

Chapter Review

- The Earth's surface is constantly being changed by powerful forces acting from within and on the surface. The theory of plate tectonics (given by W. J. Morgan) explains these changes.
- The Earth has three main layers: crust (outermost, 30-40 km under continents and 5-7 km under oceans), mantle (thick and hot, about 2,900 km) and core (innermost: a fluid outer core of iron and nickel and a solid, very hot inner core).
- The crust plus the upper mantle forms the lithosphere. Below it is the asthenosphere, a semi-molten layer that lets the plates move.
- The lithosphere is broken into tectonic plates, which move a few centimetres a year. There are continental, oceanic and mixed plates. Major plates: Pacific, Eurasian, African, North American, South American, Indo-Australian and Antarctic.
- Plates move because of convection currents in the mantle: heat from the core makes hot material rise and cooler material sink, which pushes and pulls the plates.
- Plate boundaries are of three types. Convergent: plates move towards each other (continental collision forms fold mountains like the Himalaya; an oceanic plate sinks below a continental plate causing volcanoes and earthquakes). Divergent: plates move apart, magma rises and forms new crust (Mid-Atlantic Ridge). Transform: plates slide past each other, causing earthquakes (San Andreas Fault).
- Most earthquakes and volcanoes occur along plate boundaries, especially around the Pacific Ocean, called the Ring of Fire. Plate tectonics explains the distribution of continents, oceans, mountains and ocean basins.

- A landform is a natural feature of the Earth's surface formed by weathering, erosion, deposition and crustal movement, such as mountains, valleys, plateaus, plains, deserts and coastal features.
- Weathering is the breaking down of rocks into smaller pieces without movement of material. Types: physical (temperature change, frost, wind), chemical (reaction with water, air, acids) and biological (plants, animals, micro-organisms, e.g. roots splitting rocks). It also forms soil.
- Erosion is the wearing away and carrying of soil and rocks by water, wind, ice or waves. Types: water, wind, glacial and coastal erosion. It removes fertile topsoil, damages land, houses and roads, and affects farming, tourism and fishing.
- Soil conservation methods: contouring, bunding, terracing, check dams and canals. The Sindhu-Sarasvati civilisation used such techniques, and the Zabo system of Nagaland uses earthen bunds on hillslopes.
- Agents of gradation wear down, transport and deposit material: running water, glaciers, wind, waves and groundwater. They lower high areas and fill low areas.
- Running water: in the upper course rivers form V-shaped valleys, waterfalls and rapids; in the middle course meanders, oxbow lakes and floodplains; in the lower course deltas, levees and alluvial fans.
- Waterfall: a river falls over a steep cliff where hard rock resists erosion and soft rock below is worn away. Used for tourism and hydroelectric power. Meander: a winding bend formed by erosion on the outer bank and deposition on the inner bank; fertile land, farming and settlements. Delta: fan-shaped land at a river mouth formed by deposited sediment; very fertile (rice, jute), good for fishing, but flood prone (e.g. Sundarbans).

- Waves and currents form beaches, sand bars, sea cliffs, sea caves, arches and stacks. Beaches help tourism and fishing and protect coasts. Erosional features: cliffs, wave-cut platforms, caves, arches, stacks.
- Glaciers form U-shaped valleys, cirques, aretes, hanging valleys and fjords by erosion, and moraines (lateral, medial, terminal) by deposition. Glaciers are major sources of fresh water for rivers.
- Wind forms yardangs, ventifacts, deflation hollows and desert pavements by erosion, and dunes by deposition. Dune types: barchan, longitudinal, star and parabolic.
- Underground water in limestone areas forms Karst topography: caves, stalactites, stalagmites, sinkholes and underground rivers.
- Landform-related disasters: landslides (heavy rain, earthquakes, deforestation, mining, poor drainage), avalanches (heavy snowfall, sudden warming, wind, vibrations), GLOFs (glacial lake outburst floods due to melting, heavy rain or collapse of moraine dams) and dust storms (drought, loose dry soil, sparse vegetation).
- Internal forces (earthquakes, volcanoes, folding, faulting) build landforms, while external forces (weathering, erosion, deposition) wear them down and reshape them. Understanding them helps us prepare for disasters and live sustainably.

Key Terms

Landform – A natural feature of the Earth's surface, e.g. a mountain or valley.

Plate tectonics – Theory that the Earth's crust is broken into plates that move slowly.

Lithosphere – Crust plus the upper mantle; rigid outer layer.

Asthenosphere – Hot, semi-molten layer below the lithosphere.

Convection currents – Rising hot and sinking cool material in the mantle.

Ring of Fire – Belt of earthquakes and volcanoes around the Pacific Ocean.

Weathering – Breaking down of rocks in place.

Erosion – Wearing away and carrying of material by water, wind, ice or waves.

Agents of gradation – Natural forces that wear down, carry and deposit material.

Meander – A winding bend of a river.

Delta – Fan-shaped land at a river mouth formed by deposition.

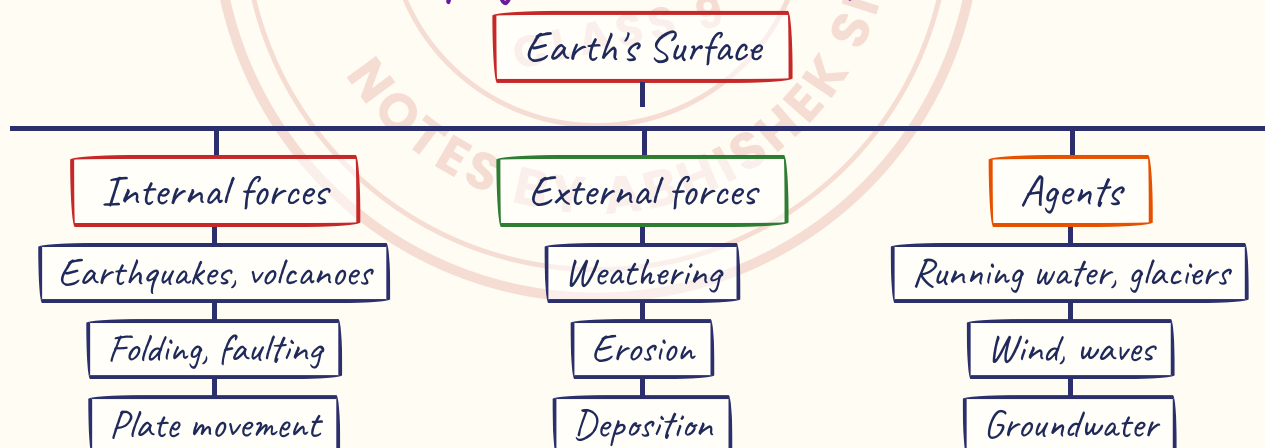
Moraine – Rocks and debris deposited by a glacier.

Karst topography – Landscape formed by groundwater dissolving limestone.

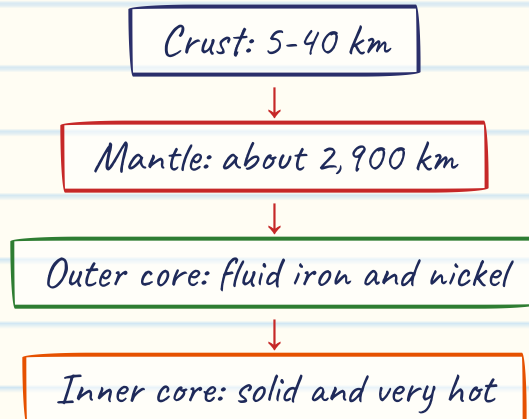
GLOF – Glacial Lake Outburst Flood.

Diagrams / Flowcharts

Shaping of the Earth's Surface



Layers of the Earth (outside to inside)



Types of Plate Boundaries

Convergent and Divergent

- Convergent: plates collide, fold mountains, volcanoes
- Divergent: plates move apart, new crust
- Example: Himalaya; Mid-Atlantic Ridge

Transform

- Plates slide past each other
- No crust created or destroyed
- Earthquakes, San Andreas Fault

Weathering vs Erosion

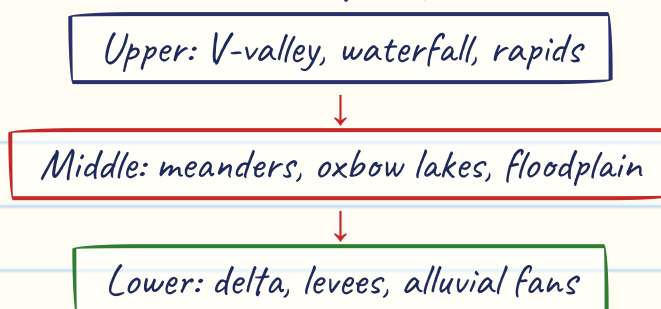
Weathering

- Breaks rocks in place
- No movement of material
- Physical, chemical, biological

Erosion

- Wears away and carries material
- Water, wind, ice, waves
- Shapes valleys, deltas, dunes

Course of a River



Landforms Made by Each Agent

- Running water: V-valley, waterfall, meander, oxbow lake, floodplain, delta.
- Waves: beach, sea cliff, sea cave, arch, stack, wave-cut platform.
- Glaciers: U-shaped valley, cirque, arete, fjord, moraine.
- Wind: yardang, ventifact, deflation hollow, dunes.
- Groundwater: caves, stalactites, stalagmites, sinkholes.

Importance of Landforms for Humans

- Rivers and fertile plains (Ganga, Nile, Indus) gave rise to early cities and farming.
- Mountains acted as barriers and protectors; the Himalayas shielded India but passes like the Khyber allowed cultural exchange.
- Deserts like the Thar encouraged trade routes such as the Silk Route; coasts supported trade and harbours.
- Waterfalls give hydroelectric power; beaches, fjords and glacial valleys give tourism and livelihoods.

Don't Miss Out

- Varahamihira's Brihatsamhita has a section on earthquakes (bhukampa), linking them with wind, fire, heaven and water.
- The mud volcano at Baratang Island (Andaman and Nicobar) is India's only mud volcano.

Questions and Activities (with Answers)

Q.1 What are the sources of energy that cause the movements associated with the internal forces of the Earth?

Ans. The main source is the heat from the Earth's interior, especially from the core and from the decay of radioactive elements. This heat creates

convection currents in the mantle, which push and pull the tectonic plates and cause earthquakes, volcanoes, folding and faulting.

Q.2 Relate the physiographic divisions you studied earlier with the endogenic (internal) forces responsible for their origin.

Ans. The Himalayan mountains were formed by the collision of the Indo-Australian and Eurasian plates (folding). The Peninsular Plateau is an old, stable block shaped by faulting and volcanic activity (Deccan lava). The Northern Plains were formed by deposition of river sediments in a basin created by the Himalayan uplift. Islands such as Barren Island (Andaman) are of volcanic origin.

Q.3 Why and where do earthquakes occur frequently? Is it possible to predict earthquakes?

Ans. Earthquakes occur mostly along plate boundaries, where plates collide, separate or slide past one another and release stored energy. They are frequent around the Ring of Fire and in the Himalayan belt of India. Exact prediction of time and place is not yet possible, but scientists map earthquake-prone zones, monitor the ground and give early warnings, which helps in preparedness.

Q.4 "Plate movements are responsible for the distribution of earthquakes and volcanoes." Explain.

Ans. Most earthquakes and volcanoes lie along plate boundaries, as seen by comparing the plate map and the earthquake-volcano map. At convergent boundaries an oceanic plate sinks, causing volcanoes and earthquakes; at divergent boundaries magma rises; at transform boundaries plates slide and cause earthquakes. The Pacific Ring of Fire is the best example.

Q.5 Draw and label a diagram of a meander and a delta.

Ans. Meander: show a river bending in loops; label the steep (outer) bank with erosion, the bar (inner bank) with deposition, and the oxbow lake cut off from the river.

Delta: show a river dividing into distributaries at its mouth in a fan or triangle; label the river, distributaries, islands or bars, and the sea.

Q.6 How are deforestation and erosion associated with each other? Explain.

Ans. Tree roots bind the soil and leaves reduce the force of rain. When forests are cut, the soil is exposed and rain, wind and running water easily wash or blow away the fertile topsoil. This leads to soil erosion, landslides and floods, so deforestation increases erosion.

Q.7 Develop a plan to protect the land in your local area from erosion.

Ans. Plant trees and grass cover on bare land; practise contour ploughing, bunding and terracing on slopes; build check dams across small streams; avoid overgrazing and unplanned construction; and create awareness among villagers and students.

Q.8 Which disasters might you experience in your region? Discuss a mitigation plan.

Ans. Sample (hill region): landslides and earthquakes. Plan: avoid construction on steep slopes, plant trees, build proper drainage, follow earthquake-safe building codes, keep an emergency kit and practise drills in school and at home.

Q.9 What precautionary measures will you take if you stay in an earthquake-prone region?

Ans. Build or choose earthquake-resistant houses; secure heavy furniture; know safe spots (under a strong table, away from windows); keep an

emergency kit and family plan; during shaking Drop, Cover and Hold; after it, move to open ground and avoid damaged buildings.

Q.10 What are weathering and erosion? How do they differ?

Ans. Weathering breaks rocks into smaller pieces where they are, without moving them. Erosion wears away material and carries it from one place to another by water, wind, ice or waves.

Board Exam Questions (Important)

Q.1 Explain the theory of plate tectonics and its effects. (5 marks)

Ans. According to the theory, the Earth's lithosphere is broken into large and small tectonic plates that move slowly over the semi-molten asthenosphere because of convection currents in the mantle. Their movement forms mountains, valleys, ocean basins, volcanoes and earthquakes, explains the distribution of continents and oceans, and identifies earthquake and volcano-prone regions.

Q.2 Describe the three types of plate boundaries with examples.

Ans. Convergent: plates move towards each other, forming fold mountains (Himalaya) or volcanoes where an oceanic plate sinks. Divergent: plates move apart and new crust forms (Mid-Atlantic Ridge). Transform: plates slide past each other and cause earthquakes (San Andreas Fault).

Q.3 Describe the landforms formed by a river in its upper, middle and lower courses.

Ans. Upper course: V-shaped valleys, waterfalls and rapids. Middle course: meanders, oxbow lakes and floodplains. Lower course: deltas, levees and alluvial fans, where the river deposits large amounts of sediment.

Q.4 How do glaciers shape the land? Name erosional and depositional landforms.

Ans. Glaciers scrape and carry material. Erosional landforms: U-shaped valleys, cirques, aretes, hanging valleys and fjords. Depositional landforms: moraines (lateral, medial and terminal).

Q.5 What causes landslides? Mention two mitigation measures.

Ans. Heavy rain, earthquakes, steep slopes, loose rock, deforestation, mining and unplanned construction. Measures: afforestation, proper drainage and retaining walls, avoiding construction on steep slopes.

Q.6 MCQ: The Pacific belt of volcanoes and earthquakes is called (a) Ring of Fire (b) Rift Valley (c) Mid-Atlantic Ridge (d) Silk Route.

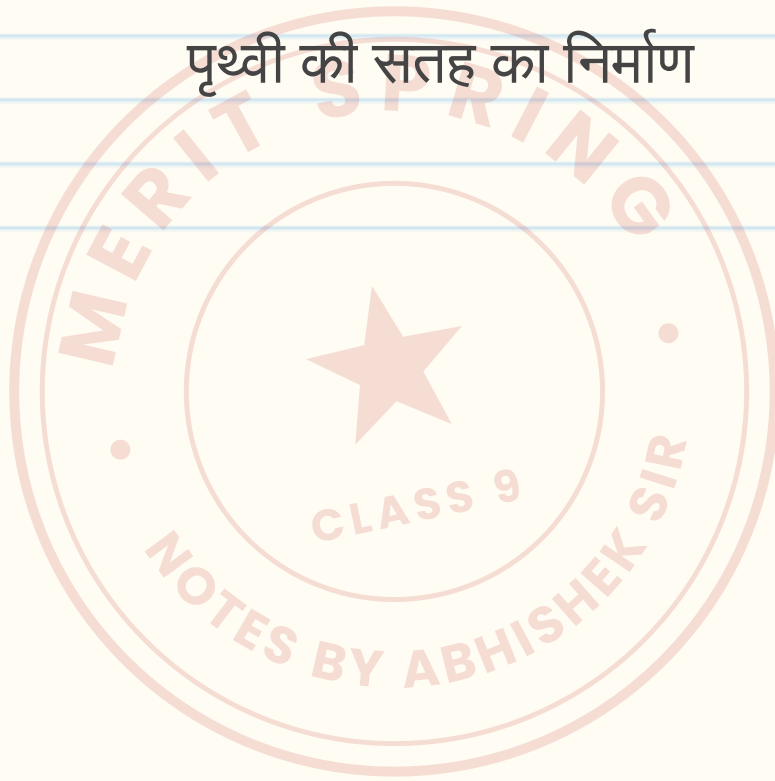
Ans. Answer: (a) Ring of Fire.

Q.7 Value-based: Why is it important to understand landforms and natural disasters?

Ans. It helps us choose safe places for settlement, plan farming and development wisely, protect the environment, and prepare for disasters so that lives and property are saved.

हिंदी संस्करण

पृथ्वी की सतह का निर्माण



अध्याय समीक्षा

- पृथ्वी की सतह भीतर और बाहर काम करने वाली शक्तिशाली ताकतों से लगातार बदलती रहती है। इन परिवर्तनों को प्लेट विवर्तनिकी (प्लेट टेक्टोनिक्स) का सिद्धांत समझाता है, जो डब्ल्यू. जे. मॉर्गन ने दिया।
- पृथ्वी की तीन मुख्य परतें हैं: भू-पर्पटी (सबसे बाहरी; महाद्वीपों के नीचे 30-40 किमी और महासागरों के नीचे 5-7 किमी मोटी), मॅटल (मोटी और गर्म, लगभग 2,900 किमी) और क्रोड (सबसे भीतरी: लोहे और निकल का तरल बाह्य क्रोड तथा ठोस, बहुत गर्म आंतरिक क्रोड)।
- भू-पर्पटी और ऊपरी मॅटल मिलकर स्थलमंडल बनाते हैं। इसके नीचे दुर्बलतामंडल (एस्थेनोस्फीयर) है, जो अर्ध-पिघला हुआ है और प्लेटों को खिसकने देता है।
- स्थलमंडल कई विवर्तनिक प्लेटों में टूटा है, जो प्रति वर्ष कुछ सेंटीमीटर खिसकती हैं। प्लेटें महाद्वीपीय, महासागरीय और मिश्रित होती हैं। प्रमुख प्लेटें: प्रशांत, यूरेशियाई, अफ्रीकी, उत्तर अमेरिकी, दक्षिण अमेरिकी, इंडो-ऑस्ट्रेलियाई और अंटार्कटिक।
- प्लेटें मॅटल में संवहन धाराओं के कारण गति करती हैं: क्रोड की गर्मी से गर्म पदार्थ ऊपर उठता है और ठंडा नीचे जाता है, जिससे प्लेटें खिंचती और धकेली जाती हैं।
- प्लेट सीमाएँ तीन प्रकार की हैं। अभिसारी: प्लेटें एक-दूसरे की ओर आती हैं (महाद्वीपीय टकराव से हिमालय जैसे वलित पर्वत बनते हैं; महासागरीय प्लेट महाद्वीपीय प्लेट के नीचे धँसने पर ज्वालामुखी और भूकंप आते हैं)। अपसारी: प्लेटें दूर जाती हैं, मैग्मा ऊपर आकर नई पर्पटी बनाता है (मध्य-अटलांटिक कटक)। स्पांतरण: प्लेटें एक-दूसरे के बगल से फिसलती हैं और भूकंप आते हैं (सैन एंड्रियास भ्रंश)।
- अधिकतर भूकंप और ज्वालामुखी प्लेट सीमाओं पर आते हैं, विशेषकर प्रशांत महासागर के चारों ओर, जिसे 'रिंग ऑफ़ फ़ायर' कहते हैं। प्लेट विवर्तनिकी महाद्वीपों, महासागरों, पर्वतों और महासागरीय बेसिनों के वितरण को समझाती है।
- स्थलरूप पृथ्वी की सतह की प्राकृतिक आकृति है, जो अपक्षय, अपरदन, निक्षेपण और भू-पर्पटी की गति से बनती है; जैसे पर्वत, घाटी, पठार, मैदान, मरुस्थल और तटीय आकृतियाँ।
- अपक्षय चट्टानों का अपनी जगह पर छोटे टुकड़ों में टूटना है, पदार्थ का स्थानांतरण नहीं होता। प्रकार: भौतिक (तापमान परिवर्तन, पाला, वायु), रासायनिक (जल, वायु, अम्ल से अभिक्रिया) और जैविक (पौधे, जंतु, सूक्ष्मजीव; जैसे जड़ों से चट्टान फटना)। इससे मृदा भी बनती है।

- अपरदन में जल, वायु, हिम या लहरें मिट्टी और चट्टानों को घिसकर एक स्थान से दूसरे स्थान ले जाती हैं। प्रकार: जल, वायु, हिमनदीय और तटीय अपरदन। इससे उपजाऊ ऊपरी मिट्टी बह जाती है और खेती, मकान, सड़कें, पर्यटन व मत्स्यन प्रभावित होते हैं।
- मृदा संरक्षण के उपाय: कंटूरिंग, बंडिंग, सोपानीकरण (टैरेसिंग), चेक डैम और नहरें। सिंधु-सरस्वती सभ्यता ने ऐसी तकनीकें अपनाईं और नागालैंड की ज़ाबो प्रणाली में पहाड़ी ढलानों पर मिट्टी के बाँध बनाए जाते हैं।
- अनाच्छादन के कारक चट्टानों को घिसते, ढोते और जमा करते हैं: बहता जल, हिमनद, पवन, लहरें और भूमिगत जल। ये ऊँचे भागों को घटाते और नीचे भागों को भरते हैं।
- बहता जल: ऊपरी भाग में नदी V आकार की घाटी, जलप्रपात और तीव्र धाराएँ बनाती हैं; मध्य भाग में विसर्प (मींडर), गोखुर झील और बाढ़ के मैदान; निचले भाग में डेल्टा, प्राकृतिक तटबंध और जलोढ़ पंखा।
- जलप्रपात: कठोर चट्टान पर नदी ऊँचाई से गिरती है, नीचे की मुलायम चट्टान कट जाती है; पर्यटन और जलविद्युत में उपयोगी। विसर्प: नदी का घुमावदार मोड़, बाहरी किनारे पर अपरदन और भीतरी किनारे पर निक्षेपण; उपजाऊ भूमि और बस्तियाँ। डेल्टा: नदी के मुहाने पर जमा तलछट से बनी पंखाकार भूमि; चावल, जूट के लिए उपजाऊ, मछली पालन में उपयोगी, पर बाढ़ संभावित (जैसे सुंदरबन)।
- लहरें और धाराएँ समुद्र तट, रेतीले अवरोध, समुद्री भूगु, गुफाएँ, मेहराब और स्टैक बनाती हैं। समुद्र तट पर्यटन और मत्स्यन में सहायक हैं तथा तटों की रक्षा करते हैं।
- हिमनद अपरदन से U आकार की घाटी, सर्क, अरेट, लटकती घाटी और फ़योर्ड बनाते हैं तथा निक्षेपण से हिमोढ़ (पार्श्विक, मध्य, अंतिम) बनाते हैं। हिमनद नदियों के लिए ताज़े जल का बड़ा स्रोत हैं।
- पवन यारडांग, वेंटिफ़ैक्ट, अपवाहन गर्त और मरुस्थलीय पथरीली सतह बनाती हैं तथा निक्षेपण से बालू के टीले (बरखान, अनुदैर्घ्य, तारा और परवल्यिक) बनाती हैं।
- चूना-पत्थर वाले क्षेत्रों में भूमिगत जल कार्स्ट स्थलाकृति बनाता है: गुफाएँ, स्टैलेक्टाइट, स्टैलेग्माइट, घोल-गर्त (सिंकहोल) और भूमिगत नदियाँ।

- स्थलरूपों से जुड़ी आपदाएँ: भूस्खलन (भारी वर्षा, भूकंप, वनों की कटाई, खनन, खराब जल-निकास), हिमस्खलन (भारी हिमपात, अचानक तापमान वृद्धि, तेज़ हवा, कंपन), ग्लेशियर झील का फटना (GLOF; ग्लेशियर पिघलना, भारी वर्षा या हिमोढ़ बाँध का टूटना) और धूल भरी आँधी (सूखा, ढीली सूखी मिट्टी, कम वनस्पति)।
- आंतरिक बल (भूकंप, ज्वालामुखी, वलन, भ्रंशन) स्थलरूप बनाते हैं और बाह्य बल (अपक्षय, अपरदन, निक्षेपण) उन्हें घिसते और नया रूप देते हैं। इन्हें समझने से हम आपदाओं की तैयारी और सतत जीवन कर सकते हैं।

मुख्य शब्दावली

स्थलरूप - पृथ्वी की सतह की प्राकृतिक आकृति, जैसे पर्वत या घाटी।

प्लेट विवर्तनिकी - सिद्धांत कि भू-पर्पटी टूटी प्लेटों में बँटी है जो धीरे-धीरे खिसकती हैं।

स्थलमंडल - भू-पर्पटी और ऊपरी मैटल से बनी कठोर बाहरी परत।

दुर्बलतामंडल - स्थलमंडल के नीचे की गर्म, अर्ध-पिघली परत।

संवहन धाराएँ - मैटल में गर्म पदार्थ का ऊपर उठना और ठंडे का नीचे जाना।

रिंग ऑफ़ फ़ायर - प्रशांत महासागर के चारों ओर भूकंप-ज्वालामुखी की पट्टी।

अपक्षय - चट्टानों का अपनी जगह पर टूटना।

अपरदन - जल, वायु, हिम या लहरों द्वारा पदार्थ का घिसना और ले जाना।

अनाच्छादन के कारक - पदार्थ को घिसने, ढोने और जमा करने वाली प्राकृतिक शक्तियाँ।

विसर्प (मीडर) - नदी का घुमावदार मोड़।

डेल्टा - नदी के मुहाने पर निक्षेपण से बनी पंखाकार भूमि।

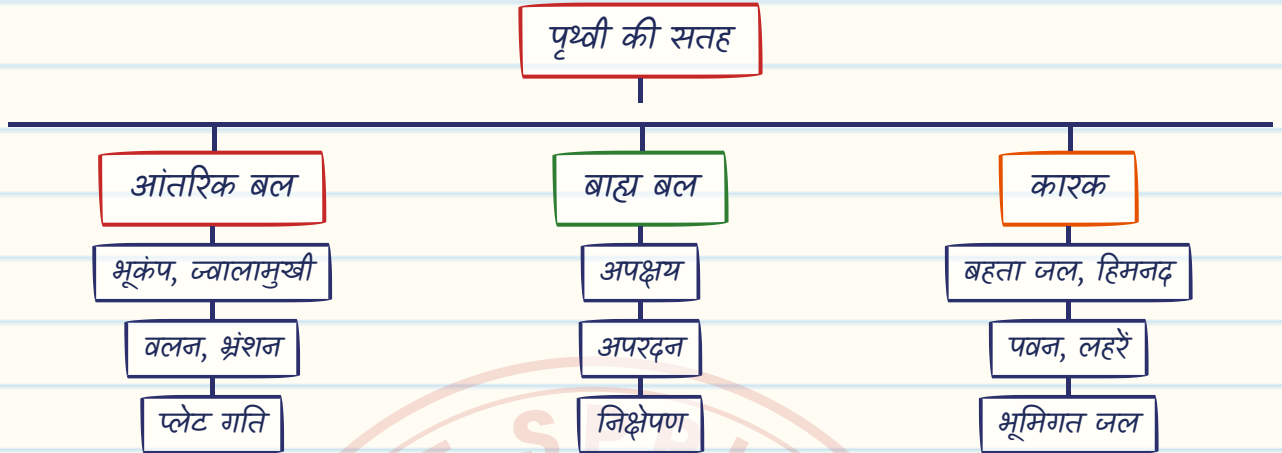
हिमोढ़ (मोरेन) - हिमनद द्वारा जमा चट्टानों और मलबे का ढेर।

कार्स्ट स्थलाकृति - भूमिगत जल द्वारा चूना-पत्थर घुलने से बनी आकृतियाँ।

GLOF - ग्लेशियर झील विस्फोट बाढ़।

आरेख / फ्लोचार्ट

पृथ्वी की सतह का निर्माण



पृथ्वी की परतें (बाहर से भीतर)



प्लेट सीमाओं के प्रकार

अभिसारी और अपसारी

- अभिसारी: प्लेटें टकराती हैं, वलित पर्वत, ज्वालामुखी
- अपसारी: प्लेटें दूर जाती हैं, नई पर्पटी
- उदाहरण: हिमालय; मध्य-अटलांटिक कटक

रूपांतरण

- प्लेटें बगल से फिसलती हैं
- पर्पटी न बनती न नष्ट होती
- भूकंप, सैन एंड्रियास भ्रंश

अपक्षय और अपरदन

अपक्षय

- चट्टान अपनी जगह टूटती हैं
- पदार्थ का स्थानांतरण नहीं
- भौतिक, रासायनिक, जैविक

अपरदन

- पदार्थ घिसकर ले जाया जाता है
- जल, वायु, हिम, लहरें
- घाटी, डेल्टा, टीले बनते हैं

नदी के मार्ग

ऊपरी: V घाटी, जलप्रपात, तीव्र धारा



मध्य: विसर्प, गोखुर झील, बाढ़ का मैदान



निचला: डेल्टा, तटबंध, जलोढ़ पंख

प्रत्येक कारक से बने स्थलरूप

- बहता जल: V घाटी, जलप्रपात, विसर्प, गोखुर झील, बाढ़ का मैदान, डेल्टा।
- लहरें: समुद्र तट, समुद्री भूगु, गुफा, मेहराब, स्टैक, तरंग-कर्तित मंच।
- हिमनद: U घाटी, सर्क, अरेट, फ्र्योर्ड, हिमोढ़।
- पवन: यारडांग, वेंटिफैक्ट, अपवाहन गर्त, टीले।
- भूमिगत जल: गुफाएँ, स्टैलेक्टाइट, स्टैलेग्माइट, सिंकहोल।

मानव के लिए स्थलरूपों का महत्व

- गंगा, नील, सिंधु जैसी नदियों और उपजाऊ मैदानों से कृषि और प्रारंभिक नगर बने।
- पर्वत अवरोध और रक्षक रहे; हिमालय ने भारत को सुरक्षा दी, पर खैबर दर्रे जैसे मार्गों से सांस्कृतिक आदान-प्रदान हुआ।
- थार जैसे मरुस्थलों ने रेशम मार्ग जैसे व्यापार मार्गों को बढ़ावा दिया; तटों से व्यापार और बंदरगाह विकसित हुए।
- जलप्रपात से जलविद्युत मिलती है; समुद्र तट, फ्र्योर्ड और हिमनद घाटियाँ पर्यटन और आजीविका देती हैं।

रोचक तथ्य

- वराहमिहिर की बृहत्संहिता में भूकंप (भूकंप = धरती का हिलना) पर एक भाग है, जिसमें वायु, अग्नि, इंद्र और वरुण को कारण माना गया।
- अंडमान-निकोबार के बाराटांग द्वीप का मड वोल्केनो भारत का एकमात्र कीचड़ वाला ज्वालामुखी है।

प्रश्न और गतिविधियाँ (उत्तर सहित)

प्र.1 पृथ्वी के आंतरिक बलों से जुड़ी गतियों के लिए आवश्यक ऊर्जा के स्रोत क्या हैं?

उत्तर- मुख्य स्रोत पृथ्वी के भीतर की गर्मी हैं, विशेषकर क्रोड से और रेडियोधर्मी तत्वों के क्षय से। यह गर्मी मैटल में संवहन धाराएँ बनाती है, जो प्लेटों को धकेलती-खींचती हैं और भूकंप, ज्वालामुखी, वलन और भ्रंशन पैदा करती हैं।

प्र.2 पहले पढ़े गए भौतिक विभागों का संबंध उनके निर्माण के लिए उत्तरदायी आंतरिक बलों से बताइए।

उत्तर- हिमालय इंडो-ऑस्ट्रेलियाई और यूरेशियाई प्लेटों के टकराव (वलन) से बना। प्रायद्वीपीय पठार पुराना, स्थिर खंड है जो भ्रंशन और ज्वालामुखी (दक्कन लावा) से प्रभावित है। उत्तरी मैदान हिमालय के उत्थान से बने गर्त में नदियों के निक्षेप से बने। बरन द्वीप जैसे द्वीप ज्वालामुखीय मूल के हैं।

प्र.3 भूकंप क्यों और कहाँ बार-बार आते हैं? क्या भूकंप की भविष्यवाणी संभव है?

उत्तर- भूकंप अधिकतर प्लेट सीमाओं पर आते हैं, जहाँ प्लेटें टकराती, अलग होती या फिसलती हैं और संचित ऊर्जा निकलती है। ये प्रशांत रिंग ऑफ़ फ़ायर और भारत की हिमालयी पट्टी में अधिक आते हैं।

समय और स्थान की सटीक भविष्यवाणी अभी संभव नहीं है, पर वैज्ञानिक भूकंप संभावित क्षेत्रों का मानचित्र बनाते और पूर्व-चेतावनी देते हैं जिससे तैयारी हो सके।

प्र.4 "प्लेटों की गति भूकंपों और ज्वालामुखियों के वितरण के लिए उत्तरदायी है।" व्याख्या कीजिए।

उत्तर- प्लेट मानचित्र और भूकंप-ज्वालामुखी मानचित्र की तुलना करने पर अधिकतर घटनाएँ प्लेट सीमाओं पर दिखती हैं। अभिसारी सीमा पर महासागरीय प्लेट धँसती है तो

ज्वालामुखी और भूकंप आते हैं, अपसारी पर मैग्मा ऊपर आता है और रूपांतरण पर प्लेटें फिसलकर भूकंप लाती हैं। प्रशांत रिंग ऑफ़ फ़ायर सबसे अच्छा उदाहरण है।

प्र.5 विसर्प और डेल्टा का नामांकित चित्र बनाइए।

उत्तर- विसर्प: नदी के घुमावदार मोड़ बनाइए; बाहरी खड़े किनारे (अपरदन), भीतरी किनारे का बार (निक्षेपण) और नदी से कटी गोखुर झील नामांकित कीजिए।

डेल्टा: मुहाने पर नदी को पंख या त्रिभुज की तरह वितरिकाओं में बँटता दिखाइए; नदी, वितरिकाएँ, द्वीप/बार और समुद्र नामांकित कीजिए।

प्र.6 वनों की कटाई और अपरदन का आपस में क्या संबंध है?

उत्तर- पेड़ों की जड़ें मिट्टी को बाँधती हैं और पत्तियाँ वर्षा के वेग को घटाती हैं। वन कटने पर मिट्टी खुल जाती है और वर्षा, हवा व बहता जल उपजाऊ ऊपरी मिट्टी को आसानी से बहा या उड़ा ले जाते हैं। इससे अपरदन, भूस्खलन और बाढ़ बढ़ती हैं।

प्र.7 अपने क्षेत्र की भूमि को अपरदन से बचाने की योजना बनाइए।

उत्तर- खाली भूमि पर वृक्ष और घास लगाना; ढलानों पर कंटूर जुताई, बंडिंग और सोपानीकरण; छोटी धाराओं पर चेक डैम; अतिचराई और अनियोजित निर्माण से बचाव; और ग्रामीणों व विद्यार्थियों में जागरूकता।

प्र.8 आपके क्षेत्र में कौन-सी आपदाएँ आ सकती हैं? शमन योजना बताइए।

उत्तर- उदाहरण (पहाड़ी क्षेत्र): भूस्खलन और भूकंप। योजना: खड़ी ढलानों पर निर्माण से बचना, वृक्षारोपण, उचित जल-निकास, भूकंपरोधी भवन नियम, आपातकालीन किट और स्कूल-घर में अभ्यास।

प्र.9 भूकंप-प्रवण क्षेत्र में रहने पर आप कौन-सी सावधानियाँ रखेंगे?

उत्तर- भूकंपरोधी मकान चुनना; भारी फ़र्नीचर बाँधना; सुरक्षित स्थान (मज़बूत मेज़ के नीचे, खिड़कियों से दूर) जानना; आपातकालीन किट और पारिवारिक योजना रखना; झटकों के समय झुको, ढको, पकड़ो; बाढ़ में खुले स्थान पर जाना और क्षतिग्रस्त इमारतों से दूर रहना।

प्र.10 अपक्षय और अपरदन क्या हैं? इनमें अंतर बताइए।

उत्तर- अपक्षय में चट्टानें अपनी जगह छोटे टुकड़ों में टूटती हैं, उनका स्थानांतरण नहीं होता। अपरदन में पदार्थ जल, वायु, हिम या लहरों द्वारा घिसकर एक स्थान से दूसरे स्थान ले जाया जाता है।

बोर्ड परीक्षा प्रश्न (महत्वपूर्ण)

प्र.1 प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत और उसके प्रभाव समझाइए। (5 अंक)

उत्तर- सिद्धांत के अनुसार पृथ्वी का स्थलमंडल बड़ी-छोटी विवर्तनिक प्लेटों में टूटा है जो मैटल की संवहन धाराओं के कारण अर्ध-पिघले दुर्बलतामंडल पर धीरे-धीरे खिसकती हैं। इनकी गति से पर्वत, घाटियाँ, महासागरीय बेसिन, ज्वालामुखी और भूकंप बनते हैं, महाद्वीपों-महासागरों का वितरण समझ आता है और भूकंप-ज्वालामुखी प्रवण क्षेत्र पहचाने जाते हैं।

प्र.2 तीन प्रकार की प्लेट सीमाओं का उदाहरण सहित वर्णन कीजिए।

उत्तर- अभिसारी: प्लेटें पास आती हैं, वलित पर्वत (हिमालय) या ज्वालामुखी बनते हैं। अपसारी: प्लेटें दूर जाती हैं और नई पर्पटी बनती है (मध्य-अटलांटिक कटक)। स्पांतरण: प्लेटें फिसलती हैं और भूकंप आते हैं (सैन एंड्रियास भ्रंश)।

प्र.3 नदी के ऊपरी, मध्य और निचले मार्ग में बनने वाले स्थलरूपों का वर्णन कीजिए।

उत्तर- ऊपरी मार्ग: V घाटी, जलप्रपात और तीव्र धाराएँ। मध्य मार्ग: विसर्प, गोखुर झील और बाढ़ के मैदान। निचला मार्ग: डेल्टा, तटबंध और जलोढ़ पंख, जहाँ नदी बहुत तलछट जमा करती है।

प्र.4 हिमनद भूमि को कैसे आकार देते हैं? अपरदनात्मक और निक्षेपणात्मक स्थलरूप बताइए।

उत्तर- हिमनद पदार्थ को खुरचकर ढोते हैं। अपरदनात्मक: U घाटी, सर्क, अरेट, लटकती घाटी और फ़योर्ड। निक्षेपणात्मक: हिमोढ़ (पार्श्विक, मध्य और अंतिम)।

प्र.5 भूस्खलन के कारण क्या हैं? दो शमन उपाय बताइए।

उत्तर- भारी वर्षा, भूकंप, खड़ी ढलान, ढीली चट्टानें, वनों की कटाई, खनन और अनियोजित निर्माण। उपाय: वृक्षारोपण, उचित जल-निकास और रोक-दीवारें, खड़ी ढलानों पर निर्माण से बचना।

प्र.6 बहुविकल्पीय: प्रशांत महासागर के चारों ओर ज्वालामुखी-भूकंप की पट्टी को कहते हैं (क) रिंग ऑफ़ फ़ायर (ख) रिफ़्ट घाटी (ग) मध्य-अटलांटिक कटक (घ) रेशम मार्ग।

उत्तर- उत्तर: (क) रिंग ऑफ़ फ़ायर।

प्र.7 मूल्य-आधारित: स्थलरूपों और प्राकृतिक आपदाओं को समझना क्यों ज़रूरी है?

उत्तर- इससे हम बसने के लिए सुरक्षित स्थान चुनते हैं, खेती और विकास की समझदारी से योजना बनाते हैं, पर्यावरण की रक्षा करते हैं और आपदाओं की तैयारी करके जान-माल बचाते हैं।

