।

भाग - अ (बहुविकल्पीय प्रश्न)

1. औसतन, पृथ्वी सूर्य की ऊर्जा का बहुत छोटा हिस्सा ही ग्रहण करती है। वायुमंडल के शीर्ष पर प्राप्त सौर स्थिरांक लगभग इतना है:

A. 1.00 कैलोरी प्रति वर्ग सेंटीमीटर प्रति मिनट	C. 2.50 कैलोरी प्रति वर्ग सेंटीमीटर प्रति मिनट
B. 1.94 कैलोरी प्रति वर्ग सेंटीमीटर प्रति मिनट	D. 3.00 कैलोरी प्रति वर्ग सेंटीमीटर प्रति मिनट
2. पृथ्वी की सतह को अधिकांश ऊर्जा लघु तरंगदैर्घ्य में प्राप्त होती है। पृथ्वी द्वारा प्राप्त ऊर्जा को निम्न नाम दिया गया है:

A. स्थलीय विकिरण	C. आतपन
B. एडवेक्शन	D. प्रवाहकत्व
3. प्रत्येक वर्ष 4 जुलाई को पृथ्वी सूर्य से सबसे दूर किस स्थान (152 मिलियन किलोमीटर) पर होती है?

A. सूर्य समीपक	C. विषुव
B. नक्षत्र	D. शीतकालीन अयनांत
4. मध्य अक्षांशों में, दैनिक मौसम में होने वाले अधिकांश दैनिक (दिन और रात) परिवर्तन किस तापीय तंत्र के कारण होते हैं?

A. प्रवाहकत्व	C. एडवेक्शन
B. कंवेक्शन	D. स्थलीय विकिरण
5. पृथ्वी की सतह द्वारा आणविक टकरावों के माध्यम से वायुमंडल की संपर्क परतों को ऊष्मा संचारित करने की प्रक्रिया को क्या कहते हैं?

A. आतपन	C. प्रवाहकत्व
B. कंवेक्शन	D. प्रतिबिंब

6. पृथ्वी पर आने वाली 100 इकाइयों सौर विकिरण में से, वायुमंडल, बादलों और बर्फ की परतों से पृथ्वी की सतह तक पहुँचने से पहले कुल कितनी इकाइयाँ सीधे अंतरिक्ष में वापस परावर्तित हो जाती हैं?
- A. 14 इकाइयाँ B. 35 इकाइयाँ C. 51 इकाइयाँ D. 65 इकाइयाँ

7. विकल्पों की तालिका का उपयोग करके कॉलम-I में दिए गए शब्द का कॉलम-II में दी गई उसकी सटीक परिभाषा से मिलान करें:

स्तंभ-I (अवधि)	स्तंभ-II (परिभाषा)
1. अल्बेडो	a) समान तापमान वाले स्थानों को जोड़ने वाली रेखा
2. समतापी	b) उच्चतम और निम्नतम तापमानों के बीच संरचनात्मक अंतर
3. तापमान की सीमा	c) किसी सतह से परावर्तित होने वाले सौर विकिरण का प्रतिशत

विकल्प तालिका:

विकल्प	1 (अल्बेडो)	2 (समतापी रेखा)	3 (तापमान की सीमा)
ए	ए	बी	सी
बी	सी	ए	बी
सी	सी	बी	ए
डी	बी	ए	सी

8. महाद्वीपीय आंतरिक भागों की तुलना में तटीय क्षेत्रों में तापमान मध्यम क्यों रहता है और तापमान में वार्षिक उतार-चढ़ाव कम क्यों होता है?

- A. तटों के पास उच्च भूतापीय प्रवणता के कारण।
 B. पानी की उच्च विशिष्ट ऊष्मा और भूमि एवं समुद्री हवाओं के मध्यम प्रभाव के कारण।
 C. क्योंकि तटीय क्षेत्रों को केवल लंबी तरंगों वाली स्थलीय विकिरण ही प्राप्त होती है।
 D. तटों के निकट स्थित पर्वतीय अवरोधों के निम्न एल्बेडो के कारण।

9. वह घटना जिसमें मानक तापीय नियम उलट जाता है और ऊंचाई बढ़ने के साथ तापमान बढ़ता है, उसे इस नाम से जाना जाता है:

- A. ग्रीनहाउस प्रभाव C. समतापी पठार
 B. तापमान का व्युत्क्रमण D. एडवेक्शनल वार्मिंग

10. कथन (ए): साफ और शांत सर्दियों की रातों के दौरान गहरी पर्वतीय घाटियों में तापमान का व्युत्क्रमण एक सामान्य घटना है।

कारण (आर): रात्रि विकिरण से उत्पन्न भारी, ठंडी हवा गुरुत्वाकर्षण के कारण ढलान से नीचे की ओर बहती है और घाटी के तल पर जमा हो जाती है, जिससे गर्म हवा ऊपर की ओर धकेल दी जाती है।

विकल्प:

- A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R) (A) की सही व्याख्या है।
 B. (A) और (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है।
 C. (A) सत्य है, लेकिन (R) असत्य है।
 D. (A) असत्य है, लेकिन (R) सत्य है।

11. उत्तरी गोलार्ध में जनवरी के महीने के दौरान महाद्वीपीय भूभाग से महासागर की सतहों को पार करते समय समतापी रेखाएँ भूमध्य रेखा की ओर तीव्र रूप से क्यों मुड़ जाती हैं?

- A. शीत ऋतु में महाद्वीप महासागरों की तुलना में अधिक गर्म होते हैं।
 B. सर्दियों में महासागर संरचनात्मक रूप से आसपास के भूभागों की तुलना में अधिक ठंडे होते हैं।

- C. महाद्वीप तेजी से ठंडे हो जाते हैं, जिससे महासागर अपेक्षाकृत गर्म हो जाते हैं और गर्म समतापी रेखाएं पानी के ऊपर ध्रुवों की ओर (उत्तर की ओर) मुड़ने के लिए मजबूर हो जाती हैं, जबकि ठंडी भूमि के ऊपर भूमध्य रेखा की ओर (दक्षिण की ओर) नीचे गिर जाती हैं।
- D. महाद्वीपीय हिम चादरों पर उच्च सौर परावर्तन।

12. भारत के उत्तरी मैदानी इलाकों में चलने वाली वह स्थानीय हवा जो गर्मियों की दोपहरों में तीव्र संवहन तापन उत्पन्न करती है, कहलाती है:

- A. मिस्ट्राल B. चिनूक C. अस्तर D. बर्फानी तूफान

खंड - बी (स्रोत आधारित प्रश्न)

13. दिए गए पाठ को ध्यानपूर्वक पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें:

पृथ्वी न तो ऊष्मा का संचय करती है और न ही उसे खोती है। यह अपना तापमान बनाए रखती है। ऐसा तभी संभव है जब सूर्य के प्रकाश के रूप में प्राप्त ऊष्मा की मात्रा पृथ्वी द्वारा स्थलीय विकिरण के माध्यम से खोई गई ऊष्मा की मात्रा के बराबर हो। इस संतुलन को पृथ्वी का ऊष्मा बजट कहा जाता है। मान लीजिए कि वायुमंडल के शीर्ष पर आने वाला सौर विकिरण 100 इकाई है। वायुमंडल से गुजरते समय कुछ मात्रा में ऊर्जा परावर्तित, बिखरी और अवशोषित होती है। लगभग 35 इकाई पृथ्वी की सतह तक पहुँचने से पहले ही अंतरिक्ष में वापस परावर्तित हो जाती है। इनमें से 27 इकाई बादलों के शीर्ष से, 2 इकाई बर्फ और हिम से ढके क्षेत्रों से और 6 इकाई स्वयं अंतरिक्ष से परावर्तित होती हैं। विकिरण की इस परावर्तित मात्रा को पृथ्वी का एल्बेडो कहा जाता है।

- पृथ्वी के "ऊष्मा बजट" की अवधारणा को परिभाषित कीजिए।
- "पृथ्वी का एल्बेडो" शब्द से क्या तात्पर्य है?
- अंतरिक्ष में सीधे परावर्तित होने वाली सौर ऊर्जा की 35 इकाइयों में से, बादलों, बर्फ के आवरण और अंतरिक्ष परावर्तन के योगदान को स्पष्ट करें।

खंड - सी (संक्षिप्त उत्तर प्रश्न)

- यह समझाइए कि वायुमंडल प्रत्यक्ष रूप से आने वाली लघु-तरंग सौर विकिरण के बजाय स्थलीय विकिरण द्वारा अप्रत्यक्ष रूप से कैसे गर्म होता है।
- किसी स्थान का अक्षांश उसके तापमान के पैटर्न को सीधे तौर पर निर्धारित करता है। इस कथन को भौगोलिक व्याख्या के साथ सिद्ध कीजिए। या तापमान व्युत्क्रमण क्या है? इसके घटित होने के लिए आवश्यक किन्हीं दो स्थितियों को स्पष्ट कीजिए।

खंड - डी (लंबे उत्तर वाले प्रश्न)

- पृथ्वी के ताप बजट का व्यापक और संतुलित विवरण दीजिए। सौर विकिरण की 100 इकाइयों के अवशोषण और विकिरण चरणों के माध्यम से वितरण का विस्तृत वर्णन कीजिए।
- वैश्विक तापमान वितरण को नियंत्रित करने वाले कारकों पर चर्चा करें। अपने विश्लेषण को अक्षांश, ऊँचाई, समुद्र से दूरी और वायु राशियों पर केंद्रित करें।
- चालन, संवहन और अपवहन की क्रियाविधियों की तुलना कीजिए। समझाइए कि ये क्रियाविधियाँ हमारे वायुमंडल की निचली परतों को गर्म करने के लिए किस प्रकार क्रमिक रूप से कार्य करती हैं।

उत्तर कुंजी और अंकन योजना

एक खंड

- बी. 1.94 कैलोरी प्रति वर्ग सेंटीमीटर प्रति मिनट (यह मान वायुमंडल के शीर्ष पर प्राप्त सौर स्थिरांक को दर्शाता है)।

2. **सी. सौर विकिरण**(आगामी सौर विकिरण का संक्षिप्त रूप)।
3. **बी. अपहेलियन**(यह घटना लगभग 4 जुलाई के आसपास होती है; पेरिहेलियन लगभग 3 जनवरी को होता है जब पृथ्वी 147 मिलियन किलोमीटर की दूरी पर पृथ्वी के सबसे करीब होती है)।
4. **सी. एडवेंक्शन**(मध्य अक्षांशों में हवाओं के माध्यम से ऊष्मा का क्षैतिज स्थानांतरण अत्यधिक गतिशील होता है)।
5. **सी. चालन**(गर्म सतह और ठंडी हवा की परत के बीच सीधे संपर्क के माध्यम से आणविक गतिज ऊर्जा का स्थानांतरण)।
6. **बी. 35 इकाइयाँ**(ये 35 इकाइयाँ ग्रहीय एल्बेडो का कुल योग बनाती हैं)।
7. **बी. 1-सी, 2-ए, 3-बी**(एल्बेडो = परावर्तन %; आइसोथर्म = समान तापमान रेखा; रेंज = अधिकतम और न्यूनतम तापमान का अंतर)।
8. **बी. जल की उच्च विशिष्ट ऊष्मा और भूमि एवं समुद्री हवाओं के मध्यम प्रभाव के कारण**।(पानी जमीन की तुलना में बहुत धीरे-धीरे गर्म और ठंडा होता है)।
9. **बी. तापमान का व्युत्क्रमण**(सामान्य पर्यावरणीय गिरावट दर का उलटा)।
10. **ए. (ए) और (आर) दोनों सत्य हैं, और (आर) (ए) की सही व्याख्या है**।(यह वायु निकासी/कटावैटिक पवन व्युत्क्रमण की क्रियाविधि का वर्णन करता है)।
11. **सी. महाद्वीप तेजी से ठंडे हो जाते हैं, जिससे महासागर अपेक्षाकृत गर्म हो जाते हैं और गर्म समतापी रेखाओं को पानी के ऊपर ध्रुवों की ओर मुड़ने के लिए मजबूर होना पड़ता है**।(चूंकि भूमि ठंडी होती है, इसलिए महासागर से ठंडे महाद्वीप की ओर बढ़ते समय एक विशिष्ट मान की समतापी रेखा को दक्षिण/भूमध्य रेखा की ओर मुड़ना पड़ता है)।
12. **सी. लू**(मई और जून के महीनों में उत्तर पश्चिमी भारत में चलने वाली एक शुष्क, गर्म, धूल भरी स्थानीय हवा)।

खंड - बी

13. **स्रोत-आधारित विश्लेषण:**
 - a. ऊष्मा बजट पृथ्वी द्वारा बनाए रखा गया शुद्ध तापीय संतुलन है, जहां अवरोधित कुल लघु-तरंग सौर विकिरण अंतरिक्ष में वापस विकीर्ण होने वाली दीर्घ-तरंग ऊर्जा की सटीक मात्रा के बराबर होता है।
 - b. एल्बेडो सौर विकिरण का वह कुल प्रतिशत/अंश है जो विभिन्न सतहों से पृथ्वी या उसके वायुमंडल को गर्म किए बिना अंतरिक्ष में वापस परावर्तित हो जाता है।
 - c. इसका सटीक विवरण इस प्रकार है: बादलों की ऊपरी सतह से 27 इकाइयाँ, बर्फ और हिम से ढके क्षेत्रों से 2 इकाइयाँ, और अंतरिक्ष से बिखरी/परावर्तित 6 इकाइयाँ (वायु अणुओं द्वारा प्रकीर्णन)।

खंड - सी

14. **अप्रत्यक्ष वायुमंडलीय तापन:**
 - वायुमंडल आने वाली लघु-तरंग सौर विकिरण (इंसोलेशन) के लिए काफी हद तक पारदर्शी है।
 - जब यह ऊर्जा पृथ्वी की सतह पर पहुँचती है, तो यह भूमि और जल निकायों को गर्म कर देती है। गर्म सतह फिर इस ऊर्जा को लंबी तरंग दैर्ध्य वाली अवरक्त ऊष्मीय तरंगों में परिवर्तित कर देती है, और इसे स्थलीय विकिरण के रूप में ऊपर की ओर विकीर्ण करती है।
 - वायुमंडल के निचले भाग में मौजूद गैसों (जैसे कार्बन डाइऑक्साइड, जल वाष्प) इन लंबी तरंगदैर्घ्यों को आसानी से अवशोषित कर लेती हैं। इस प्रकार, वायुमंडल नीचे से ऊपर की ओर गर्म होता है, जिससे यह एक अप्रत्यक्ष तापन प्रक्रिया बन जाती है।
15. **अक्षांश बनाम तापमान:**
 - पृथ्वी एक भूआकृतिक संरचना है, जिसके कारण सूर्य की किरणों का आपतन कोण अक्षांश के साथ बदलता रहता है।

- भूमध्य रेखा पर, सूर्य की किरणें लंबवत पड़ती हैं, जिससे कम वायुमंडलीय अवरोध वाले छोटे सतह क्षेत्र पर अत्यधिक ऊष्मा ऊर्जा केंद्रित हो जाती है।
- ध्रुवों की ओर बढ़ते हुए, किरणें तेजी से तिरछी होती जाती हैं। तिरछी किरणें बहुत बड़े सतह क्षेत्र में फैलती हैं और वायुमंडल की मोटी परत से गुजरती हैं, जिससे अधिक परावर्तन और अवशोषण होता है, जिसके परिणामस्वरूप तापमान में काफी गिरावट आती है।
- **या (विपरीत विकल्प):** तापमान का व्युत्क्रमण एक ऐसी मौसम संबंधी स्थिति है जहां सीमित ऊंचाई तक ऊंचाई बढ़ने के साथ तापमान बढ़ता है, जिससे सामान्य तापमान घटने की दर उलट जाती है।
- **आवश्यक शर्तें:** (1) लंबी शीतकालीन रातें, जिससे रात्रिकालीन स्थलीय विकिरण द्वारा ऊष्मा की हानि दिन के समय प्राप्त सौर ऊष्मा से अधिक हो जाती है। (2) स्वच्छ आकाश, जिससे स्थलीय ऊष्मा तरंगें निर्बाध रूप से अंतरिक्ष में फैल जाती हैं। (3) शांत, स्थिर वायु, जो गर्म और ठंडी परतों के ऊर्ध्वाधर मिश्रण को रोकती है।

खंड - डी

16. पृथ्वी का ताप बजट खाता:

- मान लीजिए कि वायुमंडल के शीर्ष पर कुल आने वाली सौर विकिरण 100 इकाई है। सतह तक पहुंचने से पहले होने वाली हानि (एल्बेडो): 35 इकाइयाँ तुरंत वापस परावर्तित हो जाती हैं (बादलों से 27, बर्फ की चादरों से 2, अंतरिक्ष द्वारा बिखरी हुई 6)।
- **शेष शुद्ध इकाइयाँ:** 65 इकाइयाँ सक्रिय संतुलन प्रणाली में प्रवेश करती हैं।
- **वायुमंडलीय अवशोषण:** वायुमंडल अपने बादलों और गैसों के भीतर मौजूद 65 इकाइयों में से 14 इकाइयों को सीधे अवशोषित कर लेता है।
- **सतही अवशोषण:** पृथ्वी की सतह शेष 51 इकाइयों को अवशोषित कर लेती है (प्रत्यक्ष और बिखरी हुई सौर विकिरण के माध्यम से)।
- **स्थलीय विकिरण (51 इकाइयों को लौटाते हुए):** पृथ्वी से 51 इकाई ऊर्जा लंबी तरंग ऊर्जा के रूप में वापस विकीर्ण होती है: 17 इकाई ऊर्जा सीधे अंतरिक्ष में चली जाती है, जबकि 34 इकाई ऊर्जा वायुमंडल द्वारा अवशोषित हो जाती है (चालन/संवहन के माध्यम से 9 इकाई, संघनन की गुप्त ऊष्मा के माध्यम से 19 इकाई और प्रत्यक्ष विकिरण के माध्यम से 6 इकाई)।
- **अंतिम रिलीज़:** अंततः वायुमंडल अपनी कुल संचित 48 इकाइयों (14 मूल इकाइयाँ + सतह से 34 इकाइयाँ) को वापस अंतरिक्ष में विकीर्ण कर देता है। कुल उत्सर्जित इकाइयाँ (35 इकाइयाँ {एल्बेडो} + 17 इकाइयाँ {सतह} + 48 इकाइयाँ {वायुमंडल} = 100 इकाइयाँ), जिससे ग्रह का तापीय संतुलन पूर्ण रूप से बना रहता है।

17. वैश्विक तापमान को नियंत्रित करने वाले कारक:

- **अक्षांश:** यह सूर्य की किरणों के कोण को निर्धारित करता है। निम्न अक्षांशों को तीव्र ऊर्ध्वाधर सौर विकिरण प्राप्त होता है (गर्म), जबकि उच्च अक्षांशों को कमजोर तिरछी किरणें प्राप्त होती हैं (ठंडा)।
- **ऊंचाई:** पृथ्वी के विकिरण से वायुमंडल नीचे से गर्म होता है। इसलिए, कम ऊंचाई वाले स्थान अधिक सघन और गर्म होते हैं, जबकि अधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर दबाव कम और तापमान ठंडा होता है (प्रत्येक 165 मीटर पर 10 डिग्री सेल्सियस की दर से)।
- **समुद्र से दूरी:** पानी की तुलना में भूमि तेजी से गर्म और ठंडी होती है। तटीय क्षेत्रों में भूमि और समुद्री हवाओं के कारण समुद्री, मध्यम जलवायु पाई जाती है, जबकि महाद्वीपीय आंतरिक भाग में मौसम के अनुसार तापमान में अत्यधिक परिवर्तन (वार्षिक तापमान में उच्च उतार-चढ़ाव) होता है।
- **वायु राशियाँ:** किसी क्षेत्र से गुजरने वाली गर्म हवाएँ उस क्षेत्र का तापमान बढ़ा देती हैं, जबकि ठंडी हवाएँ उसे घटा देती हैं। इसी प्रकार, गर्म समुद्री धाराएँ आसपास के तटीय भूभागों की हवा को गर्म करती हैं, जबकि ठंडी धाराएँ ठंडक उत्पन्न करती हैं।

18. तापन तंत्रों की तुलना:

- **चालन:** यह प्रक्रिया तब होती है जब असमान तापमान वाले दो पिंड सीधे संपर्क में आते हैं। ऊष्मा गर्म पृथ्वी की सतह से उसके ऊपर स्थित वायु की सबसे निचली परत तक आणविक टकराव के माध्यम से तब तक प्रवाहित होती है जब तक कि दोनों का तापमान बराबर न हो जाए। यह प्रक्रिया अत्यंत स्थानीय होती है और केवल सबसे निचली परत तक ही सीमित रहती है।
- **संवहन:** चालन द्वारा गर्म हुई हवा फैलती है, उसका घनत्व कम हो जाता है और वह स्तंभों या धाराओं के रूप में ऊपर की ओर उठती है। ऊपर की ठंडी और अधिक घनी हवा नीचे उतरकर उसकी जगह ले लेती है और बदले में गर्म हो जाती है। यह ऊर्ध्वाधर परिसंचरण क्षोभमंडल में ऊष्मा का स्थानांतरण करता है।
- **एडवेंक्शन:** वायु राशियों (पवनों) की गति के माध्यम से ऊष्मा का क्षैतिज स्थानांतरण। जबकि चालन और संवहन ऊर्ध्वाधर और स्थानीय होते हैं, वहीं आवहन ऊष्मा को विशाल दूरी तक क्षैतिज रूप से फैलाता है। मध्य अक्षांशों में, यह दैनिक मौसम परिवर्तनों का प्राथमिक कारक है, जैसे कि भारत में ग्रीष्म ऋतु के दौरान चलने वाली गर्म 'लू' हवाएँ।

अध्याय 9 वायुमंडलीय परिसंचरण और मौसम प्रणालियाँ

1. वायुमंडलीय दाब और ऊर्ध्वाधर भिन्नता

- **दबाव की अवधारणा** वायुमंडलीय दाब समुद्र तल से वायुमंडल के शीर्ष तक फैले वायु स्तंभ के कुल भार को दर्शाता है। समुद्र तल पर औसत वायुमंडलीय दाब 1,013.25 एमबी होता है, जिसे पारा या एनरॉइड बैरोमीटर का उपयोग करके मापा जाता है।
- **ऊर्ध्वाधर गिरावट** गुरुत्वाकर्षण बल हवा के अणुओं को सतह के करीब खींचता है, जिससे समुद्र तल पर हवा घनी हो जाती है। ऊंचाई बढ़ने के साथ हवा पतली या विरल हो जाती है। निचले वायुमंडल में दबाव तेजी से घटता है, औसतन हर 10 मीटर की ऊंचाई पर 1 माइक्रोमीटर (mb) की दर से।
- **ऊर्ध्वाधर संतुलन** हालांकि हवा को ऊपर की ओर खींचने वाला ऊर्ध्वाधर दाब प्रवणता बल क्षैतिज प्रवणताओं की तुलना में कहीं अधिक होता है, लेकिन गुरुत्वाकर्षण बल द्वारा इसे पूरी तरह से संतुलित कर दिया जाता है। यह संतुलन सामान्य परिस्थितियों में तेज, निरंतर ऊर्ध्वाधर हवाओं को रोकता है।

2. क्षैतिज वितरण और पवन बल

- **समदाब और दाब प्रणालियाँ** क्षैतिज दाब पैटर्न को समदाब रेखाओं (समान वायुमंडलीय दाब वाले क्षेत्रों को जोड़ने वाली रेखाएँ) का उपयोग करके मैप किया जाता है। विभिन्न क्षेत्रों में सटीक तुलना करने के लिए, स्टेशन दाब मापों को हमेशा गणितीय रूप से समुद्र तल के अनुरूप परिवर्तित किया जाता है।
 - **निम्न दबाव प्रणाली (चक्रवात):** एक या एक से अधिक वृत्ताकार समदाब रेखाओं से घिरा हुआ, जहाँ केंद्र की ओर दबाव घटता जाता है।
 - **उच्च दाब प्रणाली (प्रतिचक्रवात):** समदाब रेखाओं से घिरा हुआ, जहाँ उच्चतम दाब माप केंद्र में केंद्रित होते हैं।
 - **लंबी विशेषताएँ** एक लंबी निम्न दबाव वाली भूमि को गर्त (ट्रफ) कहा जाता है, जबकि एक लंबी उच्च दबाव वाली भूमि को कटक (रिज) कहा जाता है।
- **हवा की गति और दिशा को नियंत्रित करने वाले बल:**

- **दबाव प्रवणता बल** यह बल दाब में स्थानिक अंतरों के कारण उत्पन्न होता है। यह बल समदाब रेखाओं के लंबवत कार्य करता है। यह बल उन स्थानों पर प्रबल होता है जहाँ समदाब रेखाएँ एक दूसरे से सटी हुई होती हैं और उन स्थानों पर दुर्बल होता है जहाँ वे एक दूसरे से दूर-दूर फैली होती हैं।
- **कोरिओलिस बल** पृथ्वी के घूर्णन के कारण उत्पन्न होने वाला एक विक्षेपण बल। यह उत्तरी गोलार्ध में गतिशील वायु को दाईं ओर और दक्षिणी गोलार्ध में बाईं ओर विक्षेपित करता है। यह वायु की गति और अक्षांश के सीधे समानुपाती होता है—ध्रुवों पर इसका मान अधिकतम होता है और भूमध्य रेखा पर यह पूरी तरह अनुपस्थित (शून्य) हो जाता है।
- **घर्षण बल** यह सतह के निकट हवा की गति के विरुद्ध प्रतिरोधक के रूप में कार्य करता है। इसका प्रभाव जमीन से लेकर 1-3 किलोमीटर की ऊंचाई तक होता है। चिकनी समुद्री सतहों पर घर्षण न्यूनतम होता है, जिससे हवा की गति अधिक हो सकती है।

3. ऊपरी वायुमंडलीय हवाएँ और परिसंचरण मॉडल

- **भूस्थैतिक पवन** ऊपरी वायुमंडल (जमीन से 2-3 किमी ऊपर) में हवाएं सतही घर्षण से पूरी तरह मुक्त होती हैं। जब समदाब रेखाएँ सीधी होती हैं, तो कम दबाव की ओर हवा को धकेलने वाला दाब प्रवणता बल विपरीत दिशा में लगने वाले कोरिओलिस बल द्वारा पूरी तरह संतुलित हो जाता है। इसके परिणामस्वरूप हवा का सदिश (V) समदाब रेखाओं के बिल्कुल समानांतर बहता है, जिसे भूस्थैतिक प्रवाह कहा जाता है।
- **ऊर्ध्वाधर पवन** गति सतही पवन प्रणालियाँ ऊपरी स्तर की वायुमंडलीय गतिकी से सीधे तौर पर जुड़ी होती हैं:
 - निम्न दबाव क्षेत्र के ऊपर, सतही हवाएँ क्षैतिज रूप से अभिसरित होती हैं और ऊर्ध्वाधर रूप से ऊपर उठने के लिए विवश होती हैं। यह ऊपर उठती हवा ठंडी होती है, जिससे संघनन, बादल निर्माण और वर्षा होती है। क्षोभमंडल के शीर्ष पर, यह हवा अपसरित हो जाती है।
 - उच्च दबाव वाले क्षेत्र के ऊपर, ऊपरी वायुमंडल से हवा नीचे की ओर उतरती है, जिससे पृथ्वी की सतह पर क्षैतिज अपसरण होता है, जो आमतौर पर साफ और स्थिर मौसम लाता है।

4. वायुमंडल का सामान्य वैश्विक परिसंचरण

- **वैश्विक दबाव पेटियाँ** विश्व स्तर पर समुद्र तल के दबाव का वितरण अक्षांशीय क्षेत्रों में व्यवस्थित है, जो उत्तरी गोलार्ध की सर्दियों (जनवरी) के दौरान सूर्य के आभासी पथ का अनुसरण करते हुए दक्षिण की ओर और गर्मियों (जुलाई) के दौरान उत्तर की ओर स्थानांतरित होते हैं।
 - **भूमध्यरेखीय निम्न दबाव (आईटीसीजेड):** भूमध्य रेखा के अनुदिश ऊष्मीय रूप से संचालित निम्न दबाव क्षेत्र।
 - **उपोष्णकटिबंधीय उच्च दबाव:** लगभग 30° उत्तर और 30° दक्षिण अक्षांशों पर स्थित गतिशील रूप से संचालित उच्च दबाव वाली पेटियाँ।
 - **उपध्रुवीय निम्न:** 60° उत्तर और 60° दक्षिण अक्षांशों पर स्थित गतिशील निम्न दबाव पेटियाँ।
 - **ध्रुवीय उच्च:** बर्फीले ध्रुवों के ऊपर केंद्रित उच्च दबाव वाले क्षेत्र।

- **तीन-कोशिका वैश्विक मॉडल** ग्रहों की हवाओं का सामान्य परिसंचरण वायुमंडलीय कोशिकाओं नामक निरंतर लूपों की एक श्रृंखला पर निर्भर करता है:
 - **हैडली सेल** अंतर उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र (आईटीसीजेड) में तीव्र सौर तापन के कारण संवहन द्वारा वायु 14 किमी तक ऊपर उठती है। यह वायु ध्रुवों की ओर ऊपर की ओर यात्रा करती है, ठंडी होती है और लगभग 30° उत्तर और दक्षिण में नीचे उतरकर उपोष्णकटिबंधीय उच्च दबाव क्षेत्र बनाती है। सतह पर, यह नीचे उतरती हुई वायु उत्तर-पूर्व और दक्षिण-पूर्व व्यापारिक हवाओं के रूप में भूमध्य रेखा की ओर वापस बहती है।
 - **फेरेल कोशिका** मध्य अक्षांशों में, उपोष्णकटिबंधीय उच्च दाब क्षेत्र से सतह के अनुदिश वायु ध्रुवों की ओर प्रवाहित होती है। ये सतही वायु विक्षेपित होकर पछुआ वायु बन जाती हैं। यह गर्म वायु ठंडी ध्रुवीय वायु से मिलती है और उपध्रुवीय निम्न दाब (60° उत्तर/दक्षिण) के अनुदिश ऊपर उठती है।
 - **ध्रुवीय कोशिका** ठंडी, घनी हवा ध्रुवीय उच्च दबावों के ऊपर से नीचे उतरती है और सतह के साथ-साथ निचले अक्षांशों की ओर बढ़ती है, जिससे ध्रुवीय पूर्वी हवाओं का निर्माण होता है।

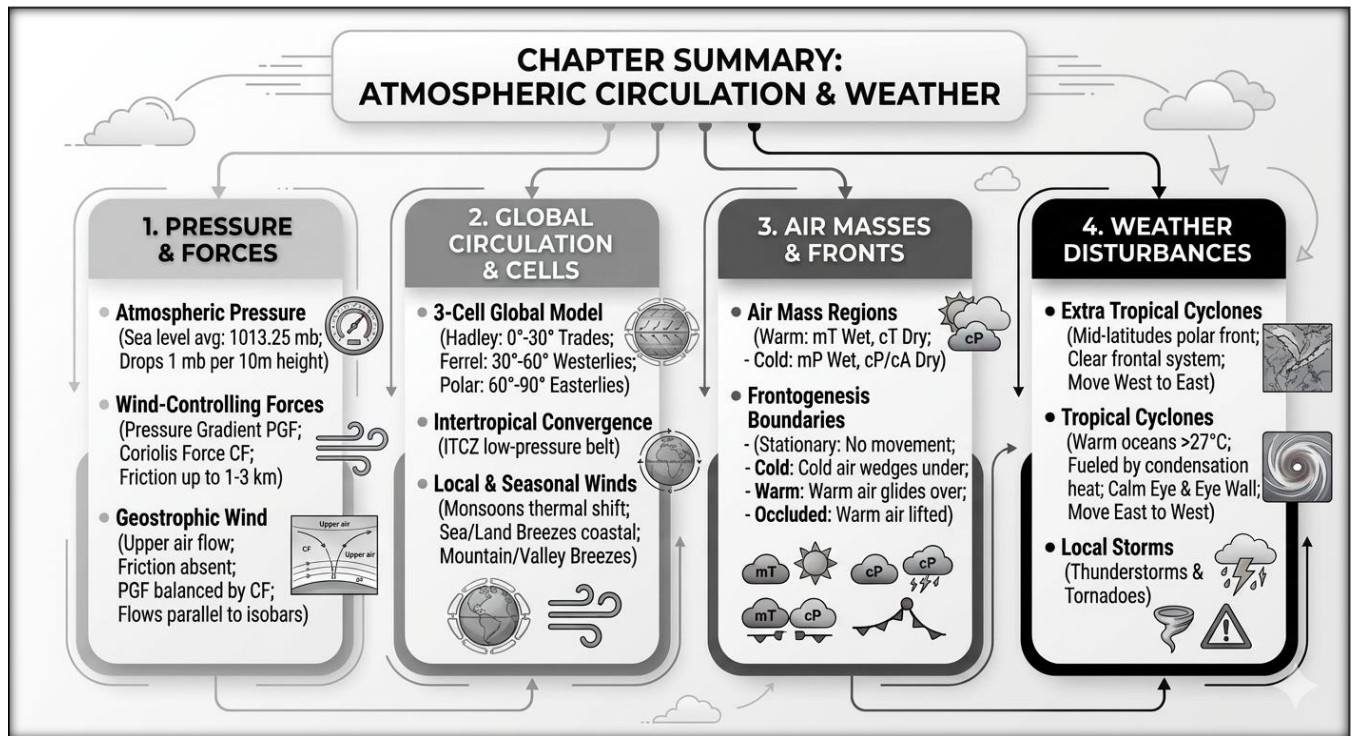
5. स्थानीय और मौसमी पवन प्रणालियाँ

- **भूमि और समुद्री हवाएँ** भूमि और जल की भिन्न-भिन्न तापन क्षमता द्वारा संचालित:
 - **समुद्री हवा (दिन के समय)** भूमि समुद्र की तुलना में अधिक तेज़ी से गर्म होती है, जिससे भूमि पर एक स्थानीय निम्न दबाव क्षेत्र बनता है। दबाव प्रवणता के कारण समुद्र से ठंडी, उच्च दबाव वाली हवा अंतर्देशीय प्रवाह की ओर बहती है।
 - **रात के समय चलने वाली भूरी हवा** भूमि तेज़ी से ऊष्मा विकीर्ण करती है और समुद्र की तुलना में ठंडी हो जाती है, जिससे तट पर उच्च दबाव बनता है। हवा की दिशा उलट जाती है और वह भूमि से गर्म, निम्न दबाव वाले महासागर की ओर बहने लगती है।
- **पर्वतीय और घाटी की हवाएँ:**
 - दिन के दौरान, पर्वतीय ढलानें तेज़ी से गर्म हो जाती हैं, जिससे हवा घाटी की हवा के रूप में ढलानों पर ऊपर की ओर उठती है।
 - रात के समय, ढलानें जल्दी ठंडी हो जाती हैं; घनी, ठंडी हवा गुरुत्वाकर्षण के कारण घाटी की तलहटी में एक पर्वतीय हवा के रूप में उतरती है, जिसे ठंडी कटाबैटिक हवा के रूप में भी जाना जाता है।

6. वायु राशियाँ, फ्रंटोजेनेसिस और चक्रवात

- **वायु राशियाँ** जब हवा किसी विशाल, समरूप सतह (जैसे विशाल महासागर या ध्रुवीय मैदान) पर लंबे समय तक रहती है, तो वह उस क्षेत्र के तापमान और आर्द्रता की विशेषताओं को अपना लेती है। इन्हें पाँच स्रोत क्षेत्रों में वर्गीकृत किया गया है: समुद्री उष्णकटिबंधीय (mT), महाद्वीपीय उष्णकटिबंधीय (cT), समुद्री ध्रुवीय (mP), महाद्वीपीय ध्रुवीय (cP) और महाद्वीपीय आर्कटिक (cA)।
- **फ्रंटल सिस्टम** दो विपरीत वायु राशियों के टकराने वाले सीमावर्ती क्षेत्र को फ्रंट कहते हैं:
 - **वार्म फ्रंट:** गर्म, कम घनत्व वाली हवा सक्रिय रूप से आगे बढ़ती है और ठंडी हवा के ऊपर धीरे-धीरे ऊपर की ओर सरकती है।

- शीत मोचघिनी, ठंडी हवा आक्रामक रूप से आगे बढ़ती है, गर्म हवा के नीचे फंस जाती है और उसे तेजी से ऊपर उठा देती है।
- अवरुद्ध सामनेयह तब होता है जब एक तेजी से आगे बढ़ने वाला ठंडा मोर्चा पूरी तरह से एक गर्म मोर्चे को पछाड़ देता है, जिससे गर्म हवा पूरी तरह से जमीन से ऊपर उठ जाती है।
- **अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय चक्रवात** मध्य अक्षांश ध्रुवीय मोर्चों के साथ विकसित होने वाली ये प्रणालियाँ तब उत्पन्न होती हैं जब गर्म दक्षिणी हवा और ठंडी उत्तरी हवा एक गिरते हुए निम्न दबाव केंद्र के चारों ओर वामावर्त दिशा में परिसंचरण बनाती हैं। एक पूर्ण विकसित मध्य अक्षांश चक्रवात में आगे बढ़ते ठंडे और गर्म मोर्चों के बीच एक विशिष्ट गर्म क्षेत्र होता है, जो व्यवस्थित बादल पट्टियों और लंबे समय तक वर्षा उत्पन्न करता है।
- **परिपक्व उष्णकटिबंधीय चक्रवात:** गर्म उष्णकटिबंधीय महासागरों (समुद्री तापमान >27 डिग्री सेल्सियस) पर संघनन से उत्पन्न गुप्त ऊष्मा द्वारा संचालित हिंसक, निम्न दबाव वाले तूफान।
 - आँख: एक शांत, बादल रहित केंद्रीय भाग जो 150-250 किमी तक फैला हुआ है, जिसमें धीरे-धीरे नीचे उतरती हुई गर्म हवा की विशेषता है।
 - आँख की दीवार: तूफान की आँख के चारों ओर विशाल क्यूमुलोनिम्बस बादलों का एक घेरा। यहीं पर तूफान का सबसे हिंसक, सर्पिलाकार उत्थान होता है, जिसमें मूसलाधार बारिश और 250 किमी/घंटे तक की अधिकतम हवा की गति होती है।
 - भूमि बिछलजब कोई उष्णकटिबंधीय चक्रवात तटरेखा को पार करता है, तो उसकी नमी की आपूर्ति बंद हो जाती है, जिससे तूफान तेजी से कमजोर पड़ जाता है।



7. चक्रवाती हवा के मुख्य पैटर्न

कोरिओलिस विक्षेपण के कारण दाब प्रणालियों के चारों ओर हवा के घूर्णन की दिशा गोलार्ध द्वारा सख्ती से निर्धारित होती है:

दबाव प्रणाली	केंद्र की स्थिति	उत्तरी गोलार्ध की दिशा	दक्षिणी गोलार्ध दिशा
चक्रवात	कम दबाव	वामा व्रत	दक्षिणावर्त
प्रतिचक्रवात	उच्च दबाव	दक्षिणावर्त	वामा व्रत

बहु विकल्पीय प्रश्न

1. यदि सतह पर वायु दाब 1,000 एमबी है, तो सतह से 1 किमी ऊपर वायु दाब कितना होगा?
 A. 700 एमबी B. 1,100 एमबी C. 900 एमबी D. 1,300 एमबी
 उत्तर (ग) 900 एमबी

2. गरज के साथ होने वाली वर्षा के क्रम को व्यवस्थित करें।

- 1) गर्म हवा के ऊपर उठने का तीव्र प्रवाह।
- 2) बादल बड़े होते जाते हैं।
- 3) बादल अधिक ऊंचाई तक उठते हैं।
- 4) वर्षा होती है।

कोड्स

- A. 1,2,3,4 B. 3,2,4,1 C. 4,3,2,1 D. 2,3,4,1

उत्तर (a) 1,2,3,4

3. वायुमंडलीय दाब को निम्नलिखित में से किस इकाई में व्यक्त किया जाता है?

1. मिलीबार 2. पास्कल 3. किलोवाट 4. किलोपास्कल

कोड्स

- A. 1, 2 और 3 C. 2, 3 और 4
 B. 1, 2 और 4 D. इन सब

उत्तर (ख) 1, 2 और 4

4. निम्नलिखित का मिलान करें

स्तंभ (वायु द्रव्यमान)

स्तंभ (कोड)

1. एमपी

एक समुद्री उष्णकटिबंधीय

2. मी

बी महाद्वीपीय उष्णकटिबंधीय

3. सीटी

सी. समुद्री ध्रुवीय

4 सीपी डी. महाद्वीपीय ध्रुवीय

कोड्स

ए बी सी डी

- A. 1 2 3 4

- B. 2 3 1 4

- C. 3 2 1 4

- D. 4 2 1 3

उत्तर (ख) 2 3 1 4

5. निम्नलिखित में से कौन सा कोशिका का प्रकार नहीं है?

- A. हैडली सेल C. ध्रुवीय D. घातक
 B. फेरेल सेल कोशिका कोशिका
 उत्तर (d) घातक कोशिका

अभिकथन और तर्क

निर्देश (प्रश्न संख्या 6 और 7): नीचे दिए गए प्रश्नों में दो कथन हैं, जिनमें से एक को अभिकथन (A) और दूसरे को कारण (R) के रूप में चिह्नित किया गया है। इन दो कथनों के संदर्भ में, निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

कोड्स

- (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।
 (b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
 (c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है
 (d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है

6. **कथन (ए):** ऊंचाई बढ़ने के साथ दबाव कम होता जाता है।
कारण (आर): सतह पर हवा अधिक घनी होती है और इसलिए, वहां दबाव अधिक होता है।
 उत्तर (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

7. **कथन (ए):** हवा उच्च दबाव वाले क्षेत्रों से निम्न दबाव वाले क्षेत्रों की ओर चलती है।
कारण (आर): किसी भी ऊंचाई पर दबाव स्थान-स्थान पर भिन्न होता है और इसका यह परिवर्तन ही वायु गति का प्राथमिक कारण है।
 उत्तर (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

संक्षिप्त प्रश्नोत्तर (3 अंक)

- आपको क्या लगता है कि कोरिओलिस बल हवा की दिशा को क्यों प्रभावित करता है? समझाइए।
 उत्तर। पृथ्वी के घूर्णन के कारण, हवाएँ समदाब रेखाओं को पार नहीं करतीं बल्कि अपने मार्ग से विचलित हो जाती हैं। इसे कोरिओलिस प्रभाव या कोरिओलिस बल कहा जाता है।
 • कोरिओलिस बल उत्तरी गोलार्ध में हवा को दाईं ओर और दक्षिणी गोलार्ध में बाईं ओर मोड़ देता है।
 • यह ध्रुवों पर अधिकतम होता है और भूमध्य रेखा पर अनुपस्थित होता है।
 • कोरिओलिस बल अक्षांश कोण के सीधे समानुपाती होता है।
- चक्रवात और प्रतिचक्रवात के बीच अंतर का विश्लेषण करें।
 उत्तर। चक्रवात—चक्रवात एक निम्न दबाव क्षेत्र होता है जो चारों ओर से उच्च दबाव क्षेत्रों से घिरा होता है। यह वृत्ताकार या अंडाकार होता है। हवाएँ चारों ओर से केंद्रीय निम्न दबाव क्षेत्र की ओर चलती हैं। कोरिओलिस प्रभाव के कारण उत्तरी गोलार्ध में ये वामावर्त दिशा में और दक्षिणी गोलार्ध में दक्षिणावर्त दिशा में चलती हैं।
 प्रतिचक्रवात—प्रतिचक्रवात एक उच्च दाब वाला क्षेत्र होता है जो चारों ओर से निम्न दाब वाले महासागर से घिरा होता है। हवाएँ केंद्र से सभी दिशाओं में बहती हैं। कोरिओलिस प्रभाव के कारण उत्तरी गोलार्ध में ये दक्षिणावर्त दिशा में और दक्षिणी गोलार्ध में वामावर्त दिशा में चलती हैं।
- 'भूमध्यरेखीय क्षेत्र में उष्णकटिबंधीय चक्रवात आम हैं', ऐसा क्यों?

- उत्तर। (i) 27°C से अधिक तापमान वाली बड़ी समुद्री सतह।
 (ii) कोरिओलिस बल की उपस्थिति।
 (iii) ऊर्ध्वाधर पवन गति में सूक्ष्म परिवर्तन।
 (iv) पहले से मौजूद कमजोर निम्न दबाव क्षेत्र या निम्न स्तरीय चक्रवाती परिसंचरण।
 (v) समुद्र तल से ऊपर का अपसारी अपसारी।

दीर्घ उत्तर प्रश्न (5 अंक)

- क्या हवा की गति और दिशा क्षेत्रों के अनुसार भिन्न होती है? समझाइए।
 उत्तर। वायुमंडलीय दाब में अंतर के कारण हवा गति में आती है। पृथ्वी की सतह के निकट क्षैतिज हवाएँ तीन बलों के संयुक्त प्रभाव से चलती हैं—
 (i) दाब प्रवणता—दूरी के सापेक्ष दाब में परिवर्तन की दर दाब प्रवणता कहलाती है। दाब प्रवणता वहाँ प्रबल होती है जहाँ समदाब रेखाएँ एक दूसरे के निकट होती हैं और वहाँ दुर्बल होती है जहाँ समदाब रेखाएँ एक दूसरे से दूर होती हैं।
 (ii) घर्षण बल—यह सतह पर सबसे अधिक होता है और इसका प्रभाव सामान्यतः 1 से 3 किलोमीटर की ऊँचाई तक होता है। समुद्र की सतह पर घर्षण न्यूनतम होता है।
 (iii) कोरिओलिस बल—यह बल उत्तरी गोलार्ध में हवा को दाईं ओर और दक्षिणी गोलार्ध में बाईं ओर मोड़ देता है। कोरिओलिस बल अक्षांश कोण के सीधे समानुपाती होता है। यह ध्रुवों पर अधिकतम होता है और भूमध्य रेखा पर अनुपस्थित होता है।
- उष्णकटिबंधीय चक्रवात से अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय चक्रवात कई मायनों में भिन्न होता है। इसका विश्लेषण करें।
 उत्तर। (i) अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय चक्रवातों में एक स्पष्ट फ्रंटल सिस्टम होता है जो उष्णकटिबंधीय चक्रवातों में मौजूद नहीं होता है।
 (ii) वे अधिक क्षेत्र को कवर करते हैं और भूमि तथा समुद्र दोनों पर उत्पन्न हो सकते हैं। जबकि उष्णकटिबंधीय चक्रवात केवल समुद्र पर ही उत्पन्न होते हैं और भूमि पर पहुँचने पर क्षीण हो जाते हैं।
 (iii) उष्णकटिबंधीय चक्रवात की तुलना में अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय चक्रवात कहीं अधिक बड़े क्षेत्र को प्रभावित करता है।
 (iv) उष्णकटिबंधीय चक्रवात में हवा की गति बहुत अधिक होती है और यह अधिक विनाशकारी होता है।
 (v) अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय चक्रवात पश्चिम से पूर्व की ओर गति करते हैं, जबकि उष्णकटिबंधीय चक्रवात पूर्व से पश्चिम की ओर गति करते हैं।

अध्याय संख्या 10: वायुमंडल में जल

वायुमंडल में जल

इस सारांश में वायुमंडलीय नमी, संघनन के प्रकार, वर्षा के प्रकार और वैश्विक वर्षा वितरण की प्रमुख अवधारणाओं को शामिल किया गया है।

1. वायुमंडल में जल और आर्द्रता

- तीन राज्य** हवा में जल गैस, तरल और ठोस अवस्था में मौजूद होता है।
- निरंतर चक्र** महासागरों, वायुमंडल और भूमि के बीच पानी का निरंतर आदान-प्रदान होता रहता है।
- नमी:** यह हवा में मौजूद जल वाष्प को संदर्भित करता है।

- **निरपेक्ष आर्द्रता:** हवा की प्रति इकाई आयतन में जल वाष्प का वास्तविक भार।
- **सापेक्षिक आर्द्रता** हवा की पूर्ण क्षमता की तुलना में मौजूद नमी का प्रतिशत।
- **संतृप्त वायु** किसी दिए गए तापमान पर हवा अपनी पूरी क्षमता से नमी धारण करती है।
- **ओसांक:** वह सटीक तापमान जिस पर वायु संतृप्ति होती है।

2. वाष्पीकरण और संघनन

- **वाष्पीकरण** तरल जल को गैसीय अवस्था में परिवर्तित करने की प्रक्रिया।
- **अव्यक्त गर्मी:** तापमान में परिवर्तन किए बिना द्रव को वाष्प में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा ऊर्जा।
- **वाष्पीकरण** जलवाष्प का वापस तरल जल में परिवर्तित होना।
- **शीतलन आवश्यकता** संघनन मुख्य रूप से ऊष्मा की हानि के कारण होता है।
- **संघनन नाभिक** धूल, धुआं और नमक जैसे छोटे कण जो पानी को अवशोषित करते हैं।

3. संघनन के प्रकार

- **ओस** ठंडी ठोस सतहों जैसे घास पर पानी की बूंदों के रूप में जमा नमी।
- **पाला:** ओस बिंदु हिमांक से नीचे होने पर ठंडी सतहों पर बर्फ के क्रिस्टल बनते हैं।
- **कोहरा:** एक निम्न ऊंचाई वाला बादल जिसका आधार जमीन पर या उसके निकट हो।
- **कुहासा:** यह कोहरे के समान है लेकिन इसमें नमी अधिक होती है और दृश्यता थोड़ी बेहतर होती है।
- **धुंध** कोहरे और धुएं का एक घना वायुमंडलीय संयोजन।
- **बादलों:** अधिक ऊंचाई पर निर्मित सूक्ष्म जल की बूंदों या बर्फ के क्रिस्टलों का समूह।

4. प्रमुख क्लाउड प्रकार

- **सिरस:** ऊंचाई पर स्थित, पतले, अलग-थलग सफेद बादल जो पंखों की तरह दिखते हैं।
- **क्यूमुलस:** मध्यम ऊंचाई पर समतल आधार वाले रुई जैसे धब्बे बने हुए हैं।
- **फैला हुआ बादल** ऊष्मा हानि के कारण आकाश के बड़े हिस्से को ढकने वाले परतदार बादल।
- **चमक:** काले या गहरे भूरे रंग के, अत्यंत घने बादल जो वर्षा लाते हैं।

5. वर्षा और उसके प्रकार

- **वर्षण** गुरुत्वाकर्षण के कारण संघनित नमी का निकलना।
- **वर्षा:** वह वर्षा जो जमीन पर तरल रूप में गिरती है।
- **हिमपात** हिमांक से नीचे तापमान होने पर षट्कोणीय बर्फ के क्रिस्टल बारीक कणों के रूप में गिरते हैं।
- **ओले के साथ वर्षा:** जमी हुई बारिश की बूंदें या पिघली हुई बर्फ का पुनः जम जाना, जो छोटे-छोटे बर्फ के टुकड़ों के रूप में गिरती हैं।

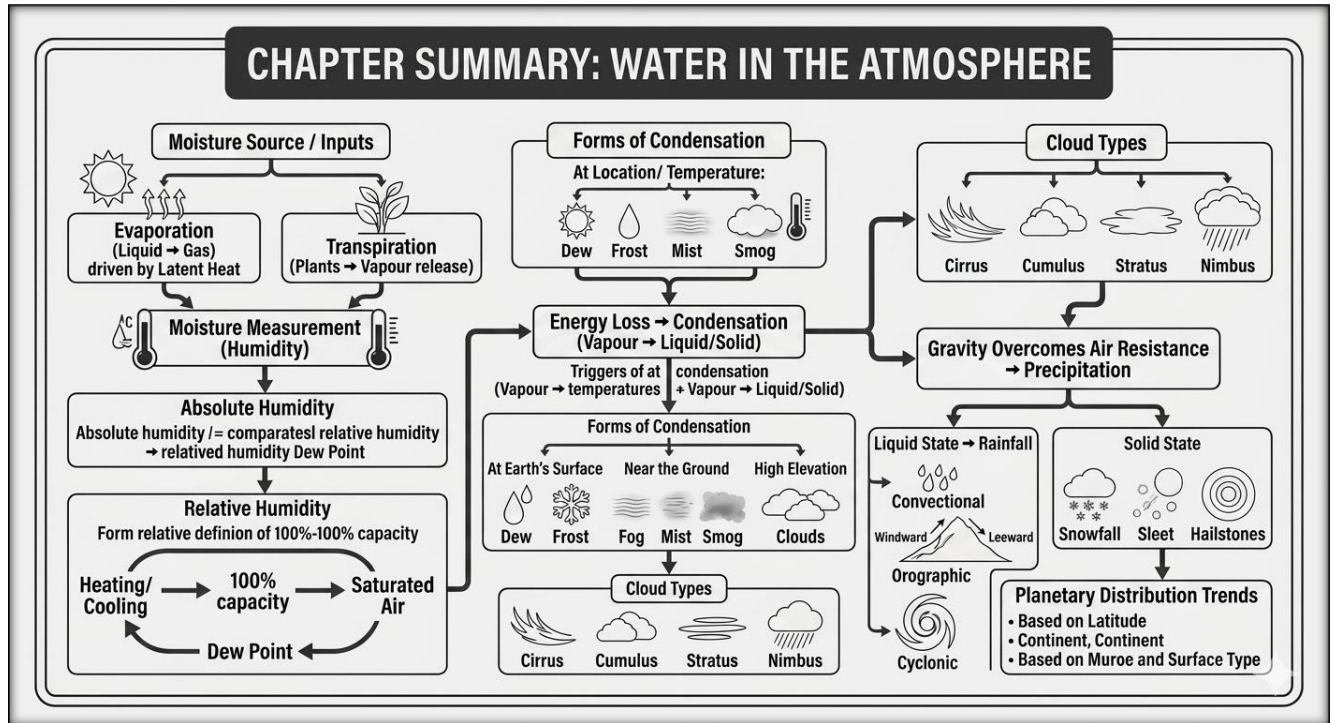
- ओलोंबारिश का पानी ठोस, गोल बर्फ की बड़ी, संकेंद्रित परतों में बदल जाता है।

6. वर्षा के प्रकार

- **संवहनी वर्षा:** संवहन धाराओं में गर्म हवा के ऊपर उठने के कारण होता है।
- **पर्वतीय वर्षा** यह तब होता है जब संतृप्त हवा को पहाड़ की ढलान पर चढ़ने के लिए मजबूर किया जाता है।
- **वर्षा-छाया क्षेत्र** पर्वत का वह शुष्क, हवा के विपरीत दिशा वाला भाग जहाँ न्यूनतम वर्षा होती है।
- **चक्रवाती बारिश** चक्रवाती प्रणालियों की गति से संबंधित वर्षा।

7. विश्व में वर्षा का वितरण

- **अक्षांशीय प्रवृत्ति** भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर जाने पर वर्षा की मात्रा सामान्यतः कम होती जाती है।
- **तटीय क्षेत्र बनाम आंतरिक क्षेत्र** तटीय क्षेत्रों में महाद्वीपीय आंतरिक भागों की तुलना में कहीं अधिक वर्षा होती है।
- **भारी वर्षा वाले क्षेत्र** भूमध्यरेखीय क्षेत्रों और पवनमुखी पर्वतीय ढलानों पर प्रतिवर्ष 200 सेंटीमीटर से अधिक वर्षा होती है।
- **कम वर्षा वाले क्षेत्र** वर्षा-छाया वाले क्षेत्रों और उच्च अक्षांशों में प्रतिवर्ष 50 सेंटीमीटर से कम वर्षा होती है।



बहु विकल्पीय प्रश्न

निर्देश (प्रश्न संख्या 1 और 3): नीचे दिए गए प्रश्नों में दो कथन हैं, जिनमें से एक को अभिकथन (A) और दूसरे को कारण (R) के रूप में चिह्नित किया गया है। इन दो कथनों के संदर्भ में, निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

कोड

- A और R दोनों सत्य हैं और R, A की सही व्याख्या है।
 - A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
 - A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
 - A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
1. **बल देकर कहना:** वायुमंडल में पानी की वह मात्रा जो जोड़ी जाती है या निकाली जाती है।
तर्क: वाष्पीकरण और संघनन इस परिवर्तन के लिए जिम्मेदार हैं।
उत्तर (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।
2. **कारण (आर):** वाष्पीकृत जल पुनः जल में परिवर्तित हो जाता है।
कारण (आर): यह संघनन की प्रक्रिया के कारण होता है।
उत्तर (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।
3. **कारण (आर):** ओस ठोस वस्तुओं की ठंडी सतहों पर तब बनती है जब आसमान साफ हो, हवा शांत हो और सापेक्ष आर्द्रता अधिक हो।
कारण (आर): ओस तब बनती है जब ओस बिंदु हिमांक बिंदु से नीचे होता है।
उत्तर (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

संक्षिप्त उत्तर प्रश्न (3 अंक)

1. बादलों के निर्माण के लिए वायुमंडल में कुछ अनुकूल परिस्थितियों की आवश्यकता होती है, कैसे?
उत्तर। बादल हवा में मौजूद सूक्ष्म धूल कणों के केंद्रकों के चारों ओर जल वाष्प के संघनन से बनते हैं। अधिकतर मामलों में, बादल पानी की छोटी-छोटी बूंदों से बने होते हैं, लेकिन हिमांक बिंदु से नीचे तापमान होने पर वे बर्फ के कणों से भी बने हो सकते हैं।
2. 'वाष्पीकरण जल चक्र की एक प्रमुख प्रक्रिया है।' वाष्पीकरण को प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या कीजिए।
उत्तर। वाष्पीकरण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा जल द्रव अवस्था से गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाता है। तापमान में कोई परिवर्तन किए बिना एक ग्राम जल को जलवाष्प में परिवर्तित करने के लिए लगभग 600 कैलोरी ऊर्जा की आवश्यकता होती है। जल में संग्रहित ऊष्मावाष्प को गुप्त ऊष्मा के रूप में जाना जाता है। तापमान, हवा की शुष्कता, पानी का आकार, क्षेत्रफल और हवा की गति वाष्पीकरण को प्रभावित करते हैं।
3. बरसात के मौसम में हमें अधिक चिपचिपाहट या प्रतिकूल परिस्थितियाँ क्यों महसूस होती हैं? आर्द्रता के प्रकारों के साथ समझाइए।
उत्तर: हवा में मौजूद जल वाष्प की मात्रा को आर्द्रता कहते हैं। इसे घन मीटर/ग्राम में मापा जाता है। किसी विशिष्ट तापमान पर, हवा द्वारा धारण की जा सकने वाली नमी की मात्रा की एक निश्चित सीमा होती है। इस सीमा को संतृप्ति बिंदु कहते हैं। आर्द्रता के प्रकार हैं—
(मै) पूर्ण आर्द्रता—किसी इकाई आयतन की हवा में मौजूद जलवाष्प की वास्तविक मात्रा के भार को निरपेक्ष आर्द्रता कहते हैं। इसे आमतौर पर ग्राम प्रति घन मीटर हवा के रूप में व्यक्त किया जाता है।
(ii) सापेक्षिक आर्द्रता—यह किसी विशिष्ट तापमान पर हवा में मौजूद जल वाष्प की मात्रा और उसी तापमान पर हवा को संतृप्त करने के लिए आवश्यक जल वाष्प की मात्रा का अनुपात है। इसे हमेशा प्रतिशत में

व्यक्त किया जाता है। यह मौसम पूर्वानुमान के लिए महत्वपूर्ण है।

4. 'दिन के समय पृथ्वी की सतह गर्म होती है और रात में ठंडी हो जाती है।' ओस बनने के लिए अनुकूल परिस्थितियों की व्याख्या कीजिए।

उत्तर। पृथ्वी की सतह दिन के समय गर्म होती है और रात में ठंडी हो जाती है। कभी-कभी ठंडक इतनी अधिक होती है कि पृथ्वी की सतह को छूने वाली हवा का तापमान ओस बिंदु से नीचे गिर जाता है। पानीहवा में मौजूद वाष्प संघनित होकर पत्थरों, घास की पत्तियों और पौधों की पत्तियों जैसी ठंडी ठोस वस्तुओं की सतहों पर बुंदों के रूप में जमा हो जाती है। इसे ओस कहते हैं।

ओस बनने की स्थितियाँ निम्नलिखित हैं—

- (मैं) लंबी रातें—लंबी रातों से तापमान में गिरावट आती है। इसलिए ओस बनती है।
(ii) स्वच्छ आकाश—स्वच्छ आकाश दिन के दौरान पर्याप्त ताप और बड़े पैमाने पर वाष्पीकरण की अनुमति देता है। रात में ठंडक के कारण संघनन होता है और ओस बनती है।
(iii) क्लैम एयर—यदि हवा शांत हो, तो वह लंबे समय तक पृथ्वी की सतह के संपर्क में रहेगी और ओस बिंदु तक ठंडी हो जाएगी, जिससे ओस का निर्माण होगा।
(iv) उच्चसापेक्षिक आर्द्रता।
(v) ओस बिंदु हिमांक बिंदु से अधिक होना चाहिए।

दीर्घ उत्तर वाले प्रश्न (3 अंक)

1. वर्षा, जलप्रपात का एक भाग है। वर्षा कैसे होती है? वर्षा के प्रकारों को समझाइए।

उत्तर: जब नम हवा ऊपर उठती है, तो वह ठंडी हो जाती है और जल वाष्प का संघनन होता है। जल वाष्प आर्द्रता सोखने वाले कणों पर जमा हो जाती है और जल कणों में परिवर्तित हो जाती है। इन्हें बादल कण कहते हैं। ये बादल कण हवा में तैरते हैं और बादल बनते हैं। यदि ये कण एक-दूसरे के करीब आते हैं, तो वे मिलकर बड़े कण बना सकते हैं। जब इनका आकार इतना बड़ा हो जाता है कि इनका भार हवा के उत्प्लावन बल से अधिक हो जाता है, तो ये कण वर्षा के रूप में नीचे गिरते हैं।

वर्षा के प्रकार

(i) संवहनीय वर्षा—जब पृथ्वी की सतह गर्म होती है, तो उससे संपर्क करने वाली हवा भी गर्म हो जाती है। गर्म होने पर, यह फैलती है और हल्की हो जाती है। परिणामस्वरूप, यह बहुत ऊँचाई तक उठती है और संवहनीय धाराएँ बनती हैं। जब नम हवा पर्याप्त ऊँचाई पर ठंडी होती है, तो जल वाष्प का संघनन होता है और संवहनीय वर्षा होती है। यह भूमध्यरेखीय क्षेत्र में लगभग प्रतिदिन होती है।

(ii) पर्वतीय वर्षा—जब नम वायु पर्वत या पठार की ढलान पर ऊपर उठने के लिए विवश होती है, तो शीतलन होता है और वह संतृप्त हो जाती है। संघनन के कारण बादल बनते हैं और वर्षा होती है। इसे पर्वतीय वर्षा कहते हैं।

(iii) चक्रवाती वर्षा—चक्रवात से संबंधित वर्षा को चक्रवाती वर्षा के नाम से जाना जाता है।

2. हमें विभिन्न प्रकार के बादल देखने को मिलते हैं; क्या आप बादलों को उनकी ऊँचाई, घनत्व और पारदर्शिता के आधार पर वर्गीकृत कर सकते हैं?

उत्तर (i) सिरस बादल—ये उच्च ऊँचाई (8000 - 1200 मीटर) पर बनते हैं। ये पतले और अलग-अलग बादल होते हैं जिनका स्वरूप पंखनुमा होता है। ये हमेशा सफेद रंग के होते हैं।

(ii) क्यूमुलस बादल—क्यूमुलस बादल रुई जैसे दिखते हैं। ये आमतौर पर 4000 से 7000 मीटर की ऊँचाई पर बनते हैं। ये समूह में मौजूद होते हैं और इधर-उधर बिखरे हुए दिखाई देते हैं।

(iii) स्ट्रेटस—ये आकाश के बड़े हिस्से को ढकने वाले परतदार बादल होते हैं। ये बादल आम तौर पर ऊष्मा के नुकसान के कारण बनते हैं।

(iv) निम्बस बादल—निम्बस बादल काले या गहरे भूरे रंग के होते हैं, ये मध्य स्तरों पर या पृथ्वी की सतह के बहुत निकट बनते हैं। ये अत्यंत सघन और सूर्य की किरणों के लिए अपारदर्शी होते हैं, जिन्हें चक्रवाती या फ्रंटल वर्षा के रूप में जाना जाता है।

3. पृथ्वी की सतह के विभिन्न स्थानों पर एक वर्ष में अलग-अलग मात्रा में वर्षा होती है। इस कथन का विश्लेषण कीजिए।

उत्तर: (i) भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर बढ़ने पर वर्षा लगातार घटती जाती है। (ii) विश्व के तटीय क्षेत्रों में महाद्वीपों के आंतरिक भागों की तुलना में अधिक वर्षा होती है। (iii) जल के बड़े स्रोत होने के कारण महासागरों में भूमि की तुलना में अधिक वर्षा होती है। (iv) भूमध्य रेखा के 35° और 40° उत्तर और दक्षिण अक्षांशों के बीच, पूर्वी तटों पर वर्षा अधिक होती है और पश्चिम की ओर घटती जाती है। (v) भूमध्य रेखा के 45° और 65° उत्तर और दक्षिण अक्षांशों के बीच, पछुआ हवाओं के कारण, वर्षा सबसे पहले महाद्वीपों के पश्चिमी किनारों पर होती है और पूर्व की ओर घटती जाती है।

अध्याय संख्या 11. विश्व जलवायु और जलवायु परिवर्तन

(परियोजना और प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षा ली जाएगी)

अध्याय संख्या 12. जल (महासागर)

अध्याय के मुख्य बिंदु

जल के बिना जीवन संभव नहीं है; जल पृथ्वी पर सभी जीवित प्राणियों के लिए एक आवश्यक घटक है। इसीलिए कहा जाता है कि जल ही जीवन है। पृथ्वी के 71% भाग पर महासागर फैले हुए हैं। इस प्रकार, महासागर पृथ्वी पर जल का सबसे बड़ा स्रोत हैं। पृथ्वी पर जल की इस अधिकता के कारण ही इसे नीला ग्रह भी कहा जाता है।

इस अध्याय में हम समुद्र तल की स्थलाकृति, समुद्र के तापमान के कारण और प्रभाव तथा लवणता के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर वितरण का अध्ययन करेंगे।

जलचक्र पृथ्वी पर, पृथ्वी के भीतर और पृथ्वी के ऊपर पानी की गति का वर्णन करता है।

महासागरों की विशेषताएं जैसे कि गर्त, महासागरीय मैदान और विवर्तनिक गतिविधियां, ज्वालामुखी का निर्माण करती हैं और ये क्रियाएं और निक्षेपण क्रियाएं भी इन विशेषताओं को प्रभावित करती हैं।

जलचक्र

- जलचक्र पृथ्वी पर, पृथ्वी के भीतर और पृथ्वी के ऊपर पानी की गति का वर्णन करता है।
- जल चक्र अरबों वर्षों से चल रहा है और पृथ्वी पर मौजूद सभी जीवन इसी पर निर्भर करता है।
- जलचक्र पृथ्वी के जलमंडल के भीतर पानी का विभिन्न रूपों में, अर्थात् तरल, ठोस और गैसीय अवस्थाओं में परिसंचरण है।
- यह महासागरों, वायुमंडल, भूमि की सतह और उपसतह तथा जीवों के बीच पानी के निरंतर आदान-प्रदान को भी संदर्भित करता है।
- पृथ्वी पर मौजूद जल का लगभग 71% भाग महासागरों में पाया जाता है।
- जमीन पर गिरने वाले पानी का लगभग 59% हिस्सा महासागरों और अन्य स्थानों से वाष्पीकरण के माध्यम से वायुमंडल में वापस चला जाता है। इससे दुनिया के विभिन्न हिस्सों में - भौगोलिक और सामयिक रूप से - जल संकट उत्पन्न होता है।

समुद्र तल की बनावट

- महासागर पृथ्वी की बाहरी परत के विशाल गड्ढों तक ही सीमित हैं।

- महाद्वीपों के विपरीत, महासागर एक दूसरे में इतनी सहजता से विलीन हो जाते हैं कि उन्हें अलग-अलग सीमांकित करना कठिन है। महासागर तल का एक बड़ा हिस्सा समुद्र तल से 3-6 किलोमीटर नीचे पाया जाता है।

महासागर तल के विभाजन

समुद्र तल को चार प्रमुख भागों में विभाजित किया जा सकता है:

(i) महाद्वीपीय शेल्फ

- महाद्वीपीय शेल्फ प्रत्येक महाद्वीप का विस्तारित किनारा है जो अपेक्षाकृत उथले समुद्रों और खाड़ियों से घिरा हुआ है।
- महाद्वीपीय शेल्फ की चौड़ाई एक महासागर से दूसरे महासागर में भिन्न होती है।
- इसके विपरीत, आर्कटिक महासागर में साइबेरियाई शेल्फ, जो दुनिया का सबसे बड़ा शेल्फ है, 1,500 किलोमीटर की चौड़ाई तक फैला हुआ है। शेल्फ की गहराई भी अलग-अलग होती है।

(ii) महाद्वीपीय ढलान

- महाद्वीपीय ढलान महाद्वीपीय शेल्फ और महासागरीय बेसिनों को जोड़ता है।
- यह उस स्थान से शुरू होता है जहां महाद्वीपीय शेल्फ का निचला भाग अचानक एक खड़ी ढलान में गिर जाता है।
- ढलान वाले क्षेत्र की प्रवणता 2° से 5° के बीच भिन्न होती है।
- ढलान वाले क्षेत्र की गहराई 200 से 3,000 मीटर के बीच भिन्न होती है।

(iii) गहरा समुद्री मैदान

- गहरे समुद्री मैदान महासागरीय बेसिनों के धीरे-धीरे ढलान वाले क्षेत्र होते हैं।
- ये दुनिया के सबसे समतल और चिकने क्षेत्र हैं।
- इसकी गहराई 3,000 से 6,000 मीटर के बीच भिन्न होती है।

(iv) महासागरीय गहरे क्षेत्र या खाइयाँ

- ये क्षेत्र महासागरों के सबसे गहरे हिस्से हैं।
- ये खाइयाँ अपेक्षाकृत खड़ी ढलान वाली, संकरी घाटियाँ हैं।
- ये आसपास के समुद्र तल से लगभग 3-5 किलोमीटर अधिक गहरे हैं।

(v) मध्य महासागरीय कटक

- मध्य-महासागरीय कटक दो पर्वत श्रृंखलाओं से मिलकर बना होता है जो एक बड़े गड्ढे द्वारा अलग होती हैं।
- इन पर्वत श्रृंखलाओं की चोटियाँ 2,500 मीटर तक ऊँची हो सकती हैं और कुछ तो समुद्र की सतह से भी ऊपर तक पहुँचती हैं।

उदाहरण: आइसलैंड।

(vi) सीमाउंट

- यह एक गोलाकार शिखर वाला पर्वत है जो समुद्र तल से ऊपर उठता है लेकिन पानी की सतह को स्पर्श नहीं करता है।

- ज्वालामुखी ही समुद्री पर्वतों के निर्माण का कारण होते हैं।
- इनकी ऊंचाई 3,000 से 4,500 मीटर तक हो सकती है।

(vii) पनडुब्बी घाटियाँ

- ये गहरी घाटियाँ हैं, जिनमें से कुछ कोलोराडो नदी के ग्रैंड कैन्यन के बराबर हैं।
- हडसन कैन्यन दुनिया की सबसे प्रसिद्ध समुद्री घाटी है।

(viii) गायोट्स

- इसमें एक सपाट शीर्ष वाला समुद्री पर्वत है।
- इनमें कई चरणों में धीरे-धीरे डूबने के संकेत मिलते हैं, जिसके परिणामस्वरूप सपाट शिखर वाले पहाड़ बनते हैं जो जलमग्न हो जाते हैं।
- ऐसा माना जाता है कि अकेले प्रशांत महासागर में ही 10,000 से अधिक समुद्री पर्वत और गायोट मौजूद हैं।

(ix) एटोल

- उष्णकटिबंधीय समुद्रों में पाए जाने वाले ये छोटे-छोटे द्वीप, जो प्रवाल भित्तियों से घिरे होते हैं, निचले द्वीप हैं।
- ये ताजे पानी, खारे पानी या अत्यधिक खारे पानी का जलाशय या समुद्र (लैगून) हो सकते हैं।

महासागर के जल का तापमान

- जिस प्रकार भूमि का जल सौर ऊर्जा से गर्म होता है, उसी प्रकार महासागरों का जल भी गर्म होता है।
- महासागरीय जल के गर्म होने और ठंडा होने की प्रक्रिया भूमि की तुलना में धीमी होती है।

तापमान वितरण को प्रभावित करने वाले कारक

- **अक्षांश:** भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर सतही जल का तापमान घटता जाता है क्योंकि सूर्य की रोशनी की मात्रा ध्रुवों की ओर कम होती जाती है।
- **भूमि और जल का असमान वितरण:** उत्तरी गोलार्ध के महासागर, दक्षिणी गोलार्ध के महासागरों की तुलना में अधिक ऊष्मा प्राप्त करते हैं क्योंकि वे अधिक विस्तृत भूमि के संपर्क में होते हैं।
- **प्रचलित हवा:** नीचे से ठंडे पानी का ऊपर उठना, जमीन से महासागरों की ओर बहने वाली हवाओं द्वारा तट से दूर धकेले गए गर्म सतही जल के कारण होता है। परिणामस्वरूप तापमान में देशांतरीय परिवर्तन होता है। इसके विपरीत, तटवर्ती हवाओं के कारण गर्म पानी तट के निकट एकत्रित हो जाता है, जिससे तापमान बढ़ जाता है।
- **सागर की लहरें:** ठंडी समुद्री धाराएँ गर्म समुद्री क्षेत्रों में तापमान कम करती हैं, जबकि गर्म समुद्री धाराएँ ठंडे क्षेत्रों में तापमान बढ़ाती हैं। लैब्राडोर धारा (ठंडी धारा) उत्तरी अमेरिका के उत्तर-पूर्वी तट के पास के क्षेत्र को ठंडा करती है, जबकि गल्फ स्ट्रीम (गर्म धारा) उत्तरी अमेरिका के पूर्वी तट और यूरोप के पश्चिमी तट के पास तापमान बढ़ाती है।

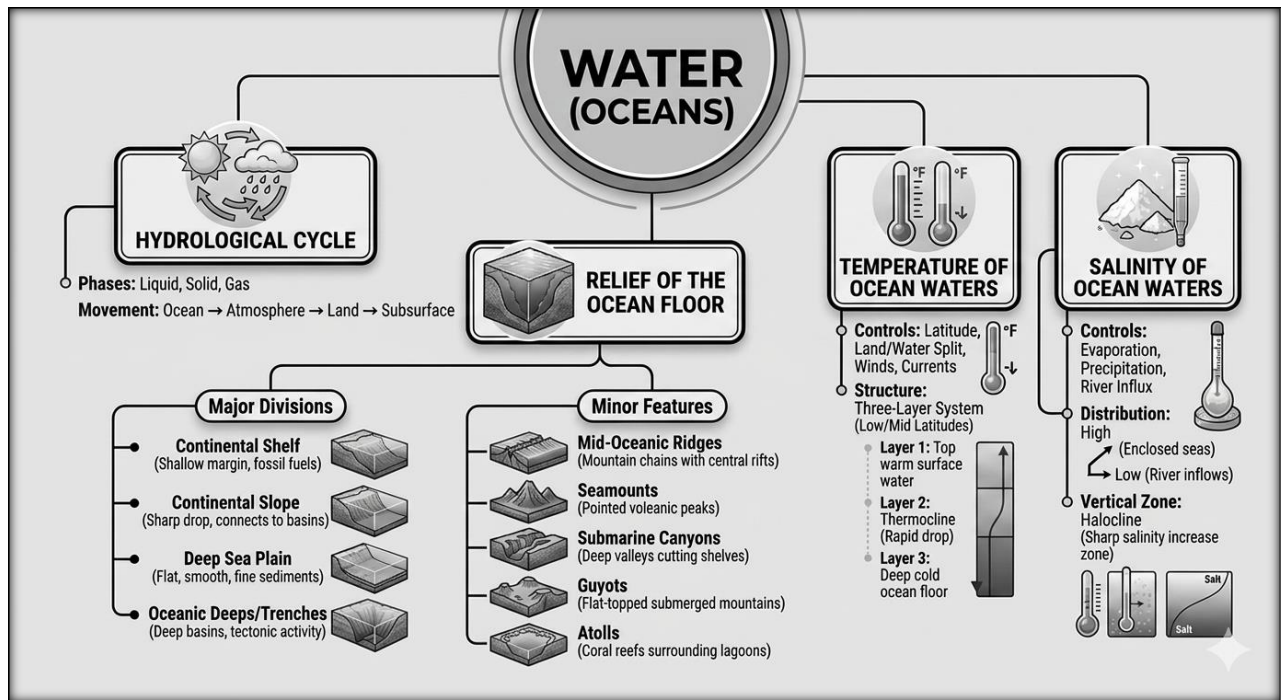
तापमान का क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर वितरण

- समुद्र के पानी का तापमान-गहराई प्रोफाइल दर्शाता है कि गहराई बढ़ने के साथ तापमान कैसे घटता है।

- प्रोफाइल में वह स्थान देखा जा सकता है जहां समुद्र की सतह का पानी और गहरी परतें अलग होती हैं।
- यह सीमा अक्सर पानी की सतह से 100 से 400 मीटर नीचे शुरू होती है और कई सौ मीटर नीचे उतरती है।
- थर्मोक्लाइन उस सीमावर्ती क्षेत्र का नाम है जहां तापमान तेजी से गिरता है।
- गहरे महासागर में, ऊष्मातल के नीचे, कुल जल की मात्रा का लगभग 90% भाग मौजूद है।
- यहां का तापमान 0°C के करीब है। मध्य और निम्न अक्षांशों पर महासागरों की तापमान संरचना को सतह से तल तक तीन-परत प्रणाली के रूप में वर्णित किया जा सकता है।
- पहली परत गर्म समुद्री जल के ऊपरी 500 मीटर भाग को दर्शाती है, जिसका तापमान 20°C से 25°C के बीच होता है। उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में यह परत पूरे वर्ष मौजूद रहती है, जबकि मध्य अक्षांशों में यह केवल गर्मियों में ही बनती है।
- दूसरी परत, जिसे थर्मोक्लाइन परत भी कहा जाता है, गहराई के साथ तापमान में तेजी से गिरावट से चिह्नित होती है। थर्मोक्लाइन की मोटाई 500-1000 मीटर होती है।
- तीसरी परत बेहद ठंडी होती है और गहरे समुद्र तल तक पहुँचती है। आर्कटिक और अंटार्कटिक क्षेत्रों में गहराई के साथ तापमान का अंतर काफी कम होता है क्योंकि सतह का पानी लगभग 0°C के आसपास होता है। यहाँ ठंडे पानी की केवल एक ही परत मौजूद होती है, और यह सतह से लेकर गहरे समुद्र तल तक फैली होती है।

महासागरीय जल की लवणता

- समुद्री जल में घुले हुए लवणों की कुल मात्रा को परिभाषित करने के लिए लवणता शब्द का प्रयोग किया जाता है।
- इसकी गणना 1,000 ग्राम (1 किलोग्राम) समुद्री जल में घुले नमक की मात्रा (ग्राम में) के रूप में की जाती है।
- इसे आमतौर पर पार्ट्स प्रति हजार (0/00) या पीपीटी के रूप में व्यक्त किया जाता है।
- समुद्री जल का एक महत्वपूर्ण गुण लवणता है।
- खारे पानी को 'खारे पानी' के रूप में परिभाषित करने के लिए 24.7 पीपीटी की लवणता को ऊपरी सीमा माना गया है।



बहु विकल्पीय प्रश्न

- जलचक्र पृथ्वी के जलमंडल में पानी का विभिन्न रूपों में संचलन है, जैसे कि...
 A. ठोस B. तरल C. गैसीय D. इन सब
 उत्तर (d) ये सभी
- 'महासागरों में जल भंडारण' नामक घटक जल चक्र की निम्नलिखित में से किस प्रक्रिया से संबंधित है?
 A. वाष्पीकरण C. उच्च बनाने की क्रिया
 B. वाष्पन-उत्सर्जन D. इन सब
 उत्तर (d) ये सभी
- जलचक्र, जल के बीच निरंतर आदान-प्रदान की प्रक्रिया है।
 1) महासागर 2) वायुमंडल 3) भूमि की सतह 4) जीव-जंतुओं के कोड
 A. 1 और 2 दोनों C. 1 और 4
 B. 2 और 3 D. इन सब
 उत्तर (d) ये सभी
- निम्नलिखित जल निकायों को उनकी लवणता के अनुसार उच्चतम से निम्नतम क्रम में व्यवस्थित करें।
 1) लेक वैन 2) ग्रेट साल्ट लेक 3) मृत सागर 4) लाल सागर
 कोड्स
 A. 1,2,3,4 B. 1,3,2,4 C. 3,2,1,4 D. 4,3,2,1
 उत्तर (ख) 1,3,2,4

निर्देश (प्रश्न संख्या 5 से 7): नीचे दिए गए प्रश्नों में दो कथन हैं, जिनमें से एक को अभिकथन (A) और दूसरे को कारण (R) के रूप में अंकित किया गया है। इन दो कथनों के संदर्भ में, निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?
 कोड्स

- (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।
 (b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
 (c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है
 (d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है
5. **कथन (ए):** गहराई पर लवणता काफी हद तक स्थिर रहती है।
कारण (आर): ऐसा कोई तरीका नहीं है जिससे पानी 'खो जाए' या गहराई में नमक मिलाया जाए।
 उत्तर (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।
6. **कथन (ए):** समशीतोष्ण अक्षांशों में लवणता कम होती है।
कारण (आर): समशीतोष्ण अक्षांशों में, वाष्पीकरण कम होता है और वर्षा अधिक होती है।
 उत्तर (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।
7. **कथन (ए):** विश्व के विभिन्न हिस्सों में पानी का भीषण संकट है।
कारण (आर): पृथ्वी पर नवीकरणीय जल का भंडार स्थिर है जबकि इसकी मांग में जबरदस्त वृद्धि हो रही है।
 उत्तर (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

संक्षिप्त उत्तर प्रश्न (3 अंक)

- महाद्वीपीय शेल्फ की विशेषताओं पर प्रकाश डालें।
 उत्तर: • महाद्वीपीय शेल्फ प्रत्येक महाद्वीप का विस्तारित किनारा है जो अपेक्षाकृत उथले समुद्रों और खाड़ियों से घिरा होता है।
 • यह महासागर का सबसे उथला हिस्सा है, जिसका औसत ढलान एक डिग्री या उससे भी कम होता है।
 • इसकी गहराई 30 मीटर से 600 मीटर तक भिन्न होती है।
 • शेल्फ आमतौर पर एक बहुत ही खड़ी ढलान पर समाप्त होती है, जिसे शेल्फ ब्रेक कहा जाता है।
 • महाद्वीपीय शेल्फ की चौड़ाई एक महासागर से दूसरे महासागर में भिन्न होती है। औसत चौड़ाई लगभग 80 किलोमीटर है।
 • यह जीवाश्म ईंधन का स्रोत है
- महाद्वीपीय ढलान की कई मुख्य विशेषताएं थीं, उनका वर्णन कीजिए?
 उत्तर: • महाद्वीपीय ढलान महाद्वीपीय शेल्फ और महासागरीय बेसिनों को जोड़ता है।
 • ढलान वाले क्षेत्र की प्रवणता 2-5 डिग्री के बीच भिन्न होती है।
 • ढलान वाले क्षेत्र की गहराई 200 से 3,000 मीटर के बीच भिन्न होती है।
 • ढलान की सीमा महाद्वीपों के अंत को दर्शाती है।
 • इस क्षेत्र में घाटियाँ और खाइयाँ देखी जाती हैं।
- महासागरों के विभिन्न क्षेत्रों में खारेपन की मात्रा भिन्न-भिन्न होती है। खारेपन के क्षेत्रीय वितरण का वर्णन कीजिए?
 उत्तर: विभिन्न स्थानों पर लवणता की मात्रा भिन्न-भिन्न पाई जाती है। इसे प्रभावित करने वाले कारक निम्नलिखित हैं:-
 1. जल आपूर्ति: ठंडे पानी में गर्म पानी की तुलना में खारापन कम होता है। नदियों के मुहाने पर खारापन कम हो जाता है।

2. वाष्पीकरण की मात्रा: ध्रुवों और उच्च अक्षांशों पर कम होती है, जबकि कर्क और मकर राशि के क्षेत्रों में अधिक वाष्पीकरण होता है। जहाँ वाष्पीकरण अधिक होता है, वहाँ लवणता भी अधिक होती है।
3. महासागरीय धाराएँ: ठंडी धाराओं में लवणता कम होती है और गर्म धाराओं में अधिक होती है।
4. महासागरों के तापमान वितरण को प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या कीजिए?
- उत्तर: पृथ्वी पर मौजूद अन्य सभी वस्तुओं की तरह, महासागर का जल भी सूर्य से ऊष्मा ग्रहण करता है। सौर विकिरण से प्राप्त ऊष्मा के कारण समुद्र का जल गर्म होता है, जिससे उसका तापमान बढ़ जाता है। समुद्र के जल का तापमान हमेशा एक जैसा नहीं रहता। यह समय और स्थान के अनुसार बदलता रहता है। तापमान को निम्नलिखित कारक प्रभावित करते हैं:
- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1. अक्षांश | 4. आस-पास के भूभागों का प्रभाव |
| 2. प्रचलित हवाएँ | 5. लवणता |
| 3. महासागरीय धाराएँ | 6. बर्फ की धाराएँ और हिमखंड |

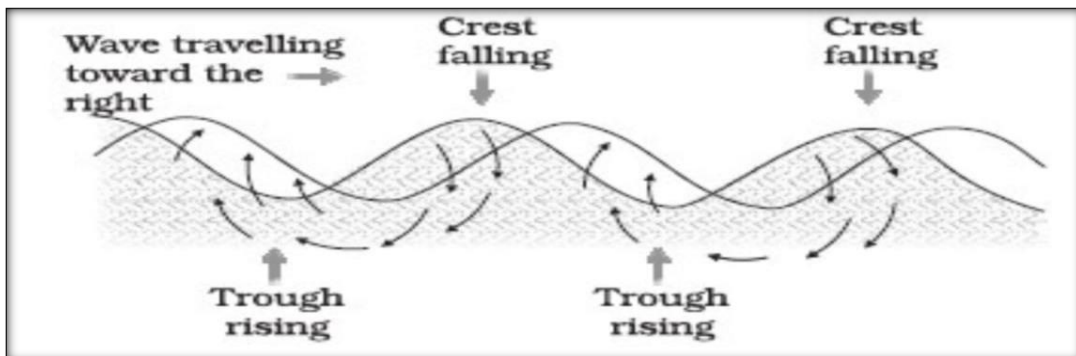
अध्याय 13: महासागरीय जल की गतिविधियाँ

महासागरीय जल की गतिविधियों का अवलोकन

- महासागर का जल गतिशील होता है और तापमान, लवणता, घनत्व, हवाओं और खगोलीय बलों से प्रभावित होकर निरंतर क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर गतियों का अनुभव करता है।
- क्षैतिज गति से तात्पर्य महासागरीय धाराओं और लहरों से है, जबकि ऊर्ध्वाधर गति मुख्य रूप से ज्वार-भाटे, उत्प्लावन और सतही जल के डूबने से संबंधित है।
- समुद्री धाराओं में, पानी भौतिक रूप से एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानांतरित होता है, जबकि तरंगों में, केवल ऊर्जा आगे बढ़ती है जबकि पानी के कण छोटे वृत्ताकार पथों में यात्रा करते हैं।

महासागर की लहरें

- तरंगें समुद्र की सतह पर संचालित होने वाली गतिशील ऊर्जा हैं, जो मुख्य रूप से हवा के घर्षण से उत्पन्न होती हैं।
- जैसे ही कोई लहर तटरेखा के पास पहुंचती है, समुद्र तल के साथ घर्षण के कारण उसकी गति धीमी हो जाती है, जिससे पानी की गहराई लहर की तरंगदैर्घ्य के आधे से कम होने पर वह टूट जाती है।
- तरंगों का आकार और आकृति उनके उद्गम का संकेत देते हैं; तीव्र तरंगें नवगठित होती हैं और स्थानीय हवाओं द्वारा निर्मित होती हैं, जबकि धीमी, स्थिर तरंगें दूर के गोलार्धों से उत्पन्न होती हैं।



- प्रमुख तरंग विशेषताओं में शामिल हैं:
 - **शिखर और गर्त:** तरंग के उच्चतम और निम्नतम बिंदु।
 - **तरंग की ऊँचाई:** गर्त के निचले भाग से शिखर के शीर्ष तक की ऊर्ध्वाधर दूरी।
 - **तरंग आयाम:** कुल तरंग ऊँचाई का ठीक आधा।
 - **तरंग अवधि:** लगातार शिखरों या गर्तों को एक निश्चित बिंदु से गुजरने में लगने वाला समय अंतराल।
 - **वेवलेंथ:** दो लगातार शिखरों को अलग करने वाली क्षैतिज दूरी।
 - **तरंग गति:** पानी में लहर की गति की दर, जिसे नॉट्स में मापा जाता है।
 - **तरंग आवृत्ति:** एक सेकंड के अंतराल के दौरान किसी विशिष्ट बिंदु से गुजरने वाली तरंगों की संख्या।

समुद्री ज्वार

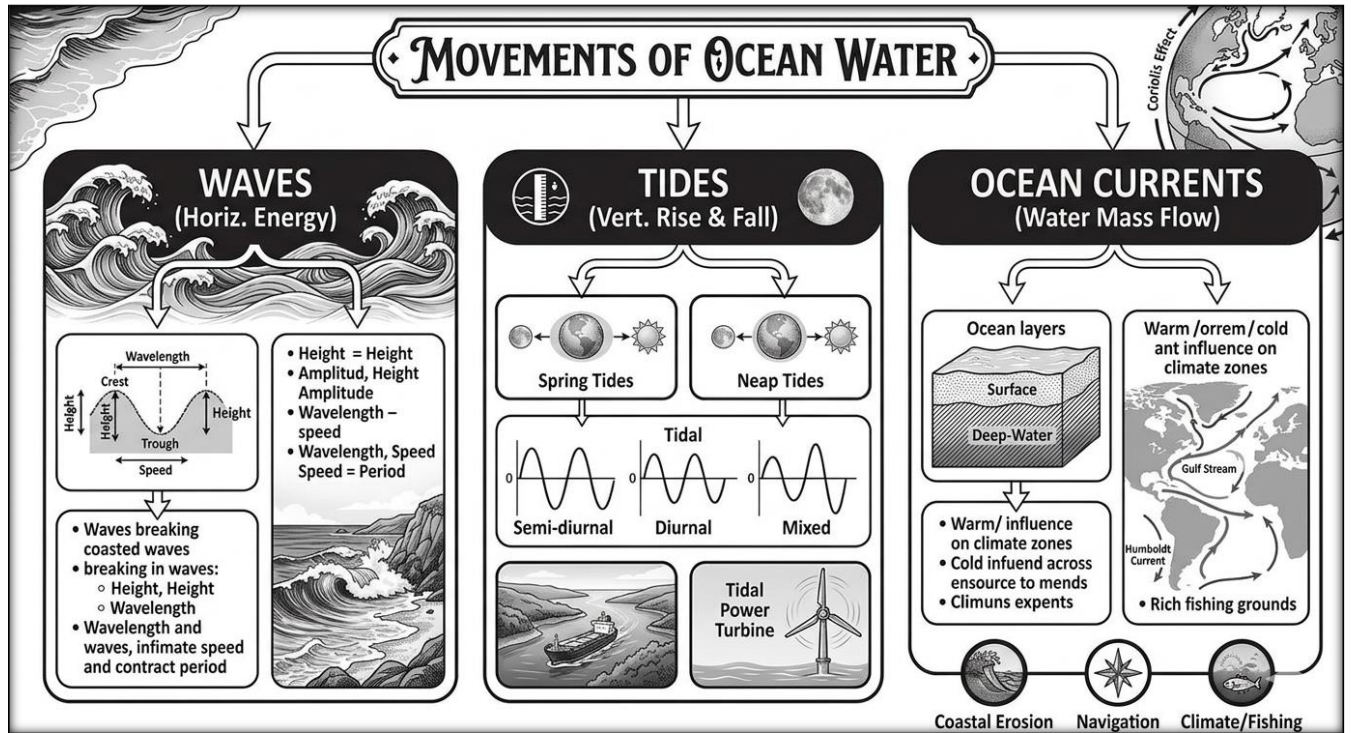
- ज्वार-भाटा वैश्विक समुद्री जलस्तर में आवधिक उतार-चढ़ाव है, जो दिन में एक या दो बार होता है और मुख्य रूप से चंद्रमा और सूर्य के गुरुत्वाकर्षण बलों के कारण होता है।
- हवाओं और वायुमंडलीय दबाव में परिवर्तन जैसी मौसम संबंधी घटनाओं के कारण होने वाले अनियमित समुद्री जलस्तर के उतार-चढ़ाव को सर्ज कहा जाता है।
- पृथ्वी पर दो प्रमुख ज्वारीय उभार बनते हैं: एक चंद्रमा की ओर वाले हिस्से पर सीधे गुरुत्वाकर्षण खिंचाव के कारण, और दूसरा विपरीत दिशा में प्रतिसंतुलनकारी अपकेंद्रीय बल के कारण।
- ज्वार-भाटे को उनकी आवृत्ति के आधार पर वर्गीकृत किया गया है, जिनमें शामिल हैं:
 - **अर्ध-दैनिक ज्वार:** यह सबसे आम पैटर्न है, जिसमें प्रतिदिन लगभग समान ऊँचाई के दो उच्च ज्वार और दो निम्न ज्वार आते हैं।
 - **दैनिक ज्वार:** इसमें 24 घंटे के चक्र में केवल एक उच्च ज्वार और एक निम्न ज्वार होता है।
 - **मिश्रित ज्वार:** ज्वार-भाटे जिनकी ऊँचाई में व्यापक भिन्नता पाई जाती है, जो उत्तरी अमेरिका के पश्चिमी तट और प्रशांत द्वीपों में आम हैं।
- खगोलीय स्थितियों के आधार पर ज्वार-भाटे को इस प्रकार वर्गीकृत किया गया है:
 - **वसंत ज्वार:** महीने में दो बार (पूर्णिमा और अमावस्या के दौरान) औसत से अधिक ज्वार-भाटा आता है, जब सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी एक सीधी रेखा में आ जाते हैं।
 - **निम्न ज्वार:** सूर्य और चंद्रमा के पृथ्वी के सापेक्ष समकोण बनाने पर औसत से कम ज्वार-भाटा आता है, जिससे एक दूसरे के गुरुत्वाकर्षण बल का प्रतिकार होता है।
- प्रमुख खगोलीय और परिचालन संबंधी शब्दों में निम्नलिखित शामिल हैं:
 - **पेरिगी और अपोजी:** जब चंद्रमा पृथ्वी के सबसे निकट होता है (पेरिगी), तब असामान्य रूप से उच्च और निम्न ज्वार आते हैं, जबकि जब चंद्रमा पृथ्वी से सबसे दूर होता है (अपोजी), तब ज्वारीय सीमाएँ सिकुड़ जाती हैं।

- **पेरिहेलियन और एपहेलियन** जनवरी में जब पृथ्वी सूर्य के सबसे निकट होती है (पेरिहेलियन) तब ज्वारीय उतार-चढ़ाव अधिकतम होते हैं और जुलाई में जब पृथ्वी सूर्य से सबसे दूर होती है (अपहेलियन) तब न्यूनतम होते हैं।
- **भाटा और ज्वार** भाटा उच्च ज्वार और निम्न ज्वार के बीच पानी के गिरते स्तर को संदर्भित करता है, जबकि ज्वार (या प्रवाह) निम्न ज्वार और उच्च ज्वार के बीच पानी के बढ़ते स्तर को संदर्भित करता है।
- **महत्त्व** ज्वार-भाटे की स्थिरता उन्नत पूर्वानुमान की अनुमति देती है, जिससे मछुआरों और नाविकों को उथले बंदरगाहों से जहाजों को निकालने, मुहानों से गाद हटाने और स्वच्छ विद्युत शक्ति उत्पन्न करने में मदद मिलती है।

सागर की लहरें

- महासागरीय धाराएँ समुद्र के भीतर नदियों की तरह काम करती हैं, जो निश्चित पथों और दिशाओं के साथ बहने वाले पानी की बड़ी, नियमित मात्रा का प्रतिनिधित्व करती हैं।
- **प्राथमिक बल** पानी की गति को प्रेरित करने वाले कारकों में सौर ताप (जो भूमध्य रेखा के पास पानी का विस्तार करके एक सूक्ष्म ढलान बनाता है), हवा का घर्षण, गुरुत्वाकर्षण और कोरिओलिस बल (जो उत्तरी गोलार्ध में पानी को दाईं ओर और दक्षिणी गोलार्ध में बाईं ओर विक्षेपित करता है, जिससे गाईर्स नामक वृत्ताकार प्रणालियाँ बनती हैं) शामिल हैं।
- **द्वितीयक बल** जल के घनत्व में भिन्नता ऊर्ध्वाधर गति को प्रभावित करती है। अधिक खारे और ठंडे पानी अधिक घने होते हैं और ध्रुवों के पास डूबकर भूमध्य रेखा की ओर बढ़ते हैं, जबकि हल्के और गर्म सतही जल ध्रुवों की ओर बहते हैं।
- गहराई के आधार पर वर्गीकृत धाराएँ इस प्रकार हैं:
 - **सतही धाराएँ** महासागर के ऊपरी 400 मीटर भाग का निर्माण करते हैं और कुल समुद्री जल की मात्रा का लगभग दसवां हिस्सा बनाते हैं।
 - **गहरे पानी की धाराएँ** उच्च अक्षांशों पर घनत्व और गुरुत्वाकर्षण में भिन्नता के कारण, यह महासागर के शेष अधिकांश जल का निर्माण करता है।
- तापमान के आधार पर वर्गीकृत की गई धाराएँ इस प्रकार हैं:
 - **ठंडी धाराएँ**: ये ध्रुवीय जल को निम्न अक्षांशों की ओर ले जाते हैं, जो आमतौर पर निम्न से मध्य अक्षांशों में महाद्वीपों के पश्चिमी तटों और उच्च उत्तरी अक्षांशों में पूर्वी तटों से सटे होते हैं।
 - **गर्म धाराएँ** जल-क्षेत्र भूमध्यरेखीय जल को उच्च अक्षांशों की ओर ले जाता है, जो आमतौर पर निम्न से मध्य अक्षांशों में महाद्वीपों के पूर्वी तटों और उच्च उत्तरी अक्षांशों में पश्चिमी तटों से सटा होता है।
- **वैश्विक प्रभाव** महासागरीय धाराएँ ग्रह पर ऊष्मा स्थानांतरण की एक प्रमुख प्रणाली के रूप में कार्य करती हैं। ठंडी धाराओं के कारण शुष्क तटीय भूभाग बनते हैं जहाँ अक्सर कोहरा रहता है, जबकि गर्म धाराओं के कारण आर्द्र और सौम्य समुद्री जलवायु पाई जाती है। इसके अतिरिक्त, ठंडी और

गर्म धाराओं के संगम क्षेत्र ऑक्सीजन की पूर्ति करते हैं और प्लवक के विकास को बढ़ावा देते हैं, जिससे दुनिया के सबसे समृद्ध वाणिज्यिक मत्स्य पालन क्षेत्र बनते हैं।



बहु विकल्पीय प्रश्न

1. समुद्री जल की ऊपर और नीचे की गति को इस प्रकार जाना जाता है:

- A. ज्वार-भाटा
- B. लहर
- C. मौजूदा
- D. इनमें से कोई नहीं

उत्तर (a) ज्वार

2. ज्वार-भाटे के कारण हैं:

- A. चंद्रमा और सूर्य द्वारा पृथ्वी को एक ही दिशा में गुरुत्वाकर्षण बल से खींचने के परिणामस्वरूप ऐसा होता है।
- B. चंद्रमा और सूर्य द्वारा पृथ्वी को गुरुत्वाकर्षण बल से खींचने के परिणामस्वरूप ऐसा होता है।
- C. तटरेखा में दरार।
- D. इनमें से कोई भी नहीं

उत्तर (a) चंद्रमा और सूर्य द्वारा पृथ्वी को एक ही दिशा में गुरुत्वाकर्षण बल से खींचने के परिणामस्वरूप।

3. पृथ्वी और चंद्रमा के बीच की दूरी न्यूनतम तब होती है जब चंद्रमा निम्न स्थिति में होता है:

- A. नक्षत्र
- B. सूर्य समीपक
- C. भू-समीपक
- D. पराकाष्ठा

उत्तर (सी) पेरिगी

4. सूर्य और चंद्रमा के कारण उत्पन्न आकर्षण बल महासागर को ऊपर-नीचे गति करने के लिए प्रेरित करता है:

- A. दिन में एक बार
B. दिन में दो बार
उत्तर (ख) दिन में दो बार
- C. दिन में तीन बार
D. इनमें से कोई नहीं

5. समुद्री जल की ऊर्ध्वाधर गति के अन्य रूप इस प्रकार हैं:

- A. ठंडे पानी का ऊपर की ओर उठना
B. सतही जल का धंसना
उत्तर (d) (a) और (b) दोनों
- C. ज्वार
D. दोनों (क) और (ख)

6. अधिकतम तरंग की ऊँचाई, तरंग की शक्ति द्वारा निर्धारित होती है।

- A. वाष्पीकरण
B. हवा
उत्तर (ख) हवा
- C. तापमान की स्थिति
D. वर्षण

7. गुरुत्वाकर्षण के कारण लहरों की शिखर किस दिशा में गति करती हैं?

- A. आगे
B. नीचे
उत्तर (ख) नीचे की ओर
- C. ऊपर की ओर
D. इनमें से कोई नहीं

8. सूर्य और चंद्रमा के आकर्षण के कारण दिन में एक बार समुद्र के जलस्तर में होने वाले आवधिक उतार-चढ़ाव को हिमनदीकरण कहा जाता है।

- A. मौजूदा
B. लहरें
उत्तर (ग) ज्वार
- C. ज्वार-भाटा
D. इन सब

अभिकथन और तर्क

निर्देश (प्रश्न संख्या 9 और 10) नीचे दिए गए प्रश्नों में दो कथन हैं, जिनमें से एक को अभिकथन (A) और दूसरे को कारण (R) के रूप में चिह्नित किया गया है। इन दो कथनों के संदर्भ में, निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

कोड्स

- (a) A और B दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है

9. **कथन (ए):** उच्च अक्षांशों पर पानी का घनत्व बढ़ जाता है।

कारण (आर): उच्च अक्षांशों पर तापमान कम होता है।

उत्तर (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

10. **कथन (ए):** गहरे तल का पानी स्थिर रहता है।

कारण (आर): सतही जल की क्षैतिज गति महासागर के जल की सबसे ऊपरी सतह परत तक जारी रहती है।

उत्तर (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

संक्षिप्त उत्तर प्रश्न (3 अंक)

1. तटीय क्षेत्रों में ज्वार-भाटा एक बहुत ही सामान्य घटना है। ज्वार-भाटे के प्रमुख प्रकारों और इसके महत्व का वर्णन कीजिए।

उत्तर: सूर्य और चंद्रमा के आकर्षण के कारण दिन में एक या दो बार समुद्र के जलस्तर में होने वाले आवधिक उतार-चढ़ाव को ज्वार-भाटा कहते हैं।

ज्वार-भाटे के प्रकार

(क) आवृत्ति पर आधारित ज्वार-भाटा

1. अर्ध-दैनिक ज्वार 2. दैनिक ज्वार 3. मिश्रित ज्वार

(ख) ऊँचाई पर आधारित ज्वार-भाटा

1. उच्च ज्वार 2. निम्न ज्वार

ज्वार-भाटे का महत्व

1. ज्वार-भाटा नदियों और मुहानों के पास स्थित बंदरगाहों में जहाजों और नावों को प्रवेश करने में मदद करता है, जिनके प्रवेश द्वार पर उथले रेत के टीले होते हैं।

2. ज्वार-भाटा तलछट को हटाने और नदी के मुहानों से प्रदूषित पानी को निकालने में भी सहायक होता है।

3. ज्वार-भाटे का उपयोग विद्युत शक्ति उत्पन्न करने के लिए किया जाता है।

4. ज्वार-भाटा नाविकों और मछुआरों को अपनी गतिविधियों की योजना बनाने में मदद करता है।

5. ज्वार-भाटे के कारण समुद्र का पानी गतिशील रहता है, जिसके परिणामस्वरूप ठंडे क्षेत्रों में पानी जमता नहीं है।

2. 'समुद्री धाराओं से वनस्पतियों और जीवों का जीवन प्रभावित होता है'? इसके प्रभावों की व्याख्या कीजिए।

उत्तर: महासागरीय धाराओं के निम्नलिखित प्रभाव होते हैं:

1. समुद्री धाराएँ तापमान को प्रभावित करती हैं और भ्रमण स्थल तथा आसपास के क्षेत्र के तापमान की दैनिक और वार्षिक सीमा को कम कर देती हैं। गर्म धाराएँ ठंडे क्षेत्रों का तापमान बढ़ाती हैं और इसके विपरीत भी होता है।

2. महासागरीय धाराएँ अन्य जलवायु परिवर्तन भी ला सकती हैं, जैसे कि कोहरे में नमी की मात्रा में वृद्धि आदि।

3. गर्म और ठंडी धाराओं के मिश्रण से ऑक्सीजन की भरपाई होती है और प्लवक की वृद्धि को बढ़ावा मिलता है, जो मछली की आबादी का प्राथमिक भोजन है। दुनिया के सबसे अच्छे मछली पकड़ने के क्षेत्र मुख्य रूप से मिश्रण क्षेत्रों में ही मौजूद हैं।

अध्याय 14 जैव विविधता और संरक्षण

(परियोजना और प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षा ली जाएगी)

पुस्तक: भारत: भौतिक पर्यावरण

अध्याय 1: भारत में स्थित

जगह:

1. भारत दक्षिण एशिया में स्थित है, जो पूरी तरह से उत्तरी गोलार्ध में पड़ता है।
2. यह 8°4' उत्तर और 37°6' उत्तर अक्षांशों तथा 68°7' पूर्व और 97°25' पूर्व देशांतरों के बीच स्थित है।
3. उत्तर में हिमालय से घिरा यह क्षेत्र दक्षिण की ओर हिंद महासागर में विलीन हो जाता है, जहां यह पूर्व में बंगाल की खाड़ी और पश्चिम में अरब सागर में विभाजित हो जाता है।
4. भारत उत्तर में कश्मीर से लेकर दक्षिण में कन्याकुमारी तक और पूर्व में अरुणाचल प्रदेश से लेकर पश्चिम में गुजरात तक फैला हुआ है।
5. भारत की प्रादेशिक सीमा तट से समुद्र की ओर 12 समुद्री मील (लगभग 21.9 किमी) तक फैली हुई है।

आकार:

1. भारत का क्षेत्रफल लगभग 3.287 मिलियन वर्ग किलोमीटर है, जो इसे भूमि क्षेत्र के हिसाब से विश्व का सातवां सबसे बड़ा देश बनाता है।
2. इसकी भूमि सीमा लगभग 15,200 किलोमीटर और तटरेखा लगभग 7,516 किलोमीटर लंबी है, जिसमें मुख्य भूमि, लक्षद्वीप द्वीप समूह और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह शामिल हैं।
- **टिप्पणी:** भारत की तटरेखा की आधिकारिक लंबाई को पुनर्गणना करके 11,098.81 किलोमीटर कर दिया गया है, जो 1970 के दशक से उपयोग किए जा रहे 7,516.60 किलोमीटर के आंकड़े से 47.7% की वृद्धि दर्शाता है।
- यह व्यापक अद्यतन इसके द्वारा किया गया था [सर्वे ऑफ इंडिया \(एसओआई\)](#) और राष्ट्रीय जलविज्ञान कार्यालय (एनएचओ)।
- यह नाटकीय परिवर्तन किसी वास्तविक भौतिक विस्तार या भूमि अधिग्रहण को नहीं दर्शाता है। यह पूरी तरह से उन्नत मानचित्रण सटीकता, उच्च रिज़ॉल्यूशन ट्रेकिंग डेटा और द्वीप सीमाओं के मानकीकरण का परिणाम है।
3. उत्तर से दक्षिण छोर तक मापी गई वास्तविक दूरी 3,214 किलोमीटर है और पूर्व से पश्चिम तक की दूरी केवल 2,933 किलोमीटर है।

भारत और उसके पड़ोसी देश-

1. पाकिस्तान: उत्तर-पश्चिम में, जिसकी सीमा की लंबाई लगभग 3,323 किलोमीटर है।
2. चीन: उत्तर और उत्तरपूर्व में, जिसकी सीमा की लंबाई लगभग 3,488 किलोमीटर है।
3. नेपाल: उत्तर में, जिसकी सीमा की लंबाई लगभग 1,751 किलोमीटर है।
4. भूटान: उत्तर-पूर्व में स्थित है, जिसकी सीमा की लंबाई लगभग 699 किलोमीटर है।
5. बांग्लादेश: पूर्व में स्थित, जिसकी सीमा की लंबाई लगभग 4,096 किलोमीटर है (सबसे लंबी भूमि सीमा)।
6. म्यांमार: पूर्व में स्थित, जिसकी सीमा की लंबाई लगभग 1,643 किलोमीटर है।

इसके अतिरिक्त, भारत निम्नलिखित देशों के साथ समुद्री सीमाएँ साझा करता है-

1. श्रीलंका: संकरी पाक जलडमरूमध्य द्वारा अलग किया गया।

2. मालदीव: हिंद महासागर में दक्षिण-पश्चिम दिशा में स्थित है।

भारतीय मानक समय (IST) और इसके निहितार्थ-

- भारत और श्रीलंका में भारतीय समय (IST) का पालन किया जाता है।
- यह समन्वित सार्वभौमिक समय (UTC+5:30) से 5 घंटे और 30 मिनट आगे है।
- आईएसटी के लिए संदर्भ बिंदु 82.5° पूर्व देशांतर है, जो उत्तर प्रदेश में इलाहाबाद (प्रयागराज) के पास मिर्जापुर से होकर गुजरता है।

भारत की भौगोलिक स्थिति के निहितार्थ-

हिंद महासागर में भारत की रणनीतिक स्थिति के आर्थिक, भूराजनीतिक, सांस्कृतिक और पर्यावरणीय पहलुओं सहित विभिन्न आयामों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ते हैं।

1. **आर्थिक निहितार्थ:** व्यापार एवं वाणिज्य, ऊर्जा सुरक्षा, मत्स्य पालन एवं समुद्री संसाधन
2. **भूराजनीतिक निहितार्थ:** सामरिक सैन्य उपस्थिति, प्रभाव और कूटनीति, क्षेत्रीय स्थिरता और सुरक्षा।
3. **सांस्कृतिक और ऐतिहासिक निहितार्थ:** सांस्कृतिक आदान-प्रदान, प्रवासी और प्रवास
4. **पर्यावरणीय निहितार्थ:** समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र, जलवायु और मौसम के पैटर्न।

बहु विकल्पीय प्रश्न

अभिकथन तर्क आधारित प्रश्न:-

- A. A और R दोनों सही हैं और R, A की व्याख्या पूरी तरह से करता है।
बी. ए और आर दोनों गलत हैं
C. A सही है और R सही नहीं है, समझाइए।
डी. ए गलत है और आर सही है

1. **कथन (ए):** भारत का उत्तरी भाग उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्र में और दक्षिणी भाग उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में स्थित है।

तर्क (आर): कर्क रेखा भारत के मध्य से होकर गुजरती है।

उत्तर: A. A और R दोनों सही हैं और R, A की व्याख्या पूरी तरह से करता है।

2. **कथन (ए):** गुजरात से अरुणाचल प्रदेश तक की यात्रा में 2 घंटे का समय अंतराल है।

तर्क (आर): पूर्वी और पश्चिमी छोरों के बीच 30° डिग्री देशांतर का अंतर है।

उत्तर: A. A और R दोनों सही हैं और R, A की पूरी व्याख्या करता है।

3. **कथन (ए):** कोलकाता, दिल्ली, मुंबई और चेन्नई में सभी घड़ियों में एक ही समय दिखाई देता है।

तर्क (आर): ये सभी स्थान भारत की मानक मध्याह्न रेखा पर स्थित हैं।

उत्तर: C. A सही है और R सही नहीं है, समझाइए।

4. **क्षेत्रफल के आधार पर विश्व में देशों की रैंकिंग को सही क्रम में व्यवस्थित करें?**

- A. रूस, कनाडा, चीन, ब्राजील
B. रूस, भारत, ब्राजील, चीन
C. कनाडा ब्राजील चीन रूस
D. ब्राजील, भारत, चीन, रूस

उत्तर: ए. रूस कनाडा चीन ब्राजील

प्रश्न 5. निम्नलिखित अक्षांशों/देशांतरों का उनके भौगोलिक महत्व से मिलान कीजिए:

अक्षांश/देशांतर	भौगोलिक महत्व
$1.82^\circ 30'E$	ए. भारत की मानक मध्याह्न रेखा

2.23°30' उत्तर	ख. कर्क रेखा
3.8°4'N	ग. भारत की मुख्य भूमि का सबसे दक्षिणी बिंदु
4.37°6'N	d. भारत का सबसे उत्तरी अक्षांश

विकल्प:

A. 1-ए, 2-बी, 3-सी, 4-डी

C. 1-डी, 2-सी, 3-ए, 4-बी

B. 1-बी, 2-ए, 3-डी, 4-सी

D. 1-ए, 2-सी, 3-बी, 4-डी

उत्तर: A. 1-a, 2-b, 3-c, 4-d

संक्षिप्त उत्तर वाले प्रश्न

1. क्या भारत को एक से अधिक मानक समय की आवश्यकता है? यदि हाँ, तो आप ऐसा क्यों सोचते हैं?

उत्तर: हाँ, मुझे लगता है कि भारत में एक से अधिक मानक समय होने चाहिए।

- हमारे देश के पूर्वी और पश्चिमी हिस्सों के बीच समय में 2 घंटे का अंतर है। अरुणाचल प्रदेश में सूर्योदय गुजरात की तुलना में दो घंटे पहले होता है।
- ऐसा इसलिए होता है क्योंकि पृथ्वी झुकी हुई है और पूर्व से पश्चिम दिशा में घूमती है। इसलिए, घूर्णन के दौरान, दुनिया के पूर्वी हिस्सों में सूर्य की किरणें पश्चिमी हिस्सों की तुलना में पहले पहुँचती हैं।
- अमेरिका, कनाडा और रूस जैसे कई देशों में एक से अधिक मानक समय होते हैं क्योंकि उनका देशांतरिक विस्तार बड़ा होता है। भारत का देशांतरिक विस्तार भी लगभग 30° है।

2. क्या यह कथन इस बात को सही ठहराता है कि "भारत का अक्षांशीय विस्तार भारत के लिए लाभकारी है"?

उत्तर: अक्षांशीय विस्तार के तीन प्रमुख लाभ हैं-

1. कर्क रेखा (23 ½°) - यह भारत को दो भागों में विभाजित करती है। दक्षिणी भाग उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में है जबकि उत्तरी भाग समशीतोष्ण क्षेत्र में है। इसलिए भारत में जैव विविधता असाधारण है।
2. इससे भारत में जलवायु विविधता भी आती है, जिसके कई फायदे हैं।
3. कन्याकुमारी से जम्मू और कश्मीर की ओर बढ़ते हुए दिन और रात की अवधि 4 घंटे 30 मिनट से अधिक कम हो जाती है।
4. हमारे यहाँ हर तरह की जलवायु वाले स्थान हैं। यही बात भारत को एक उपमहाद्वीप बनाती है।
3. भारत को अक्सर उपमहाद्वीप कहा जाता है। इसकी भौगोलिक स्थिति और आकार के आधार पर इस कथन को सिद्ध कीजिए।

उत्तर: भारत को उपमहाद्वीप इसलिए कहा जाता है क्योंकि-

- यह एक विशिष्ट भूभाग है, जो हिमालय जैसी प्राकृतिक विशेषताओं द्वारा शेष एशिया से अलग है।
- यह दुनिया का सातवां सबसे बड़ा देश है, जिसका क्षेत्रफल 32 लाख वर्ग किलोमीटर है। 8°4'N और 37°6'N अक्षांशों तथा 68°7'E और 97°25'E देशांतरों के बीच स्थित होने के कारण यहाँ की जलवायु और भूगोल विविध हैं, जो इसे अन्य एशियाई देशों से अलग करते हैं।
- इसकी महाद्वीपीय विशालता के अनुरूप सांस्कृतिक और जातीय विविधता

लंबे उत्तर वाले प्रश्न

1. जबकि पूर्व में, जैसे कि नागालैंड में, सूर्य जल्दी उगता है और जल्दी अस्त भी होता है, तो कोहिमा और नई दिल्ली की घड़ियाँ एक ही समय कैसे दिखाती हैं? विस्तार से समझाएँ।

उत्तर: हालांकि पूर्व में, जैसे कि नागालैंड में, सूर्य जल्दी उगता है और जल्दी अस्त भी होता है, लेकिन कोहिमा और नई दिल्ली की घड़ियाँ एक ही समय दिखाती हैं क्योंकि-

- भारत में सभी स्थानों पर एक ही मानक समय का पालन किया जाता है। यह समय भारत के मानक मध्याह्न रेखा पर दर्शाया जाता है।
- विश्व के देशों में यह आम सहमति है कि मानक मध्याह्न रेखा का चयन $7^{\circ} 30'$ देशांतर के गुणकों में किया जाए। अतः, $82^{\circ} 30'$ पूर्व को भारत की मानक मध्याह्न रेखा के रूप में चुना गया है और मिर्जापुर से होकर गुजरने वाली भारत की मानक मध्याह्न रेखा पर स्थित समय को पूरे देश का मानक समय माना जाता है।
- घड़ियाँ स्थानीय सौर समय (सिर के ऊपर सूर्य की स्थिति) को ट्रैक नहीं करती हैं।
- इसके बजाय, उपकरण मिर्जापुर मानक के साथ सिंक्रनाइज़ किए गए नेटवर्क समय प्रोटोकॉल से जुड़ते हैं।
- वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर-एनपीएल) इस राष्ट्रीय समय का रखरखाव करती है।
- इस प्रशासनिक निर्णय से रेलवे, विमानन और बैंकिंग के लिए एकसमान कार्यक्रम सुनिश्चित होते हैं।

अध्याय 2: संरचना और भू-आकृति विज्ञान

भारत के भौगोलिक विभाजन

- **तीन प्रमुख क्षेत्र** संरचनात्मक विविधताओं के आधार पर, भारत को प्रायद्वीपीय ब्लॉक, हिमालय (अन्य प्रायद्वीपीय पर्वतों सहित) और भारत-गंगा-ब्रह्मपुत्र मैदान में विभाजित किया गया है।
- **प्रायद्वीपीय ब्लॉक:**
 - यह भारत के सबसे पुराने, सबसे कठोर और अत्यधिक स्थिर भूभागों में से एक का प्रतिनिधित्व करता है।
 - मुख्यतः प्राचीन नीस और ग्रेनाइट चट्टानों से निर्मित।
 - इसकी विशेषता भ्रंश घाटियाँ (नर्मदा, तापी, महानदी) और अवशेष पर्वत (अरावली, नल्लामाला, जावड़ी, महेंद्रगिरि) हैं।
 - इसमें कम ढलान वाली उथली नदी घाटियाँ हैं।
- **हिमालय और प्रायद्वीपीय पर्वत:**
 - भूवैज्ञानिक दृष्टि से युवा, कमजोर, लचीला और विवर्तनिक उत्पत्ति वाला।
 - आंतरिक (एंडोजेनिक) और बाह्य (एक्सोजेनिक) बलों द्वारा सक्रिय रूप से आकारित।
 - तेज गति से बहने वाली युवा नदियों द्वारा विभाजित, जो खड्ड, वी-आकार की घाटियाँ, जलप्रपात और झरने बनाती हैं।
- **भारत-गंगा-ब्रह्मपुत्र मैदान:**
 - मूल रूप से यह हिमालयी पर्वत निर्माण चरण के दौरान निर्मित एक विशाल भू-तुल्यकालिक अवसाद था।
 - हिमालयी और प्रायद्वीपीय नदियों द्वारा लाए गए समृद्ध जलोढ़ तलछटों से धीरे-धीरे भर गया।
 - इसमें 1,000 से 2,000 मीटर की गहराई तक के जलोढ़ निक्षेप शामिल हैं।

भारत के भौगोलिक विभाजन

1. उत्तरी और उत्तर-पूर्वी पर्वत
2. उत्तरी मैदान
3. प्रायद्वीपीय पठार
4. भारतीय रेगिस्तान (मरुस्थली)
5. तटीय मैदान
6. द्वीप

1. उत्तरी और उत्तर-पूर्वी पर्वत-

- **संरचना** इसमें ग्रेट हिमालय और शिवालिक सहित समानांतर पर्वत श्रृंखलाएं शामिल हैं (पृष्ठ 5)।
- **DIMENSIONS:** यह पूर्व से पश्चिम तक लगभग 2,500 किमी तक फैला हुआ है, जिसकी चौड़ाई 160-400 किमी के बीच भिन्न होती है (पृष्ठ 5)।

- **समारोह** यह भारतीय उपमहाद्वीप और पूर्वी/मध्य एशिया के बीच एक विशाल भौतिक, जलवायु, जल निकासी और सांस्कृतिक बाधा के रूप में कार्य करता है।
2. **उत्तरी मैदान-**
- **मूल** इसका निर्माण तीन शक्तिशाली नदी प्रणालियों - सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र - के जलोढ़ निक्षेपों से हुआ है।
 - **मुख्य भू-आकृति विज्ञान क्षेत्र:**
 - **भाबर:** शिवालिक की तलहटी के समानांतर एक संकरी, 8-10 किमी चौड़ी पट्टी जहां भारी-भरकम चट्टानें जमा हो जाती हैं और नदियां अक्सर भूमिगत होकर गायब हो जाती हैं।
 - **तराई** भाबर के दक्षिण में 10-20 किलोमीटर चौड़ा दलदली क्षेत्र है, जहां भूमिगत धाराएं फिर से उभरती हैं और घनी वनस्पति और वन्यजीवों का घर हैं।
 - **भंगर:** दक्षिण में स्थित पुराने, परिपक्व जलोढ़ मैदान।
 - **खादर:** नवनिर्मित, अत्यधिक उपजाऊ जलोढ़ निक्षेप जो समय-समय पर बाढ़ की चपेट में आने की संभावना रखते हैं।
3. **प्रायद्वीपीय पठार-**
- ऊंचाई:** एक अनियमित त्रिकोणीय पठार जो 150 मीटर से लेकर 600-900 मीटर की ऊंचाई तक उठता है।
- (ए) दक्कन पठार:**
- पश्चिमी घाट (निरंतर, उच्चतर ऊंचाई) और पूर्वी घाट (असंतत, अत्यधिक अपरदित) से घिरा हुआ (पृष्ठ 6-7)।
 - **उच्चतम शिखर:** अनाइमुडी (2,695 मीटर) पश्चिमी घाट की अनाइमलाई पहाड़ियों पर स्थित है।
- (बी) मध्य उच्चभूमि:** अरावली पर्वतमाला से घिरा हुआ, उत्तर और उत्तरपूर्व की ओर ढलान वाला यह क्षेत्र प्रमुख अवशेषी पर्वतों और रूपांतरित चट्टानों से सुसज्जित है।
- (सी) पूर्वोत्तर पठार:** मालदा फॉल्ट द्वारा अलग किया गया एक विस्तार, जिसमें गारो, खासी और जयंतिया पहाड़ियाँ स्थित हैं, जो खनिज भंडारों से अत्यधिक समृद्ध हैं।
4. **भारतीय रेगिस्तान (मरुस्थली)-**
- **जलवायु:** शुष्क जलवायु जहां कम वर्षा (प्रति वर्ष 150 मिमी से कम) होती है और वनस्पति आवरण विरल होता है।
 - **तलरूप:** यह क्षेत्र ऊबड़-खाबड़ भूभाग, स्थानांतरित होने वाले अनुदैर्घ्य रेत के टीलों, अर्धचंद्राकार बरखानों और मशरूमनुमा चट्टानों से पहचाना जाता है।
 - **जलनिकास** नदियाँ अल्पकालिक (अस्थायी) होती हैं; इनमें अंतर्देशीय जल निकासी की विशेषता होती है जहाँ धाराएँ खारे पानी की झीलों या नमक निकालने के लिए उपयोग किए जाने वाले मैदानों में विलीन हो जाती हैं।

5. तटीय मैदान-

• पश्चिमी तटीय मैदान:

- एक संकरा, जलमग्न तट जो गहरे पानी के बंदरगाहों के लिए आदर्श प्राकृतिक परिस्थितियाँ प्रदान करता है (जैसे, कांडला, मुंबई, कोचीन)।
- यहां बहने वाली नदियां डेल्टा नहीं बनाती हैं।
- यह क्षेत्र मछली पकड़ने, परिवहन और पर्यटन (जैसे प्रसिद्ध नेहरू ट्रॉफी नौका दौड़) के लिए उपयोग किए जाने वाले कयाल (बैकवाटर) की विशेषता रखता है।

• पूर्वी तटीय मैदान:

- एक विस्तृत, उभरता हुआ तट जिसमें सुविकसित नदी डेल्टा (महानदी, गोदावरी, कृष्णा, कावेरी) मौजूद हैं।
- इसमें 500 किलोमीटर तक फैला एक विस्तृत महाद्वीपीय शेल्फ है, जो इसे प्राकृतिक बंदरगाहों के लिए कम उपयुक्त बनाता है।

6. द्वीप-

• बंगाल की खाड़ी समूह:

- इसमें लगभग 572 द्वीप हैं, जो अंडमान (उत्तर) और निकोबार (दक्षिण) में विभाजित हैं, और ये दस डिग्री चैनल द्वारा अलग किए गए हैं।
- इसे ऊंचे जलमग्न पर्वतों के रूप में परिकल्पित किया गया है; इसमें भारत का एकमात्र सक्रिय ज्वालामुखी, बैरन द्वीप भी शामिल है।

• अरब सागर समूह:

- इसमें लक्षद्वीप और मिनिक्ॉय द्वीप समूह शामिल हैं, जो पूरी तरह से प्रवाल निक्षेपों से बने हैं।
- इसे मोटे तौर पर नाइन डिग्री चैनल द्वारा विभाजित किया गया है।

STRUCTURE AND PHYSIOGRAPHY OF INDIA

STRUCTURE AND PHYSIOGRAPHY

3 GEOLOGICAL DIVISIONS

1. PENINSULAR BLOCK

Oldest, stable granite tableland.
Shield-like structure, pre-Cambrian rock.

2. HIMALAYAS & ASSOCIATED MOUNTAINS

Young, weak, tectonic.
Formed by convergence. Deep gorges.

3. INDO-GANGA-BRAHMAPUTRA PLAIN

Alluvial depression, 1000-2000m deep.
Formed by river deposition.

4. INDIAN DESERT (THAR)

Arid region, sand dunes, barchans.

6 PHYSIOGRAPHIC DIVISIONS

1. NORTHERN & NE MOUNTAINS

Himalayas, 2500 km barrier
Outer, Inner, Trans-Himalayas.

2. NORTHERN PLAINS

Bhabar → Tarai → Bhangar → Khadar
Alluvial plains.

3. PENINSULAR PLATEAU

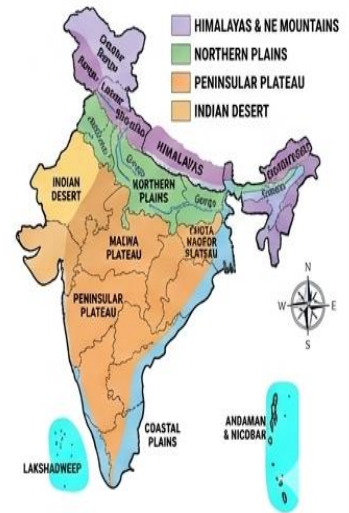
Deccan, Central Highlands, NE Plateau
Highest Peak: Anaimudi - 2,695m

5. COASTAL PLAINS

- Western: Narrow, Submerged (Kayals)
- Eastern: Broad, Emergent (Deltas)

6. ISLANDS

- Andaman & Nicobar: Submarine peaks
(Andaman - 720 islands, Nicobar - 22 islands)
- Lakshadweep: Coral deposits
(Atolls and fringing reefs, 36 islands)



DATA BASED ON GENERAL PHYSIOGRAPHIC CLASSIFICATIONS

बहु विकल्पीय प्रश्न

अभिकथन और तर्क संबंधी प्रश्न

- A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या है।
- A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
- A सत्य है लेकिन R असत्य है।
- A असत्य है लेकिन R सत्य है।

- कथन (ए):** हिमालय को नवज्वातीय पर्वत माना जाता है।

कारण (आर): इनका निर्माण भारतीय प्लेट और यूरेशियन प्लेट के टकराने के परिणामस्वरूप हुआ था।

उत्तर: A. A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या है।

- कथन (ए):** प्रायद्वीपीय पठार हिमालयी क्षेत्र की तुलना में अधिक स्थिर है।

कारण (आर): प्रायद्वीपीय पठार कठोर, क्रिस्टलीय आग्नेय और रूपांतरित चट्टानों से बना है।

उत्तर: A. A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या है।

- कथन (ए):** उत्तरी मैदानी क्षेत्र अत्यधिक उपजाऊ और कृषि के लिहाज से उत्पादक हैं।

कारण (आर): ये मैदान हिमालय और प्रायद्वीपीय पठार से निकलने वाली नदियों द्वारा लाए गए जलोढ़ के जमाव से बने हैं।

उत्तर: A. A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या है।

4. **कथन (ए):** पश्चिमी घाटों में पूर्वी घाटों की तुलना में अधिक वर्षा होती है।

कारण (आर): पश्चिमी घाट मानसूनी हवाओं के समानांतर स्थित हैं।

उत्तर: C. A सत्य है लेकिन R असत्य है।

5. **कथन (ए):** इंडो-गंगा के मैदान की भूभाग नीची है और ढलान हल्की है।

कारण (आर): यह एक विवर्तनिक रूप से सक्रिय क्षेत्र है जो हाल ही में हुए उत्थान के कारण बना है।

उत्तर: C. A सत्य है लेकिन R असत्य है।

संक्षिप्त उत्तर प्रश्न

1. **बंगाल की खाड़ी और अरब सागर के द्वीप समूह कई मायनों में भिन्न हैं। व्याख्या कीजिए।**

उत्तर- बंगाल की खाड़ी और अरब सागर के द्वीप समूहों के बीच अंतर-

➤ **लक्षद्वीप:**

लक्षद्वीप द्वीपसमूह केरल के मालाबार तट के निकट स्थित है। यह द्वीपसमूह छोटे-छोटे प्रवाल द्वीपों से मिलकर बना है। इसका क्षेत्रफल मात्र 32 वर्ग किलोमीटर है। कवरत्ती लक्षद्वीप की राजधानी है।

➤ **अंडमान और निकोबार:**

ये द्वीप भूमध्य रेखा के निकट स्थित हैं और घने जंगलों से आच्छादित हैं। ये आकार में बड़े और संख्या में अधिक हैं। यहाँ वनस्पतियों और जीवों की अपार विविधता पाई जाती है। ऐसा माना जाता है कि ये द्वीप जलमग्न पर्वतों के ऊंचे भाग हैं।

2. **भारत में तटीय पर्यटन और बंदरगाह विकास की अपार संभावनाएं हैं, जो आर्थिक विकास में योगदान दे सकती हैं। टिप्पणी कीजिए।**

उत्तर- 7,500 किलोमीटर से अधिक लंबी तटरेखा वाले भारत में तटीय पर्यटन और बंदरगाह विकास की अपार संभावनाएं हैं, जो दोनों ही देश के आर्थिक विकास में महत्वपूर्ण योगदान दे सकते हैं।

1. **तटीय पर्यटन-**

- तटीय क्षेत्र प्राकृतिक सौंदर्य, सांस्कृतिक विरासत और जैव विविधता से समृद्ध हैं, जो घरेलू और अंतरराष्ट्रीय दोनों प्रकार के पर्यटकों को आकर्षित करते हैं।
- आर्थिक लाभ: रोजगार सृजन: आतिथ्य सत्कार, परिवहन, जल क्रीड़ा और स्थानीय हस्तशिल्प में रोजगार के अवसर।
- विदेशी मुद्रा आय: अंतरराष्ट्रीय पर्यटकों के आगमन में वृद्धि।
- स्थानीय अर्थव्यवस्थाओं का विकास: लघु व्यवसायों और सेवाओं में वृद्धि।
- लोकप्रिय पर्यटन स्थल: गोवा, केरल, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह, पुडुचेरी, ओडिशा के समुद्र तट।
- सतत विकास की क्षमता: पर्यावरण-अनुकूल पर्यटन, सांस्कृतिक पर्यटन और समुद्री संरक्षण को बढ़ावा देता है।

2. **बंदरगाह विकास-**

- बंदरगाह अंतरराष्ट्रीय व्यापार के प्रवेश द्वार हैं और आयात एवं निर्यात गतिविधियों के लिए महत्वपूर्ण हैं।
- व्यापार और वाणिज्य को बढ़ावा: कुशल बंदरगाह रसद लागत और समय को कम करते हैं।
- औद्योगिक विकास: बंदरगाह आधारित उद्योगों और विशेष आर्थिक क्षेत्रों (एसईजेड) का विकास।

- रोजगार: शिपिंग, वेयरहाउसिंग, लॉजिस्टिक्स और निर्माण क्षेत्र में नौकरियां।

लंबे उत्तर वाले प्रश्न

1. हिमालय पर्वत श्रृंखलाओं का निर्माण कई चरणों में हुआ है। चर्चा कीजिए।

उत्तर-विश्व की सबसे प्रमुख पर्वत श्रृंखलाओं में से एक, हिमालय का निर्माण भारतीय प्लेट और यूरेशियन प्लेट के बीच टकराव के परिणामस्वरूप हुआ था।

- इस टकराव के कारण हिमालय का उत्थान हुआ, जिससे भारत के विभिन्न क्षेत्रों में अलग-अलग दिशाओं में समानांतर पर्वत श्रृंखलाओं की एक श्रृंखला का निर्माण हुआ।
- ग्रेट हिमालय, जिसे केंद्रीय अक्षीय पर्वतमाला के नाम से भी जाना जाता है, पूर्व से पश्चिम तक लगभग 2,500 किलोमीटर तक फैला हुआ है और उत्तर से दक्षिण तक इसकी चौड़ाई 160-400 किलोमीटर तक है।
- हिमालय भारतीय उपमहाद्वीप और मध्य एवं पूर्वी एशियाई देशों के बीच एक प्राकृतिक अवरोधक का काम करता है, जो इस क्षेत्र की जलवायु और जैव विविधता को प्रभावित करता है। इस पर्वत श्रृंखला में विविध पारिस्थितिक तंत्र पाए जाते हैं, जिनमें अल्पाइन घास के मैदान, शीतोष्ण वन और बर्फ से ढकी चोटियाँ शामिल हैं, जो इसे जैव विविधता का एक प्रमुख केंद्र और भारतीय उपमहाद्वीप के लिए मीठे पानी का एक महत्वपूर्ण स्रोत बनाते हैं।

2. भारत का प्रायद्वीपीय पठार भारतीय उपमहाद्वीप का सबसे प्राचीन भूभाग है। इसकी व्याख्या कीजिए।

उत्तर-भारत में प्रायद्वीपीय पठार एक विशाल ऊंचा क्षेत्र है जिसकी विशेषता इसका अनियमित त्रिकोणीय आकार और अपेक्षाकृत स्थिर भूभाग है।

- नदी के मैदानों से लगभग 150 मीटर ऊपर से लेकर 600-900 मीटर की ऊंचाई तक फैले इस पठार की सीमा दिल्ली रिज, राजमहल हिल्स, गिर रेंज और कार्डमम हिल्स जैसी प्रमुख विशेषताओं से लगती है।
- यह पठार हजारीबाग पठार, पलामू पठार, रांची पठार, मालवा पठार, कोयंबटूर पठार और कर्नाटक पठार सहित कई पठारों का घर है।
- प्रायद्वीपीय पठार भारत के सबसे प्राचीन भूभागों में से एक है और इस क्षेत्र की जल निकासी व्यवस्था को प्रभावित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पठार का पूर्व की ओर झुका हुआ भाग नदियों के प्रवाह में परिलक्षित होता है, जो उपजाऊ जलोढ़ मिट्टी को सहारा देती हैं और कृषि गतिविधियों को बनाए रखती हैं, जिससे स्थानीय आबादी की अर्थव्यवस्था और आजीविका में महत्वपूर्ण योगदान होता है।

अध्याय- 3

जल निकासी प्रणाली

पाठ का सार

1. जल निकासी: सुस्पष्ट चैनलों के माध्यम से पानी का प्रवाह।
2. जल निकासी प्रणाली: सुव्यवस्थित चैनलों का जाल।
3. जलग्रहण क्षेत्र: एक नदी एक विशिष्ट क्षेत्र से एकत्रित जल को बहा ले जाती है।
4. जल निकासी बेसिन: एक ऐसा क्षेत्र जहाँ से नदी और उसकी सहायक नदियाँ पानी बहाती हैं।

5. जलविभाजक क्षेत्र: एक जल निकासी बेसिन को दूसरे से अलग करने वाली सीमा रेखा।
6. नदी बेसिन: बड़ी नदियों के जलग्रहण क्षेत्र।
7. **महत्वपूर्ण जल निकासी पैटर्न:** ए) डेंड्रिटिक बी) रेडियल सी) ट्रेलिस डी) सेंट्रिपेटल।
8. जल निकासी (समुद्र की ओर अभिविन्यास) के आधार पर, इसे निम्नलिखित समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है:
अरब सागर जल निकासी; और (ii) बंगाल की खाड़ी जल निकासी।
9. जलविभाजक के आकार के आधार पर: i) प्रमुख नदियाँ ii) मध्यम नदियाँ iii) छोटी नदियाँ।
10. उत्पत्ति के तरीके, प्रकृति और विशेषताओं के आधार पर, भारतीय जल निकासी को निम्न में भी वर्गीकृत किया जा सकता है: i) हिमालयी जल निकासी और ii) प्रायद्वीपीय जल निकासी।

भारत की जल निकासी प्रणालियाँ:

I. हिमालयी जल निकासी:

- इसमें मुख्य रूप से शामिल हैं
 - A. गंगा
 - B. सिंधु और
 - C. ब्रह्मपुत्र नदी बेसिन।
- विशेषताएं: पिघलती बर्फ और वर्षा से पोषित, बारहमासी, वी-आकार की घाटी का निर्माण, तीव्र धाराएँ और झरने।
- **भारत-ब्रह्मा नदी** इसे तीन मुख्य जल निकासी प्रणालियों में विभाजित किया गया था:
 - (i) पश्चिमी भाग में स्थित सिंधु नदी और उसकी पाँच सहायक नदियाँ;
 - (ii) मध्य भाग में गंगा और उसकी हिमालयी सहायक नदियाँ; और
 - (iii) असम में ब्रह्मपुत्र नदी का विस्तार और पूर्वी भाग में इसकी हिमालयी सहायक नदियाँ।

हिमालयी जल निकासी की नदी प्रणालियाँ:

1. सिंधु प्रणाली;
2. गंगा प्रणाली;
3. ब्रह्मपुत्र प्रणाली।

II. प्रायद्वीपीय जल निकासी प्रणाली:

- प्राचीन नदी प्रणाली; उथली घाटियाँ; पश्चिमी घाट जल विभाजक का कार्य करते हैं; नर्मदा और तापी को छोड़कर प्रायद्वीप की अधिकांश प्रमुख नदियाँ पश्चिम से पूर्व की ओर बहती हैं।

प्रायद्वीपीय जल निकासी प्रणाली का विकास:

- सुदूर अतीत में घटी तीन प्रमुख भूवैज्ञानिक घटनाओं ने प्रायद्वीपीय भारत की वर्तमान जल निकासी प्रणालियों को आकार दिया है:
 - (i) प्रायद्वीप के पश्चिमी भाग का धंसना;
 - (ii) हिमालय का उथल-पुथल;
 - (iii) प्रायद्वीपीय ब्लॉक का उत्तर-पश्चिम से दक्षिण-पूर्व की ओर हल्का झुकाव।
- (iv) प्रायद्वीपीय जल निकासी की नदी प्रणालियाँ: महानदी; गोदावरी; कृष्णा; कावेरी; नर्मदा और तापी नदी प्रणालियाँ।

नदी के जल की उपयोगिता की सीमा:

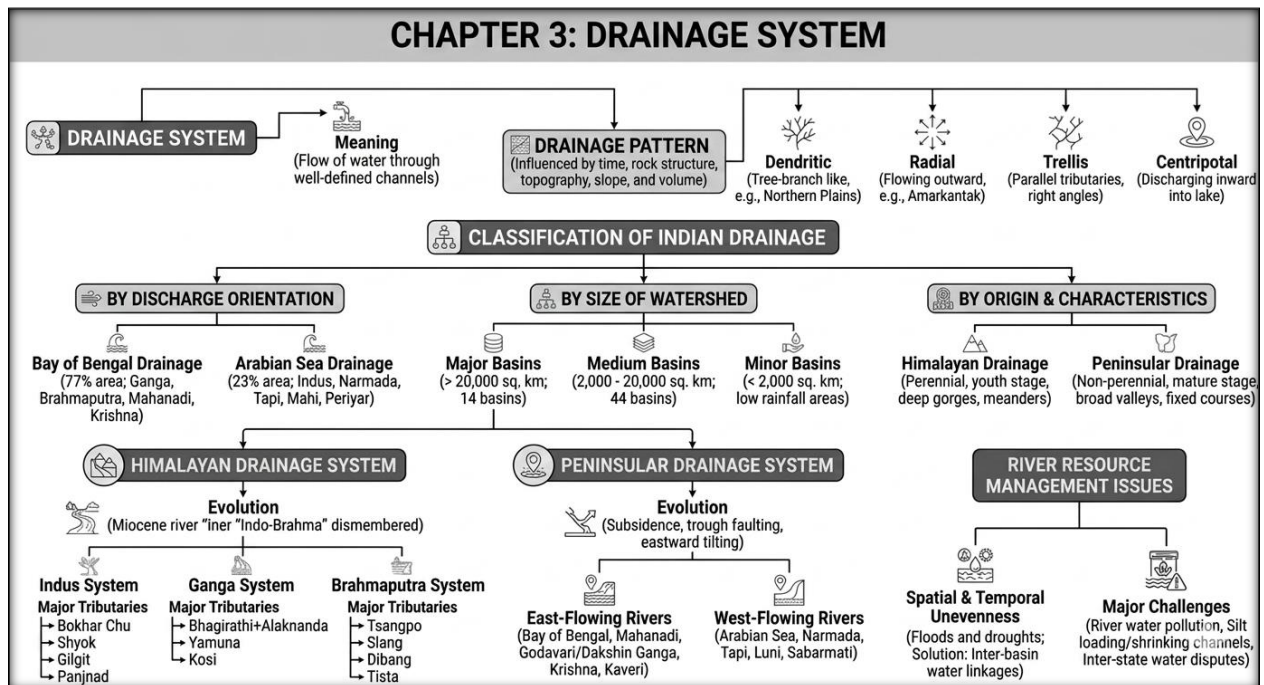
बारहमासी नदियाँ प्रतिवर्ष भारी मात्रा में जल का प्रवाह करती हैं; वर्षा ऋतु में, अधिकांश जल बाढ़ में बर्बाद हो जाता है और समुद्र में बह जाता है। इसी प्रकार, जब देश के एक भाग में बाढ़ आती है, तो दूसरा क्षेत्र सूखे से ग्रस्त हो जाता है। इन समस्याओं का समाधान या इन्हें कम किया जा सकता है यदि अतिरिक्त जल को एक जल संग्रहण क्षेत्र से जल की कमी वाले जल संग्रहण क्षेत्रों में स्थानांतरित किया जाए।

नमामि गंगा कार्यक्रम-

यह एक एकीकृत संरक्षण मिशन है, जिसे केंद्र सरकार द्वारा जून 2014 में "प्लैगशिप प्रोग्राम" के रूप में अनुमोदित किया गया था, जिसके दोहरे उद्देश्य हैं: प्रदूषण का प्रभावी ढंग से शमन, संरक्षण और राष्ट्रीय नदी गंगा का पुनरुद्धार।

नमामि गंगा कार्यक्रम के मुख्य स्तंभ निम्नलिखित हैं:

- सीवेज उपचार अवसंरचना
- नदी-तटीय विकास
- नदी की सतह की सफाई
- जैव विविधता
- वनीकरण
- जन जागरण
- औद्योगिक अपशिष्ट निगरानी
- गंगा ग्राम



बहुविकल्पीय प्रश्न

कथन और तर्क संबंधी प्रश्न-

- A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या है।
- A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
- A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
- A असत्य है, लेकिन R सत्य है।

- कथन (ए):** गंगा नदी प्रणाली भारत की सबसे बड़ी नदी प्रणाली है।

कारण (आर): जलोढ़ नदियों में गंगा नदी की सहायक नदियों की संख्या सबसे अधिक है।
एएनएस- ए. ए और आर दोनों सत्य हैं, और आर, ए की सही व्याख्या है।

2. **कथन (ए):** हिमालयी नदियाँ बारहमासी होती हैं।

कारण (आर): हिमालयी नदियों को वर्षा और ग्लेशियरों से पिघलती बर्फ दोनों से पानी मिलता है।
एएनएस- ए. ए और आर दोनों सत्य हैं, और आर, ए की सही व्याख्या है।

3. कथन I: गंगा नदी बेसिन भारत का सबसे बड़ा नदी बेसिन है।
कथन II: गंगा नदी मुख्य रूप से मानसूनी वर्षा से पोषित होती है।
उत्तर- बी) ए और आर दोनों सत्य हैं, लेकिन आर, ए की सही व्याख्या नहीं है।

4. कॉलम I को कॉलम II से मिलाएँ और सही विकल्प चुनें:

स्तंभ I

(नदी का नाम)

I. गोदावरी

II. कृष्णा

III. कावेरी

IV. नर्मदा

विकल्प:

स्तंभ II

(उत्पत्ति का स्थान)

1. अमरकंटक पठार

2. ब्रह्मगिरी पहाड़ियाँ

3. सह्याद्री में महाबलेश्वर

4. महाराष्ट्र का नासिक जिला

A. III - 1, IV - 2, II - 3, I - 4

B. III - 1, I - 2, II - 3, IV - 4

C. II - 2, III - 1, IV - 4, I - 3

D. IV - 1, III - 2, I - 4, II - 3

उत्तर डी) IV - 1, III - 2, I - 4, II - 3

5. निम्नलिखित में से कौन सी भारतीय प्रायद्वीपीय नदियों की विशेषता नहीं है?

A. ये नदियाँ मध्य उच्चभूमि और पश्चिमी घाटों से निकलती हैं।

B. प्रायद्वीपीय नदियों का मार्ग निश्चित होता है और घाटियाँ सुव्यवस्थित होती हैं।

C. नदियाँ अभी युवावस्था में हैं।

D. प्रायद्वीपीय नदियाँ मौसमी प्रकृति की होती हैं और मानसून की वर्षा पर निर्भर करती हैं।

उत्तर- सी) नदियाँ युवावस्था में हैं

संक्षिप्त उत्तर प्रकार

1. **प्रायद्वीपीय भारत की पूर्व की ओर बहने वाली और पश्चिम की ओर बहने वाली नदियों की भौगोलिक संरचना भिन्न-भिन्न है। टिप्पणी कीजिए।**

उत्तर: प्रायद्वीपीय भारत की पूर्व की ओर बहने वाली और पश्चिम की ओर बहने वाली नदियों की अलग-अलग विशेषताएँ हैं:

1. प्रवाह की दिशा: गोदावरी, कृष्णा और कावेरी जैसी पूर्व की ओर बहने वाली नदियाँ बंगाल की खाड़ी की ओर बहती हैं, जबकि नर्मदा और तापी जैसी पश्चिम की ओर बहने वाली नदियाँ अरब सागर की ओर बहती हैं।

2. डेल्टा निर्माण: पूर्व की ओर बहने वाली नदियाँ आमतौर पर तलछट के जमाव के कारण अपने मुहाने पर बड़े डेल्टा बनाती हैं, जबकि पश्चिम की ओर बहने वाली नदियाँ मुहाना बनाती हैं।

3. लंबाई और बेसिन का आकार: पूर्व की ओर बहने वाली नदियाँ पश्चिम की ओर बहने वाली नदियों की तुलना में लंबी और बड़े बेसिन वाली होती हैं, जबकि पश्चिम की ओर बहने वाली नदियों का मार्ग छोटा और बेसिन छोटा होता है।

लंबे उत्तर वाले प्रश्न

1. **भारत में नदियों को आपस में जोड़ने का महत्व बहुत अधिक है। इसके संभावित लाभों और चुनौतियों पर चर्चा कीजिए।**

भारत में नदियों को आपस में जोड़ने का उद्देश्य अधिक जल आपूर्ति वाले क्षेत्रों से जल की कमी वाले क्षेत्रों में जल का स्थानांतरण करना है, जिससे जल की उपलब्धता में वृद्धि हो सके।

फायदे:

1. जल वितरण: यह क्षेत्र भर में जल की उपलब्धता को संतुलित करता है, जिससे कृषि और पेयजल आपूर्ति में सहायता मिलती है।
2. बाढ़ नियंत्रण: अधिशेष क्षेत्रों में बाढ़ के खतरे को कम करता है।
3. सिंचाई: सिंचित भूमि में वृद्धि करती है, जिससे कृषि उत्पादकता बढ़ती है।
4. जलविद्युत ऊर्जा: जलविद्युत ऊर्जा उत्पादन की क्षमता।

चुनौतियाँ:

1. पर्यावरणीय प्रभाव: पारिस्थितिक तंत्र में परिवर्तन लाता है और जैव विविधता को प्रभावित करता है।
2. विस्थापन: जलाशयों और नहरों के निर्माण के कारण समुदायों का विस्थापन होता है।
3. लागत: सरकार पर भारी वित्तीय बोझ।
4. अंतरराज्यीय विवाद: जल बंटवारे को लेकर राज्यों के बीच संघर्ष की संभावना।

2. **“गंगा नदी अपने बेसिन और सांस्कृतिक महत्व दोनों ही दृष्टियों से भारत की सबसे महत्वपूर्ण नदी है।” उपयुक्त तर्कों के साथ इस कथन को सिद्ध कीजिए।**

उत्तर: हिमालय में गंगोत्री हिमनदों से निकलने वाली गंगा नदी प्रणाली भारत की सबसे महत्वपूर्ण नदी प्रणालियों में से एक है।

विशेषताएँ:

1. बारहमासी नदी: इसे वर्षा और हिमनदों दोनों से जल प्राप्त होता है।
2. विस्तृत बेसिन: इसमें उत्तरी भारत सहित एक बड़ा क्षेत्र शामिल है।
3. प्रमुख सहायक नदियाँ: इनमें यमुना, घाघरा और सोन जैसी नदियाँ शामिल हैं।
4. जलोढ़ मैदान: उपजाऊ मैदान बनाते हैं, जो कृषि के लिए लाभकारी होते हैं।

महत्त्व:

1. कृषि: सिंचाई में सहायक, जिससे खाद्य उत्पादन में मदद मिलती है।
2. सांस्कृतिक महत्व: हिंदुओं के लिए पवित्र, यहाँ अनेक तीर्थ स्थल हैं।
3. आर्थिक गतिविधि: मछली पकड़ने, परिवहन और व्यापार की सुविधाएँ।
4. जैव विविधता: यह गंगा नदी डॉल्फिन जैसी लुप्तप्राय प्रजातियों सहित विविध वनस्पतियों और जीवों का समर्थन करता है।

3. **भारत में नदी प्रदूषण एक गंभीर समस्या है। इसे नियंत्रित करने के उपाय सुझाइए।**

उत्तर: कारण:

1. औद्योगिक अपशिष्ट: बिना उपचारित औद्योगिक अपशिष्ट को नदियों में छोड़ना।
2. सीवेज निपटान: शहरी क्षेत्रों से अनुपचारित सीवेज का डंपिंग।
3. कृषि अपवाह: खेतों से कीटनाशकों और उर्वरकों का अपवाह।

4. धार्मिक गतिविधियाँ: धार्मिक भेंटों और राख का निपटान।

प्रभाव:

1. स्वास्थ्य संबंधी खतरे: दूषित पानी से हैजा और पेचिश जैसी बीमारियां होती हैं।
2. पारिस्थितिकी तंत्र को नुकसान: जलीय जीवन को प्रभावित करता है, जिससे जैव विविधता कम हो जाती है।
3. जल संकट: प्रदूषित जल पीने और सिंचाई के लिए अनुपयोगी हो जाता है।
4. आर्थिक नुकसान: इससे मत्स्य पालन और पर्यटन प्रभावित होते हैं।

पैमाने:

1. उपचार संयंत्र: जल निकासी और औद्योगिक अपशिष्ट जल के उपचार संयंत्रों की स्थापना।
2. नियम: प्रदूषण नियंत्रण कानूनों का कड़ाई से पालन।
3. जन जागरूकता: नदी प्रदूषण के प्रभाव के बारे में जनता को शिक्षित करना।
4. सतत प्रथाएं: जैविक खेती और अपशिष्ट पदार्थों के उचित निपटान को बढ़ावा देना।

अध्याय 4 जलवायु

मौसम और जलवायु की परिभाषा-

- **मौसम** वायुमंडल की वह क्षणिक अवस्था जो तेजी से बदलती है, अक्सर एक दिन या एक सप्ताह के भीतर। इसके प्राथमिक तत्वों में तापमान, दबाव, हवा, आर्द्रता और वर्षा शामिल हैं।
- **जलवायु** मौसम की स्थितियों का औसत, जो काफी लंबी अवधि में दर्ज किया जाता है और आमतौर पर 50 साल या उससे अधिक समय के बाद ही ध्यान देने योग्य होता है।

एकता और क्षेत्रीय विविधता-

- **व्यापक एकता** भारत में मानसूनी जलवायु गर्म रहती है।
- मौसम के अनुसार हवा की दिशाओं में उलटफेर होता है, यह विशेषता दक्षिण और दक्षिणपूर्व एशिया में व्यापक रूप से पाई जाती है।
- **तापमान में भिन्नता** पश्चिमी राजस्थान में गर्मियों में तापमान 55 डिग्री सेल्सियस तक पहुंच सकता है, जबकि लेह और द्रास में सर्दियों में तापमान गिरकर -45 डिग्री सेल्सियस तक हो जाता है। दैनिक और रात के तापमान में काफी अंतर होता है, केरल में यह अंतर केवल 7-8 डिग्री सेल्सियस होता है, जबकि थार रेगिस्तान में यह अंतर 30-35 डिग्री सेल्सियस तक पहुंच जाता है।
- **वर्षा में भिन्नता** ऐं: मेघालय के चेरापुंजी और मॉसिनराम में प्रतिवर्ष 1,080 सेंटीमीटर से अधिक वर्षा होती है, जबकि राजस्थान के जैसलमेर में शायद ही कभी 9 सेंटीमीटर से अधिक वर्षा होती है। इसके अलावा, हिमपात केवल हिमालयी क्षेत्र तक ही सीमित है।

भारत की जलवायु को प्रभावित करने वाले कारक

- **अक्षांश:** कर्क रेखा देश को दो भागों में बांटती है। दक्षिणी उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में उच्च तापमान और वार्षिक उतार-चढ़ाव कम होते हैं, जबकि उत्तरी उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्र में मौसमी बदलाव बहुत अधिक होते हैं।

- **हिमालय पर्वतमाला:** यह एक दुर्जेय जलवायु अवरोधक के रूप में कार्य करता है जो ठंडी आर्कटिक हवाओं को उपमहाद्वीप में प्रवेश करने से रोकता है और वर्षा लाने वाली मानसूनी हवाओं को रोक लेता है।
- **भूमि और जल वितरण:** भूभाग और आसपास के हिंद महासागर की अलग-अलग ताप दरें विशिष्ट मौसमी दबाव क्षेत्र बनाती हैं जो हवाओं की दिशा में उलटफेर को संचालित करती हैं।
- **समुद्र से दूरी:** तटीय क्षेत्रों को समशीतोष्ण समुद्री जलवायु का लाभ मिलता है, जबकि भूमि से घिरे आंतरिक क्षेत्रों (जैसे दिल्ली और अमृतसर) को महाद्वीपीय चरम स्थितियों का सामना करना पड़ता है।
- **ऊंचाई और भू-आकृति:** ऊंचाई बढ़ने के साथ तापमान घटता जाता है (उदाहरण के लिए, आगरा में जनवरी का तापमान 16°C होता है जबकि पहाड़ी दार्जिलिंग में 4°C)। भौगोलिक बनावट भी वर्षा के वितरण को निर्धारित करती है, जिससे पवन-मुखी ढलानों पर भारी वर्षा होती है और पवन-विपरीत ढलानों पर शुष्क वर्षा-छाया क्षेत्र बनते हैं।

भारतीय मानसून की कार्यप्रणाली

- **शुरुआत** उत्तरी भारत में गर्मियों में होने वाली तीव्र गर्मी के कारण एक गहरा तापीय निम्न दबाव क्षेत्र बनता है जो दक्षिणी गोलार्ध से आने वाली दक्षिण-पूर्वी व्यापारिक हवाओं को आकर्षित करता है। भूमध्य रेखा को पार करते समय, कोरिओलिस बल के कारण ये हवाएँ दक्षिण-पश्चिमी हवाओं में विक्षेपित हो जाती हैं।
- **अंतर उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र (आईटीसीजेड)** जुलाई में, यह भूमध्यरेखीय निम्न दबाव अभिसरण क्षेत्र गंगा के मैदान के ऊपर उत्तर की ओर खिसक जाता है (मानसून गर्त बन जाता है), जिससे नमी से भरी हवाएँ आकर्षित होती हैं।
- **जेट धाराएं** पश्चिमी जेट स्ट्रीम का मौसमी रूप से स्थान परिवर्तन और उत्तरी मैदानों से अचानक वापसी, जिसके बाद पूर्वी जेट स्ट्रीम का 15°N अक्षांश के साथ स्थित होना, मानसून के तीव्र "विस्फोट" को ट्रिगर करता है।
- **एल-नीनो** पेरू के तट पर चलने वाली एक आवधिक गर्म समुद्री धारा जो वैश्विक वायुमंडलीय परिसंचरण को बाधित करती है, जिससे अक्सर भारतीय मानसून में देरी होती है या वह कमजोर हो जाता है।
- **मानसून में विराम** बरसात के मौसम के दौरान अस्थायी शुष्क अवधि, जिसमें एक सप्ताह या उससे अधिक समय तक बारिश नहीं होती है, जिसका कारण या तो निम्न दबाव क्षेत्र के साथ लगातार तूफानों की कमी या तटरेखा के समानांतर चलने वाली हवाओं की वजह से होता है।

दक्षिण-पश्चिम मानसून की शाखाएँ

- **अरब सागर शाखा** यह तीन धाराओं में विभाजित हो जाती है: एक पश्चिमी घाट से टकराकर भारी पवन-वर्षा का कारण बनती है; दूसरी नर्मदा और तापी घाटियों से होते हुए मध्य भारत की ओर बहती है; और तीसरी सौराष्ट्र और अरावली पर्वतमाला से होते हुए पंजाब की ओर बहती है।
- **बंगाल की खाड़ी शाखा** यह नदी पश्चिम बंगाल और बांग्लादेश से होकर प्रवेश करती है, जहाँ अराकान पहाड़ियों द्वारा इसका मार्ग बदल जाता है। इसकी एक उपधारा ब्रह्मपुत्र घाटी में ऊपर की ओर बहती है, जबकि मुख्य धारा गंगा के मैदानों के साथ पश्चिम की ओर प्रवाहित होती है।

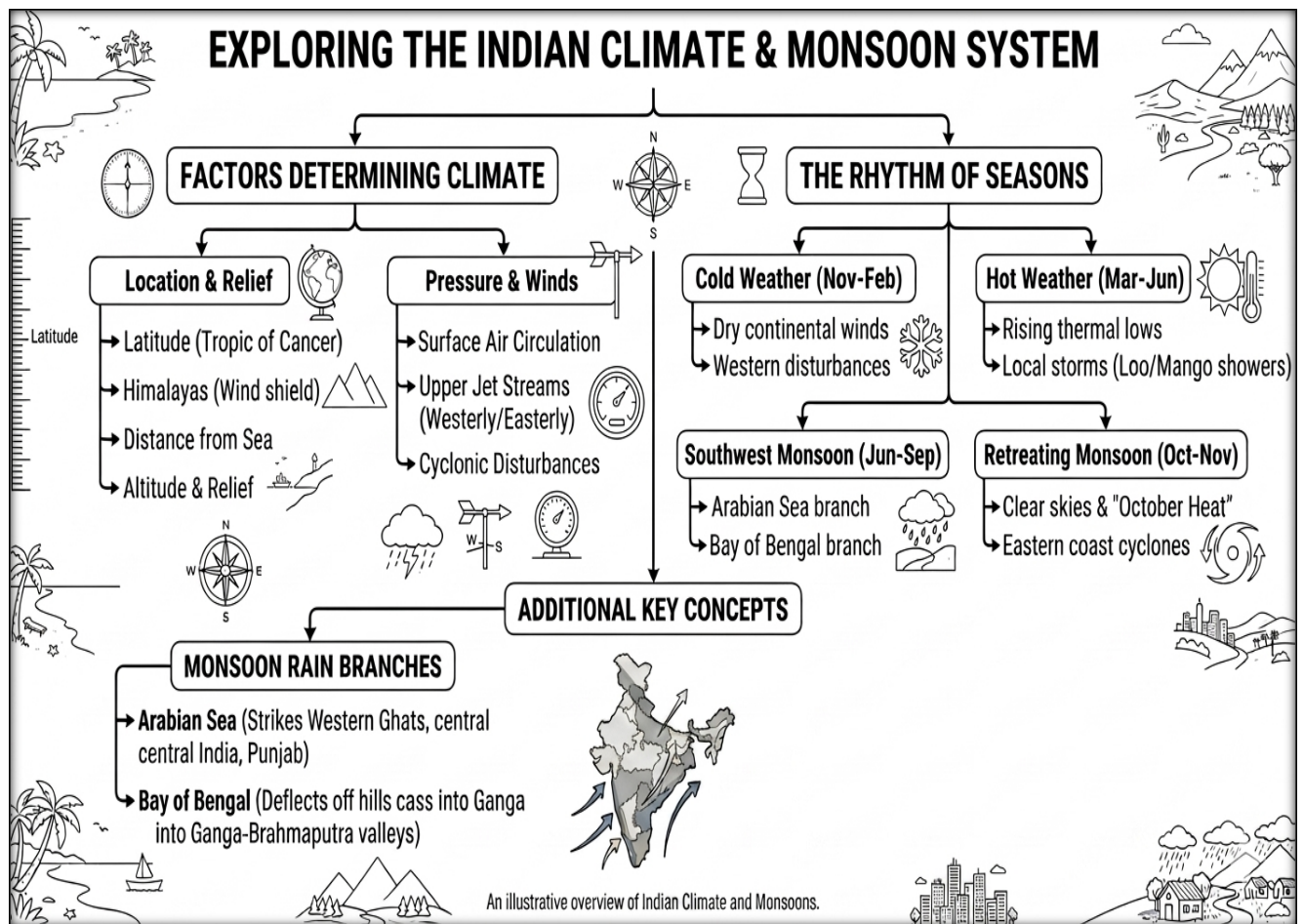
- *टिप्पणी* तमिलनाडु का तटीय क्षेत्र ग्रीष्म ऋतु में शुष्क रहता है क्योंकि यह बंगाल की खाड़ी शाखा के समानांतर चलता है और अरब सागर शाखा के वर्षा-छाया क्षेत्र में स्थित है।

चार प्रमुख ऋतुएँ-

- **शीत ऋतु (मध्य नवंबर से फरवरी तक)** इस मौसम में आसमान साफ रहेगा, तापमान कम रहेगा (उत्तर में 21 डिग्री सेल्सियस से नीचे) और उच्च दबाव रहेगा। भूमध्य सागर से उत्पन्न होने वाले कमजोर शीतोष्ण चक्रवात (पश्चिमी विक्षोभ) उत्तरी क्षेत्रों में रबी की फसलों के लिए महत्वपूर्ण शीतकालीन वर्षा लाएंगे।
- **गर्म मौसम का मौसम (मार्च से जून)** इस मौसम में तापमान में तेजी से वृद्धि (उत्तर-पश्चिम में 48°C तक) और वायु दाब में गिरावट देखी जाती है। इसमें बंगाल में गर्म, शुष्क लू हवाएं, कालबैसाखी (उत्तर-पश्चिमी हवाएं) और केरल/कर्नाटक में मानसून से पहले की आम की बौछारें जैसी स्थानीय आंधीयां आती हैं।
- **दक्षिण-पश्चिम मानसून का मौसम (जून से सितंबर)** भारत भर में होने वाली प्राथमिक वर्षा ऋतु, जो मानसून के दौरान तापमान में अचानक गिरावट और भीषण गरज/बिजली के साथ शुरू होती है।
- **मानसून की वापसी का मौसम (अक्टूबर से नवंबर)** मानसून की हवाओं के दक्षिण की ओर मुड़ने का संक्रमणकालीन दौर। इसके कारण उत्तरी भारत में कुछ समय के लिए साफ लेकिन उमस भरी गर्मी पड़ती है, जिसे अक्टूबर की भीषण गर्मी के नाम से जाना जाता है। साथ ही, बंगाल की खाड़ी से गुजरने वाले भयंकर उष्णकटिबंधीय चक्रवात पूर्वी कोरोमंडल तट पर भारी बारिश लाते हैं।

सामाजिक-आर्थिक प्रभाव और ग्लोबल वार्मिंग-

- **आर्थिक धुरी** भारत की लगभग 64% आबादी प्रत्यक्ष रूप से कृषि पर निर्भर है, जिससे पूरा राष्ट्रीय आर्थिक चक्र दक्षिण-पश्चिम मानसून के समय पर आगमन और वितरण से जुड़ा हुआ है।
- **वैश्विक तापक्रम संबंधी मुद्दे** मानवजनित ग्रीनहाउस गैसों (CO₂, मीथेन, CFCs, नाइट्रस ऑक्साइड) के उत्सर्जन से तापमान बढ़ रहा है। इससे हिमनदों का पिघलना तेज हो रहा है, समुद्र स्तर बढ़ने का खतरा मंडरा रहा है, कृषि पद्धतियों में बदलाव आ रहा है और भीषण बाढ़ तथा कीटजनित रोगों की आवृत्ति बढ़ रही है।



बहु विकल्पीय प्रश्न

- अल नीनो की घटना निम्नलिखित से संबंधित है:
 - अटलांटिक महासागर में हवा के पैटर्न में परिवर्तन
 - प्रशांत महासागर में समुद्री धाराओं के तापमान में परिवर्तन
 - यूरोप में वर्षा के पैटर्न में परिवर्तन
 - हिंद महासागर में वायुमंडलीय दबाव में परिवर्तन
 उत्तर- बी) प्रशांत महासागर में समुद्री धाराओं के तापमान में परिवर्तन
- एक किसान देखता है कि मानसून का मौसम देर से शुरू हुआ है और बारिश सामान्य से कम हुई है। इस स्थिति से निपटने के लिए निम्नलिखित में से कौन सा उपाय सबसे प्रभावी होगा?
 - हमेशा की तरह वही फसलें बोना।
 - सूखा प्रतिरोधी फसलों की ओर रुख करना।
 - रासायनिक उर्वरकों का उपयोग बढ़ाना।
 - पिछले वर्षों की तरह ही खेतों की सिंचाई करने के लिए उन्हीं तरीकों का इस्तेमाल किया जाएगा।
 उत्तर- बी) सूखा प्रतिरोधी फसलों की ओर रुख करना।
- यदि किसी क्षेत्र में कुछ वर्षों में तापमान में अचानक वृद्धि और वर्षा में कमी आती है, तो निम्नलिखित में से कौन सा प्रभाव होने की सबसे अधिक संभावना है?
 - वन क्षेत्र का विस्तार।

- B. कृषि उपज में वृद्धि।
 C. क्षेत्र का मरुस्थलीकरण।
 D. जल निकायों में वृद्धि।
 उत्तर - सी) क्षेत्र का मरुस्थलीकरण।

अभिकथन और तर्क संबंधी प्रश्न

- A. A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या है।
 B. A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
 C. A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
 D. A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
4. **कथन (ए):** भारतीय उपमहाद्वीप में मानसूनी जलवायु पाई जाती है।
कारण (आर): भारत में मानसूनी जलवायु भूमि और जल के असमान तापन से प्रभावित होती है।
 उत्तर- A) A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या है।
5. **कथन (ए):** पश्चिमी घाट में मानसून के मौसम में भारी वर्षा होती है।
कारण (आर): पश्चिमी घाट अरब सागर से आने वाली नमी से भरी हवाओं को रोकते हैं, जिससे पर्वतीय वर्षा होती है।
 उत्तर- A) A और R दोनों सत्य हैं, और R, A का सही स्पष्टीकरण है।
6. **कथन (ए):** भारत के तटीय क्षेत्रों में मध्यम जलवायु पाई जाती है।
कारण (आर): तटीय क्षेत्र समुद्र के मध्यम प्रभाव से प्रभावित होते हैं, जो तापमान की चरम सीमाओं को कम करता है।
 उत्तर- A) A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या है।

संक्षिप्त उत्तर प्रश्न

1. उत्तर भारत में शीत ऋतु की प्रमुख विशेषता शीत लहर है। इसका वर्णन कीजिए।
 उत्तर- सर्दी का मौसम नवंबर के मध्य में शुरू होता है और फरवरी तक रहता है।
 • उत्तर भारत में दिसंबर और जनवरी सबसे ठंडे महीने होते हैं।
 • दक्षिण से उत्तर की ओर जाने पर तापमान घटता जाता है।
 • दिन गर्म रहते हैं, जबकि रातें ठंडी होती हैं, आसमान साफ रहता है, आर्द्रता कम होती है और हवाएं परिवर्तनशील रहती हैं।
 • यह मौसम रबी फसलों की खेती के लिए महत्वपूर्ण है।
2. क्या अल नीनो भारतीय मानसून को प्रभावित करता है? कैसे?
 उत्तर- अल नीनो भारतीय मानसून को निम्नलिखित तरीकों से प्रभावित करता है:
1. **मानसून की बारिश में कमी:** अल नीनो के वर्षों के दौरान, प्रशांत महासागर में समुद्र की सतह का तापमान काफी बढ़ जाता है, जिससे वैश्विक मौसम के पैटर्न में बदलाव आता है। इस बदलाव के कारण अक्सर भारतीय मानसून कमजोर हो जाता है। भारत के कई क्षेत्रों में औसत से कम वर्षा होती है, जिससे देश के कुछ हिस्सों में सूखे की स्थिति उत्पन्न हो सकती है।
2. **कृषि उत्पादन पर प्रभाव:** अल नीनो के प्रभाव से मानसून की कम बारिश का भारत में कृषि पर गंभीर प्रभाव पड़ सकता है। समय पर और पर्याप्त बारिश पर निर्भर फसलें प्रभावित हो सकती हैं, जिससे

कृषि उपज कम हो सकती है। इससे लाखों किसानों की आजीविका प्रभावित होती है और खाद्य असुरक्षा तथा आर्थिक चुनौतियों का सामना करना पड़ सकता है।

3. **तापमान में भिन्नताएँ:** अल नीनो के कारण भारत के विभिन्न भागों में तापमान में उतार-चढ़ाव आ सकता है। कुछ क्षेत्रों में सामान्य से अधिक तापमान हो सकता है, जिससे फसलों और जल संसाधनों पर कम वर्षा का प्रभाव और भी बढ़ सकता है। तापमान में यह परिवर्तनशीलता मानसून के मौसम में कृषि नियोजन और प्रबंधन को और भी जटिल बना सकती है।

3. मानसून के आगे बढ़ने (वर्षा ऋतु) की प्रमुख विशेषताओं को लिखिए।

उत्तर- दक्षिण-पश्चिम मानसून गर्म उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में दक्षिण-पूर्वी व्यापारिक हवाओं से उत्पन्न होता है, भूमध्य रेखा को पार करता है और दक्षिण-पश्चिम मानसून के रूप में भारत में प्रवेश करता है।

- मानसून लगभग एक महीने तक पूरे देश को अपनी चपेट में रखता है, जिसमें खासी पहाड़ियों के मावसिनराम जैसे क्षेत्रों में विश्व स्तर पर सबसे अधिक औसत वर्षा होती है।
- मानसून की विशेषता वर्षा में अंतराल है, जो मानसून गर्त की गति और उष्णकटिबंधीय निम्न दबावों की आवृत्ति और तीव्रता से प्रभावित होता है।

लंबे उत्तर वाले प्रश्न

1. भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के अनुसार भारत में अनेक ऋतुएँ होती हैं? किसी एक ऋतु से संबंधित मौसम की स्थितियों पर विस्तार से चर्चा कीजिए।

उत्तर: भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के अनुसार, भारत में चार अलग-अलग ऋतुएँ होती हैं:

- a. शीत ऋतु (दिसंबर से फरवरी तक)
- b. ग्रीष्म ऋतु (मार्च से मई तक)
- c. दक्षिण-पश्चिम मानसून का मौसम (जून से सितंबर तक)
- d. मानसून की वापसी (अक्टूबर से नवंबर तक)।

मानसून की वापसी/मानसून के बाद का समय (संक्रमणकालीन मौसम):

- अक्टूबर-नवंबर का महीना गर्म वर्षा ऋतु से शुष्क शीत ऋतु की ओर संक्रमण का प्रतीक है।
- मानसून की वापसी से आसमान साफ हो जाता है और तापमान बढ़ने लगता है।
- दिन का तापमान अधिक रहता है, जबकि रातें ठंडी और सुहावनी होती हैं।
- अक्टूबर के अंत तक, उत्तरी भारत में तापमान तेजी से गिरने लगता है।

2. भारत की जलवायु को कई कारक निर्धारित करते हैं। चर्चा कीजिए।

उत्तर: भारत की जलवायु को निर्धारित करने वाले कारक हैं।

- **अक्षांश:** भारत विभिन्न अक्षांशों में फैला हुआ है, जिसके परिणामस्वरूप यहाँ की जलवायु में विविधता पाई जाती है। भूमध्य रेखा के निकट दक्षिणी भाग उष्णकटिबंधीय हैं जहाँ तापमान लगातार उच्च बना रहता है, जबकि उत्तरी क्षेत्रों में उपोष्णकटिबंधीय और समशीतोष्ण जलवायु पाई जाती है जहाँ तापमान में अधिक उतार-चढ़ाव होता है।
- **हिमालय पर्वतमाला:** हिमालय पर्वत श्रृंखला ठंडी उत्तरी हवाओं को रोककर मानसूनी हवाओं के मार्ग को प्रभावित करती है। इसके परिणामस्वरूप, ये हवाएँ भारत पर नमी छोड़ती हैं, जिससे वर्षा के पैटर्न में बदलाव आता है।
- **भूमि और जल वितरण:** भारत की तीन ओर से हिंद महासागर से घिरी होने की स्थिति इसकी जलवायु को प्रभावित करती है। समुद्र के संतुलित प्रभाव के कारण तटीय क्षेत्रों में जलवायु हल्की रहती है, जबकि अंतर्देशीय क्षेत्रों में मौसम में अधिक चरम परिवर्तन देखने को मिलते हैं।

- **ऊंचाई:** ऊंचाई बढ़ने के साथ तापमान घटता जाता है। दार्जिलिंग जैसे अधिक ऊंचाई पर स्थित पर्वतीय क्षेत्र, आगरा जैसे मैदानी क्षेत्रों की तुलना में ठंडे होते हैं, भले ही वे समान अक्षांश पर स्थित हों।
- **राहत:** भारत की जलवायु पर पर्वतों और पठारों जैसी भौगोलिक विशेषताओं का प्रभाव पड़ता है। पश्चिमी घाट के पवन-प्रवण भाग जैसे क्षेत्रों में मानसून के दौरान भारी वर्षा होती है, जबकि पवन-प्रवण भाग वर्षा लाने वाली हवाओं से सुरक्षित रहने के कारण शुष्क रहता है।

अध्याय 5: प्राकृतिक वनस्पति

पाठ का सार

- प्राकृतिक वनस्पति से तात्पर्य ऐसे पौधों के समुदाय से है जिन्हें लंबे समय तक बिना किसी बाधा के छोड़ दिया गया हो, ताकि उनकी प्रत्येक प्रजाति जलवायु और मिट्टी की स्थितियों के अनुसार यथासंभव पूर्ण रूप से अनुकूलित हो सके।
- हिमालय की ऊंचाइयों पर ऊंचाई के अनुसार विभिन्न प्रकार की वनस्पतियां पाई जाती हैं।
- पश्चिमी और पूर्वी घाट तथा अंडमान निकोबार द्वीप समूह में उष्णकटिबंधीय वर्षावन हैं, जबकि डेल्टा क्षेत्रों में ज्वारीय वन (मैंग्रोव) पाए जाते हैं। राजस्थान के रेगिस्तानी और अर्ध-रेगिस्तानी क्षेत्र कैक्टस, विभिन्न प्रकार की झाड़ियों और कांटेदार वनस्पतियों के लिए प्रसिद्ध हैं।
- जलवायु और मिट्टी में भिन्नता के आधार पर, भारत की वनस्पति एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में बदलती रहती है।
- प्रमुख वनस्पति प्रकार और जलवायु क्षेत्रों जैसी कुछ सामान्य विशेषताओं के आधार पर, भारतीय वनों को विभिन्न समूहों में विभाजित किया जा सकता है।

वनों के प्रकार-

- A. उष्णकटिबंधीय सदाबहार और अर्ध-सदाबहार वन
- B. उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वन
- C. उष्णकटिबंधीय कांटेदार वन
- D. पर्वतीय वन
- E. तटीय और दलदली वन

उष्णकटिबंधीय सदाबहार और अर्ध-सदाबहार वन-

- A. **उष्णकटिबंधीय सदाबहार वन-**
 - ये वन पश्चिमी घाट के पश्चिमी ढलान, पूर्वी घाट के पूर्वी ढलान, पूर्वोत्तर राज्यों की पहाड़ियों और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में पाए जाते हैं।
 - ये गर्म और आर्द्र क्षेत्रों में पाए जाते हैं जहां वार्षिक वर्षा 200 सेंटीमीटर से अधिक और औसत वार्षिक तापमान 22 डिग्री सेल्सियस से ऊपर होता है।
 - उष्णकटिबंधीय सदाबहार वन अच्छी तरह से स्तरीकृत होते हैं, जिनमें जमीन के करीब की परतें झाड़ियों और लताओं से ढकी होती हैं, जिनमें छोटे आकार के पेड़ों के बाद विभिन्न प्रकार के ऊंचे पेड़ होते हैं।
 - पेड़ 60 मीटर या उससे भी अधिक ऊंचाई तक पहुंच जाते हैं।
 - पेड़ों के पत्ते झड़ने, फूल आने और फल लगने का कोई निश्चित समय नहीं होता। इसी कारण ये जंगल साल भर हरे-भरे दिखाई देते हैं।
 - इन जंगलों में पाई जाने वाली प्रजातियों में रोजवुड, महोगनी, ऐनी, आबनूस आदि शामिल हैं।

- B. **अर्ध सदाबहार वन-**

- इन क्षेत्रों के कम वर्षा वाले हिस्सों में अर्ध-सदाबहार वन पाए जाते हैं।
- ऐसे जंगलों में सदाबहार और नम पर्णपाती वृक्षों का मिश्रण होता है।
- नीचे उगने वाली लताएँ इन जंगलों को सदाबहार स्वरूप प्रदान करती हैं।
- मुख्य प्रजातियों में सफेद देवदार, हॉलोक और कैल शामिल हैं।
- गढ़वाल और कुमाऊँ में मौजूद बलूत के जंगलों को चीड़ (चीर) के पेड़ों से बदल दिया गया, जिनकी आवश्यकता रेलवे लाइन बिछाने के लिए थी।
- चाय, रबर और कॉफी के बागान लगाने के लिए भी जंगलों को साफ किया गया था।

C. **उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वन-**

- ये भारत के सबसे विस्तृत वन हैं।
- इन्हें मानसूनी वन भी कहा जाता है।
- वे उन क्षेत्रों में फैलते हैं जहां 70-200 सेंटीमीटर के बीच वर्षा होती है।
- पानी की उपलब्धता के आधार पर, इन जंगलों को आगे नम और शुष्क पर्णपाती जंगलों में विभाजित किया गया है।

नम पर्णपाती वन

- ये वन अधिकतर उन क्षेत्रों में पाए जाते हैं जहाँ 100-200 सेंटीमीटर के बीच वर्षा दर्ज की जाती है। ये वन पूर्वोत्तर राज्यों में हिमालय की तलहटी, पश्चिमी घाट की पूर्वी ढलानों और ओडिशा में पाए जाते हैं।
- इन जंगलों में सागौन, साल, शीशम, महुआ, आंवला, सेमल, कुसुम और चंदन आदि प्रमुख प्रजातियाँ हैं।

शुष्क पर्णपाती वन

- यह देश के विशाल क्षेत्रों को कवर करता है।
- वर्षा की मात्रा 70 से 100 सेंटीमीटर के बीच रहती है।
- अधिक नमी वाले किनारों पर, यह नम पर्णपाती वनों में परिवर्तित हो जाता है, जबकि शुष्क किनारों पर कांटेदार जंगलों में।
- ये वन प्रायद्वीप के अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों और उत्तर प्रदेश और बिहार के मैदानी इलाकों में पाए जाते हैं।
- पार्कलैंड प्रायद्वीपीय पठार और उत्तरी भारतीय मैदान के अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों में पाए जाते हैं।
- जैसे ही शुष्क मौसम शुरू होता है, पेड़ अपने सारे पत्ते गिरा देते हैं और जंगल चारों ओर नंगे पेड़ों से भरे एक विशाल घास के मैदान जैसा दिखाई देता है।
- तेंदू, पलाश, अमलता, बेल, खैर, एक्सलवुड आदि इन जंगलों में पाए जाने वाले सामान्य वृक्ष हैं। राजस्थान के पश्चिमी और दक्षिणी भाग में कम वर्षा और अत्यधिक चराई के कारण वनस्पति आवरण बहुत विरल है।

D. **उष्णकटिबंधीय कांटेदार वन**

- उष्णकटिबंधीय कांटेदार वन उन क्षेत्रों में पाए जाते हैं जहां 50 सेंटीमीटर से कम वर्षा होती है।
- इनमें विभिन्न प्रकार की घास और झाड़ियाँ शामिल हैं।
- इसमें दक्षिण-पश्चिम पंजाब, हरियाणा, राजस्थान, गुजरात, मध्य प्रदेश और उत्तर प्रदेश के अर्ध-शुष्क क्षेत्र शामिल हैं।
- इन जंगलों में, पौधे साल के अधिकांश भाग में पत्ती रहित रहते हैं और झाड़ीदार वनस्पति का आभास देते हैं।

- यहां पाई जाने वाली महत्वपूर्ण प्रजातियों में बबूल, बेर, जंगली खजूर, खैर, नीम, खेजड़ी, पलाश आदि शामिल हैं।
- झाड़ियों के आकार की घास निचली वनस्पति के रूप में 2 मीटर तक की ऊंचाई तक उगती है।

E. पर्वतीय वन।

- पर्वतीय क्षेत्रों में, ऊंचाई बढ़ने के साथ तापमान में कमी आती है, जिसके परिणामस्वरूप प्राकृतिक वनस्पति में भी उसी अनुपात में परिवर्तन होता है।
- पर्वतीय वनों को दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है: उत्तरी पर्वतीय वन और दक्षिणी पर्वतीय वन।
- हिमालय पर्वतमाला में उष्णकटिबंधीय से लेकर टुंड्रा तक वनस्पतियों का एक क्रमिक विकास देखने को मिलता है, जो ऊंचाई के साथ बदलता रहता है।
- हिमालय की तलहटी में पर्णपाती वन पाए जाते हैं।
- इसके बाद 1,000-2,000 मीटर की ऊंचाई के बीच आर्द्र शीतोष्ण प्रकार के वन पाए जाते हैं।

F. तटीय और दलदली वन

- भारत की आर्द्रभूमियों को आठ श्रेणियों में बांटा गया है:
1. दक्षिण में स्थित दक्कन पठार के जलाशय, साथ ही दक्षिणी पश्चिमी तट की झीलें और अन्य आर्द्रभूमि।
 2. राजस्थान, गुजरात और कच्छ की खाड़ी के विशाल खारे मैदान।
 3. गुजरात से पूर्व की ओर राजस्थान (केवलादेव राष्ट्रीय उद्यान) और मध्य प्रदेश तक फैले मीठे पानी की झीलें और जलाशय।
 4. भारत के पूर्वी तट के डेल्टा आर्द्रभूमि और लैगून (चिलिका झील)।
 5. गंगा के मैदानी क्षेत्र के मीठे पानी के दलदल।
 6. ब्रह्मपुत्र नदी के बाढ़ के मैदान, उत्तरपूर्वी भारत की पहाड़ियों और हिमालय की तलहटी में स्थित दलदल और कीचड़ वाले क्षेत्र।
 7. कश्मीर और लद्दाख के पर्वतीय क्षेत्र की झीलें और नदियाँ।
 8. अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के द्वीप चापों में मैंग्रोव वन और अन्य आर्द्रभूमि पाई जाती हैं। भारत में, मैंग्रोव वन 6,740 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में फैले हुए हैं, जो विश्व के कुल मैंग्रोव वनों का 7 प्रतिशत है। ये अंडमान और निकोबार द्वीप समूह, पश्चिम बंगाल के सुंदरबन, महानदी, गोदावरी और कृष्णा नदी के डेल्टा क्षेत्रों में विकसित हैं।

वन संरक्षण

- भारत ने अपने वनों के संरक्षण के लिए कई उपाय लागू किए हैं:
1. वन संरक्षण अधिनियम, 1980: केंद्र सरकार की मंजूरी के बिना वनों की कटाई और वन भूमि का गैर-वन उद्देश्यों के लिए उपयोग प्रतिबंधित करता है।
 2. राष्ट्रीय वनरोपण कार्यक्रम: वनरोपण और पुनर्वनरोपण गतिविधियों को बढ़ावा देता है।
 3. संयुक्त वन प्रबंधन: इसमें वनों के संरक्षण और प्रबंधन में स्थानीय समुदायों को शामिल किया जाता है।

सामाजिक वानिकी

- सामाजिक वानिकी का उद्देश्य ग्रामीण और शहरी लोगों की जरूरतों को पूरा करने के लिए वन प्रबंधन और वृक्षारोपण परियोजनाओं में स्थानीय आबादी को शामिल करना है। इसमें निम्नलिखित शामिल हैं:
1. कृषि वानिकी: कृषि फसलों के साथ वृक्षारोपण का संयोजन।
 2. सामुदायिक वानिकी: वृक्षों को उगाने और उनकी रक्षा करने में समुदाय की भागीदारी।

3. शहरी वानिकी: पर्यावरण में सुधार लाने के लिए शहरी क्षेत्रों में पेड़ लगाना।

कृषि वानिकी

कृषि वानिकी में किसान अपनी भूमि पर पेड़ उगाते हैं। यह प्रथा लकड़ी, ईंधन, चारा और अन्य वन उत्पादों की मांग को पूरा करने में सहायक होती है, जिससे प्राकृतिक वनों पर दबाव कम होता है।

भारत में वन्यजीव

भारत में स्तनधारियों, पक्षियों, सरीसृपों और उभयचरों सहित विविध वन्यजीव पाए जाते हैं। इनमें बंगाल टाइगर, भारतीय हाथी, भारतीय गैंडा और हिरण और मृग की विभिन्न प्रजातियाँ उल्लेखनीय हैं। अनुमान है कि पृथ्वी पर पाई जाने वाली सभी ज्ञात पादप और जीव प्रजातियों में से लगभग 4-5% भारत में पाई जाती हैं, जिसका कारण सदियों से संरक्षित यहाँ की विविध पारिस्थितिक प्रणालियाँ हैं। हालाँकि, मानवीय गतिविधियों ने उनके आवासों को नुकसान पहुँचाया है, जिससे उनकी संख्या में भारी गिरावट आई है। कुछ प्रजातियाँ विलुप्त होने की कगार पर हैं।

वन्यजीवों की संख्या में गिरावट के कई कारण हैं:

1. औद्योगिक और तकनीकी प्रगति के कारण वन संसाधनों का दोहन बढ़ गया है।
2. कृषि, मानव बस्तियों, सड़कों, खनन और जलाशयों के विस्तार के परिणामस्वरूप पर्यावास का नुकसान हुआ है।
3. स्थानीय समुदाय चारे और ईंधन की लकड़ी के लिए पेड़ काटते हैं, जिससे वन्यजीव और उनके आवास प्रभावित होते हैं।
4. शिकार करना, जो कभी अभिजात वर्ग का खेल हुआ करता था, अब व्यावसायिक अवैध शिकार में बदल गया है।
5. वन की आग वन्यजीवों और उनके आवासों के लिए भी खतरा पैदा करती है। राष्ट्रीय और वैश्विक धरोहर के लिए वन्यजीव संरक्षण के महत्व को पहचानते हुए, साथ ही पारिस्थितिक पर्यटन को बढ़ावा देने के लिए, सरकार ने इस दिशा में कदम उठाए हैं।

भारत में वन्यजीव संरक्षण

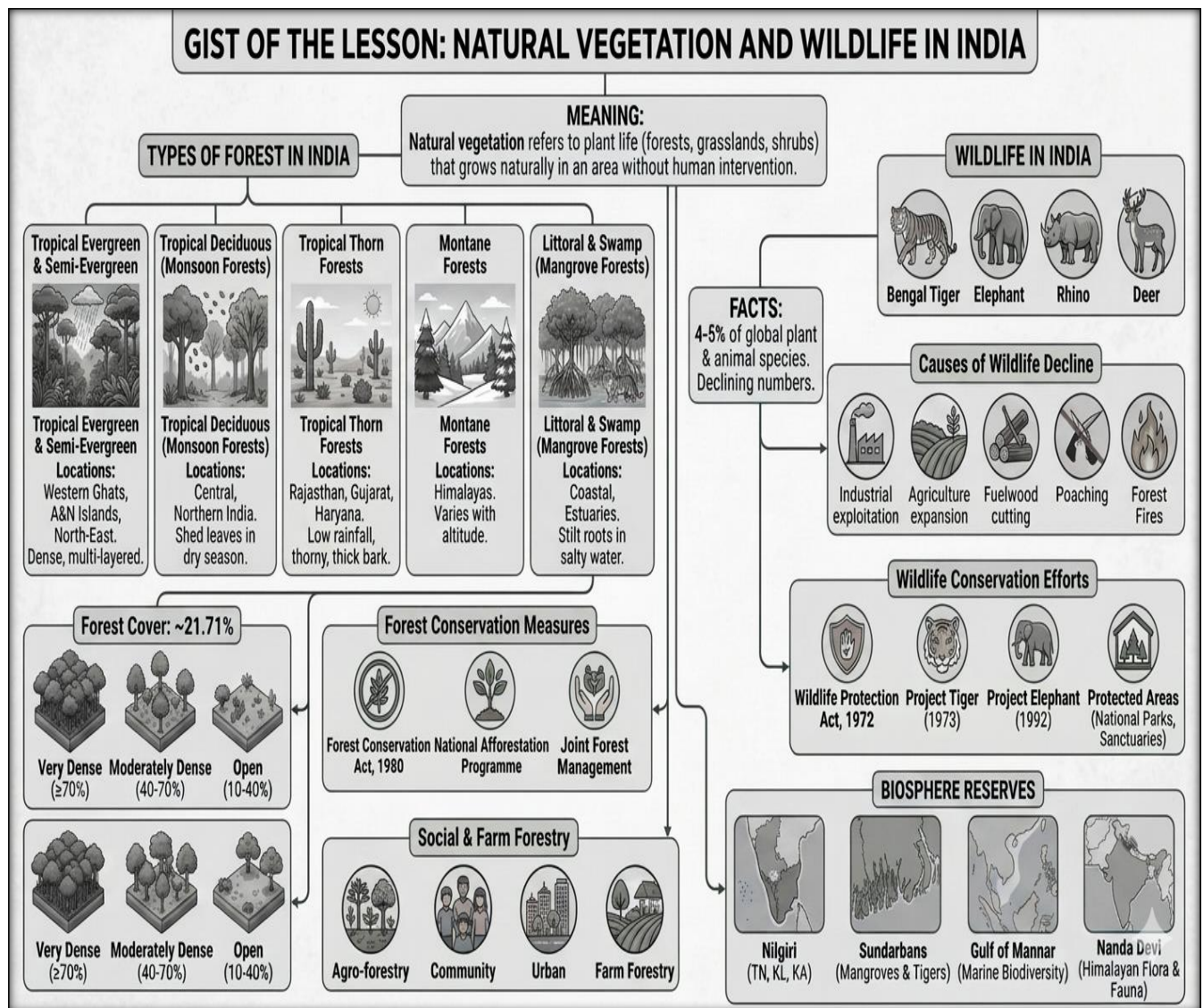
वन्यजीव संरक्षण के प्रयासों में निम्नलिखित शामिल हैं:

1. वन्यजीव संरक्षण अधिनियम, 1972: वन्यजीवों को कानूनी संरक्षण प्रदान करता है और संरक्षित क्षेत्रों की स्थापना करता है।
2. प्रोजेक्ट टाइगर: बंगाल टाइगर के संरक्षण के लिए 1973 में शुरू किया गया।
3. प्रोजेक्ट एलिफेंट: हाथियों और उनके आवासों की रक्षा के लिए 1992 में शुरू किया गया।
4. संरक्षित क्षेत्र: इसमें राष्ट्रीय उद्यान, वन्यजीव अभयारण्य और संरक्षण भंडार शामिल हैं।

जीवमंडल भंडार

बायोस्फीयर रिजर्व ऐसे क्षेत्र हैं जिन्हें जैव विविधता संरक्षण, अनुसंधान और सतत विकास को बढ़ावा देने के लिए नामित किया गया है। भारत में कई बायोस्फीयर रिजर्व हैं, जिनमें शामिल हैं:

1. नीलगिरी बायोस्फीयर रिजर्व: इसमें तमिलनाडु, केरल और कर्नाटक के कुछ हिस्से शामिल हैं।
2. सुंदरबन जैवमंडल अभयारण्य: अपने मैंग्रोव जंगलों और रॉयल बंगाल टाइगर्स के लिए प्रसिद्ध।
3. मन्नार की खाड़ी जैवमंडल अभयारण्य: अपनी समुद्री जैव विविधता के लिए जाना जाता है।
4. नंदा देवी बायोस्फीयर रिजर्व: हिमालय क्षेत्र में स्थित यह रिजर्व वनस्पतियों और जीवों की एक विस्तृत श्रृंखला को आश्रय प्रदान करता है।



बहु विकल्पीय प्रश्न

अभिकथन और तर्क

- A. A और R दोनों सत्य हैं और R, A की सही व्याख्या है।
 B. A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
 C. A सत्य है लेकिन R असत्य है।
 D. A असत्य है लेकिन R सत्य है।

1. कथन (ए): शुष्क पर्णपाती वन उन क्षेत्रों में पाए जाते हैं जहां 100 से 200 सेंटीमीटर के बीच वर्षा होती है।

कारण (आर): ये वन प्रायद्वीप के अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों और बिहार और उत्तर प्रदेश के मैदानी इलाकों में पाए जाते हैं।

उत्तर- D) A असत्य है लेकिन R सत्य है।

2. कथन (ए): ज्वारीय मैंग्रोव वन तटीय क्षेत्रों में पाए जाते हैं जो ज्वार-भाटे से प्रभावित होते हैं।

कारण (आर): अधिक ऊंचाई वाले क्षेत्रों में शीतोष्ण घास के मैदान आम हैं।

उत्तर- बी) ए और आर दोनों सत्य हैं, लेकिन आर, ए की सही व्याख्या नहीं है।

3. कथन (ए):कंटीले जंगलों और झाड़ियों को 50 सेंटीमीटर से कम वर्षा प्राप्त होती है।
कारण (आर):इस प्रकार की वनस्पति भारत के उत्तर-पूर्वी भाग में पाई जाती है।
उत्तर- C) A सत्य है लेकिन R असत्य है।
4. कथन (ए):भारत में लगभग पूरी वर्षा दक्षिण-पश्चिम मानसून के आगे बढ़ने के कारण होती है।
कारण (आर):अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों में अन्य अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों की तुलना में अधिक घनी वनस्पति पाई जाती है।
उत्तर- D) A असत्य है लेकिन R सत्य है।

संक्षिप्त उत्तर वाले प्रश्न

- भारत में विभिन्न प्रकार की प्राकृतिक वनस्पति पाई जाती है। उष्णकटिबंधीय सदाबहार वन किन जलवायु परिस्थितियों में विकसित होते हैं?
उत्तर:प्राकृतिक वनस्पति से तात्पर्य ऐसे पौधों के समुदाय से है जिन्हें लंबे समय तक बिना किसी बाधा के छोड़ दिया गया हो, ताकि उनकी प्रत्येक प्रजाति जलवायु और मिट्टी की स्थितियों के अनुसार यथासंभव पूर्ण रूप से अनुकूलित हो सके।
भारत प्राकृतिक वनस्पतियों की अपार विविधता वाला देश है।
 - उष्णकटिबंधीय सदाबहार वन पश्चिमी घाट के पश्चिमी ढलान, उत्तर पूर्वी क्षेत्र की पहाड़ियों और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में पाए जाते हैं।
 - ये गर्म और आर्द्र क्षेत्रों में पाए जाते हैं जहां वार्षिक वर्षा 200 सेंटीमीटर से अधिक और औसत वार्षिक तापमान 22 डिग्री सेल्सियस से ऊपर होता है।
- भारत में सामाजिक वानिकी ग्रामीण क्षेत्रों का एक हिस्सा है। टिप्पणी करें
उत्तर:सामाजिक वानिकी का अर्थ है पर्यावरणीय, सामाजिक और ग्रामीण विकास में सहायता करने के उद्देश्य से वनों का प्रबंधन और संरक्षण तथा बंजर भूमि पर वृक्षारोपण करना।
राष्ट्रीय कृषि आयोग (1976) ने सामाजिक वानिकी को तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया है। ये श्रेणियां इस प्रकार हैं-
 - शहरी वानिकी,
 - ग्रामीण वानिकी और
 - कृषि वानिकी।

3. भारत में जीवमंडलीय अभ्यारण्य वनस्पतियों और जीवों की विविधता का संरक्षण करते हैं। इसका औचित्य सिद्ध कीजिए।

उत्तर: बायोस्फीयर रिजर्व स्थलीय और तटीय क्षेत्रों का एक अनूठा और प्रतिनिधि पारिस्थितिकी तंत्र है जिसे यूनेस्को के मानव और जीवमंडल (एमएबी) कार्यक्रम के ढांचे के भीतर अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त है। बायोस्फीयर रिजर्व का उद्देश्य तीन लक्ष्यों को प्राप्त करना है:

- जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र का संरक्षण
- पर्यावरण का विकास से संबंध;
- अनुसंधान और निगरानी के क्षेत्र में अंतराष्ट्रीय नेटवर्क प्रदान करना।

4. भारत के तेजी से शहरीकरण वाले क्षेत्रों में प्राकृतिक वनस्पति के संरक्षण और सुरक्षा के लिए क्या उपाय किए जा सकते हैं?

उत्तर: संरक्षण उपायों में भूमि उपयोग पर कड़े नियम लागू करना, वृक्षारोपण और पुनर्वनरोपण कार्यक्रमों को बढ़ावा देना, शहरी हरित क्षेत्र बनाना, मौजूदा प्राकृतिक भंडारों की रक्षा करना और शहरी क्षेत्रों में प्राकृतिक वनस्पति के संरक्षण के महत्व के बारे में जन जागरूकता बढ़ाना शामिल है। इसके अतिरिक्त, शहरी नियोजन में हरित अवसंरचना को एकीकृत करने से प्राकृतिक वनस्पति पर शहरीकरण के प्रभाव को कम करने में मदद मिल सकती है।

5. पश्चिमी घाट की जलवायु परिस्थितियाँ वहाँ पाई जाने वाली वनस्पतियों की विविधता में किस प्रकार योगदान देती हैं?

उत्तर: पश्चिमी घाट मानसूनी हवाओं के निकट होने के कारण भारी वर्षा प्राप्त करते हैं। इस क्षेत्र में उंचाई और तापमान की विविधता के कारण कई सूक्ष्म जलवायु क्षेत्र बनते हैं, जो उष्णकटिबंधीय सदाबहार वन, पर्णपाती वन और पर्वतीय वन जैसी विविध प्रकार की वनस्पतियों का समर्थन करते हैं।

लंबे उत्तर वाले प्रश्न

1. भारत की राष्ट्रीय वन नीति के मुख्य उद्देश्य क्या हैं?

उत्तर: नई वन नीति के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

- भौगोलिक क्षेत्रों के 33% हिस्से को वन आवरण के अंतर्गत लाना।
- पर्यावरण की स्थिरता बनाए रखना और पारिस्थितिक संतुलन बिगड़ने वाले जंगलों को पुनर्स्थापित करना।
- देश की प्राकृतिक धरोहर का संरक्षण करना।
- इसकी जैविक विविधता और शांत जलकुंड।
- यह मृदा अपरदन को रोकता है, रेगिस्तानी भूमि के विस्तार को कम करता है और बाढ़ और सूखे को घटाता है।
- सामाजिक वानिकी और निम्नीकृत भूमि पर वृक्षारोपण के माध्यम से वन क्षेत्र में वृद्धि करना।
- जंगलों की उत्पादकता बढ़ाकर जंगलों पर निर्भर ग्रामीण आबादी के लिए लकड़ी, ईंधन, चारा और भोजन उपलब्ध कराना और लकड़ी के विकल्प को प्रोत्साहित करना।
- वृक्षारोपण को प्रोत्साहित करने, वृक्षों की कटाई रोकने और इस प्रकार मौजूदा वनों पर दबाव कम करने के लिए महिलाओं को शामिल करते हुए एक व्यापक जन आंदोलन खड़ा करना।

2. भारत में वन्यजीव खतरे में हैं। अपनी राय दें।

उत्तर: भारत में वन्यजीवों की संख्या में गिरावट के महत्वपूर्ण कारण निम्नलिखित हैं-

- औद्योगिक और तकनीकी प्रगति के कारण वन संसाधनों के दोहन में तेजी से वृद्धि हुई।
- कृषि, मानव बस्तियों, सड़कों, खनन, संसाधनों आदि के लिए अधिकाधिक भूमि बंद कर दी गई।

- स्थानीय लोगों द्वारा चारे और ईंधन के लिए पेड़ों की अंधाधुंध कटाई, लकड़ी की कटाई और छोटे पेड़ों की छंटाई के कारण जंगलों पर दबाव बना हुआ है।
- घरेलू पशुओं द्वारा चराई से वन्यजीवों और उनके आवास पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा।
- शिकार करना अभिजात वर्ग के लोगों का एक खेल बन गया था और एक ही शिकार में सैकड़ों जंगली जानवरों को मार डाला जाता था।
- अब व्यावसायिक स्तर पर अवैध शिकार बड़े पैमाने पर हो रहा है।
- वन में आग लगने की घटनाएँ।

3. भारत में प्राकृतिक वनस्पति की रक्षा के लिए लागू की गई संरक्षण रणनीतियों का अध्ययन करें।

उत्तर: भारत ने अपनी प्राकृतिक वनस्पति की रक्षा के लिए कई संरक्षण रणनीतियों को लागू किया है, जिनमें जैव विविधता की सुरक्षा, खराब हो चुके पारिस्थितिक तंत्रों का जीर्णोद्धार और संसाधनों के सतत उपयोग को बढ़ावा देना शामिल है।

राष्ट्रीय उद्यान और वन्यजीव अभयारण्य भारत के संरक्षण प्रयासों की आधारशिला हैं रणथंबोर राष्ट्रीय उद्यान और पेरियार वन्यजीव अभयारण्य जैसे ये संरक्षित क्षेत्र, लुप्तप्राय प्रजातियों और उनके आवासों के संरक्षण के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। ये वन्यजीवों के लिए शरणस्थल का काम करते हैं, उन्हें शिकार, आवास विनाश और अन्य मानवीय हस्तक्षेपों से बचाते हैं। हालांकि, इन क्षेत्रों के प्रबंधन में कई चुनौतियाँ हैं, जिनमें मानव-वन्यजीव संघर्ष, अपर्याप्त धन और स्थानीय समुदायों द्वारा अतिक्रमण शामिल हैं।

जीवमंडल भंडार नीलगिरी और सुंदरबन जैसे जैवमंडलीय अभयारण्य संरक्षण के लिए एक समग्र दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हैं। इन अभयारण्यों में सख्त सुरक्षा वाले मुख्य क्षेत्र, सीमित मानवीय गतिविधियों वाले बफर क्षेत्र और सतत विकास प्रथाओं को प्रोत्साहित करने वाले संक्रमण क्षेत्र शामिल हैं। यह क्षेत्रीकरण संरक्षण और स्थानीय समुदायों की आवश्यकताओं के बीच संतुलन बनाने में मदद करता है, जैव विविधता की रक्षा करते हुए प्राकृतिक संसाधनों के सतत उपयोग को बढ़ावा देता है। जैवमंडलीय अभयारण्य अनुसंधान और शिक्षा के केंद्र के रूप में भी कार्य करते हैं, जिससे संरक्षण के महत्व के बारे में जागरूकता बढ़ाने में मदद मिलती है।

वनरोपण और पुनर्वनरोपण खराब हो चुके पारिस्थितिक तंत्रों को पुनर्स्थापित करने और वन क्षेत्र बढ़ाने के लिए कार्यक्रम अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। ग्रीन इंडिया मिशन जैसी पहलों का उद्देश्य कार्बन पृथक्करण को बढ़ाना, जैव विविधता में सुधार करना और देशी प्रजातियों के रोपण के माध्यम से ग्रामीण आजीविका को सहारा देना है। ये कार्यक्रम उन क्षेत्रों में विशेष रूप से महत्वपूर्ण हैं जहां वनों की कटाई के कारण मृदा अपरदन, जैव विविधता का नुकसान और कृषि उत्पादकता में कमी आई है।

कानूनी ढाँचा भारत में वनों और वन्यजीवों की सुरक्षा के लिए वन संरक्षण अधिनियम 1980 और वन्यजीव संरक्षण अधिनियम 1972 जैसे कानून कानूनी आधार प्रदान करते हैं। ये कानून भूमि उपयोग को नियंत्रित करते हैं, वनों की कटाई पर रोक लगाते हैं और अवैध गतिविधियों के लिए दंड निर्धारित करते हैं। हालांकि, इनका प्रभावी प्रवर्तन एक चुनौती बना हुआ है, विशेष रूप से दूरस्थ और संघर्षग्रस्त क्षेत्रों में।

इन प्रयासों के बावजूद, अवैध कटाई, शिकार और विकास के दबाव जैसी चुनौतियाँ बनी हुई हैं। इन चुनौतियों से पार पाने के लिए कानूनों को सख्ती से लागू करना, समुदाय की अधिक भागीदारी और संरक्षण को सतत विकास लक्ष्यों के साथ एकीकृत करना आवश्यक है।

अध्याय 6: प्राकृतिक आपदाएँ और संकट

(परियोजना और प्रस्तुति के रूप में आंतरिक मूल्यांकन के माध्यम से परीक्षा ली जाएगी)

मानचित्र कार्य पुस्तक - भौतिक भूगोल के मूलभूत सिद्धांत (यह मानचित्र आइटम केवल रूपरेखा वाले राजनीतिक विश्व मानचित्र पर ही स्थित करने और चिह्नित करने के लिए हैं)		
अध्याय	मानचित्र संबंधी जानकारी (भारत सरकार की आधिकारिक वेबसाइट पर उपलब्ध मानचित्र का उपयोग किया जाना चाहिए)	
अध्याय 4 का वितरण महासागर और महाद्वीप	- विश्व के सभी महाद्वीपों का राजनीतिक मानचित्र। - विश्व के प्रमुख महासागर: हिंद महासागर, प्रशांत महासागर, अटलांटिक महासागर, आर्कटिक महासागर, दक्षिणी महासागर · प्रमुख स्थलमंडलीय प्लेटें और लघु स्थलमंडलीय प्लेटें, अग्नि वलय (प्रशांत महासागर), मध्य-अटलांटिक रिज।	
अध्याय 9 वायुमंडलीय परिसंचरण और मौसम प्रणालियाँ	विश्व के प्रमुख गर्म रेगिस्तान: - मोजावे रेगिस्तान - नेवादा, संयुक्त राज्य अमेरिका - पेटागोनिया रेगिस्तान - अर्जेंटीना - सहारा- अफ्रीका - गोबी रेगिस्तान - मंगोलिया, एशिया - थार रेगिस्तान - भारत - ग्रेट विक्टोरिया रेगिस्तान - ऑस्ट्रेलिया	
अध्याय 12 जल (महासागर)	- प्रमुख समुद्र - काला सागर - बाल्टिक सागर - कैस्पियन सागर - भूमध्य सागर - उत्तरी सागर - लाल सागर - फंडी की खाड़ी (कनाडा) - दुनिया की सबसे ऊंची ज्वार-भाटे के लिए प्रसिद्ध	
अध्याय 13 महासागरीय जल की गतिविधियाँ	सागर की लहरें	
	ठंडी धाराएँ	गर्म धाराएँ
	- हम्बोल्ट सी. - कैलिफोर्निया सी. - फ़ॉकलैंड सी.	- अलास्का सी. - ब्राज़ीलियाई सी. - अगुलहास सी.

	• कैनरी सी. • पश्चिमी ऑस्ट्रेलियाई सी. • ओयाशियो सी. • लैब्राडोर सी	• कुरोशियो सी. • गल्फ स्ट्रीम सी.
अध्याय 14 जैव विविधता और संरक्षण	पारिस्थितिक हॉटस्पॉट • पूर्वी हिमालय, भारत • पश्चिमी घाट, भारत • इंडोनेशिया, एशिया • पूर्वी मेडागास्कर, अफ्रीका • अफ्रीका के ऊपरी गिनी वन • अटलांटिक वन, ब्राजील • उष्णकटिबंधीय एंडीज	
मानचित्र कार्य पुस्तक - भारत का भौतिक पर्यावरण (यह मानचित्र आइटम केवल भारत के रूपरेखा राजनीतिक मानचित्र पर ही स्थित करने और चिह्नित करने के लिए हैं)		
अध्याय	मानचित्र आइटम (भारत सरकार की आधिकारिक वेबसाइट पर मौजूद मानचित्र) इस्तेमाल किया गया)	
अध्याय 1 भारत-स्थान	• भारत का अक्षांशीय विस्तार • भारत का अनुदैर्घ्य विस्तार • भारत की मानक मध्याह्न रेखा • भारत से होकर गुजरने वाली महत्वपूर्ण अक्षांश रेखा (कर्क रेखा) • भारत की मुख्य भूमि का सबसे दक्षिणी बिंदु (कन्या कुमारी)	
अध्याय दो संरचना और भू-आकृति विज्ञान	• पर्वत: काराकोरम रेंज, गारो-खासी-जयंतिया पहाड़ियाँ, अरावली रेंज, विंध्य रेंज, सतपुड़ा रेंज, पश्चिमी घाट और पूर्वी घाट • चोटियाँ: K2, कंचनजंगा, नंदादेवी, नंगा पर्वत, नामचा बरवा और अनाइमुडी • दर्रे: शिपकिला, नाथुला, पालघाट, भोर घाट और थाल घाट • पठार: मालवा, छोटानागपुर, मेघालय और दक्कन पठार। • तटीय मैदान: सौराष्ट्र, कोंकण, उत्तरी और दक्षिणी कनारा, मालाबार, कोरोमंडल और उत्तरी सिरकार • द्वीप समूह: अंडमान और निकोबार द्वीप समूह और लक्षद्वीप द्वीप समूह	

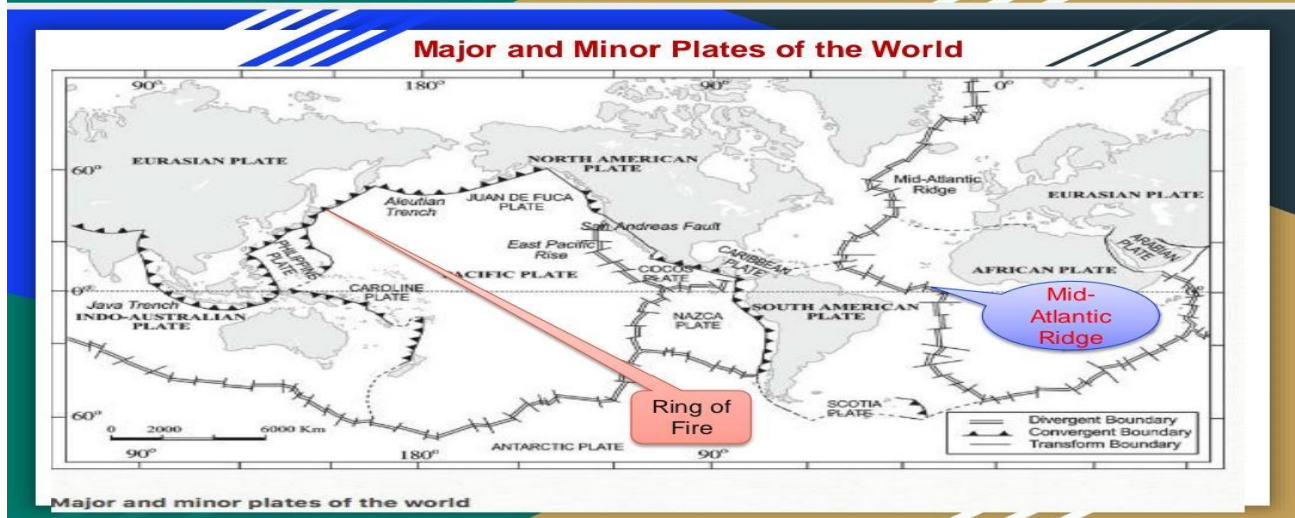
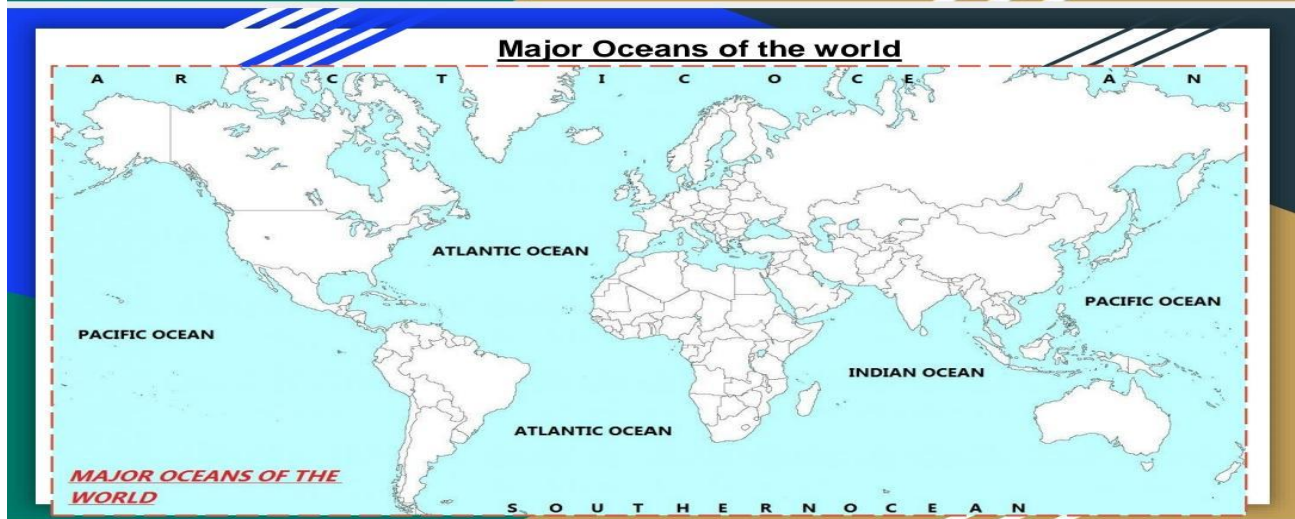
अध्याय-3 जल निकासी प्रणाली	• नदियाँ: ब्रह्मपुत्र, सिंधु, सतलुज, गंगा, यमुना, चंबल, दामोदर, महानदी, कृष्णा, कावेरी, गोदावरी, नर्मदा, ताप्ती और लूनी • झीलें: (पहचान) वुलर, सांभर, चिल्का, कोलेरू, पुलिकट और वेम्बनाड • जलडमरूमध्य, खाड़ियाँ, खाड़ियाँ: पाक जलडमरूमध्य, कच्छ का रण, कच्छ की खाड़ी, मन्नार की खाड़ी और खंबात की खाड़ी
अध्याय-4 जलवायु	• भारत में सबसे अधिक तापमान वाला क्षेत्र • भारत में सबसे कम तापमान वाला क्षेत्र • भारत में सबसे अधिक वर्षा वाला क्षेत्र • भारत में सबसे कम वर्षा वाला क्षेत्र

अध्याय-5 प्राकृतिक वनस्पति	(भारत के रूपरेखा मानचित्र पर पहचान) उष्णकटिबंधीय सदाबहार, उष्णकटिबंधीय पर्णपाती, उष्णकटिबंधीय कांटेदार, पर्वतीय और तटीय/दलदली वन। वन्यजीव अभ्यारण्य: (स्थान निर्धारण और वर्गीकरण) • राष्ट्रीय उद्यान: कॉर्बेट, काजीरंगा, रणथंभौर। शिवपुरी, सिमलीपाल • पक्षी अभ्यारण्य: केवलादेव घाना और रंगनाथिट्टू • वन्य जीवन अभ्यारण्य: पेरियार, राजाजी, मुदुमलाई, दाचीगाम,
---	--

मानचित्र कार्य

पुस्तक 1 विश्व मानचित्र

अध्याय 4 महासागरों और महाद्वीपों का वितरण

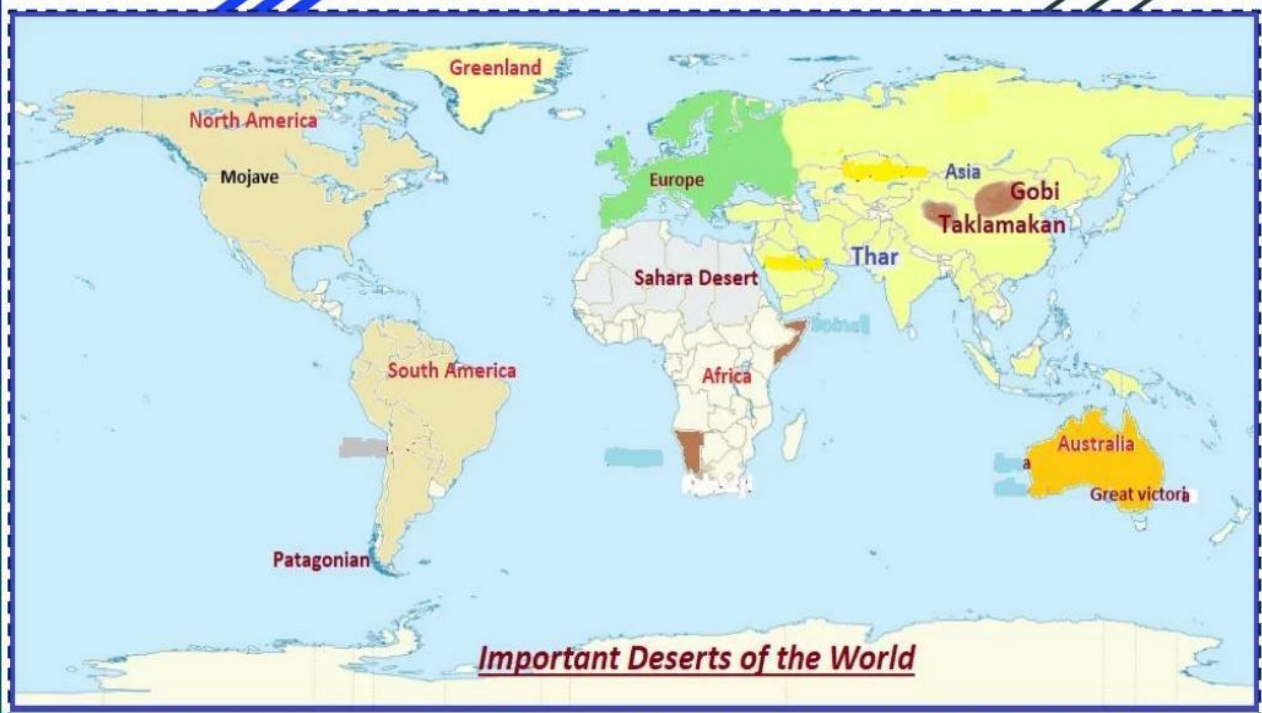


अध्याय 9 वायुमंडलीय परिसंचरण और मौसम प्रणाली

Major Hot Desert of The World

1. Mojave Desert- Nevada, US
2. Patagonian Desert- Argentina
3. Sahara- Africa
4. Gobi Desert- Mongolia, Asia
5. Thar desert- India
6. Great Victoria desert- Australia

Major Hot Desert of The World



1. Locate and Label following major seas on the physical map of the World.

1. Black sea
2. Baltic sea
3. Caspian Sea
4. Mediterranean Sea
5. North Sea
6. Red sea
7. Bay of Fundy (Canada)-Famous for the highest tides in the world



अध्याय 13 महासागरीय जल की गतिविधियाँ

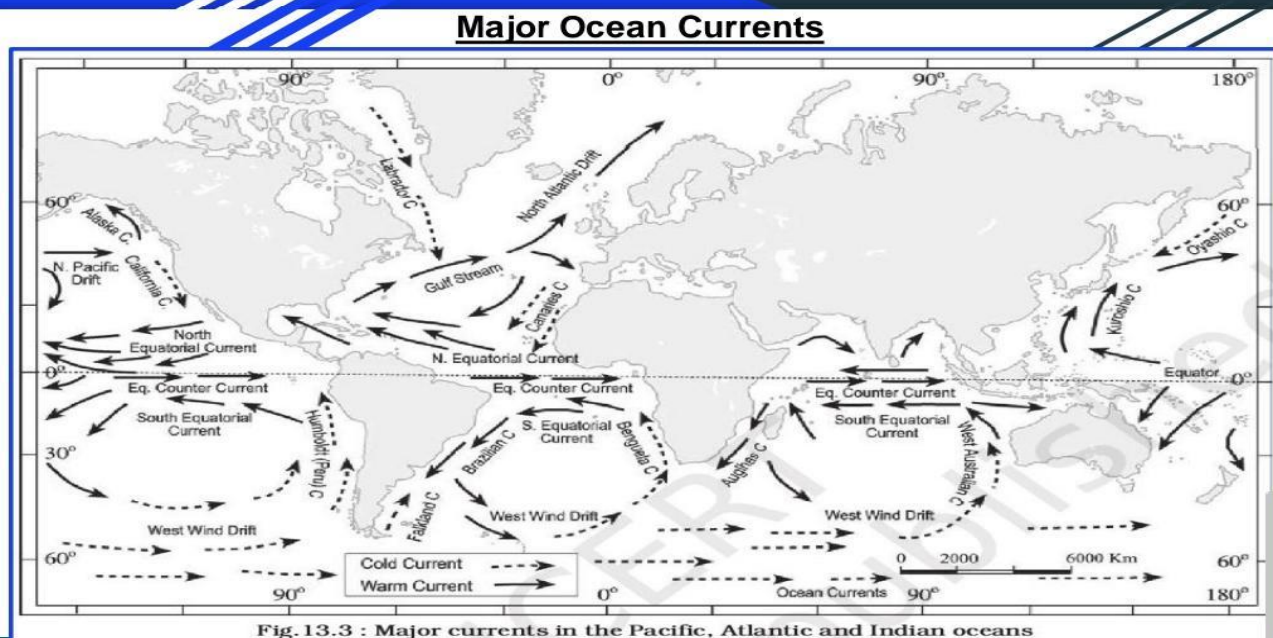
1. Locate and Label following ocean currents on the physical map of the World.

A. Cold Currents–

1. Humboldt Current
2. California Current
3. Falkland Current
4. Canaries Current
5. West Australian Current
6. Oyashio Current
7. Labrador Current

B. Warm Currents–

1. Alaska Current
2. Brazilian Current
3. Aughla Current
4. Kuroshio Current
5. Gulf stream Current



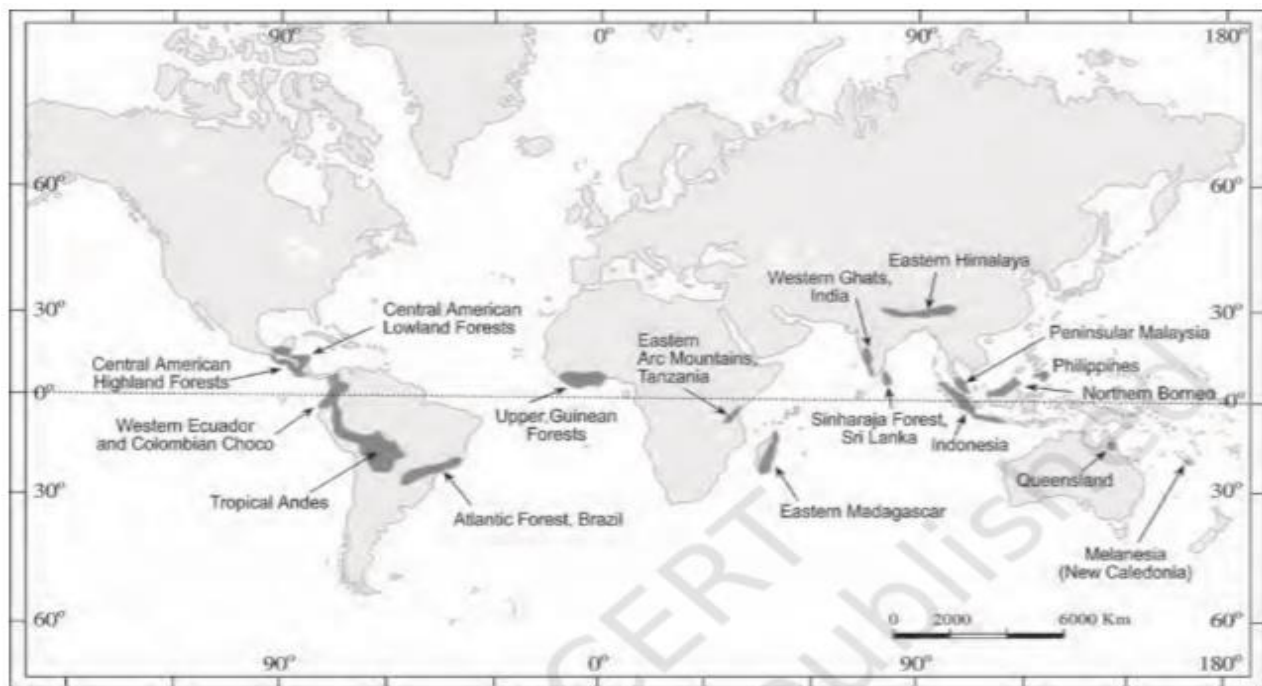


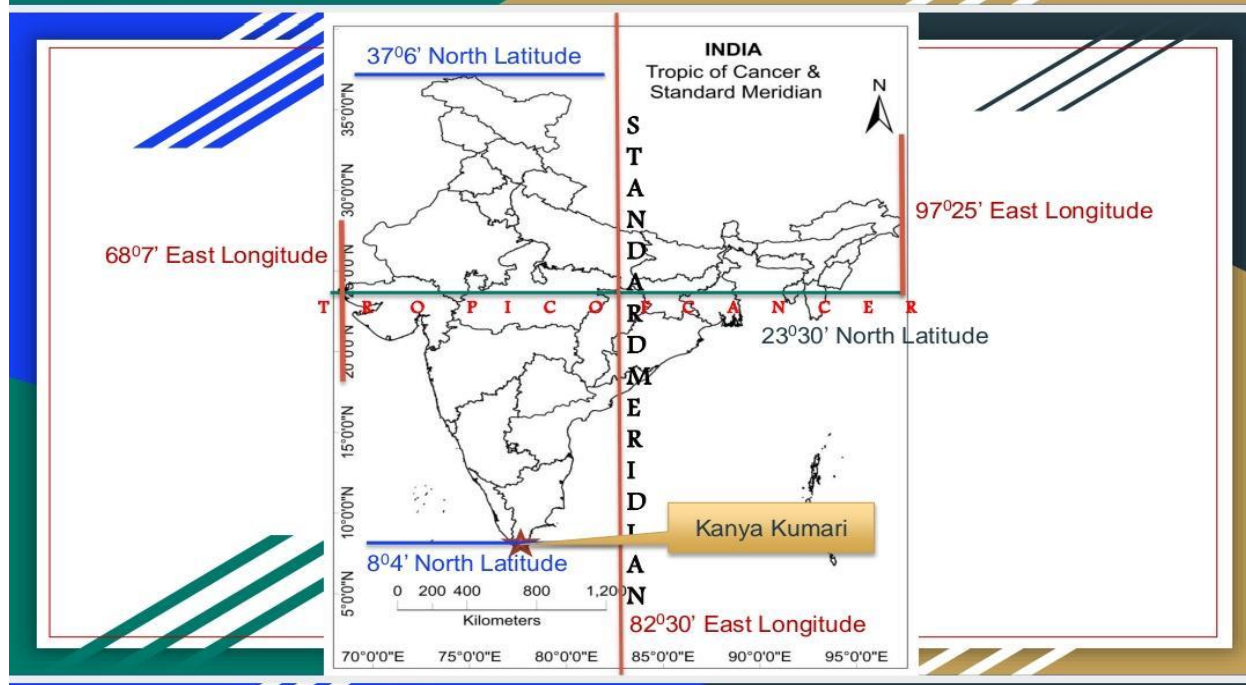
Figure 14.4 : Some ecological 'hotspots' in the world

पुस्तक 2 भारत का नक्शा
अध्याय 1 भारत (स्थान)

CHAPTER: 1- INDIA- LOCATION

Q1. Locate and label following features on political map of India.

1. Latitudinal extent of India.
2. Longitudinal extent of India.
3. Standard Meridian of India.
4. Important latitude passing through India (Tropic of Cancer).
5. Southern Most Point of main land of India (Kanya Kumari).



CHAPTER: 2- STRUCTURE AND PHYSIOGRAPHY

Q1. Locate and label following features on political map of India.

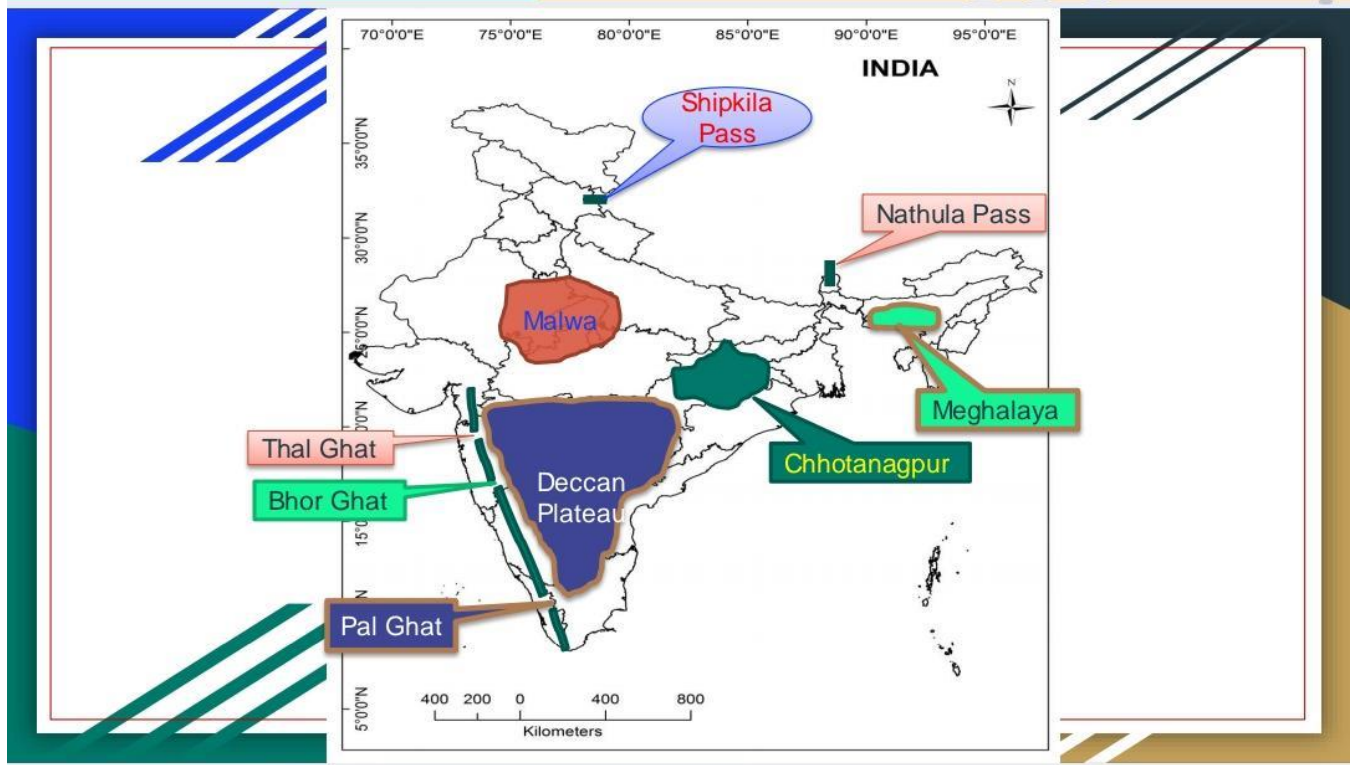
- A. Mountains: Karakoram Range, Garo- Khasi- Jaintia hills, Aravalli Range, Vindhyan Range, Satpura Range, Western ghats & Eastern ghats.
- B. Peaks: K2, Kanchenjunga, Nandadevi, Nanga Parvat, Namcha Barwa and Anaimudi.



Q2. Locate and label following features on political map of India.

C. Plateaus: Malwa, Chhotanagpur, Meghalaya and Deccan Plateau.

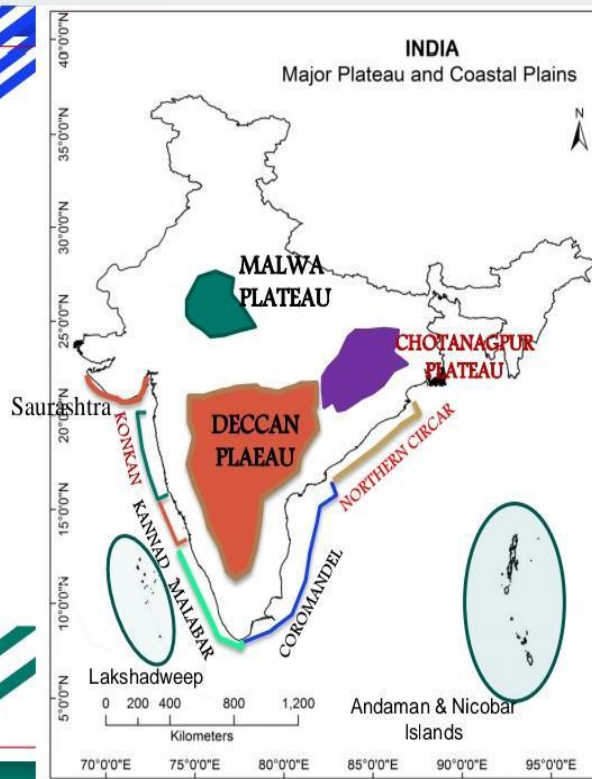
D. Passes: Shipkila, Nathula, Palghat, Bhore Ghat and Thal Ghat.



Q3. Locate and label following features on political map of India.

E. Coastal Plains: Saurashtra, Konkan, North and South Kanara, Malabar, Coromandel and Northern Circar.

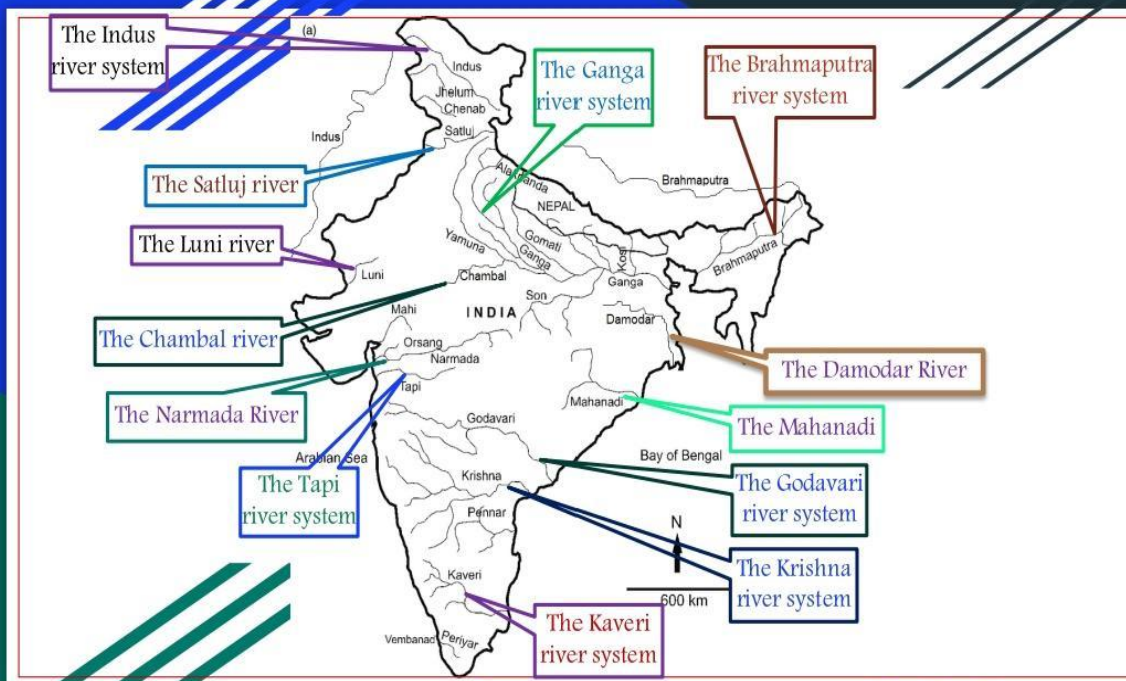
F. Islands: Andaman & Nicobar Islands and Lakshadweep Islands.



CHAPTER: 3- DRAINAGE SYSTEM

Q1. Locate and label following features on political map of India.

A. Rivers: Brahmaputra, Indus, Satluj, Ganga, Yamuna, Chambal, Damodar, Mahanadi, Krishna, Kaveri, Godavari, Narmada, Tapi and Luni.



Q2. Locate and label following features on political map of India.

B. Lakes: (Identification) Wular, Sambhar, Chilika, Kolleru, Pulicat & Vembanad.

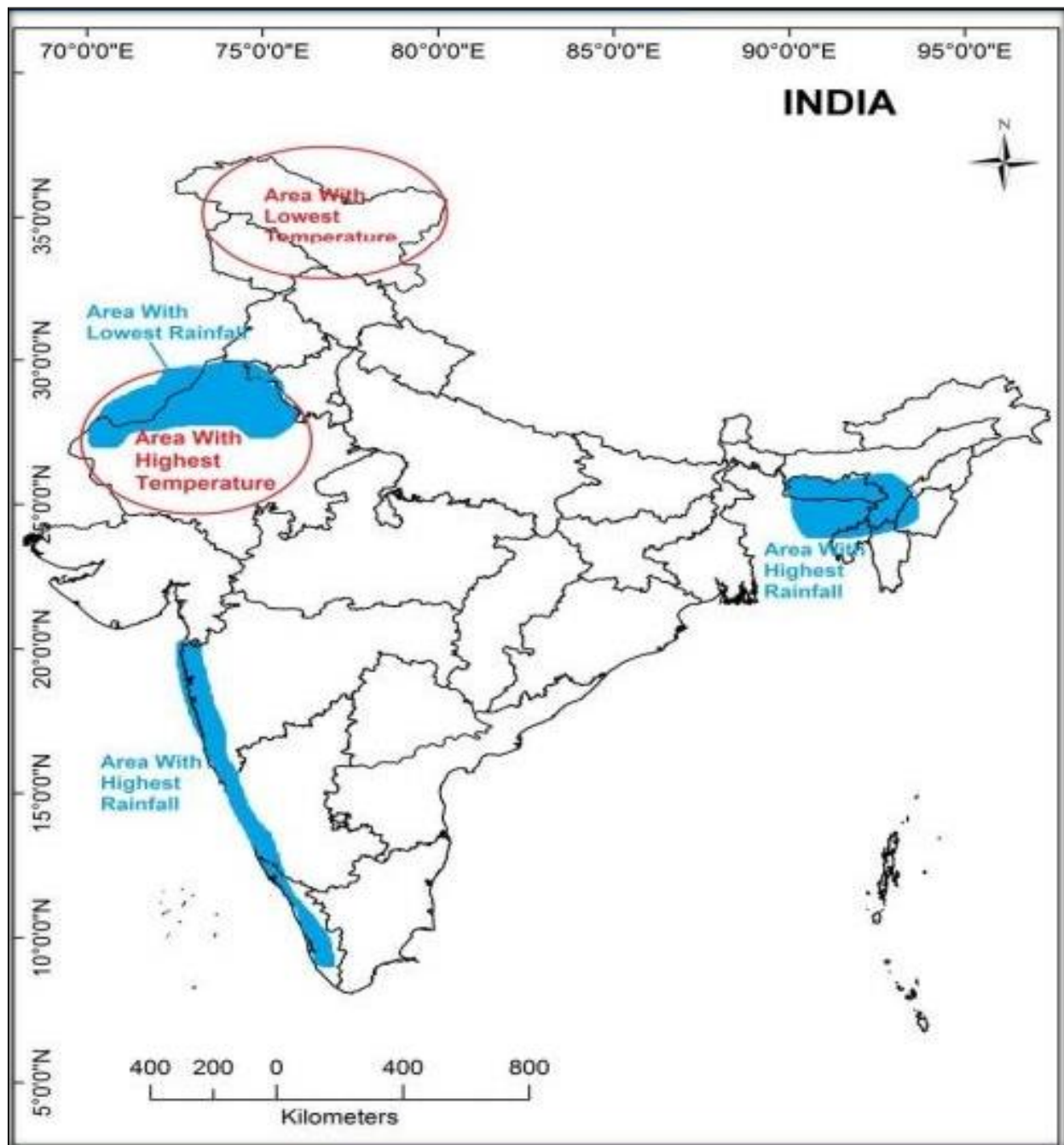
C. Straits, Bays, Gulfs. Palk Strait, Rann of Kachchh, Gulf of Kachchh, Gulf of Mannar & Gulf of Khambat.



CHAPTER: 4- CLIMATE

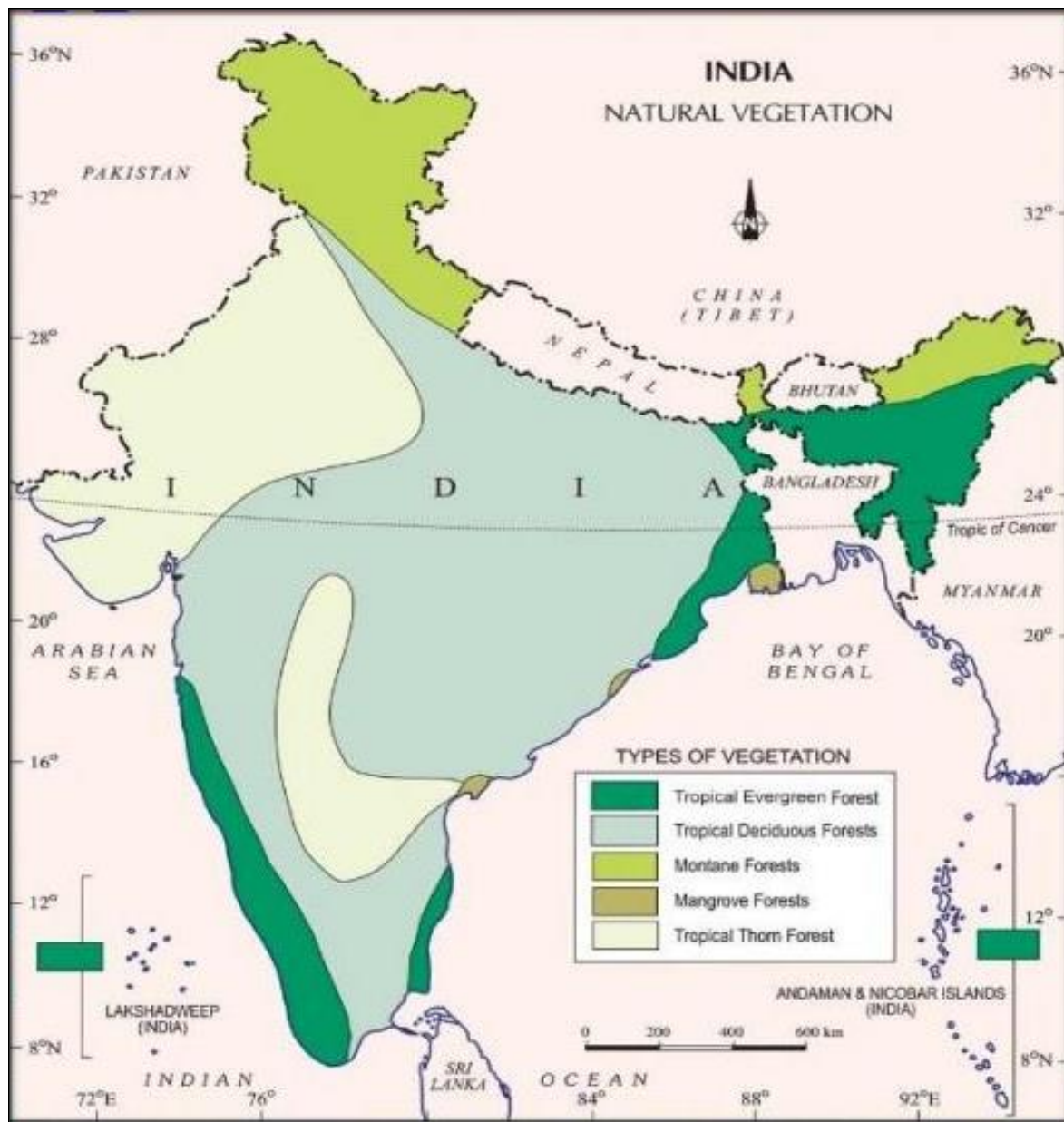
Q1. Locate and label following features on political map of India.

- Area with highest temperature in India
- Area with lowest temperature in India
- Area with highest rainfall in India
- Area with lowest rainfall in India



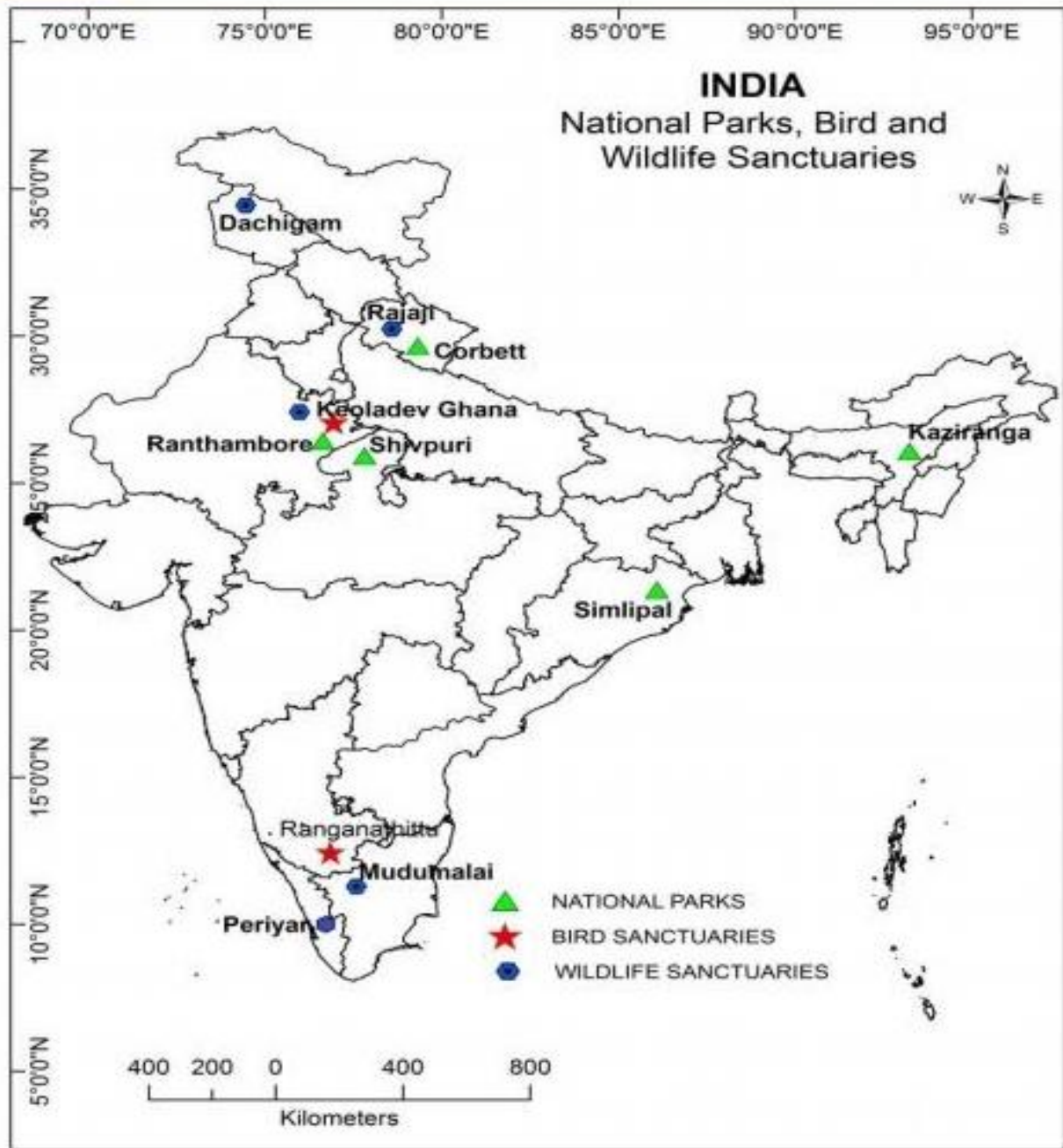
CHAPTER: 5- NATURAL VEGETATION

- Q1. Locate and label following features on physical map of India.**
- ✓ Tropical evergreen, Tropical deciduous, Tropical thorn, Montane and Littoral/Swamp forests.



Q2. Locate and label following features on physical map of India.

- ✓ **National Parks.** Corbett, Kaziranga, Ranthambore. Shivpuri, Simlipal
- ✓ **Bird Sanctuaries.** Keoladev Ghana and Ranganathittu
- ✓ **Wild life Sanctuaries.** Periyar, Rajaji, Mudumalai, Dachigam,



नमूना प्रश्नपत्र 1 (हल सहित प्रश्नपत्र)

केंद्रीय विद्यालय संगठन

सत्र समाप्ति परीक्षा

भूगोल (029)

समय: 3 घंटे

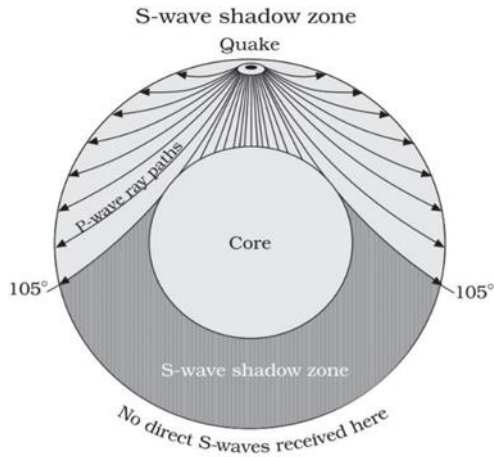
कक्षा-XI के लिए अधिकतम अंक: 70

एक खंड

1. कथन (A): ग्रहिकाएँ छोटी वस्तुएँ होती हैं जो ग्रह निर्माण के प्रारंभिक चरणों के दौरान बनती हैं।
कारण (R): छोटे कणों के बीच सामंजस्य और टकराव से ग्रहिकाओं का विकास होता है।

- A. A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की व्याख्या करता है।
 B. A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की व्याख्या नहीं करता है।
 C. A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
 D. A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
2. निम्नलिखित में से कौन सा वर्तमान वायुमंडल के निर्माण या संशोधन से संबंधित नहीं है?
 A. सौर पवनें
 B. प्रकाश संश्लेषण
 C. गैस निकालना
 D. भेदभाव
3. पृथ्वी के आंतरिक भाग के बारे में जानकारी के विभिन्न स्रोतों पर विचार करें:
 1. भूकंपीय गतिविधि
 2. ज्वालामुखी
 3. गुरुत्वाकर्षण बल
 4. चुंबकीय क्षेत्र
 5. उल्कापिंड
 6. सतही चट्टानें
 ऊपर दिए गए स्रोतों में से कौन सा स्रोत पृथ्वी के आंतरिक भाग के बारे में जानकारी का अप्रत्यक्ष स्रोत है?
 A. 1, 3, 4 और 5
 B. 1, 2, 3 और 5
 C. केवल 6
 D. ऊपर के सभी
4. निम्नलिखित में से कौन सा पश्चिमी घाट और नीलगिरी क्षेत्र में भूस्खलन का कारण नहीं है?
 A. अधिक ढलान
 B. तापमान परिवर्तन के कारण यांत्रिक अपक्षय
 C. भारी बारिश
 D. विवर्तनिक अस्थिरता
5. उष्णकटिबंधीय चक्रवात के विकास के निम्नलिखित चरणों को सही क्रम में व्यवस्थित करें:
 1. निम्न दाब क्षेत्र बनता है।
 2. गर्म महासागरीय जल वाष्पित होकर ऊपर उठता है।
 3. चक्रवात बनने पर हवा की गति बढ़ जाती है।
 4. गरज के साथ होने वाले तूफान सर्पिलाकार संरचना में संगठित हो जाते हैं।
 A. $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$
 B. $2 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 3$
 C. $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 4$
 D. $3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 4$
6. अभिकथन (ए): पश्चिमी तटीय मैदान एक संकीर्ण पट्टी है और बंदरगाहों और हार्बरों के विकास के लिए प्राकृतिक परिस्थितियाँ प्रदान करता है।
 कारण (आर): पश्चिमी तटीय मैदान जलमग्न तटीय मैदान का एक उदाहरण है।
 विकल्प:
 A. केवल कथन सही है
 B. केवल यही कारण सही है
 C. कथन और तर्क दोनों सही हैं और तर्क ही कथन की सही व्याख्या है।
 D. कथन और तर्क दोनों सही हैं, लेकिन तर्क कथन की सही व्याख्या नहीं है।
7. पर्वतीय वर्षा अधिक होती है-
 A. पवनमुखी ढलान

- B. हवा के विपरीत दिशा वाली ढलानें
C. मैदानों
D. घाटियों
8. सामान्य खुले महासागर में लवणता की सीमा इससे लेकर इसके बीच होती है-
A. 15‰ - 22‰ C. 33 ‰ - 37 ‰
B. 22‰ - 32‰ D. 38‰ - 45‰
9. कथन (A): कोलकाता, दिल्ली, मुंबई, चेन्नई में सभी घड़ियाँ एक ही समय दिखाती हैं।
कारण (आर): ये सभी स्थान भारत की मानक मध्याह्न रेखा पर स्थित हैं।
A. A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की व्याख्या करता है।
B. A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की व्याख्या नहीं करता है।
C. A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
D. A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
10. भारत के उत्तर से दक्षिण तक की वास्तविक लंबाई दूरी कितनी है?
A. 3214 किमी C. 3000 किमी
B. 2933 किमी D. 3300 किमी
11. तमिलनाडु के तटीय क्षेत्रों में सर्दियों की शुरुआत में बारिश का कारण क्या है?
A. दक्षिण-पश्चिम मानसून C. समशीतोष्ण चक्रवात
B. उत्तर-पूर्वी मानसून D. स्थानीय वायु परिसंचरण
12. इनमें से भारत का सबसे बड़ा भौगोलिक विभाजन कौन सा है?
A. थार रेगिस्तान
B. दक्कन पठार
C. पूर्वी तटीय मैदान
D. पश्चिमी तटीय मैदान
13. गंगा नदी की उद्गम धाराएँ ये हैं -
A. अलकनंदा और घाघरा
B. अलकनंदा और भागीरथी
C. गंगोत्री और गंडक
D. गंगोत्री और यमुनात्री
14. निम्नलिखित में से कौन सा कथन दक्षिण भारत के संबंध में तथ्य नहीं है?
A. यहां तापमान में दैनिक उतार-चढ़ाव कम होता है।
B. यहां तापमान में वार्षिक उतार-चढ़ाव कम होता है।
C. यहां साल भर तापमान अधिक रहता है।
D. यहां की जलवायु परिस्थितियां अत्यंत चरम हैं।
15. निम्नलिखित आंकड़ों को पढ़ें और प्रश्न संख्या 15 का उत्तर दें।



- एस तरंग छाया क्षेत्र _____ के कारण होता है।
- A. क्रस्ट-मेंटल सीमा C. निचला मेंटल
- B. बाहरी कोर D. आंतरिक कोर
16. कथन (A): ज्वारीय मैंग्रोव वन ज्वार से प्रभावित तटीय क्षेत्रों में पाए जाते हैं।
कारण (आर): अधिक ऊंचाई पर, शीतोष्ण घास के मैदान आम हैं।
- A. A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की व्याख्या करता है।
- B. A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की व्याख्या नहीं करता है।
- C. A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
- D. A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
17. कृषि वानिकी से तात्पर्य है-
- A. सार्वजनिक संपत्ति पर वृक्षों का संवर्धन और प्रबंधन।
- B. एक ही भूमि पर वृक्षारोपण और कृषि फसलें उगाना।
- C. कृषि-वानिकी को बढ़ावा देना।
- D. वे किसान जो व्यावसायिक और गैर-व्यावसायिक उद्देश्यों के लिए पेड़ उगाते हैं।

धारा-बी

- प्रश्न 18 और 19 स्रोत आधारित प्रश्न हैं।
18. पर्वतीय क्षेत्रों में, ऊंचाई बढ़ने के साथ तापमान में कमी आती है, जिसके परिणामस्वरूप प्राकृतिक वनस्पति में भी परिवर्तन होता है। इसी प्रकार, प्राकृतिक वनस्पति की परतें उसी क्रम में पाई जाती हैं जैसे उष्णकटिबंधीय से टुंड्रा क्षेत्र तक। 1,000 से 2,000 मीटर की ऊंचाई के बीच आर्द्र शीतोष्ण वन पाए जाते हैं। इनमें बलूत और शाहबलूत जैसे सदाबहार चौड़ी पत्ती वाले वृक्ष प्रमुख होते हैं। 1,500 से 3,000 मीटर की ऊंचाई के बीच, चीड़, देवदार, सिल्वर फर, स्पूस और सीडर जैसे शंकुधारी वृक्षों वाले शीतोष्ण वन पाए जाते हैं। ये वन मुख्य रूप से हिमालय के दक्षिणी ढलानों और दक्षिण एवं उत्तर-पूर्वी भारत के उच्च ऊंचाई वाले क्षेत्रों को कवर करते हैं। अधिक ऊंचाई पर शीतोष्ण घास के मैदान आम हैं। समुद्र तल से 3,600 मीटर से अधिक की ऊंचाई पर, शीतोष्ण वन और घास के मैदान अल्पाइन वनस्पति में परिवर्तित हो जाते हैं। सिल्वर फर, जुनिपर, चीड़ और बर्च इन वनों के सामान्य वृक्ष हैं।

- a. पर्वतीय वनस्पति क्या है?
- b. 1,500 से 3,000 मीटर की ऊँचाई के बीच किस प्रकार के वन पाए जाते हैं?
- c. पर्वतीय क्षेत्रों में किस प्रकार की वनस्पति पाई जाती है?

19. दिए गए अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें:

सामान्यतः, ऊँचाई बढ़ने के साथ तापमान घटता है। इसे सामान्य तापमान व्युत्क्रमण कहते हैं। कभी-कभी स्थिति उलट जाती है और सामान्य तापमान व्युत्क्रमण उल्टा हो जाता है। इसे तापमान व्युत्क्रमण कहते हैं। व्युत्क्रमण आमतौर पर कम समय के लिए होता है, लेकिन फिर भी काफी आम है। साफ आसमान और स्थिर हवा वाली लंबी सर्दियों की रात व्युत्क्रमण के लिए आदर्श स्थिति होती है। दिन की गर्मी रात के दौरान विकीर्ण हो जाती है, और सुबह होते-होते पृथ्वी ऊपर की हवा से ठंडी हो जाती है। ध्रुवीय क्षेत्रों में, तापमान व्युत्क्रमण पूरे वर्ष सामान्य रहता है।

सतही अपवर्तन वायुमंडल की निचली परतों में स्थिरता को बढ़ावा देता है। धुआँ और धूल के कण अपवर्तन परत के नीचे जमा हो जाते हैं और क्षैतिज रूप से फैलकर वायुमंडल की निचली परतों को भर देते हैं। सुबह के समय घना कोहरा छा जाना आम बात है, खासकर सर्दियों के मौसम में। यह अपवर्तन आमतौर पर कुछ घंटों तक बना रहता है, जब तक कि सूर्योदय नहीं हो जाता और पृथ्वी गर्म होना शुरू नहीं हो जाती।

पहाड़ियों और पर्वतों में वायु प्रवाह के कारण तापमान व्युत्क्रमण होता है। रात के समय उत्पन्न ठंडी हवा गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव से पहाड़ियों और पर्वतों की ओर बहती है। भारी और सघन होने के कारण, यह ठंडी हवा लगभग पानी की तरह व्यवहार करती है और ढलान से नीचे बहकर घाटियों और निचले हिस्सों में गर्म हवा के साथ गहराई में जमा हो जाती है। इसे वायु प्रवाह कहते हैं। यह पौधों को पाले से होने वाले नुकसान से बचाता है।

- a. वायु निकासी क्या है?
- b. ऊँचाई बढ़ने के साथ तापमान के सामान्य पतन की दर क्या है?
- c. तापमान व्युत्क्रमण के लिए आदर्श परिस्थितियाँ क्या हैं?

खंड-सी

प्रश्न संख्या 20 से 23 तक लघु उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं।

20. ज्वार-भाटे का क्या महत्व है? ज्वार-भाटे का संबंध नौवहन से किस प्रकार है? 2+1=3
21. भारत की लंबी तटरेखा के क्या निहितार्थ हैं? 3
22. भूगोल के व्यवस्थित और क्षेत्रीय दृष्टिकोणों के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए। 3
23. वायुमंडल की सभी परतों में से क्षोभमंडल सबसे महत्वपूर्ण क्यों है?

या

वायुमंडल की संरचना का वर्णन कीजिए।

1+2=3

खंड-डी

प्रश्न संख्या 24 से 28 तक दीर्घ उत्तर वाले प्रश्न हैं।

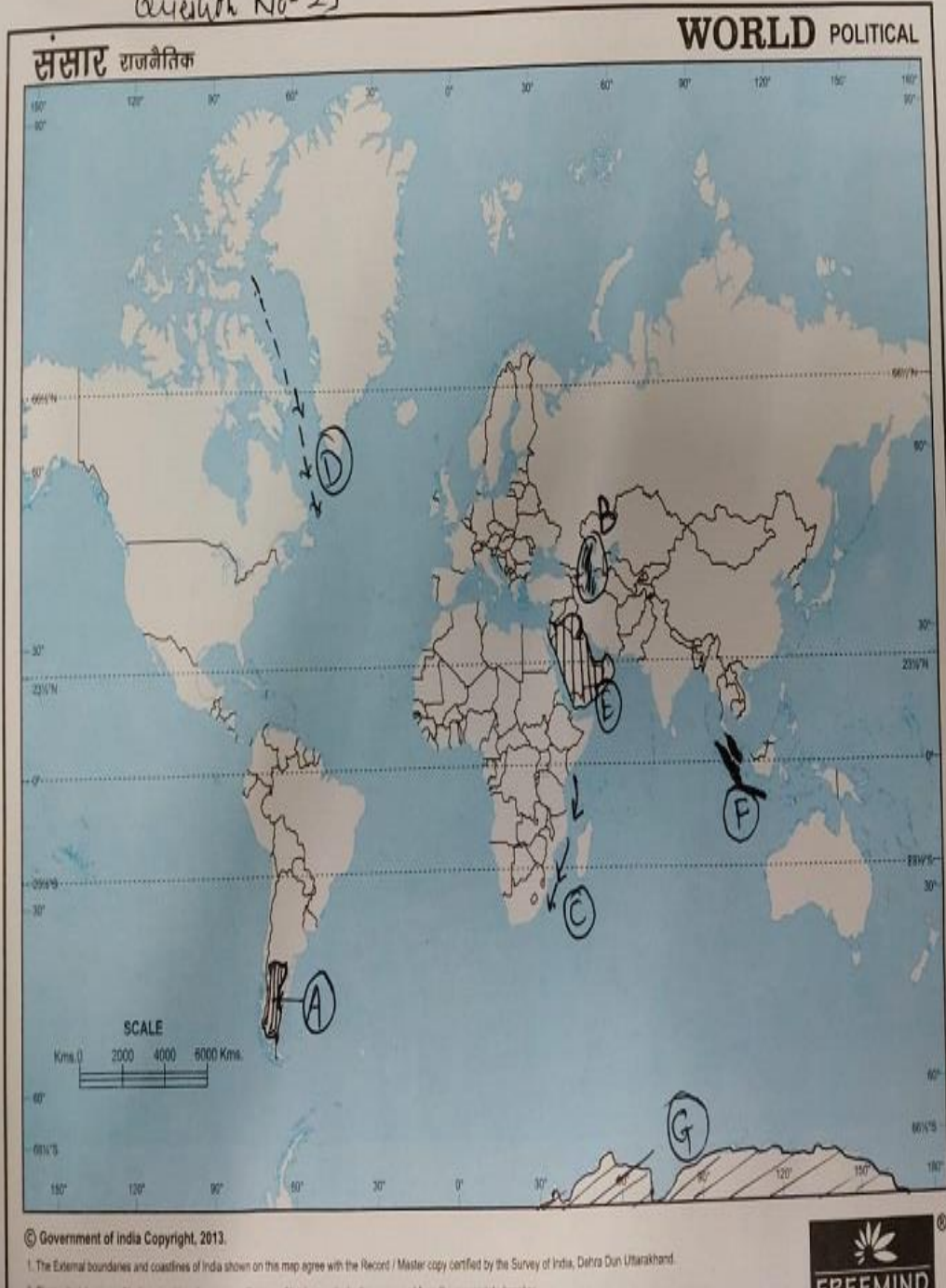
24. भारत के प्रमुख भौगोलिक विभाजन कौन-कौन से हैं? उत्तरी मैदान की प्रमुख विशेषताओं का वर्णन कीजिए।

या

यदि आप बद्रीनाथ से गंगा नदी के मार्ग पर सुंदरबन डेल्टा तक यात्रा करें, तो आपको कौन-कौन सी प्रमुख भू-आकृतिक विशेषताएँ देखने को मिलेंगी? विस्तार से वर्णन कीजिए। 5

25. भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के अनुसार भारत में कितने अलग-अलग मौसम होते हैं? किसी एक मौसम से संबंधित मौसम की स्थितियों पर विस्तार से चर्चा कीजिए।
या
भारत की जलवायु में व्यापक एकरूपता के बावजूद, क्षेत्रीय विविधताएँ पाई जाती हैं। उपयुक्त उदाहरण देते हुए इस कथन को स्पष्ट कीजिए।
1+4=5
26. बहते पानी (नदियों) के अपरदन और निक्षेपण से बनने वाली भू-आकृतियों का विस्तृत वर्णन कीजिए?
या
चूना पत्थर नम और शुष्क जलवायु में अलग-अलग तरह से व्यवहार करते हैं। ऐसा क्यों होता है? चूना पत्थर वाले क्षेत्रों में प्रमुख और लगभग एकमात्र भू-आकृतिक प्रक्रिया कौन सी है और इसके क्या परिणाम होते हैं?
5
27. भारत में नदियों को आपस में जोड़ने के सामाजिक-आर्थिक लाभ और हानियाँ क्या हैं?
5
28. महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत और प्लेट विवर्तनिकी के बीच मूलभूत अंतर स्पष्ट कीजिए।
या
वेगेनर ने महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत के समर्थन में कौन-कौन से प्रमाण प्रस्तुत किए हैं?
खंड -ई
प्रश्न संख्या 29 और 30 मानचित्र आधारित प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक में 7 उप-भाग हैं।
29. विश्व के दिए गए राजनीतिक मानचित्र पर, निम्नलिखित सात भौगोलिक विशेषताओं को A, B, C, D, E, F और G के रूप में चिह्नित किया गया है। निम्नलिखित जानकारी की सहायता से किन्हीं पाँच को पहचानें और प्रत्येक विशेषता के निकट खींची गई रेखा पर उनके सही नाम लिखें।
- एक गर्म रेगिस्तान
 - एक जल निकाय (समुद्र)
 - एक गर्म समुद्री धारा
 - एक ठंडी समुद्री धारा
 - एक छोटी विवर्तनिक प्लेट
 - एक पारिस्थितिक हॉटस्पॉट
 - एक महाद्वीप और साथ ही एक महासागर
30. भारत के राजनीतिक रूपरेखा मानचित्र पर निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच भौगोलिक विशेषताओं को उपयुक्त प्रतीकों के साथ चिह्नित करें:
- सतपुड़ा पर्वत श्रृंखला
 - यह नदी 'दक्षिण गंगा' के नाम से जानी जाती है।
 - मालाबार तट
 - कंचनजंगा शिखर
 - भारत की मुख्य भूभाग का सबसे दक्षिणी छोर
 - चिल्का झील
 - काजीरंगा राष्ट्रीय उद्यान

Question No- 29



अंकन योजना

1. (A) A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की व्याख्या करता है।
2. (डी) विभेदन
3. (ए) 1, 3, 4 और 5
4. (डी) विवर्तनिक अस्थिरता
5. (B) $2 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 3$
6. (सी) अभिकथन और कारण दोनों सही हैं और कारण अभिकथन की सही व्याख्या है।
7. (ए) पवनमुखी ढलान
8. (सी) 33 ‰ - 37 ‰

9. (C) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
10. (ए) 3214 किमी
11. (B) उत्तर-पूर्वी मानसून
12. (बी) दक्कन पठार
13. (बी) अलकनंदा और भागीरथी
14. (डी) यहाँ अत्यधिक जलवायु परिस्थितियाँ पाई जाती हैं।
15. (B) बाहरी कोर
16. (B) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की व्याख्या नहीं करता है।
17. (डी) वे किसान जो व्यावसायिक और गैर-व्यावसायिक उद्देश्यों के लिए पेड़ उगाते हैं।

धारा-बी

- प्रश्न 18 और 19 स्रोत आधारित प्रश्न हैं।
18. (i) पर्वतीय वनस्पति से तात्पर्य पर्वतीय क्षेत्रों में पाए जाने वाले पौधों से है, जिनकी विशेषता अलग-अलग क्षेत्र हैं जो बढ़ती ऊँचाई के साथ बदलते हैं, निचले इलाकों में चौड़ी पत्ती वाले जंगलों से लेकर मध्य ऊँचाई में शंकुधारी (चीड़, फर, देवदार) और अंत में सबसे ऊँचे, सबसे ठंडे क्षेत्रों में अल्पाइन टुंड्रा (घास, झाड़ियाँ, काई) या बंजरपन तक, ये सभी ठंडे तापमान, तेज हवाओं और अलग-अलग नमी के स्तरों से आकार लेते हैं।
(ii) 1,500 और 3,000 मीटर के बीच, चीड़, देवदार, सिल्वर फ़िर, स्पूस और सीडर जैसे शंकुधारी वृक्षों वाले समशीतोष्ण वन पाए जाते हैं।
(iii) पर्वतीय वनस्पति में ऊँचाई के अनुसार अलग-अलग क्षेत्र होते हैं, जो निचले इलाकों में उपोष्णकटिबंधीय जंगलों से लेकर शीतोष्ण, सुईनुमा पत्तियों वाले शंकुधारी जंगलों और अंत में अल्पाइन झाड़ीदार मैदानों/घास के मैदानों तक फैले होते हैं। प्रमुख वृक्षों में ओक, रोडोडेंड्रोन, पाइन, देवदार, फर और स्पूस शामिल हैं, जिनके नीचे घनी काई, फर्न और लाइकेन उगे होते हैं।
 19. (i) वायु प्रवाह (या कटाबैटिक पवन) गुरुत्वाकर्षण द्वारा संचालित ठंडी, घनी हवा का उच्च ऊँचाई से ढलानों से नीचे घाटी की तलहटी तक का प्रवाह है, जो आमतौर पर शांत, स्वच्छ रातों में होता है। यह तापमान व्युत्क्रमण (घाटी व्युत्क्रमण) में एक महत्वपूर्ण कारक है, जहां ठंडी हवा निचले क्षेत्रों में जमा हो जाती है जबकि गर्म हवा ऊपर रहती है, जो स्थानीय जलवायु को समझने और पाले से होने वाले नुकसान को रोकने के लिए महत्वपूर्ण है।
(ii) 1 डिग्री सेल्सियस / 165 मीटर
(iii) साफ आसमान और स्थिर हवा वाली लंबी शीतकालीन रात तापमान व्युत्क्रमण के लिए आदर्श स्थिति होती है। दिन की गर्मी रात के दौरान विकीर्ण हो जाती है, और सुबह होते-होते पृथ्वी ऊपर की हवा से ठंडी हो जाती है। ध्रुवीय क्षेत्रों में, तापमान व्युत्क्रमण पूरे वर्ष सामान्य है।

खंड-सी

- प्रश्न संख्या 20 से 23 तक लघु उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं।
20. ज्वार-भाटा चंद्रमा और सूर्य के गुरुत्वाकर्षण बल के कारण समुद्र के जलस्तर में होने वाला आवधिक उतार-चढ़ाव है, जो कोलकाता के डायमंड हार्बर जैसे उथले, ज्वारीय बंदरगाहों में बड़े जहाजों के लिए जलस्तर बढ़ाकर आवागमन को सुगम बनाता है। यह समुद्री व्यापार को सुगम बनाता है, मछली पकड़ने में सहायक होता है, समुद्री परिसंचरण को संचालित करता है और नवीकरणीय ऊर्जा उत्पन्न करता है।
ज्वार-भाटे का महत्व:
नौवहन और जहाजरानी: उच्च ज्वार-भाटे से अधिक गहराई मिलने के कारण बड़े जहाज उथले, संकरे या नदी-आधारित बंदरगाहों में प्रवेश कर सकते हैं या बाहर निकल सकते हैं।

21. भारत की 7,516.6 किलोमीटर से अधिक लंबी तटरेखा (द्वीपों सहित) एक महत्वपूर्ण आर्थिक, रणनीतिक और जलवायु संबंधी धरोहर है। यह कई बंदरगाहों के माध्यम से अंतरराष्ट्रीय व्यापार को सुगम बनाती है, विशाल मत्स्य पालन उद्योग को सहारा देती है, तटीय पर्यटन को बढ़ावा देती है और अपतटीय तेल/खनिज संसाधनों तक पहुंच प्रदान करती है। यह समुद्री सुरक्षा को भी बढ़ाती है और देश की मानसूनी जलवायु को प्रभावित करती है।

भारत की लंबी तटरेखा के आर्थिक प्रभाव (व्यापार और संसाधन) के प्रमुख निहितार्थ:

- हे बंदरगाह विकास
- हे मत्स्य पालन उद्योग
- हे ऊर्जा और खनिज
- हे पर्यटन
- सामरिक और भूराजनीतिक महत्व:
- हे समुद्री सुरक्षा
- हे वैश्विक कनेक्टिविटी
- जलवायु एवं पर्यावरणीय महत्व:
- हे मानसून का प्रभाव
- हे समशीतोष्ण समुद्रतटीय जलवायु
- हे प्राकृतिक आपदाएँ
- सांस्कृतिक और सामाजिक प्रभाव:
- हे सांस्कृतिक विनियमन
- हे रोज़गार

22. भूगोल की शाखाएँ-
भूगोल के अध्ययन के प्रमुख दृष्टिकोण निम्नलिखित रहे हैं-

(i) व्यवस्थित

(ii) क्षेत्रीय

व्यवस्थित भूगोल का दृष्टिकोण सामान्य भूगोल के समान ही है। जर्मन भूगोलवेत्ता अलेक्जेंडर वॉन हुम्बोल्ट (1769-1859) और एक अन्य जर्मन भूगोलवेत्ता कार्ल रिट्टर (1779-1859) ने क्षेत्रीय भूगोल के व्यवस्थित दृष्टिकोण को विकसित किया। व्यवस्थित भूगोल में, हम एक भौगोलिक कारक का चयन करते हैं और पूरे विश्व या उसके किसी भाग के लिए उसके वितरण का अध्ययन करते हैं। भू-आकृति, जल निकासी, जलवायु, वनस्पति, मृदा, खनिज संपदा, कृषि, उद्योग, परिवहन, व्यापार और वाणिज्य तथा जनसंख्या कुछ महत्वपूर्ण भौगोलिक तत्व हैं। इन तत्वों का अध्ययन एक विशिष्ट क्षेत्र के संदर्भ में अलग-अलग किया जाता है। यह क्षेत्र एक देश, एक महाद्वीप या पूरा विश्व हो सकता है। व्यवस्थित भूगोल का अध्ययन करने का सर्वोत्तम तरीका किसी विशिष्ट भौगोलिक तत्व के संदर्भ में पृथ्वी की सतह पर होने वाली विभिन्नताओं पर विचार करना है।

(ii) क्षेत्रीय दृष्टिकोण - क्षेत्रीय दृष्टिकोण में, विश्व को विभिन्न पदानुक्रमिक स्तरों पर क्षेत्रों में विभाजित किया जाता है और फिर किसी विशेष क्षेत्र में होने वाली सभी भौगोलिक घटनाओं का अध्ययन किया जाता है। ये क्षेत्र प्राकृतिक, राजनीतिक या निर्दिष्ट क्षेत्र हो सकते हैं। किसी क्षेत्र में होने वाली घटनाओं का समग्र रूप से अध्ययन किया जाता है। क्षेत्रीय भूगोल हमें क्षेत्र की पहचान करने में सहायता करता है। बड़े क्षेत्रों को आगे छोटे क्षेत्रों में विभाजित किया जाता है, उदाहरण के लिए; गंगा का मैदान, छोटानागपुर पठार या असम घाटी, और उनके स्थान, भू-आकृति, जल निकासी, जलवायु, मिट्टी, वनस्पति, खनिज, कृषि, उद्योग, परिवहन, व्यापार, जनसंख्या आदि का अध्ययन किया जाता है।

23. क्षोभमंडल वायुमंडल की सबसे निचली परत है। इसकी औसत ऊँचाई 13 किलोमीटर है और यह ध्रुवों के पास लगभग 8 किलोमीटर और भूमध्य रेखा पर लगभग 18 किलोमीटर तक फैली हुई है। भूमध्य रेखा पर क्षोभमंडल की मोटाई सबसे अधिक होती है क्योंकि प्रबल संवहन धाराओं द्वारा ऊष्मा को अधिक ऊँचाई तक पहुँचाया जाता है। इस परत में धूल के कण और जल वाष्प पाए जाते हैं। जलवायु और मौसम में होने वाले सभी परिवर्तन इसी परत में होते हैं। इस परत में तापमान प्रत्येक 165 मीटर ऊँचाई पर 1 डिग्री सेल्सियस की दर से घटता है। यह सभी जैविक गतिविधियों के लिए सबसे महत्वपूर्ण परत है।

या

वायुमंडल गैसों, जल वाष्प और धूल के कणों से बना है। वायुमंडल की ऊपरी परतों में गैसों का अनुपात इस प्रकार बदलता है कि 120 किलोमीटर की ऊँचाई पर ऑक्सीजन लगभग नगण्य मात्रा में रह जाती है। इसी प्रकार, कार्बन डाइऑक्साइड और जल वाष्प पृथ्वी की सतह से केवल 90 किलोमीटर तक ही पाए जाते हैं।

खंड-डी

प्रश्न संख्या 24 से 28 तक दीर्घ उत्तर वाले प्रश्न हैं।

24.

- 1. हिमालय पर्वतमाला।
- 2. उत्तरी मैदान।
- 3. प्रायद्वीपीय पठार।
- 4. भारतीय रेगिस्तान।
- 5. तटीय मैदान।
- 6. द्वीप समूह।

उत्तरी मैदानों को उत्तर से दक्षिण की ओर भू-आकृति में भिन्नता के आधार पर चार क्षेत्रों में विभाजित किया गया है। ये क्षेत्र हैं भाबर, तराई, भांगर और खादर। अधिक जानकारी के लिए पढ़ें: भारत के विशाल मैदानों का भू-आकृतिक विभाजन।

या

बद्रीनाथ से गंगा के किनारे-किनारे सुंदरबन की ओर बढ़ते हुए, आप तीन अलग-अलग भू-आकृतिक क्षेत्रों से गुजरेंगे: हिमालयी पर्वतीय क्षेत्र (वी-आकार की घाटियाँ, दर्रे), तलहटी क्षेत्र/भाबर (जलोढ़ पंखे), और इंडो-गंगा के मैदान (घुमावदार धाराएँ, ऑक्सबो झीलें, तटबंध), जो सुंदरबन के डेल्टा दलदल और मैंग्रोव जंगलों में समाप्त होते हैं।

विस्तृत भू-आकृति संबंधी विशेषताएं:

- ऊपरी मार्ग (हिमालय - उत्तराखंड):
- वी-आकार की घाटियाँ और दर्रे: नदी का उद्गम उच्च ऊँचाई वाले, खड़ी ढलान वाले भूभाग से होता है, जिससे गहरी घाटियाँ और संकरे दर्रे बनते हैं।
- तेज धाराएँ और झरने: उच्च वेग के कारण तीव्र प्रवाह होता है, जिससे छोटे झरने और चट्टानी, खड़ी ढलानें बनती हैं।
- भूस्खलन: खड़ी ढलान वाले, नवनिर्मित पहाड़ ढलान गिरने की आशंका से ग्रस्त होते हैं।
- मध्य मार्ग (पीडमोंट और मैदानी क्षेत्र):
- भाबर और तराई क्षेत्र: पहाड़ियों (जैसे हरिद्वार) को छोड़ने पर, नदी भारी मात्रा में तलछट जमा करती है, जिससे छिद्रयुक्त जलोढ़ पंखे (भाबर) बनते हैं।
- नदी का घुमाव: जैसे-जैसे ढलान कम होता जाता है, नदी बड़े, घुमावदार और टेढ़े-मेढ़े मोड़ (घुमावदार धाराएँ) बनाती है।

- ऑक्सबो झीलें: नदी अपने पुराने, तीखे घुमावों को त्याग देती है, जिससे घोड़े की नाल के आकार की झीलें पीछे रह जाती हैं।
- बाढ़ के मैदान और तटबंध: उपजाऊ गंगा के मैदान में बाढ़ के दौरान तलछट जमा होने से प्राकृतिक तटबंध बनते हैं।
- निचला मार्ग (डेल्टा क्षेत्र - पश्चिम बंगाल/बांग्लादेश):
- वितरिकाएँ: नदी समुद्र के पास पहुँचते ही कई धाराओं में विभाजित हो जाती है, जिससे एक जटिल जाल बन जाता है।
- डेल्टाई मैदान और कीचड़युक्त क्षेत्र: महीन गाद के विशाल भंडार से विशाल कीचड़युक्त क्षेत्र बनते हैं।
- मैंग्रोव वन: सुंदरबन का ज्वारीय, खारा वातावरण मैंग्रोव (सुंदरी वृक्षों) का घर है।
- संगम स्थल: पूरी यात्रा के दौरान, मुख्य धारा कई सहायक नदियों (जैसे, अलकनंदा, यमुना, घाघरा) से मिलती है, जिससे विशिष्ट संगम स्थल बनते हैं (ऊपरी धारा में प्रयाग)।

25. भारतीय मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी) चार अलग-अलग ऋतुओं को मान्यता देता है:

सर्दी (दिसंबर-फरवरी) - ठंड का मौसम

ग्रीष्म ऋतु (मार्च-मई) - गर्म मौसम का मौसम

वर्षा ऋतु-दक्षिण-पश्चिम मानसून (जून-सितंबर), और
मानसून की वापसी (अक्टूबर-नवंबर)।

इन ऋतुओं की विशेषता विशिष्ट तापमान, हवा और वर्षा के पैटर्न हैं, जिनमें देश भर में महत्वपूर्ण क्षेत्रीय भिन्नताएं पाई जाती हैं।

विस्तृत मौसम संबंधी जानकारी: दक्षिण-पश्चिम मानसून का मौसम (जून - सितंबर)

यह प्रमुख वर्षा ऋतु है, जो भारत के लिए महत्वपूर्ण कृषि काल का प्रतीक है।

- हवा का पैटर्न: इस मौसम में अरब सागर और बंगाल की खाड़ी से भूभाग की ओर बहने वाली आर्द्र दक्षिण-पश्चिम मानसूनी हवाओं का प्रभुत्व रहता है, जो गर्मियों की शुष्क, गर्म हवाओं का स्थान ले लेती हैं।
- तापमान: तापमान आमतौर पर पिछली गर्मियों की तुलना में कम है, लेकिन मौसम बहुत गर्म और आर्द्र बना हुआ है, औसत तापमान अक्सर 34 डिग्री सेल्सियस के आसपास रहता है। °C 34 को शक्ति 34 के साथ संयोजित किया गया °सी।
- वर्षा: इस अवधि में भारत की कुल वार्षिक वर्षा का लगभग 75-90% हिस्सा प्राप्त होता है। यह दो धाराओं में आती है: अरब सागर धारा (जो सबसे पहले पश्चिमी घाट से टकराती है) और बंगाल की खाड़ी धारा (जो उत्तर-पूर्व और बंगाल की ओर बढ़ती है)।
- मौसम की विशेषताएं: आसमान आमतौर पर बादलों से घिरा रहता है, आर्द्रता बहुत अधिक होती है, और मौसम में भारी बारिश, गरज के साथ तूफान और गंभीर चक्रवाती गतिविधियां देखी जाती हैं।
- क्षेत्रीय भिन्नता: सबसे अधिक वर्षा पश्चिमी तट और उत्तर पूर्वी राज्यों में होती है, जबकि प्रायद्वीप के आंतरिक भागों और उत्तर पश्चिमी क्षेत्रों में अपेक्षाकृत कम वर्षा होती है।

या

भारत की समग्र मानसूनी जलवायु एकरूपता के बावजूद, तापमान, वर्षा और ऋतुओं में महत्वपूर्ण क्षेत्रीय भिन्नताएं मौजूद हैं, जो बर्फीले ठंडे हिमालय (द्रास में -45 डिग्री सेल्सियस) और झुलसा देने वाले थार रेगिस्तान (राजस्थान में 50 डिग्री सेल्सियस) से लेकर अत्यधिक नम (मवसिनराम) और शुष्क (जैसलमेर) क्षेत्रों तक फैली हुई हैं, जो उष्णकटिबंधीय दक्षिण भारत और उत्तर में ठंडे रेगिस्तान जैसे विविध सूक्ष्म जलवायु को दर्शाती हैं, जो भारत की जलवायु विविधता को प्रदर्शित करती हैं। तापमान में भिन्नता

- अत्यधिक ठंड: द्रास (लद्दाख) में सर्दियों की रातें -45 डिग्री सेल्सियस तक गिर जाती हैं, जो तटीय क्षेत्रों के बिल्कुल विपरीत है।
 - अत्यधिक गर्मी: राजस्थान के चूरू में जून के महीने में तापमान 50 डिग्री सेल्सियस या उससे अधिक हो सकता है, जबकि पहलगाम (कश्मीर) में तापमान लगभग 20 डिग्री सेल्सियस के आसपास रहता है।
 - दैनिक तापमान में अंतर: थार रेगिस्तान में दिन-रात के तापमान में काफी उतार-चढ़ाव देखा जाता है (जैसे, दिन में 50 डिग्री सेल्सियस से रात में 15-20 डिग्री सेल्सियस), जबकि केरल या अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में दिन-रात के तापमान में अंतर न्यूनतम (7-8 डिग्री सेल्सियस) होता है।
 - वर्षा में भिन्नता
 - उच्च वर्षा: मावसिनराम (मेघालय) में प्रतिवर्ष 1080 सेंटीमीटर से अधिक वर्षा होती है, जिससे यह सबसे अधिक वर्षा वाले स्थानों में से एक बन जाता है, जबकि गंगा डेल्टा में भी भारी वर्षा होती है।
 - कम वर्षा: ब्रेनली डॉट इन के अनुसार, जैसलमेर (राजस्थान) में शायद ही कभी 9 सेंटीमीटर से अधिक वर्षा होती है, जो अत्यधिक शुष्कता को दर्शाता है।
 - मौसमी बदलाव: जहां भारत के अधिकांश हिस्सों में गर्मियों में मानसूनी बारिश होती है, वहीं कोरोमंडल तट (तमिलनाडु) में सर्दियों में बारिश होती है।
 - जलवायु प्रकारों में भिन्नताएँ
 - शीत रेगिस्तान: फिलो और वेदांतु के अनुसार, लद्दाख और हिमालय के कुछ हिस्सों में हिमपात के साथ अल्पाइन/शीत रेगिस्तानी परिस्थितियाँ हैं, जो उष्णकटिबंधीय दक्षिण के विपरीत हैं।
 - उष्णकटिबंधीय जलवायु: फिलो बताते हैं कि दक्षिण भारत में उष्णकटिबंधीय जलवायु पाई जाती है, जबकि मध्य भारत में उष्णकटिबंधीय सवाना है।
 - फिलो के अनुसार, आर्द्र उपोष्णकटिबंधीय: पूर्वोत्तर राज्यों में भारी वर्षा के साथ आर्द्र उपोष्णकटिबंधीय परिस्थितियाँ पाई जाती हैं।
- ये उदाहरण इस बात को उजागर करते हैं कि भारत की जलवायु, जो मानसून प्रणाली द्वारा एकीकृत है, रेगिस्तानों की तीव्र गर्मी से लेकर हिमालय की जमा देने वाली सर्दियों और पूर्वोत्तर की भारी बारिश तक, अलग-अलग क्षेत्रों में विविधतापूर्ण हो जाती है।

26. अपरदन वह प्रक्रिया है जिसमें जल, वायु और बर्फ जैसे विभिन्न कारकों द्वारा भू-भाग का क्षरण होता है। अपरदित पदार्थ जल, वायु आदि द्वारा बहाकर ले जाया जाता है और अंततः जमा हो जाता है। अपरदन के कारण निर्मित भू-आकृतियों को अपरदनात्मक भू-आकृतियाँ और निक्षेपण के कारण निर्मित भू-आकृतियों को निक्षेपणात्मक भू-आकृतियाँ कहा जाता है।
- अपरदन से निर्मित भू-आकृतियाँ: घाटियाँ, गड्ढे, गहरी घुमावदार नदियाँ और नदी की सीढ़ियाँ।
- निक्षेपण भू-आकृतियाँ: जलोढ़ पंखे, डेल्टा, विसर्प और गुंथी हुई जलधाराएँ।
- (लगभग 150 शब्द)

या

- चूना पत्थर वाले क्षेत्रों में भू-आकृतिक प्रक्रियाओं का सबसे प्रमुख और लगभग एकमात्र प्रकार भूजल की क्रिया द्वारा होने वाली घुलन और निक्षेपण प्रक्रियाएँ हैं। भूजल की क्रिया से निर्मित अपरदनकारी भू-आकृतियाँ तालाब, सिंकहोल, लैपी और चूना पत्थर के फुटपाथ हैं। (लगभग 150 शब्द)
27. नदी संयोजन परियोजना से जल संकट वाले क्षेत्रों में पानी की उपलब्धता सुनिश्चित होती है और भारत के ऐसे क्षेत्रों में कृषि संभव हो पाती है। बाढ़ जैसी स्थितियों का सामना करने वाले क्षेत्रों को भी इस परियोजना से लाभ मिल सकता है।
- भारत में नदियों को आपस में जोड़ने के सामाजिक-आर्थिक लाभ निम्नलिखित हैं: (i) अतिरिक्त जल को कमी वाले क्षेत्रों में स्थानांतरित किया जा सकता है।

(ii) जब देश के किसी भाग में बाढ़ आती है तो उस पानी का उपयोग अन्य सूखाग्रस्त क्षेत्रों में सिंचाई के लिए किया जा सकता है।

हानि-

1. जैव विविधता का नुकसान।
2. प्रतिभाशाली लोगों का विस्थापन।
3. पुनर्वास समस्या
4. सांस्कृतिक संघर्ष आदि।

28. पृथ्वी की पपड़ी के विभिन्न भाग, जिन्हें टेक्टोनिक प्लेट कहा जाता है, मेंटल के ऊपर तैरते हुए गतिमान रहते हैं। प्लेट टेक्टोनिक्स इन भागों की गति और परस्पर क्रिया को नियंत्रित करता है। इस प्रकार, टेक्टोनिक प्लेटें वस्तुएं हैं, जबकि प्लेट टेक्टोनिक्स क्रियाओं के साथ-साथ उन क्रियाओं में शामिल सिद्धांतों और बलों का भी वर्णन करता है।

पृथ्वी के सभी भूभाग कभी एक साथ जुड़े हुए थे, यह विचार सर्वप्रथम 1500 के दशक के उत्तरार्ध में सामने आया, जब मानव जाति ने पर्याप्त भूभाग की खोज और मानचित्रण कर यह महसूस किया कि महाद्वीपों को आपस में समाहित किया जा सकता है। इससे यह संकेत मिलता है कि वे सभी कभी एक विशाल भूभाग का हिस्सा थे।

पृथ्वी की सतह पर भूभागों की गति का अध्ययन करने वाली प्लेट टेक्टोनिक्स इस विचार को खारिज नहीं करती है। प्लेट टेक्टोनिक्स बताती है कि पृथ्वी की पपड़ी के खंड चिपचिपे, लचीले, अर्ध-ठोस मैग्मा की ऊपरी परत के भीतर विशाल संवहन धाराओं के कारण गतिमान रहते हैं। प्लेट टेक्टोनिक्स भूभागों की गति की निगरानी के लिए नवीनतम नवाचारों और विशेष उपकरणों पर निर्भर करती है।

या

- महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत के निम्नलिखित प्रमाण हैं:
- महाद्वीपों का मिलान: अफ्रीका और दक्षिण अमेरिका के आमने-सामने स्थित तटों में एक उल्लेखनीय और स्पष्ट समानता है।
- महासागरों के पार एक ही आयु की चट्टानें: ब्राजील के तट से 2,000 मिलियन वर्ष पुरानी प्राचीन चट्टानों की पट्टी पश्चिमी अफ्रीका की चट्टानों की पट्टी से मेल खाती है।
- टिलाइट: भारत में पाए जाने वाले गोंडवाना अवसादन तंत्र के समान अवशेष दक्षिणी गोलार्ध के छह अलग-अलग भूभागों में पाए जाते हैं। इस अनुक्रम के समान अवशेष भारत के अलावा अफ्रीका, फ्रॉकलैंड द्वीप समूह, मेडागास्कर, अंटार्कटिका और ऑस्ट्रेलिया में भी मिलते हैं।
- प्लेसर निक्षेप: घाना के तट पर सोने के समृद्ध प्लेसर निक्षेप मौजूद हैं। लेकिन इस क्षेत्र में कोई स्रोत चट्टान नहीं है। सोने की नसों ब्राजील में हैं और यह स्पष्ट है कि घाना के सोने के निक्षेप ब्राजील के पठार से उत्पन्न हुए हैं, जब दोनों महाद्वीप एक दूसरे के समानांतर स्थित थे।
- जीवाश्मों का वितरण: भूमि या मीठे पानी में रहने के लिए अनुकूलित पौधों और जानवरों की समान प्रजातियाँ समुद्री अवरोधों के दोनों ओर पाई जाती हैं।

खंड -ई

प्रश्न संख्या 29 और 30 मानचित्र आधारित प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक में 5 उप-भाग हैं।

29. विश्व के दिए गए रूपरेखा मानचित्र पर निम्नलिखित पाँच आकृतियाँ दर्शाई गई हैं। इन आकृतियों को पहचानें और प्रत्येक आकृति के निकट अंकित रेखाओं पर उनके सही नाम लिखें।
- A. पेटागोनियन रेगिस्तान
 - B. कैस्पियन सागर
 - C. अगुलहास करंट

- D. लैब्राडोर धारा
 E. अरेबियन पैनिनसुला
 F. इंडोनेशिया, एशिया
 G. अंटार्कटिका
30. भारत के राजनीतिक रूपरेखा मानचित्र पर, निम्नलिखित विशेषताओं को उपयुक्त चिह्नों के साथ चिह्नित करें। (कोई पाँच)
- A. सतपुड़ा पर्वत श्रृंखला
 B. 'दक्षिण गंगा' के नाम से जानी जाने वाली नदी - गोदावरी नदी
 C. केरल तट
 D. कंचनजंगा शिखर - सिक्किम
 E. कन्याकुमारी
 F. चिल्का झील - ओडिशा
 G. असम

नमूना प्रश्नपत्र 2 (हल सहित प्रश्नपत्र)

केंद्रीय विद्यालय संघ

सत्र समाप्ति परीक्षा

विषय - भूगोल

समय - 3 घंटे

कक्षा- XI

एमएम-70

खंड - अ (प्रश्न 1 से 17) (प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का)

- निम्नलिखित में से कौन सा अनुशासन लौकिक संश्लेषण का प्रयास करता है?
 A. समाज शास्त्र
 B. भूगोल
 C. मनुष्य जाति का विज्ञान
 D. इतिहास
- प्रकाश वर्ष का उपयोग मापने के लिए किया जाता है-
 A. साल
 B. रोशनी
 C. दूरी
 D. व्यास
- पृथ्वी की परतों को बाहरी से आंतरिक क्रम में व्यवस्थित करें।
 1. पपड़ी
 2. बाहरी कोर
 3. आंतरिक कोर
 4. आवरण
 कोड:
 A. 1-4-3-2
 B. 1-4-2-3
 C. 1-2-3-4
 D. 1-3-2-4
- कॉलम I को कॉलम II से मिलाएँ और नीचे दिए गए कोड का उपयोग करके सही उत्तर चुनें:
 स्तंभ I
 1. कोकोस प्लेट
 2. नाज़का प्लेट
 3. कैरोलिन प्लेट
 4. फ़ूजी प्लेट
 स्तंभ II
 ए. दक्षिण अमेरिका और प्रशांत प्लेट के बीच
 बी. ऑस्ट्रेलिया का उत्तर-पूर्व
 सी. मध्य अमेरिका और प्रशांत प्लेट के बीच
 डी. फिलीपींस और भारतीय पठार के बीच

कोड :

- | | | | |
|----|-----------------------|----|-----------------------|
| A. | 1-ए, 2-बी, 3-डी, 4-सी | C. | 1-सी, 2-ए, 3-डी, 4-बी |
| B. | 1-ए, 2-सी, 3-बी, 4-डी | D. | 1-सी, 2-ए, 3-बी, 4-डी |

5. कथन (ए): जैविक अपक्षय में मनुष्यों की कोई भूमिका नहीं होती है।
कारण (आर): मनुष्य वनस्पति को नुकसान पहुंचाकर और मिट्टी की जुताई करके पृथ्वी की सामग्री में मौजूद हवा, पानी और खनिजों के बीच नए संपर्क बनाने में मदद करते हैं।

कोड्स

- A. A और R दोनों सत्य हैं और R, A की सही व्याख्या है।
B. A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
C. A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
D. A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
6. निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प मिण्डर को सही ढंग से परिभाषित करता है?
A. चट्टान में बना एक बड़ा प्राकृतिक खोखला भाग।
B. बाढ़ और डेल्टा के मैदानों पर लूप जैसी जलधाराओं का निर्माण होता है।
C. समुद्र के अपतटीय क्षेत्र में रेत और बजरी की एक टीला।
D. रेत मिलाने के कारण अपतटीय रेत पट्टी उजागर हो गई।
7. दिए गए कथनों में से कौन सा कथन गलत है?
A. वायुमंडल गैसों, जल वाष्प और धूल के कणों से बना है।
B. ओजोन सूर्य से प्राप्त होने वाली हानिकारक पराबैंगनी विकिरण को अवशोषित करती है।
C. भूमध्य रेखा से ध्रुव की ओर जाने पर जल वाष्प की मात्रा बढ़ती जाती है।
D. धूल के कण आर्द्रता-संचयी नाभिक के रूप में कार्य करते हैं।

8. निम्नलिखित में से कौन सा/से कारक सौर विकिरण में भिन्नता के लिए जिम्मेदार है/हैं?

1. पृथ्वी का अपनी धुरी पर घूमना।
2. दिन की अवधि।
3. वातावरण की पारदर्शिता।

कोड:

- | | | | |
|----|--------|----|--------|
| A. | 1 और 2 | C. | 2 और 3 |
| B. | 1 और 3 | D. | इन सब |

9. निम्नलिखित में से कौन सी रेखाएँ समान दबाव वाले स्थानों को जोड़ती हैं?

- | | | | |
|----|-----------|----|----------|
| A. | समदाब | C. | इसोनेफ |
| B. | आइसोक्रोन | D. | आइसोहाइट |

10. जब नमी पत्थर, घास की पत्तियों और पौधों की पत्तियों जैसी ठोस वस्तुओं की ठंडी सतह पर पानी की बूंदों के रूप में जमा हो जाती है, तो इसे इस प्रकार कहा जाता है:
A. ओस B. पाला C. कोहरा D. कुहासा
11. पृथ्वी और चंद्रमा के बीच की दूरी न्यूनतम तब होती है जब चंद्रमा...
A. नक्षत्र B. भू-समीपक C. सूर्य समीपक D. पराकाष्ठा
12. निम्नलिखित में से कौन सा/से देश क्षेत्रफल के हिसाब से भारत से बड़ा है/हैं?
1. संयुक्त राज्य अमेरिका 2. कनाडा 3. चीन
कोड:
A. केवल 1 C. 2 और 3
B. 1 और 2 D. इन सब
13. थार रेगिस्तान के बारे में निम्नलिखित जानकारी पर विचार करें और सही विकल्प चुनें?
1. यह अरावली पहाड़ियों के उत्तर-पश्चिम में स्थित है।
2. यह बरखानों से ढका हुआ है।
3. यहां की जलवायु उष्णकटिबंधीय सदाबहार है।
कोड:
A. 1 और 2 C. 2 और 3
B. 1 और 3 D. 1, 2 और 3
14. निम्नलिखित में से कौन सी नदी बिहार की शोक नदी के नाम से जानी जाती है?
A. दामोदर B. कोसी C. बेटा D. चंबल
15. दक्षिण-पश्चिम मानसून के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?
A. मानसूनी हवाएं ग्रीष्म ऋतु में भूमि से समुद्र की ओर चलती हैं।
B. मानसूनी हवाएं ग्रीष्म ऋतु में समुद्र से भूमि की ओर चलती हैं।
C. मानसूनी हवाएं सर्दियों में जमीन से समुद्र की ओर चलती हैं।
D. मानसूनी हवाएं सर्दियों में समुद्र से जमीन की ओर चलती हैं।
16. तमिलनाडु के तटीय क्षेत्रों में सर्दियों की शुरुआत में बारिश किस कारण से होती है?
A. दक्षिण-पश्चिम मानसून C. समशीतोष्ण चक्रवात
B. उत्तर-पूर्वी मानसून D. स्थानीय वायु परिसंचरण
17. भारत की वन नीति में देश के क्षेत्रफल के निम्नलिखित में से किस अनुपात को वनों के अंतर्गत लक्षित किया गया था?
A. 33% B. 55% C. 44% D. 22%

खंड बी (प्रश्न संख्या 18-19) (प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 अंक)

स्रोत आधारित

18. निम्नलिखित अनुच्छेद को पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्न का उत्तर दें:

सामान्य खुले महासागर में लवणता 33°C से 37°C के बीच होती है। लाल सागर में, जो चारों ओर से ज़मीन से घिरा है, लवणता 41°C तक पहुँच जाती है, जबकि मुहानों और आर्कटिक में, लवणता मौसमी रूप से $0-35^{\circ}\text{C}$ के बीच घटती-बढ़ती रहती है। गर्म और शुष्क क्षेत्रों में, जहाँ वाष्पीकरण अधिक होता है, लवणता कभी-कभी 70°C तक पहुँच जाती है।

प्रशांत महासागर में लवणता में भिन्नता मुख्य रूप से इसके आकार और विशाल क्षेत्रफल के कारण होती है। भूमध्य रेखा के पास भारी वर्षा के कारण लवणता लगभग 32% तक कम हो जाती है। कर्क रेखा और मकर रेखा के पास यह लगभग 35% तक बढ़ जाती है। प्रशांत महासागर के उत्तरी भाग में लवणता घटकर 31% हो जाती है। आर्कटिक क्षेत्रों से पिघले हुए पानी के प्रवाह के कारण। इसी प्रकार, $15^{\circ}-20^{\circ}$ दक्षिण के बाद, यह घटकर 33% हो जाता है।

अटलांटिक महासागर की औसत लवणता लगभग 36% है। सबसे अधिक खारापन 15° से 20° अक्षांशों के बीच दर्ज किया गया है। अधिकतम खारापन (37%) 20° उत्तर से 30° उत्तर और 20° पश्चिम से 60° पश्चिम के बीच देखा गया है। यह उत्तर की ओर धीरे-धीरे कम होता जाता है। उत्तरी सागर, उच्च अक्षांशों में स्थित होने के बावजूद, उत्तरी अटलांटिक बहाव द्वारा लाए गए अधिक खारे पानी के कारण उच्च खारापन दर्ज करता है। बाल्टिक सागर में नदियों के पानी की भारी मात्रा में आमद के कारण खारापन कम है। भूमध्य सागर में उच्च वाष्पीकरण के कारण खारापन अधिक है। हालांकि, नदियों द्वारा ताजे पानी की भारी आमद के कारण काला सागर में खारापन बहुत कम है।

हिंद महासागर की औसत लवणता 35% है। गंगा नदी के जल प्रवाह के कारण बंगाल की खाड़ी में खारेपन का रुझान देखा जाता है। इसके विपरीत, अरब सागर में उच्च वाष्पीकरण और ताजे पानी के कम प्रवाह के कारण खारापन अधिक होता है।

- a. बाल्टिक सागर में खारेपन का स्तर कम क्यों रहता है?
- b. हिंद महासागर की औसत लवणता कितनी है?
- c. प्रमुख महासागरों में से किस महासागर में औसत लवणता सबसे अधिक है?

19. निम्नलिखित अनुच्छेद को पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें:

गंगा नदी भारत की सबसे महत्वपूर्ण नदी है, चाहे इसके बेसिन की दृष्टि से हो या सांस्कृतिक महत्व की दृष्टि से। यह उत्तराखंड के उत्तरकाशी जिले में गौमुख ($3,900$ मीटर) के पास गंगोत्री हिमनद से निकलती है। यहाँ इसे भागीरथी के नाम से जाना जाता है। यह संकरी घाटियों से होते हुए मध्य हिमालय और लघु हिमालय को काटती है। देवप्रयाग में भागीरथी, अलकनंदा से मिलती है; इसके बाद इसे गंगा के नाम से जाना जाता है। अलकनंदा का उद्गम बद्रीनाथ के ऊपर सतोपथ हिमनद में है। अलकनंदा में धौली और विष्णु गंगा शामिल हैं, जो जोशीमठ या विष्णु प्रयाग में मिलती हैं।

अलकनंदा की अन्य सहायक नदियाँ जैसे पिंडर नदी कर्ण प्रयाग में इससे मिलती हैं, जबकि मंदाकिनी या काली गंगा रुद्र प्रयाग में इससे मिलती हैं। गंगा हरिद्वार में मैदानी इलाकों में प्रवेश करती है। यहाँ से यह पहले दक्षिण की ओर, फिर दक्षिण-पूर्व और पूर्व की ओर बहती है, और फिर भागीरथी और पद्मा नामक दो वितरिकाओं में विभाजित हो जाती है। नदी की लंबाई 2525 किमी है। उत्तराखंड (110 किमी), उत्तर प्रदेश (1450 किमी), बिहार (445 किमी) और पश्चिम बंगाल (520 किमी) इसका हिस्सा हैं। अकेले भारत में गंगा बेसिन लगभग 86 लाख वर्ग किमी क्षेत्र में फैला हुआ है।

गंगा नदी प्रणाली भारत की सबसे बड़ी नदी प्रणाली है, जिसमें उत्तर में हिमालय और दक्षिण में प्रायद्वीप से निकलने वाली कई बारहमासी और गैर-बारहमासी नदियाँ शामिल हैं। सोन नदी इसकी प्रमुख दाहिनी सहायक नदी है। इसकी महत्वपूर्ण बाईं सहायक नदियों में रामगंगा, गोमती, घाघरा, गंडक, कोसी और महानंदा शामिल हैं। अंत में यह नदी सागर द्वीप के पास बंगाल की खाड़ी में गिरती है।

- a. गंगा नदी का उद्गम स्थल क्या है?
- b. भागीरथी और अलकनंदा नदियाँ किस स्थान पर मिलती हैं?
- c. गंगा नदी की प्रमुख दाहिनी सहायक नदी कौन सी है?

खंड सी (प्रश्न संख्या 20-23) (प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का)

20. “ज्वार-भाटा के अनेक लाभों के साथ-साथ यह देश की अर्थव्यवस्था के लिए भी सहायक है।” इस कथन के समर्थन में अपने तर्क प्रस्तुत कीजिए।

या

ज्वार-भाटे क्या होते हैं? वसंत ज्वार और निम्न ज्वार की व्याख्या कीजिए?

21. आर्द्र और शुष्क दोनों प्रकार की जलवायु में पृथ्वी की सतह को आकार देने में बहता पानी सर्वथा सबसे प्रमुख भू-आकृतिक कारक है। बहते पानी द्वारा निर्मित किन्हीं तीन अपरदनकारी भू-आकृतियों का वर्णन कीजिए?

22. भारतीय उपमहाद्वीप क्या है? भारतीय उपमहाद्वीप में शामिल देशों के नाम बताइए?

23. दक्षिण-पश्चिम दिशा से बहने वाली मानसूनी हवाएँ दो शाखाओं में भारत की भूमि की ओर बढ़ती हैं। वर्णन कीजिए कि मानसून की अरब सागर शाखा विभिन्न क्षेत्रों में वर्षा का कारण कैसे बनती है।

या

जलवायु क्या है? भारत में आने वाली चारों ऋतुओं के नाम बताइए?

खंड डी (प्रश्न संख्या 24-28) (प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का)

24. उपयुक्त आरेख की सहायता से उस प्रक्रिया पर चर्चा कीजिए जिसके द्वारा पृथ्वी-वायुमंडल प्रणाली ऊष्मा संतुलन बनाए रखती है?

या

किसी भी स्थान पर हवा के तापमान को प्रभावित करने वाले कारकों के बारे में बताइए।

25. उष्णकटिबंधीय चक्रवातों से आपका क्या तात्पर्य है? इनके निर्माण के लिए अनुकूल परिस्थितियों का वर्णन कीजिए।

26. उत्तर भारतीय नदियों की महत्वपूर्ण विशेषताएं क्या हैं? ये प्रायद्वीपीय नदियों से किस प्रकार भिन्न हैं?

27. भारत की जलवायु में व्यापक एकरूपता के बावजूद, क्षेत्रीय विविधताएँ पाई जाती हैं। उपयुक्त उदाहरण देते हुए इस कथन को स्पष्ट कीजिए।

28. वन क्षेत्र और वन आवरण में अंतर स्पष्ट कीजिए। अंग्रेजों ने भारत में वनों का दोहन क्यों और कैसे किया?

या

प्राकृतिक वनस्पति क्या है? भारत में पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के वनों के नाम बताइए? उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वनों के दो प्रकारों में अंतर स्पष्ट कीजिए?

खंड ई (प्रश्न संख्या 29-30) (प्रत्येक प्रश्न के लिए 5 अंक)

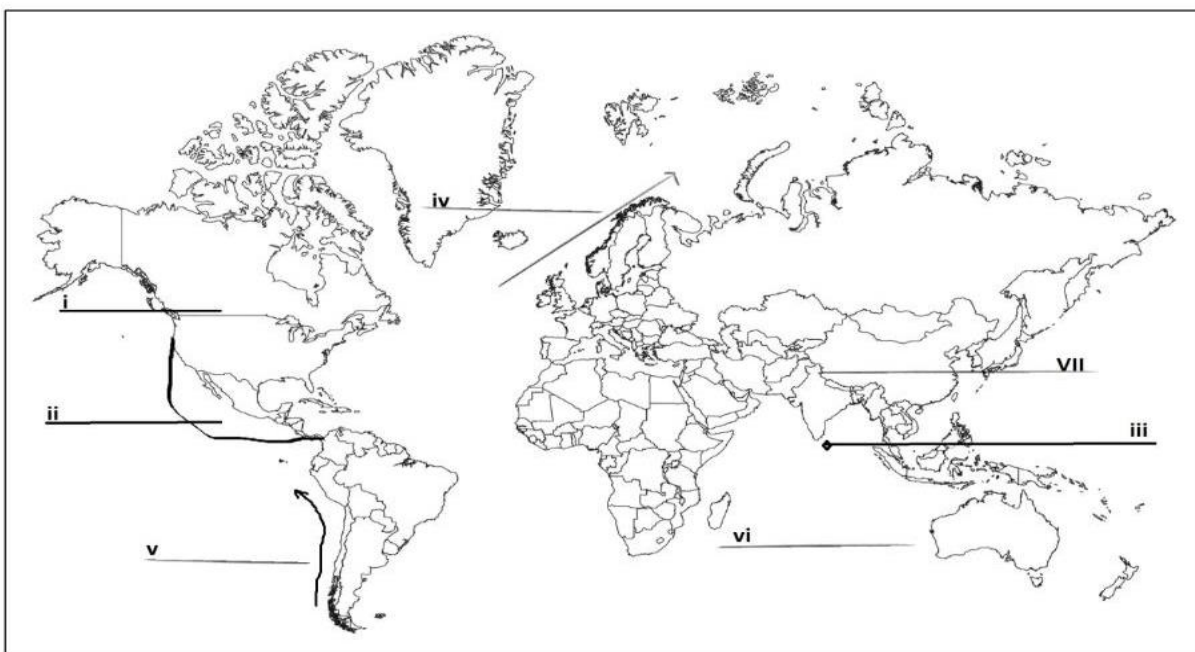
29. भारत के दिए गए राजनीतिक मानचित्र पर, निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच बिंदुओं को उपयुक्त चिह्नों के साथ चिह्नित करें:

- A. कर्नाटक की राजधानी
- B. अरावली पर्वतमाला
- C. चिलिका झील

- D. 200 सेंटीमीटर से अधिक वर्षा वाले क्षेत्र
- E. तटीय और दलदली वन क्षेत्र
- F. नीलगिरी बायोस्फीयर रिजर्व
- G. कोरोमंडल तट

30. विश्व के दिए गए राजनीतिक मानचित्र पर निम्नलिखित सात विशेषताएं दर्शाई गई हैं। इनमें से किन्हीं पाँच विशेषताओं को पहचानिए और उनके सही नाम उत्तर पुस्तिका पर लिखिए।

- A. एक महाद्वीप का नाम
- B. एक छोटी विवर्तनिक प्लेट।
- C. भारत का एक पड़ोसी देश
- D. एक गर्म समुद्री धारा
- E. एक ठंडी समुद्री धारा
- F. महासागर का नाम
- G. भारत की सबसे ऊँची पर्वत चोटी



अंकन योजना
केंद्रीय विद्यालय संघ
सत्र समाप्ति परीक्षा
कक्षा- XI

समय - 3 घंटे

एमएम-70

एक खंड

1. घ) इतिहास
2. ग) दूरी
3. ख) 1-4-2-3
4. (c) 1-सी, 2-ए, 3-डी, 4-बी

5. d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
6. b) बाढ़ और डेल्टा मैदानों पर लूप जैसी जलधाराएँ विकसित होती हैं
7. (ग) भूमध्य रेखा से ध्रुव की ओर जाने पर जल वाष्प की मात्रा बढ़ती है।
8. घ) ये सभी
9. a) समदाब
10. ए) ओस
11. b) पेरिगी
12. घ) ये सभी
13. ए) 1 और 2
14. b) कोसी
15. ख) मानसूनी हवाएँ ग्रीष्म ऋतु में समुद्र से भूमि की ओर चलती हैं।
16. ख) उत्तर-पूर्वी मानसून
17. ए) 33%

खंड बी

18.
 - a. बाल्टिक सागर में नदियों के पानी की भारी मात्रा में आमद के कारण खारेपन का स्तर कम हो जाता है।
 - b. हिंद महासागर की औसत लवणता $35^{\circ}\text{C}/00^{\circ}\text{C}$ है।
 - c. अटलांटिक महासागर की औसत लवणता लगभग 36 औंस/हजार है।
19.
 - a. गंगा उत्तराखंड के उत्तरकाशी जिले में गौमुख (3,900 मीटर) के पास गंगोत्री ग्लेशियर से निकलती है।
 - b. देवप्रयाग में भागीरथी नदी अलकनंदा नदी से मिलती है; इसके बाद इसे गंगा के नाम से जाना जाता है।
 - c. यह नदी इसकी प्रमुख दाहिनी तटवर्ती सहायक नदी है।

खंड सी

20. नौवहन, जहाजरानी, बिजली, खनिज, मत्स्य पालन, नमक उद्योग आदि।

या

ज्वार-भाटा, चंद्रमा और सूर्य के गुरुत्वाकर्षण बल के साथ-साथ पृथ्वी के घूर्णन के कारण होने वाले समुद्र स्तर में नियमित उतार-चढ़ाव है।

वसंत ज्वार-भाटा - जब सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी एक सीधी रेखा में होते हैं, तो ज्वार की ऊंचाई अधिक होती है; इन्हें वसंत ज्वार-भाटा कहा जाता है।

निम्न ज्वार - सामान्यतः उच्च ज्वार और निम्न ज्वार के बीच 7 दिन का अंतराल होता है, इस समय सूर्य और चंद्रमा एक दूसरे के समकोण पर होते हैं।

21. बहता पानी भू-आकृति विज्ञान के सबसे शक्तिशाली कारकों में से एक है, जो अपरदन के माध्यम से पृथ्वी की सतह को आकार देता है। यह चट्टानों और तलछटों को अपरदित करके आर्द्र और शुष्क दोनों क्षेत्रों में विभिन्न भू-आकृतियों का निर्माण करता है। नीचे बहते पानी द्वारा निर्मित तीन महत्वपूर्ण अपरदन भू-आकृतियाँ दी गई हैं:
 1. वी-आकार की घाटियाँ: नदियों में बहता पानी पृथ्वी की सतह को लंबवत रूप से काटता है, जिससे आधारशिला का क्षरण होता है और तलछट नीचे की ओर बह जाती है।
 2. जलप्रपात: जलप्रपात वहाँ बनते हैं जहाँ नदी कठोर और नरम चट्टानों की परतों के ऊपर से बहती है।

3. गॉर्ज : गॉर्ज एक गहरी, संकरी घाटी होती है जिसकी दीवारें लगभग खड़ी होती हैं, जो नदी द्वारा कठोर चट्टान को काटकर बनाई जाती हैं।

22. उपमहाद्वीप एक बड़ा, विशिष्ट भूभाग होता है जो किसी महाद्वीप का हिस्सा तो होता है, लेकिन भौगोलिक, सांस्कृतिक और राजनीतिक दृष्टि से अद्वितीय होता है। यह अक्सर पहाड़ों, नदियों या समुद्रों जैसी प्राकृतिक सीमाओं द्वारा महाद्वीप के शेष भाग से अलग होता है।

भारतीय उपमहाद्वीप में निम्नलिखित सात देश शामिल हैं:

1. भारत 2. पाकिस्तान 3. बांग्लादेश 4. नेपाल 5. भूटान 6. श्रीलंका 7. मालदीव

23. 1. एक शाखा पश्चिमी घाटों द्वारा अवरुद्ध है। सह्याद्री और पश्चिमी तटीय मैदान में भारी वर्षा होती है, पश्चिमी घाटों के पूर्व में कम वर्षा होती है।
2. दूसरी शाखा मुंबई के उत्तर में तट से टकराती है और मध्य उच्चभूमि में वर्षा का कारण बनती है।
3. इन हवाओं की तीसरी शाखा सौराष्ट्र प्रायद्वीप और कच्छ से टकराती है और आगे राजस्थान, पंजाब और हरियाणा की ओर बढ़ती है।

या

जलवायु से तात्पर्य किसी क्षेत्र की औसत मौसम स्थितियों से है जो आमतौर पर 30 वर्ष या उससे अधिक की अवधि में देखी जाती हैं। इसमें तापमान, वर्षा, आर्द्रता, हवा के पैटर्न और वायुमंडलीय दबाव जैसे कारक शामिल होते हैं जो उस विशिष्ट क्षेत्र में प्रचलित होते हैं।

भारत के चार मौसम

1. शीत ऋतु/सर्दी (जनवरी से फरवरी)
2. गर्म मौसम का मौसम/ग्रीष्म ऋतु/मानसून पूर्व (मार्च से मई)
3. अग्रिम मानसून ऋतु/दक्षिण-पश्चिम मानसून (जून से सितंबर)
4. मानसून की वापसी का मौसम / मानसून के बाद का मौसम / शरद ऋतु (अक्टूबर से दिसंबर)

खंड डी

24. ऊष्मा बजट: बादलों से परावर्तित होकर 27 इकाई, बर्फ और हिम से ढके क्षेत्र से 2 इकाई, प्रकीर्णन द्वारा 6 इकाई। पृथ्वी द्वारा अवशोषित 17+34 इकाई, वायुमंडल द्वारा अवशोषित 14 इकाई।
51 इकाइयों में से 17 इकाइयाँ सीधे अंतरिक्ष में विकीर्ण हो जाती हैं और शेष 34 इकाइयाँ वायुमंडल द्वारा अवशोषित हो जाती हैं। इन 34 इकाइयों में से 6 इकाइयाँ वायुमंडल द्वारा अवशोषित होती हैं, 9 इकाइयाँ संवहन और अशांति के माध्यम से और 19 इकाइयाँ संघनन की गुप्त ऊष्मा के माध्यम से अवशोषित होती हैं। प्रत्येक का आरेख सहित स्पष्टीकरण दिया गया है।

या

1. अक्षांश, 2. ऊँचाई, 3. समुद्र से दूरी, 4. वायु राशि और महासागरीय धाराएँ आदि। प्रत्येक का विवरण।
25. उष्णकटिबंधीय चक्रवात एक तेजी से घूमने वाली तूफानी प्रणाली है, जो उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में गर्म समुद्री जल के ऊपर बनती है और अपने स्थान के आधार पर अलग-अलग नामों से जानी जाती है: हरिकेन (अटलांटिक और पूर्वी प्रशांत), टाइफून (पश्चिमी प्रशांत) और चक्रवात (हिंद महासागर)।

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ

1. गर्म समुद्री जल
2. उच्च आर्द्रता
3. पूर्व-मौजूद गड़बड़ी की उपस्थिति
4. कमजोर ऊर्ध्वाधर पवन अपरूपण
5. कोरिओलिस बल

6. वायुमंडलीय अस्थिरता
7. ऊपरी वायुमंडल में अपसरण

26. उत्तर भारतीय नदियों की विशेषताएं निम्नलिखित हैं:
 1. इन्हें बर्फ पिघलने और वर्षा के पानी से पोषण मिलता है। 2. ये बारहमासी होते हैं या इनमें पूरे वर्ष पानी रहता है। 3. ये गहरी घाटियाँ, V आकार की घाटियाँ आदि बनाते हैं। और अन्य कोई भी बिंदु।

प्रायद्वीपीय नदी से भिन्नता:

 1. हिमालयी नदियाँ बारहमासी होती हैं जबकि प्रायद्वीपीय नदियाँ मौसमी होती हैं।
 2. हिमालयी नदियों के बेसिन बहुत बड़े होते हैं, जबकि प्रायद्वीपीय नदियों के बेसिन अपेक्षाकृत छोटे होते हैं। 3. हिमालयी नदियाँ नई और जीवंत होती हैं, जबकि प्रायद्वीपीय नदियाँ पुरानी होती हैं और उनका भू-भाग ढलानदार होता है। कोई अन्य उपयुक्त अंतर बताएँ।
27. मानसून जलवायु प्रणाली दक्षिणपूर्व एशियाई क्षेत्र के शेष भाग के साथ भारत की एकता को दर्शाती है। हालांकि, मानसूनी जलवायु की इस व्यापक एकता को देखते हुए, हमें इसके क्षेत्रीय अंतरों को नजरअंदाज नहीं करना चाहिए, जो भारत के विभिन्न क्षेत्रों के मौसम और जलवायु को अलग करते हैं। दक्षिण में स्थित केरल और तमिलनाडु की जलवायु उत्तर में स्थित उत्तर प्रदेश और बिहार की जलवायु से इतनी भिन्न है, फिर भी इन सभी क्षेत्रों में मानसूनी जलवायु पाई जाती है।
 1. पश्चिमी राजस्थान में गर्मियों में पारा कभी-कभी 55 डिग्री सेल्सियस तक पहुँच जाता है, जबकि लेह के आसपास सर्दियों में यह गिरकर -45 डिग्री सेल्सियस तक पहुँच जाता है। राजस्थान के चूरू में जून के किसी दिन तापमान 50 डिग्री सेल्सियस या उससे अधिक दर्ज किया जा सकता है, जबकि उसी दिन तवांग (अरुणाचल प्रदेश) में पारा मुश्किल से 19 डिग्री सेल्सियस तक पहुँचता है।
 2. दिसंबर की किसी रात में, द्रास (जम्मू और कश्मीर) में तापमान -45 डिग्री सेल्सियस तक गिर सकता है, जबकि उसी रात तिरुवनंतपुरम या चेन्नई में तापमान 20 डिग्री सेल्सियस या 22 डिग्री सेल्सियस दर्ज किया जाता है।
 3. केरल और अंडमान द्वीप समूह में दिन और रात के तापमान में अंतर मुश्किल से सात या आठ डिग्री सेल्सियस होता है। लेकिन थार रेगिस्तान में, यदि दिन का तापमान लगभग 50 डिग्री सेल्सियस है, तो रात में यह काफी गिरकर 15-20 डिग्री सेल्सियस तक हो सकता है।
 4. हिमालय में हिमपात होता है, जबकि देश के बाकी हिस्सों में केवल वर्षा होती है। इसी प्रकार, वर्षा के प्रकार में ही नहीं, बल्कि उसकी मात्रा में भी भिन्नताएँ देखने को मिलती हैं। मेघालय के खासी पहाड़ियों में स्थित चेरापुंजी और माँसिनराम में एक वर्ष में 1,080 सेंटीमीटर से अधिक वर्षा होती है, जबकि राजस्थान के जैसलमेर में इसी अवधि में मुश्किल से 9 सेंटीमीटर से अधिक वर्षा होती है।
 5. मेघालय के गारो हिल्स में स्थित तुरा में एक दिन में इतनी वर्षा हो सकती है जो जैसलमेर में 10 वर्षों की वर्षा के बराबर है। जबकि उत्तर-पश्चिम हिमालय और पश्चिमी रेगिस्तानों में वार्षिक वर्षा 10 सेंटीमीटर से कम होती है, मेघालय में यह 400 सेंटीमीटर से अधिक होती है।

ये उदाहरण इस बात की पुष्टि करते हैं कि भारत में स्थान-स्थान और क्षेत्र-क्षेत्र में तापमान में मौसमी भिन्नताएँ पाई जाती हैं। इन भिन्नताओं और विविधताओं के बावजूद, भारत की जलवायु मानसूनी लय और प्रकृति की है।
28. अर्थ: वन क्षेत्र वह क्षेत्र है जिसे वृक्षों की उपस्थिति की परवाह किए बिना वन भूमि के रूप में अधिसूचित और दर्ज किया गया है, जबकि वास्तविक वन आवरण वह क्षेत्र है जो घने वनों से आच्छादित है।

अनुमान: पहला अनुमान राज्य राजस्व विभाग के अभिलेखों पर आधारित है, जबकि दूसरा हवाई तस्वीरों और उपग्रह छवियों पर आधारित है।

भारत में वनों के आर्थिक महत्व से ब्रिटिश परिचित थे, इसीलिए इन वनों का बड़े पैमाने पर दोहन शुरू किया गया। वनों की संरचना में भी परिवर्तन किया गया। गढ़वाल और कुमाऊं के ओक वनों को चीड़ (चीर) के वनों से बदल दिया गया, जिनकी आवश्यकता रेलवे लाइन बिछाने के लिए थी। चाय, रबर और कॉफी के बागान लगाने के लिए भी वनों को साफ किया गया। ब्रिटिशों ने निर्माण कार्यों में लकड़ी का उपयोग किया क्योंकि यह ऊष्मा अवरोधक का काम करती है। इस प्रकार, वनों के संरक्षण के बजाय उनका व्यावसायिक उपयोग होने लगा।

या

प्राकृतिक वनस्पति से तात्पर्य उन पौधों से है जो मानव हस्तक्षेप के बिना स्वाभाविक रूप से उगते हैं और किसी क्षेत्र की विशिष्ट जलवायु और मिट्टी की स्थितियों के अनुकूल होते हैं। यह तापमान, वर्षा और ऊंचाई जैसे कारकों के आधार पर भिन्न होती है।

भारत में प्राकृतिक वनस्पति के प्रकार

1. उष्णकटिबंधीय सदाबहार वन
2. उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वन
3. उष्णकटिबंधीय कांटेदार वन
4. पर्वतीय वन
5. मैंग्रोव वन
6. समशीतोष्ण वन
7. अल्पाइन वनस्पति
8. उष्णकटिबंधीय नम पर्णपाती वन

भारत में पाए जाने वाले दो प्रकार के उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वनों की विशेषताएं

जगह: यह उन क्षेत्रों में पाया जाता है जहां मध्यम वर्षा (100 सेमी से 200 सेमी) होती है, जैसे कि हिमालय की तलहटी के कुछ हिस्से, पूर्वी और पश्चिमी घाट और मध्य प्रदेश।

विशेषताएँ:

1. पेड़ शुष्क मौसम में पानी बचाने के लिए अपने पत्ते गिरा देते हैं।

इसमें सागौन, साल, चंदन और रोजवुड जैसी प्रजातियाँ शामिल हैं।

अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों में यह सघन हो सकता है।

ये वन लकड़ी और ईंधन के लिए महत्वपूर्ण हैं।

2. उष्णकटिबंधीय शुष्क पर्णपाती वन

स्थान: यह उन क्षेत्रों में पाया जाता है जहां वर्षा की मात्रा थोड़ी कम (70 सेमी से 100 सेमी) होती है, जैसे पश्चिमी घाट के वर्षा-छाया क्षेत्र, आंतरिक दक्कन पठार और उत्तर प्रदेश और बिहार के कुछ हिस्से।

विशेषताएँ:

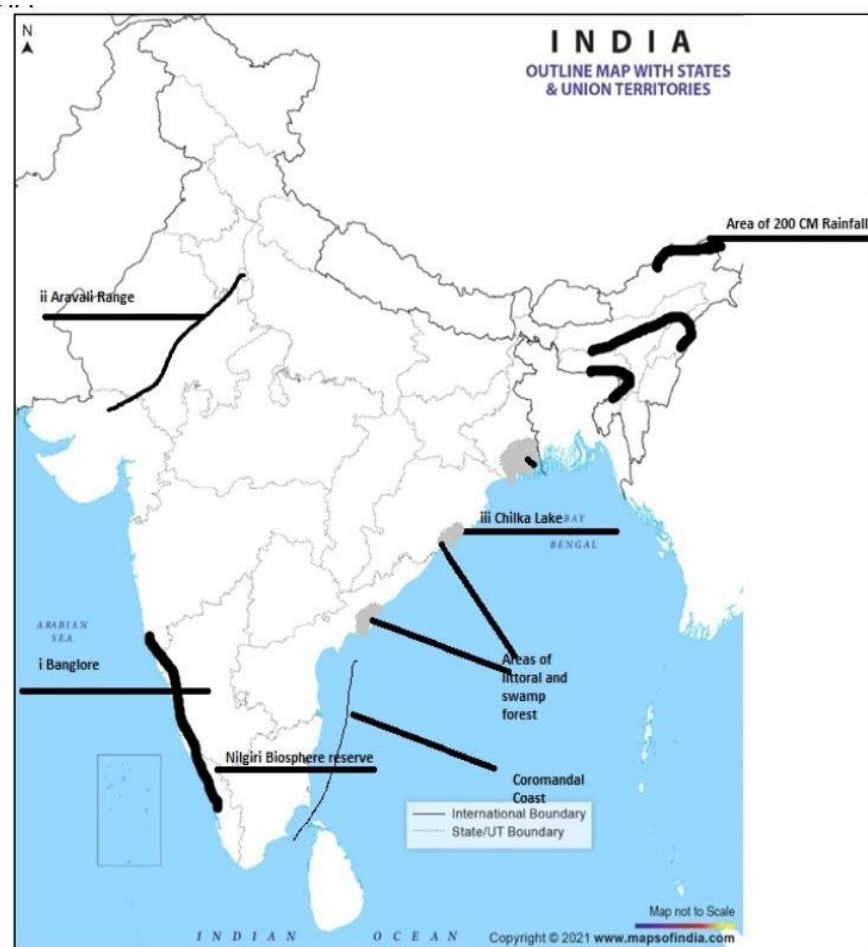
पेड़ शुष्क मौसम में पानी की कमी के अनुकूल होने के लिए अपने पत्ते गिरा देते हैं।

नम पर्णपाती जंगलों की तुलना में यहाँ वनस्पति का घनत्व कम होता है और पेड़ छोटे होते हैं।

आम तौर पर पाई जाने वाली वृक्ष प्रजातियों में बबूल, आम, बांस और कीकर शामिल हैं।

ये वन चराई और लकड़ी के लिए महत्वपूर्ण हैं।

29. भारत



30. विश्व

- A. उत्तरी अमेरिका
- B. कोकोस प्लेट
- C. श्रीलंका
- D. गल्फ स्ट्रीम

- E. हम्बोल्ट (पेरू)
- F. हिंद महासागर
- G. कंचनजंगा

मानचित्र

नमूना प्रश्नपत्र 3

केंद्रीय विद्यालय संघ

सत्र समाप्ति परीक्षा

विषय - भूगोल

समय - 3 घंटे

कक्षा- XI

एमएम-70

एक खंड

1. भूगोल की एक उप-शाखा के रूप में भौतिक भूगोल का मुख्य केंद्र बिंदु क्या है?
- A. विभिन्न क्षेत्रों में सांस्कृतिक प्रथाओं और भाषाओं का अध्ययन
- B. विश्वभर में आर्थिक गतिविधियों और व्यापार मार्गों का अध्ययन
- C. पृथ्वी की सतह की प्राकृतिक विशेषताओं और प्रक्रियाओं का अध्ययन
- D. सरकारी प्रणालियों और राजनीतिक सीमाओं का अध्ययन

2. एक शोधकर्ता वैश्विक तापमान भिन्नता पर ध्यान केंद्रित करते हुए विभिन्न महाद्वीपों में जलवायु पैटर्न का अध्ययन कर रहा है। इस अध्ययन में किस भौगोलिक पद्धति का उपयोग किया जा रहा है?
- क्षेत्रीय दृष्टिकोण
 - व्यवस्थित दृष्टिकोण
 - मानवीय दृष्टिकोण
 - पर्यावरण दृष्टिकोण
3. निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प भूगोल में सतत विकास की अवधारणा को सर्वोत्तम रूप से दर्शाता है?
- गैर-नवीकरणीय संसाधनों का तीव्र उपयोग
 - भविष्य की जरूरतों को नजरअंदाज करना
 - वर्तमान और भविष्य की पीढ़ियों के लिए संसाधनों का संतुलित उपयोग
 - संसाधनों के उपयोग पर पूर्ण प्रतिबंध
4. पृथ्वी पर महासागरों का निर्माण ग्रह के पर्याप्त रूप से ठंडा होने के बाद हुआ। इस संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:
- ज्वालामुखी गतिविधि के माध्यम से वायुमंडल में जल वाष्प उत्सर्जित हुई।
 - निरंतर शीतलन के कारण जल वाष्प का संघनन हुआ।
 - लाखों वर्षों में हुई वर्षा के कारण महासागरों का निर्माण हुआ।
- ऊपर दिए गए कथनों में से कौन से कथन सही हैं?
- केवल 1 और 2
 - केवल 2 और 3
 - केवल 1 और 3
 - 1, 2 और 3
5. सूची-I (भू-आकृति) का सूची-II (प्रमुख प्रक्रिया) से मिलान करें:
- | | |
|--------------------|----------------------------|
| सूची-I (भू-आकृति) | सूची-II (प्रमुख प्रक्रिया) |
| एक वी-आकार की घाटी | 1 हिमनद अपरदन |
| b) यू-आकार की घाटी | 2 नदीय अपरदन |
| सी डेल्टा | 3 निक्षेपण |
| डी रेत का टीला | 4 वायुजनित निक्षेपण |
- नीचे दिए गए कोड का उपयोग करके सही उत्तर चुनें:
- ए-2, बी-1, सी-3, डी-4
 - ए-1, बी-2, सी-4, डी-3
 - ए-2, बी-3, सी-1, डी-4
 - ए-3, बी-1, सी-2, डी-4
6. निम्नलिखित में से कौन सी भू-आकृतियाँ मुख्यतः निक्षेपण द्वारा निर्मित हैं?
1. डेल्टा
 2. बाढ़ का मैदान
 3. दंगल
 4. रेत का टीला
- नीचे दिए गए कोड का उपयोग करके सही उत्तर चुनें:
- केवल 1 और 2
 - केवल 1, 2 और 4

- C. केवल 3 और 4
 D. 1, 2, 3 और 4
7. निम्नलिखित में से किस क्षेत्र में रासायनिक अपक्षय प्रक्रिया यांत्रिक प्रक्रिया की तुलना में अधिक प्रभावी है?
 A. रेगिस्तानी क्षेत्र
 B. शुष्क क्षेत्र
 C. चूना पत्थर क्षेत्र
 D. हिमनद क्षेत्र
8. पृथ्वी की सतह से ऊंचाई के बढ़ते क्रम में वायुमंडल की निम्नलिखित परतों को व्यवस्थित करें:
 1. मेसोस्फीयर
 2. क्षोभमंडल
 3. समतापमंडल
 4. थर्मोस्फीयर
 विकल्प:
 A. 2, 3, 1, 4
 B. 2, 1, 3, 4
 C. 4, 1, 3, 2
 D. 2, 3, 4, 1
9. निम्नलिखित में से कौन सी स्थिति उष्णकटिबंधीय चक्रवात के निर्माण के लिए आवश्यक नहीं है?
 A. कोरिओलिस बल की उपस्थिति
 B. पहले से मौजूद कमजोर निम्न दबाव क्षेत्र
 C. ऊर्ध्वाधर पवन गति में बड़े बदलाव
 D. समुद्र की सतह का तापमान 27 डिग्री सेल्सियस से अधिक
10. ऊंचाई पर पाए जाने वाले पतले, अलग-अलग और पंखनुमा या रेशेदार दिखने वाले बादलों को क्या कहा जाता है?
 A. फैला हुआ बादल
 B. सिरस
 C. क्यूमुलस
 D. चमक
11. कथन (A): उत्तरी गोलार्ध के महासागरों में दक्षिणी गोलार्ध के महासागरों की तुलना में अधिक तापमान दर्ज किया जाता है।
 कारण (R): उत्तरी गोलार्ध में दक्षिणी गोलार्ध की तुलना में भूभाग का अनुपात अधिक है।
 A. A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या है।
 B. A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
 C. A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
 D. A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
12. भारत की देशांतरीय सीमा उसके समय क्षेत्र को काफी हद तक प्रभावित करती है। निम्नलिखित में से कौन सा राज्य सूर्योदय देखने वाला पहला राज्य होगा?
 A. नगालैंड

- B. अरुणाचल प्रदेश
C. असम
D. मणिपुर
13. कथन (ए): गुजरात की तटरेखा सभी भारतीय राज्यों में सबसे लंबी है।
कारण (आर): अनेक खाड़ियों, गल्फ (कच्छ और खंभात) और क्रीक की उपस्थिति गुजरात के तट की लंबाई को काफी बढ़ा देती है।
विकल्प:
A. A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या है।
B. A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
C. A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
D. A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
14. मानसून से पहले होने वाली आम बारिश को 'मैंगो शावर' कहा जाता है, जो ग्रीष्म ऋतु के अंत में होती है। निम्नलिखित में से किस राज्य में यह बारिश सबसे अधिक होती है?
A. पश्चिम बंगाल और असम
B. केरल और कर्नाटक
C. राजस्थान और गुजरात
D. पंजाब और हरियाणा
15. उष्णकटिबंधीय कांटेदार वनों के वृक्षों में लंबी जड़ों और मोटी छाल की उपस्थिति का प्राथमिक कारण क्या है?
एक। दलदली मिट्टी में सीधा खड़ा रहने के लिए।
बी। भारी हिमपात से बचाव के लिए।
सी। वाष्पोत्सर्जन को कम करने और गहरे भूजल तक पहुंच प्राप्त करने के लिए।
डी। हवा से पोषक तत्वों को अवशोषित करने के लिए।
16. भारत में 'उष्णकटिबंधीय सदाबहार वनों' के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:
1. ये उन क्षेत्रों में पाए जाते हैं जहां 200 सेंटीमीटर से अधिक वर्षा होती है।
2. पेड़ नमी को संरक्षित करने के लिए एक निश्चित मौसम में पत्ते गिराते हैं।
3. आम प्रजातियों में रोजवुड, महोगनी और आबनूस शामिल हैं।
ऊपर दिए गए कथनों में से कौन से कथन सही हैं?
A. 1, 2 और 3
B. केवल 2 और 3
C. केवल 1 और 3
D. केवल 1 और 2
17. वन के प्रकार (सूची I) का मिलान उसकी विशिष्ट वृक्ष प्रजातियों (सूची II) से करें:
- | | |
|-------------------------|----------|
| सूची I | सूची II |
| एक उष्णकटिबंधीय कांटा | 1 टीक |
| b उष्णकटिबंधीय पर्णपाती | 2 बबूल |
| सी तटीय/दलदल | 3 देवदार |

निम्नलिखित में से कौन सा सही मिलान है?

- A. ए-1, बी-2, सी-3, डी-4
- B. ए-2, बी-1, सी-4, डी-3
- C. ए-2, बी-4, सी-1, डी-3
- D. डी. ए-4, बी-1, सी-2, डी-3

खंड बी

18. निम्नलिखित पैराग्राफ को पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें:

समुद्र का पानी गतिशील होता है। क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर गतियाँ पानी के घनत्व और बाहरी बलों द्वारा नियंत्रित होती हैं। तरंगें ऊर्जा की अभिव्यक्ति हैं; वे समुद्र की सतह पर बहने वाला पानी नहीं हैं, बल्कि वह ऊर्जा है जो प्रवाहित होती है। तरंगों के नीचे पानी की वास्तविक गति वृत्ताकार होती है। तरंगें अल्पकालिक होती हैं, जबकि समुद्री धाराएँ पानी का अपेक्षाकृत स्थायी प्रवाह होती हैं। ये धाराएँ एक वैश्विक कन्वेयर बेल्ट की तरह काम करती हैं, जो उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों से ध्रुवों तक ऊष्मा का स्थानांतरण करती हैं। इसके अलावा, सूर्य और चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण ज्वार-भाटे का कारण बनता है, जो समुद्र के स्तर में आवधिक उतार-चढ़ाव है। ये गतियाँ तटीय नौवहन और वैश्विक जलवायु को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती हैं।

- a. इस अनुच्छेद के अनुसार, अवधि के संदर्भ में तरंगों और समुद्री धाराओं के बीच मुख्य अंतर क्या है?
- b. किसी गतिशील तरंग के नीचे जल कणों की वास्तविक भौतिक गति का वर्णन कीजिए?
- c. स्रोत में उल्लिखित समुद्री धाराओं का जलवायु संबंधी क्या महत्व है?

19. निम्नलिखित पैराग्राफ को पढ़ें और उसके बाद दिए गए प्रश्नों के उत्तर दें:

प्रायद्वीपीय ब्लॉक की उत्तरी सीमा को कच्छ से शुरू होकर दिल्ली के पास अरावली पर्वतमाला के पश्चिमी किनारे के साथ-साथ यमुना और गंगा नदियों के समानांतर राजमहल पहाड़ियों और गंगा डेल्टा तक जाने वाली एक अनियमित रेखा माना जा सकता है। इनके अलावा, उत्तर-पूर्व में कार्बी आंगलोंग और मेघालय पठार तथा पश्चिम में राजस्थान भी इसी ब्लॉक के विस्तार हैं। पश्चिम बंगाल में मालदा फॉल्ट द्वारा उत्तर-पूर्वी भाग छोटानागपुर पठार से अलग होता है। राजस्थान में, रेगिस्तान और अन्य रेगिस्तानी भू-आकृतियाँ इस ब्लॉक के ऊपर स्थित हैं। यह प्रायद्वीप मुख्य रूप से बहुत प्राचीन नीस और ग्रेनाइट चट्टानों के एक विशाल समूह से बना है, जो इसका एक बड़ा हिस्सा है। कैम्ब्रियन काल से ही, यह प्रायद्वीप एक स्थिर ब्लॉक की तरह खड़ा है, सिवाय इसके पश्चिमी तट के कुछ हिस्से के जो समुद्र में डूबा हुआ है और कुछ अन्य हिस्से जो मूल आधार को प्रभावित किए बिना विवर्तनिक गतिविधि के कारण परिवर्तित हो गए हैं। इंडो-ऑस्ट्रेलियाई प्लेट के एक भाग के रूप में, यह विभिन्न ऊर्ध्वाधर गतियों और ब्लॉक फॉल्टिंग से गुजरा है। नर्मदा, तापी और महानदी की दरार घाटियाँ और सतपुड़ा ब्लॉक पर्वत श्रृंखला इसके कुछ उदाहरण हैं। प्रायद्वीप में अधिकतर अरावली पहाड़ियाँ, नल्लामाला पहाड़ियाँ, जावड़ी पहाड़ियाँ, वेलिकोंडा पहाड़ियाँ, पालकोंडा पर्वत श्रृंखला और महेंद्रगिरी पहाड़ियाँ आदि जैसे अवशेष और अवशिष्ट पर्वत श्रृंखलाएँ हैं। यहाँ की नदी घाटियाँ उथली और कम ढलान वाली हैं।

- a. कौन सी भूवैज्ञानिक प्रक्रिया स्थिर प्रायद्वीपीय खंड में नर्मदा और तापी घाटियों की उपस्थिति की व्याख्या करती है?
- b. कौन सी विशिष्ट भ्रंश रेखा मेघालय पठार जैसे उत्तरपूर्वी विस्तारों को मुख्य छोटानागपुर पठार से अलग करती है?
- c. प्रायद्वीपीय ब्लॉक के भीतर पाए जाने वाले दो अवशेष पर्वतों का उल्लेख करें।

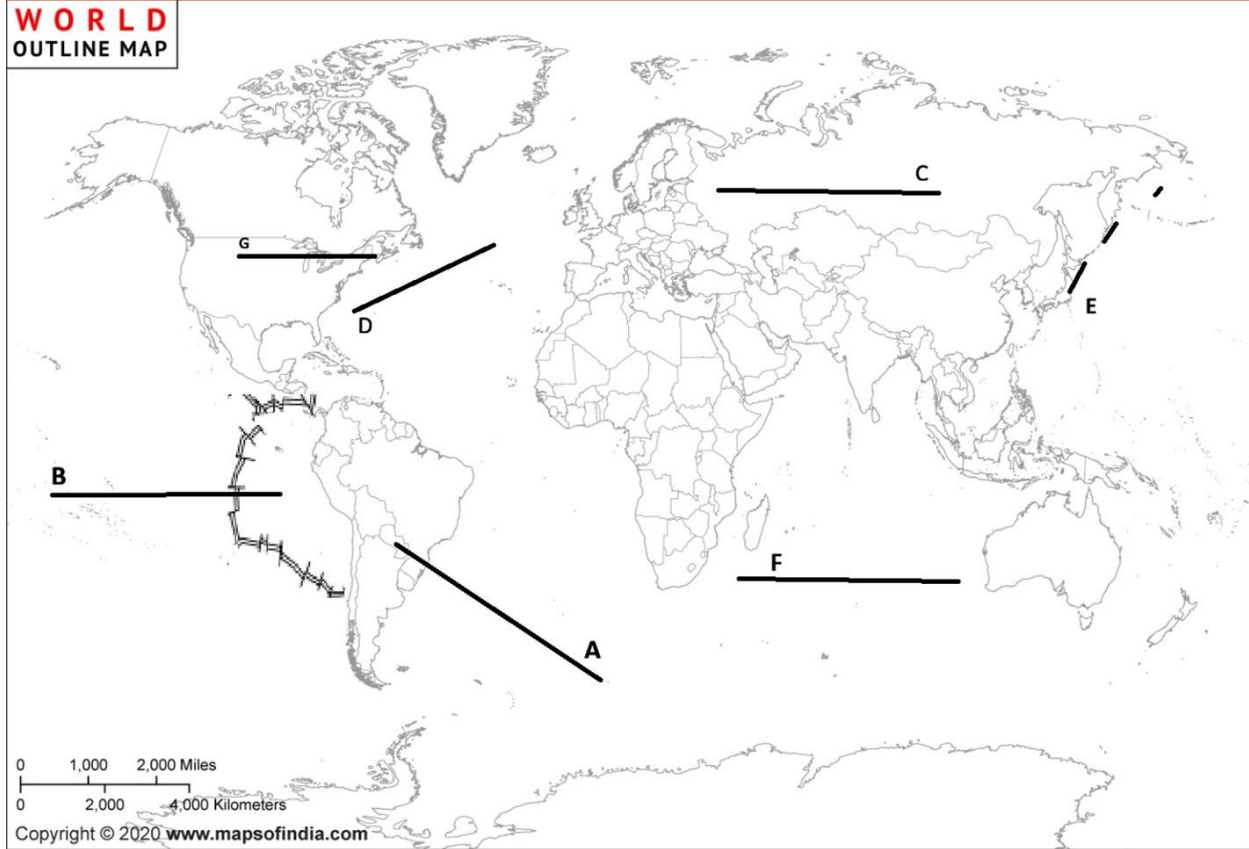
खंड सी

20. भूकंपीय गतिविधि के अलावा पृथ्वी के आंतरिक भाग की जानकारी के अप्रत्यक्ष स्रोतों को संक्षेप में समझाइए।
21. भू-आकृतिक प्रक्रियाओं के दो मुख्य प्रकारों के नाम बताइए और उनमें दो अंतर बताइए।
या
"भौतिक अपक्षय एक निष्क्रिय प्रक्रिया नहीं है, बल्कि यह विभिन्न लागू बलों पर निर्भर करती है।" इन लागू बलों की भूमिका पर चर्चा करते हुए इस कथन को विस्तार से समझाइए।
22. अरुणाचल प्रदेश में सूरज निकल चुका है, जबकि गुजरात में अभी भी अंधेरा है। इस समय अंतराल का कारण स्पष्ट कीजिए।
23. "ब्रिटिश शासन के दौरान भारत में बड़े पैमाने पर वनों की कटाई के तीन प्रमुख कारणों पर चर्चा कीजिए।"
या
पश्चिमी घाट की पश्चिमी ढलानें घने सदाबहार जंगलों से ढकी हुई हैं, जबकि पूर्वी ढलानें नहीं हैं। इस भिन्नता के पीछे भौगोलिक कारण स्पष्ट कीजिए।

खंड डी

24. "आज हम जिन महाद्वीपों को देखते हैं, वे कभी एक ही भूभाग का हिस्सा थे जो धीरे-धीरे अलग हो गए।" अल्फ्रेड वेगेनर द्वारा महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत के समर्थन में दिए गए विभिन्न प्रमाणों की व्याख्या करके इस कथन का समर्थन करें।
या
समुद्र तल को उसकी गहराई और भू-आकृति के आधार पर कितने प्रमुख भागों में विभाजित किया जा सकता है? इन प्रमुख भागों की व्याख्या कीजिए।
25. उन विभिन्न प्रक्रियाओं की व्याख्या कीजिए जिनके माध्यम से वायुमंडल गर्म और ठंडा होता है।
26. भारत का एक तट जलमग्न होने (डूबने) का परिणाम है, जिससे प्राकृतिक बंदरगाह बने हैं; दूसरा तट उत्थापन (उभरने) का परिणाम है, जिससे विस्तृत उपजाऊ भूमि बनी है। पहचानें कि कौन सा तट किस श्रेणी में आता है और उनकी विशेषताओं की तुलना करें।
27. उत्तर भारतीय नदियों की महत्वपूर्ण विशेषताएँ क्या हैं? ये प्रायद्वीपीय नदियों से किस प्रकार भिन्न हैं?
या
"प्रायद्वीपीय भारत की सबसे बड़ी पश्चिम की ओर बहने वाली नदी और सबसे बड़ी पूर्व की ओर बहने वाली नदी पर विस्तृत टिप्पणी लिखिए।"
28. दक्षिण-पश्चिम मानसून की कार्यप्रणाली पर चर्चा करें और इसकी दो मुख्य शाखाओं के मार्ग और प्रभाव को स्पष्ट करें।
29. नीचे दी गई कुंजी की सहायता से, विश्व के दिए गए रूपरेखा मानचित्र पर A, B, C, D, E, F, G के रूप में चिह्नित क्षेत्रों की पहचान करें। मानचित्र पर दिए गए रिक्त स्थान में स्थान का सही नाम लिखें।
- एक महाद्वीप
 - एक छोटी प्लेट
 - एक प्रमुख प्लेट
 - एक गर्म धारा
 - एक ठंडी धारा
 - एक सागर
 - जी - दुनिया की सबसे ऊंची लहरों के लिए प्रसिद्ध

30. भारत के राजनीतिक रूपरेखा मानचित्र पर निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच भौगोलिक विशेषताओं को उपयुक्त प्रतीकों के साथ चिह्नित करें:
- नामचा बरवा शिखर
 - अरावली पर्वतमाला
 - कोरोमंडल तट
 - ब्रह्मपुत्र नदी
 - भारत में सबसे कम वर्षा प्राप्त करने वाला क्षेत्र
 - दक्कन पठार
 - सुंदरबन बायोस्फीयर रिजर्व



नमूना प्रश्नपत्र 4
केंद्रीय विद्यालय संगठन
सत्र समाप्ति परीक्षा
भूगोल (029)

समय: 3 घंटे

कक्षा-XI के लिए अधिकतम अंक: 70

एक खंड

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) (1*17=17 अंक)

- निम्नलिखित में से कौन सी आकृति पृथ्वी की आयु को दर्शाती है?
- | | |
|--------------------|-----------------|
| A. 4.6 मिलियन वर्ष | B. 4.6 अरब वर्ष |
|--------------------|-----------------|

- 14

C. नदी के मार्ग में परिवर्तन

D. इन सब

12. अभिकथन (ए): गंगा नदी प्रणाली भारत की सबसे बड़ी नदी प्रणाली है।

कारण (आर): भारत की सभी नदियों में गंगा नदी की सहायक नदियों की संख्या सबसे अधिक है।

A. A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या है।

B. A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।

C. A सत्य है, लेकिन R असत्य है।

D. A असत्य है, लेकिन R सत्य है।

13. सही विकल्प चुनें

स्तंभ ए

1. गंगा नदी

2. गोदावरी नदी

3. सिंधु नदी

4. नर्मदा नदी

स्तंभ बी

ए) बारहमासी नदी

ख) दरार घाटी

ग) सबसे बड़ी नदी

घ) प्रायद्वीपीय नदी

- | | | | | |
|----|----|----|----|----|
| A. | सी | डी | ए | बी |
| B. | डी | ए | बी | सी |
| C. | सी | ए | डी | बी |
| D. | ए | सी | बी | डी |

14. निम्नलिखित में से कौन सी ग्रीनहाउस गैस है?

A. ऑक्सीजन

B. नाइट्रोजन

C. कार्बन डाईऑक्साइड

D. हीलियम

15. दक्षिण-पश्चिम मानसून के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

A. मानसूनी हवाएं ग्रीष्म ऋतु में भूमि से समुद्र की ओर चलती हैं।

B. मानसूनी हवाएं ग्रीष्म ऋतु में समुद्र से भूमि की ओर चलती हैं।

C. मानसूनी हवाएं सर्दियों में जमीन से समुद्र की ओर चलती हैं।

D. मानसूनी हवाएं सर्दियों में समुद्र से जमीन की ओर चलती हैं।

16. तमिलनाडु के तटीय क्षेत्रों में सर्दियों की शुरुआत में बारिश किस कारण से होती है?

A. दक्षिण-पश्चिम मानसून

B. उत्तर-पूर्वी मानसून

C. समशीतोष्ण चक्रवात

D. स्थानीय वायु परिसंचरण

17. भारत की वन नीति में देश के क्षेत्रफल के निम्नलिखित में से किस अनुपात को वनों के अंतर्गत लक्षित किया गया था?

A. 33%

B. 55%

C. 44%

D. 22%

धारा-बी

स्रोत आधारित प्रश्न (3*2=6 अंक)

18. सौर विकिरण

पृथ्वी की सतह को अधिकांश ऊर्जा लघु तरंगदैर्घ्य में प्राप्त होती है। पृथ्वी द्वारा प्राप्त ऊर्जा को सौर विकिरण कहा जाता है, जिसे संक्षेप में सौर विकिरण कहते हैं। चूंकि पृथ्वी एक गोले के समान भू-आकृति है, इसलिए सूर्य की किरणें वायुमंडल के ऊपरी भाग पर तिरछी पड़ती हैं और पृथ्वी सूर्य की ऊर्जा का बहुत छोटा भाग ही ग्रहण कर पाती है। औसतन, पृथ्वी अपने वायुमंडल के ऊपरी भाग पर 1.94 कैलोरी प्रति वर्ग सेंटीमीटर प्रति मिनट ऊर्जा प्राप्त करती है। पृथ्वी और सूर्य के बीच की दूरी में भिन्नता के कारण वायुमंडल के ऊपरी भाग पर प्राप्त सौर विकिरण की मात्रा वर्ष भर में थोड़ी बदलती रहती है। सूर्य के चारों ओर अपनी परिक्रमा के दौरान, पृथ्वी 4 जुलाई को सूर्य से सबसे दूर (152 मिलियन किमी) होती है। पृथ्वी की इस स्थिति को अपहेलियन कहते हैं। 3 जनवरी को, पृथ्वी सूर्य के सबसे निकट (147 मिलियन किमी) होती है। इस स्थिति को पेरिहेलियन कहते हैं। इसलिए, 3 जनवरी को पृथ्वी द्वारा प्राप्त वार्षिक सौर विकिरण 4 जुलाई को प्राप्त सौर विकिरण की मात्रा से थोड़ा अधिक होता है। हालांकि, सौर ऊर्जा उत्पादन में इस भिन्नता का प्रभाव भूमि और समुद्र के वितरण तथा वायुमंडलीय परिसंचरण जैसे अन्य कारकों द्वारा कम हो जाता है। इसलिए, सौर ऊर्जा उत्पादन में यह भिन्नता पृथ्वी की सतह पर दैनिक मौसम परिवर्तनों पर अधिक प्रभाव नहीं डालती है।

- a) सौर विकिरण से आपका क्या तात्पर्य है?
- b) किस तिथि को पृथ्वी सूर्य से सबसे दूर होती है?
- c) पेरिहेलियन की व्याख्या कीजिए।

19. जीवमंडल रिजर्व

बायोस्फीयर रिजर्व स्थलीय और तटीय क्षेत्रों का एक अनूठा और प्रतिनिधि पारिस्थितिकी तंत्र है, जिसे यूनेस्को के मानव और जीवमंडल (एमएबी) कार्यक्रम के अंतर्गत अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त है। बायोस्फीयर रिजर्व का उद्देश्य तीन लक्ष्यों को प्राप्त करना है: जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र का संरक्षण, पर्यावरण को विकास से जोड़ना, और अनुसंधान एवं निगरानी के लिए एक अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क बनाना। भारत में 18 बायोस्फीयर रिजर्व हैं। ये एक सामान्य राष्ट्रीय उद्यान या पशु अभयारण्य की तुलना में प्राकृतिक आवास के बड़े क्षेत्रों की रक्षा करते हैं, और अक्सर इनमें एक या अधिक राष्ट्रीय उद्यान या रिजर्व शामिल होते हैं, साथ ही बफर जोन भी होते हैं जिनका उपयोग कुछ आर्थिक कार्यों के लिए किया जा सकता है। संरक्षित क्षेत्र की वनस्पति और जीव-जंतुओं के साथ-साथ इन क्षेत्रों में निवास करने वाले मानव समुदायों और उनकी जीवनशैली को भी संरक्षण प्रदान किया जाता है। भारत में कुल 18 बायोस्फीयर रिजर्व हैं। अठारह बायोस्फीयर रिजर्व में से बारह यूनेस्को के मानव और जीवमंडल (एमएबी) कार्यक्रम की सूची के आधार पर विश्व बायोस्फीयर रिजर्व नेटवर्क का हिस्सा हैं।

- a) आप जीवमंडलीय अभ्यारण्यों से क्या समझते हैं?
- b) जीवमंडल अभ्यारण्य स्थापित करने के उद्देश्य क्या हैं?
- c) सिक्किम में कौन-कौन से जीवमंडल संरक्षित क्षेत्र स्थित हैं?

खंड-सी

संक्षिप्त उत्तर वाले प्रश्न

(3*4=12 अंक)

20. भूगोल को परिभाषित कीजिए और बताइए कि प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन में भौतिक भूगोल किस प्रकार सहायक है?

21. वातावरण से आपका क्या तात्पर्य है? अपने शब्दों में समझाइए।

या

- वायुमंडल की विभिन्न परतों का आरेख बनाइए? वायुमंडल की सबसे निचली परत की व्याख्या कीजिए।
22. ज्वार-भाटा क्या होता है? सूर्य, पृथ्वी और चंद्रमा की स्थिति के आधार पर ज्वार-भाटे के दो प्रकारों के नाम बताइए।
23. भारत का अक्षांशीय विस्तार भारत के लिए किस प्रकार लाभकारी है?

खंड-डी

- लंबे उत्तर वाले प्रश्न** (5*5=25 अंक)
24. महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत के समर्थन में क्या-क्या प्रमाण हैं?
या
अपसारी और अभिसारी प्लेट सीमाओं के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।
25. बहते पानी द्वारा निर्मित निक्षेपण भू-आकृति को चित्रों/आरेख की सहायता से समझाइए।
या
हिमनदों द्वारा निर्मित निक्षेपण भू-आकृतियों को चित्रों/आरेखों की सहायता से समझाइए।
26. भारत में स्थित हिमालय पर्वत श्रृंखला के निर्माण और विशेषताओं पर चर्चा कीजिए।
या
भारत के प्रायद्वीपीय पठार की भौगोलिक विशेषताओं और उनके महत्व की व्याख्या कीजिए।
27. भारत में नदी प्रदूषण के कारणों और प्रभावों पर चर्चा कीजिए। इसे नियंत्रित करने के उपाय सुझाइए।
28. भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के अनुसार भारत में कितने अलग-अलग मौसम होते हैं? किसी एक मौसम से संबंधित मौसम की स्थितियों पर विस्तार से चर्चा कीजिए।

खंड-ई

- मानचित्र आधारित प्रश्न** (1*10=10 अंक)
29. मानचित्र में दी गई जानकारी के आधार पर A, B, C, D, E, F और G से चिह्नित भौगोलिक विशेषताओं की पहचान करें और मानचित्र में दिए गए स्थान के सामने उनके नाम लिखें। (किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दें)
- A. उत्तरी अफ्रीका का एक गर्म रेगिस्तान
- B. एक विशाल समुद्र।
- C. एक ठंडी समुद्री धारा
- D. एक गर्म समुद्री धारा
- E. एक प्रमुख महासागर
- F. एक प्रमुख विवर्तनिक प्लेट।
- G. एक छोटी विवर्तनिक प्लेट
30. भारत के दिए गए राजनीतिक रूपरेखा मानचित्र पर निम्नलिखित विशेषताओं को उपयुक्त प्रतीकों से चिह्नित करें। (किन्हीं पाँच का उत्तर दें)

- A. काजीरंगा राष्ट्रीय उद्यान
- B. भारत में सबसे कम वर्षा वाला क्षेत्र
- C. पुलिकट झील
- D. नाथुला पर्वत दर्रा
- E. लक्षद्वीप द्वीप समूह
- F. दक्कन पठार
- G. कोरोमंडल तटीय मैदान



नमूना प्रश्नपत्र 5
केंद्रीय विद्यालय संगठन
सत्र समाप्ति परीक्षा
भूगोल (029)

समय: 3 घंटे

कक्षा-XI के लिए अधिकतम अंक: 70

एक खंड

1. प्रशांत महासागर में सक्रिय ज्वालामुखियों वाले एक विशिष्ट क्षेत्र को क्या कहा जाता है?
- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| A. आग की अंधूटी | C. आग की बारिश क्षेत्र |
| B. तेजी से तरक्की करने वाला | D. ज्वालामुखीय क्षेत्र |

2. निम्नलिखित में से कौन सा पदार्थ जलयोजन प्रक्रिया से प्रभावित होता है?
 A. ग्रेनाइट B. मिट्टी C. क्वार्ट्ज D. नमक
3. अंतर उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र सामान्यतः होता है...
 A. भूमध्य रेखा के निकट C. मकर रेखा के निकट
 B. कर्क रेखा के निकट D. आर्कटिक वृत्त के निकट
4. नीचे जलवायु संबंधी घटनाओं और उनके वर्गीकरण के अनुसार प्रकारों की सूची दी गई है। निम्नलिखित में से कौन सा जोड़ा सही ढंग से मेल नहीं खाता है?
 घटना की विशेषताएं
 A. आईटीसीजेड। हवाओं का अभिसरण
 B. उष्णकटिबंधीय चक्रवात अरब सागर
 C. जेट धारा हिमालय के उत्तर में
 D. एल नीनो। गर्म धारा
5. निम्नलिखित में से कौन सा देश क्षेत्रफल में भारत से बड़ा है?
 A. चीन B. मिस्र C. फ्रांस D. ईरान
6. यहां दो कथन दिए गए हैं जिन्हें अभिकथन (A) और कारण (R) के रूप में चिह्नित किया गया है। अपने उत्तर को दिए गए कोड के अनुसार चिह्नित करें।
कथन (ए) - उच्च सौर विकिरण के कारण होने वाले संवहन की वजह से आईटीसीजेड पर हवा ऊपर उठती है।
कारण (आर) - उष्णकटिबंधीय क्षेत्र से आने वाली हवाएँ इस निम्न दबाव क्षेत्र को विक्षेपित करती हैं।
 विकल्प -
 A. (A) और (R) दोनों सत्य हैं और (R) (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 B. (A) और (R) दोनों सत्य हैं और (R) (A) का सही स्पष्टीकरण है।
 C. (A) और (R) दोनों ही गलत हैं।
 D. केवल (A) सही है लेकिन (R) गलत है।
7. निम्नलिखित पर विचार करें और दिए गए कोड की सहायता से सही उत्तर चुनें-

स्तंभ 1	स्तंभ 2
i) भूमध्यरेखीय निम्न	1) 60° एनएस
ii) उपोष्णकटिबंधीय उच्च	2) लगभग 90°
iii) उपध्रुवीय निम्न	3) लगभग 0°
iv) उप ध्रुवीय उच्च	4) 90° एनएस

 विकल्प
 i ii iii iv
 A. 3 4 2 1
 B. 2 4 1 3
 C. 3 4 1 2

D. 4 3 2 1

8. नीचे प्राकृतिक वनस्पतियों और उनमें पाए जाने वाले वृक्षों के प्रकारों की सूची दी गई है। निम्नलिखित में से कौन सा जोड़ा सही ढंग से मेल नहीं खाता है?

प्राकृतिक वनस्पति

पेड़

- | | | |
|----|-----------------------|---------|
| A. | उष्णकटिबंधीय सदाबहार | आबनूस |
| B. | उष्णकटिबंधीय पर्णपाती | तेंदू |
| C. | उष्णकटिबंधीय कांटा | बबूल |
| D. | पर्वतीय | amaltas |

9. निम्नलिखित में से कौन सी नदी बंगाल के दुःख के नाम से जानी जाती थी?

- | | | | |
|----|-------|----|--------|
| A. | गंडक | C. | कोसी |
| B. | पुत्र | D. | दामोदर |

10. निम्नलिखित में से कौन सी नदी दरार घाटी में बहती है?

- | | | | |
|----|--------|----|-------|
| A. | पुत्र | C. | यमुना |
| B. | नर्मदा | D. | लूनी |

11. निम्नलिखित में से कौन सी प्रक्रिया द्रव को वाष्प में परिवर्तित करने के लिए जिम्मेदार है?

- | | | | |
|----|-----------|----|-----------|
| A. | वाष्पीकरण | C. | वाष्पीकरण |
| B. | स्वेद | D. | वर्षण |

12. निम्नलिखित में से कौन सा देशांतर भारत के मानक मध्याह्न रेखा का है?

- | | | | | | | | |
|----|--------------|----|--------------|----|--------------|----|--------------|
| A. | 69°30' पूर्व | B. | 82°30' पूर्व | C. | 75°30' पूर्व | D. | 90°30' पूर्व |
|----|--------------|----|--------------|----|--------------|----|--------------|

13. निम्नलिखित पर विचार करें और दिए गए कोड की सहायता से सही उत्तर चुनें।

स्तंभ 1

स्तंभ 2

- | | |
|------|--|
| i) | प्रायद्वीपीय पठार 1) नीलगिरी पहाड़ियाँ |
| ii) | मेघालय पठार 2) अनाइमुंडी |
| iii) | पश्चिमी घाट 3) राज महल पहाड़ियाँ |
| iv) | मध्य उच्चभूमि 4) खासी पहाड़ियाँ |

कोड्स

I II III IV

- | | |
|----|------------------------------|
| A. | 2 4 1 3 |
| B. | 3 4 1 2 |
| C. | 3 2 4 1 |
| D. | 4 3 2 1 |

14. यदि सतह पर वायु दाब 1000 एमबी है, तो सतह से ऊपर किलोमीटर पर वायु दाब कितना होगा?

- | | | | | | | | |
|----|----------|----|------|----|----------|----|------|
| A. | 700 एमबी | B. | 1100 | C. | 900 एमबी | D. | 1300 |
| | | | एमबी | | | | एमबी |

15. दक्षिण-पश्चिम मानसून के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?
- मानसूनी हवाएं ग्रीष्म ऋतु में भूमि से समुद्र की ओर चलती हैं।
 - मानसूनी हवाएं ग्रीष्म ऋतु में समुद्र से भूमि की ओर चलती हैं।
 - मानसूनी हवाएं सर्दियों में जमीन से समुद्र की ओर चलती हैं।
 - मानसूनी हवाएं सर्दियों में समुद्र से जमीन की ओर चलती हैं।
16. तमिलनाडु के तटीय क्षेत्रों में सर्दियों की शुरुआत में बारिश किस कारण से होती है?
- दक्षिण-पश्चिम मानसून
 - उत्तर-पूर्वी मानसून
 - समशीतोष्ण चक्रवात
 - स्थानीय वायु परिसंचरण
17. भारत की वन नीति में देश के क्षेत्रफल के निम्नलिखित में से किस अनुपात को वनों के अंतर्गत लक्षित किया गया था?
- 33%
 - 55%
 - 44%
 - 22%

खंड - बी

स्रोत आधारित प्रश्न (3x2=6)

18. निम्नलिखित अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़ें और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें।
 दूर स्थित भूकंपमापी यंत्रों में भूकंप की तरंगें दर्ज हो जाती हैं। हालांकि, कुछ ऐसे विशिष्ट क्षेत्र भी होते हैं जहां ये तरंगें दर्ज नहीं होतीं। ऐसे क्षेत्र को 'छाया क्षेत्र' कहा जाता है। विभिन्न घटनाओं के अध्ययन से पता चलता है कि प्रत्येक भूकंप के लिए एक अलग छाया क्षेत्र होता है। यह देखा गया कि भूकंप के केंद्र से 105° की दूरी के भीतर स्थित भूकंपमापी यंत्रों ने P और S दोनों तरंगों के आगमन को दर्ज किया। हालांकि, भूकंप के केंद्र से 145° से परे स्थित भूकंपमापी यंत्रों ने P तरंगों के आगमन को दर्ज किया, लेकिन S तरंगों के आगमन को नहीं। इस प्रकार, भूकंप के केंद्र से 105° और 145° के बीच के क्षेत्र को दोनों प्रकार की तरंगों के लिए छाया क्षेत्र के रूप में पहचाना गया। 105° से परे का पूरा क्षेत्र S तरंगों को प्राप्त नहीं करता है। S तरंगों का छाया क्षेत्र P तरंगों के छाया क्षेत्र से कहीं अधिक बड़ा होता है। P तरंगों का छाया क्षेत्र भूकंप के केंद्र से 105° और 145° की दूरी के बीच पृथ्वी के चारों ओर एक पट्टी के रूप में दिखाई देता है। एस-तरंगों का छाया क्षेत्र न केवल आकार में बड़ा होता है, बल्कि यह पृथ्वी की सतह के लगभग 40 प्रतिशत से भी अधिक होता है। यदि आपको भूकंप के उपरिकेंद्र का स्थान पता हो, तो आप किसी भी भूकंप के लिए छाया क्षेत्र का रेखाचित्र बना सकते हैं।
- शैडो ज़ोन क्या है?
 - P और एस तरंगों के लिए छाया क्षेत्र किन डिग्री के बीच पाया जाता है?
 - किस तरंग का छाया क्षेत्र अधिक होता है, पी-तरंग का या एस-तरंग का?
19. निम्नलिखित पैराग्राफ को पढ़ें और नीचे दिए गए प्रश्न का उत्तर दें।
 वनों का जीवन और पर्यावरण के साथ एक जटिल अंतर्संबंध है। ये हमारी अर्थव्यवस्था और समाज को अनेक प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष लाभ प्रदान करते हैं। इसलिए, वनों का संरक्षण मानव जाति के अस्तित्व और समृद्धि के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। इसी के अनुरूप, भारत सरकार ने राष्ट्रव्यापी वन संरक्षण नीति का प्रस्ताव रखा और 1952 में एक वन नीति को अपनाया, जिसे 1988 में संशोधित किया गया। नई वन नीति के अनुसार, सरकार सतत वन प्रबंधन पर जोर देगी ताकि एक ओर वन भंडार का संरक्षण और विस्तार किया जा सके और दूसरी ओर स्थानीय लोगों की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके। वन नीति का उद्देश्य है: (i) भौगोलिक क्षेत्रों के 33 प्रतिशत भाग को वन आवरण के अंतर्गत लाना; (ii)

पर्यावरणीय स्थिरता बनाए रखना और पारिस्थितिक संतुलन बिगड़ने वाले वनों को पुनर्स्थापित करना; (iii) देश की प्राकृतिक विरासत, इसकी जैविक विविधता और आनुवंशिक भंडार का संरक्षण करना; (iv) मृदा अपरदन, मरुस्थलीय भूमि के विस्तार और बाढ़ एवं सूखे की रोकथाम करना; (v) सामाजिक वानिकी और निम्नीकृत भूमि पर वृक्षारोपण के माध्यम से वन आवरण बढ़ाना। (vi) वनों की उत्पादकता बढ़ाकर वनों पर निर्भर ग्रामीण आबादी के लिए लकड़ी, ईंधन, चारा और भोजन उपलब्ध कराना तथा लकड़ी के विकल्प को प्रोत्साहित करना; (vii) वृक्षारोपण को प्रोत्साहित करने, वृक्षों की कटाई रोकने और इस प्रकार मौजूदा वनों पर दबाव कम करने के लिए महिलाओं को शामिल करते हुए एक व्यापक जन आंदोलन का आयोजन करना। वन और जीवन: बड़ी संख्या में आदिवासी लोगों के लिए वन उनका घर, उनकी आजीविका और उनका अस्तित्व है।

- a) पहली वन नीति कब अपनाई गई थी?
- b) वन नीति में कितने भौगोलिक क्षेत्र को शामिल किया जाना चाहिए?
- c) वन नीति के कोई दो बिंदु बताइए।

खंड सी

20. एक वैज्ञानिक विषय के रूप में भूगोल कितने प्रकार के प्रश्नों से संबंधित है? स्पष्ट कीजिए।
21. पृथ्वी की सतह पर तापमान वितरण को नियंत्रित करने वाले कारक कौन से हैं?
22. समुद्री धाराएँ तापमान को कैसे प्रभावित करती हैं? उत्तर-पश्चिम यूरोप के तटीय क्षेत्रों के तापमान पर इनका क्या प्रभाव पड़ता है?
23. भारत की लंबी तटरेखा के क्या निहितार्थ हैं?

खंड -डी

24. महाद्वीपीय बहाव सिद्धांत की मूल अवधारणा को समझाइए।
या
समुद्र तल को उसकी गहराई और भू-आकृति के आधार पर कितने भागों में विभाजित किया जा सकता है?
25. हिमनदीय घाटियों में अनेक रेखीय भू-आकृतियाँ पाई जाती हैं। उनके स्थान और नाम बताइए?
या
नदी के घुमावनुमा भू-आकृति के निर्माण के पीछे क्या कारण हैं?
26. उत्तरी मैदान की विशेषताओं या लक्षणों का वर्णन कीजिए।
या
पश्चिमी घाट और पूर्वी घाट के बीच अंतर।
27. भारत में नदियों को आपस में जोड़ने के सामाजिक-आर्थिक लाभ क्या हैं?
या
उत्तर भारत की नदियों की महत्वपूर्ण विशेषताएं क्या हैं? वे प्रायद्वीपीय नदियों से किस प्रकार भिन्न हैं?
28. भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के अनुसार भारत में कितने अलग-अलग मौसम होते हैं? प्रत्येक मौसम से संबंधित मौसम की स्थितियों का विस्तारपूर्वक वर्णन कीजिए।

खंड -ई

29. भारत के रूपरेखा मानचित्र पर निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच को दर्शाइए।
- शीतकालीन वर्षा का कोई एक क्षेत्र
 - नर्मदा नदी
 - कच्छ का महान रण
 - कंचनजंगा
 - सुंदरबन।
 - नीलगिरी पहाड़ियाँ
30. विश्व के दिए गए राजनीतिक मानचित्र पर निम्नलिखित सात विशेषताएं दर्शाई गई हैं। इनमें से किन्हीं पाँच विशेषताओं को पहचानिए और उनके सही नाम उत्तर पुस्तिका पर लिखिए।
- एक महाद्वीप का नाम
 - एक छोटी विवर्तनिक प्लेट।
 - भारत का एक पड़ोसी देश
 - एक गर्म समुद्री धारा।
 - एक ठंडी समुद्री धारा
 - महासागर का नाम।
 - भारत की सबसे ऊंची पर्वत चोटी।

