



ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

Earth, Moon and the Sun

Class 7 Science • Chapter 12 • Detailed Notes + NCERT-Style Q&A + Board Questions (2026-27)

Keywords: Class 7 Science Chapter 12 notes, Earth Moon and the Sun, rotation and revolution of Earth, seasons and tilt of axis 23.5 degrees, solar eclipse lunar eclipse, Pole Star Dhruva Tara, day and night cycle, equinox Aryabhata Kodaikanal, CBSE Class 7 Science notes 2026-27, NCERT Class 7 Science Chapter 12 solutions, important questions Class 7 Science, free PDF notes

Chapter Review (Detailed)

1. Introduction (परिचय)

The relationship between the **Earth, Moon and Sun** shapes many natural phenomena – **day and night, changing seasons and eclipses**. It explains why the **Sun appears to rise in the east and set in the west** and how the **night sky changes through the year**. This chapter revises the Earth's **rotation and revolution** and how these movements affect life on our planet.

2. Earth's rotation (पृथ्वी का घूर्णन)

The Earth **spins on its own axis**, an **invisible line through the North and South Poles**. One complete **rotation takes about 24 hours**. As the Earth rotates **from west to east**, different parts of its surface move into and out of sunlight, causing **day and night alternately**. This gives the regular pattern of **sunrise and sunset** and makes the **Sun, Moon and stars appear to move from east to west** across the sky. Because we move along with the Earth, trees and buildings seem to move in the **opposite direction** to the rotation. Activities with a **merry-go-round or a spinning globe** help us see how rotation works and why **shadows change length** during the day.

3. Day and night cycle (दिन-रात का चक्र)

When the Sun lights **half of the Earth's sphere**, that half has **day** and the other half has **night**. As the Earth rotates, a place moves from the dark side into sunlight – **sunrise** – and later back into darkness – **sunset**. Because the rotation is west to east, **the Sun first rises in the eastern part of any country**. At the **Equator**, the Sun appears in the east in the morning, **directly overhead at noon** and sets in the west in the evening. **The Sun's apparent motion is caused by the Earth's spin, not by the Sun actually moving around us**. The same explains why **stars and the Moon seem to rise and set each day**.

4. Apparent motion of stars; the Pole Star (तारों की आभासी गति, ध्रुव तारा)

The Earth's axis points **almost exactly at the Pole Star (Dhruva Tara)**, so the Pole Star seems **fixed** while other stars appear to **revolve around it** – seen as **curved star trails** in long-



exposure night photographs. Ancient astronomers like **Aryabhata** described this apparent movement, comparing it to **trees on a riverbank appearing to 'move backward' when seen from a moving boat**. Through the year, the stars seen at sunset **change gradually**, because the Earth not only rotates but also **revolves around the Sun**, changing our viewpoint in space.

5. Earth's revolution (पृथ्वी का परिक्रमण)

The Earth moves in a **nearly circular orbit around the Sun**, completing one **revolution in about 365 days and 6 hours (one year)**. **Revolution** is movement **around another object (the Sun)**, whereas **rotation** is turning **on its own axis**. Because of revolution, the **night sky changes gradually over a year**; we see different sets of **constellations and stars** at different times. Some star groups serve as indicators of seasonal change in many indigenous cultures.

6. Seasons and the tilt of the axis (ऋतुएँ और अक्ष का झुकाव)

The Earth's axis is **tilted at about 23.5°** to the plane of its orbit. This **tilt, along with its spherical shape, causes the seasons**. When the **Northern Hemisphere tilts towards the Sun – in June** – it gets **more direct sunlight and has summer**, while the **Southern Hemisphere has winter**. In **December** the tilt is reversed: **Southern Hemisphere summer, Northern Hemisphere winter**. Around **21 March and 23 September (equinoxes)** both hemispheres get roughly equal sunlight, giving **almost equal day and night** worldwide.

Equatorial regions get about **12 hours of day and 12 of night all year**, so seasonal differences there are small. The **poles** have extreme variations – **long continuous daylight or darkness** in their summers and winters.

Common misconception

Seasons are NOT caused by the Earth being closer to the Sun in summer and farther in winter. The Earth is actually closest to the Sun in January, yet India has winter then. The tilt of the axis, not the distance, causes the differences.

7. Eclipses (ग्रहण)

Sometimes the Sun or Moon is **temporarily hidden** because of the relative positions of the Earth, Moon and Sun. A **solar eclipse** occurs when the **Moon comes directly between the Sun and the Earth**, casting its shadow on the Earth; for a short time and in a small area the Sun is **completely or partially blocked**. A **lunar eclipse** happens when the **Earth comes between the Sun and the Moon**, blocking sunlight from reaching the Moon; the **full Moon may appear dark red**.

Solar eclipses are rare at any single place, and looking directly at the Sun is dangerous for the eyes – use special glasses or indirect viewing. Lunar eclipses are safe to see with the naked eye and can be seen from more places on Earth at the same time.

8. Summary (सारांश)

The Earth **rotates in about 24 hours** (day and night) and **revolves around the Sun in about a year** (changing night sky). The **tilted axis** gives **different seasons** in the two hemispheres. The **Equator has almost equal days and nights all year**; the **poles can have months of day or night**. **Solar eclipse**: the Moon blocks the Sun's light to Earth. **Lunar eclipse**: the Earth blocks sunlight from the Moon. Indian astronomers such as **Aryabhata** and institutions like the **Kodaikanal Solar Observatory** have contributed to our understanding of these phenomena.

Important Terms (Glossary)

Term	Meaning
Axis (अक्ष / धुरी)	Invisible line through the North and South Poles about which Earth spins.
Rotation (घूर्णन)	Earth spinning on its own axis, west to east, in about 24 hours; causes day and night.
Revolution (परिक्रमण)	Earth's movement around the Sun in about 365 days 6 hours (one year).
Orbit (कक्षा)	Nearly circular path of the Earth around the Sun.
Pole Star – Dhruva Tara (ध्रुव तारा)	Star almost exactly in the direction of Earth's axis; seems fixed in the sky.
Apparent motion (आभासी गति)	Motion that seems to happen (Sun, stars) but is caused by Earth's rotation.
Tilt of axis – 23.5° (अक्ष का झुकाव)	Earth's axis is tilted about 23.5° to its orbital plane; causes seasons.
Equinox (विषुव)	Around 21 March and 23 September; day and night almost equal worldwide.
Northern / Southern Hemisphere (उत्तरी / दक्षिणी गोलार्ध)	Northern and southern halves of Earth; have opposite seasons.
Equator (भूमध्य रेखा)	About 12 h day and 12 h night all year; Sun overhead at noon.

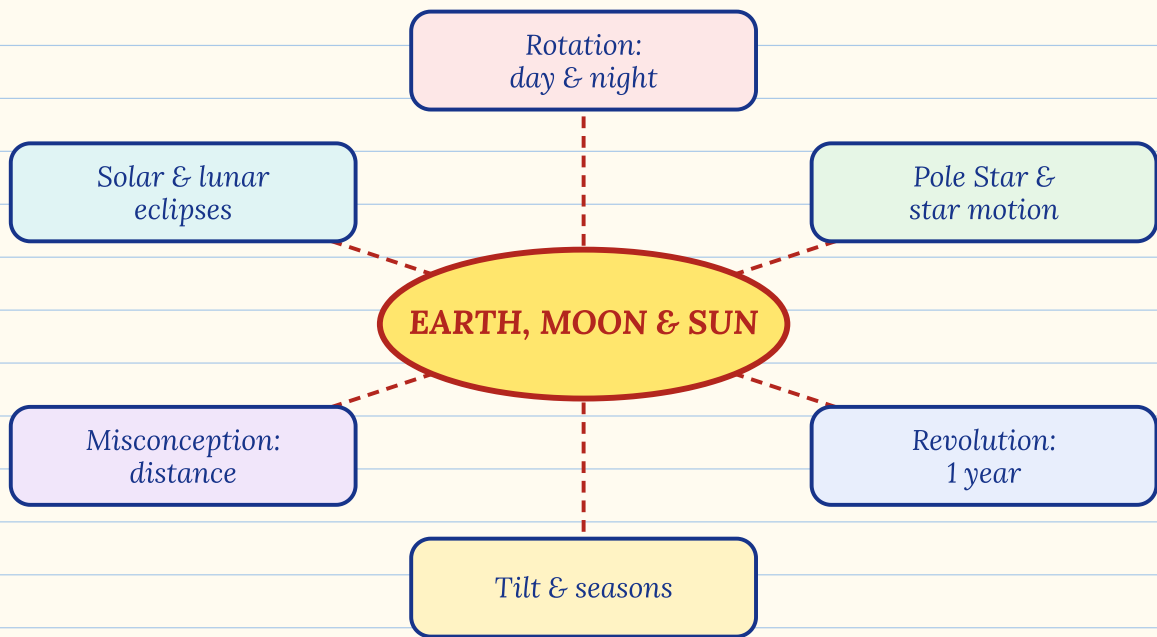


Solar eclipse (सूर्य ग्रहण)	Moon comes between Sun and Earth and blocks the Sun (fully or partly).
Lunar eclipse (चंद्र ग्रहण)	Earth comes between Sun and Moon; full Moon may look dark red.
Kodaikanal Solar Observatory (कोडाइकनाल सौर वेधशाला)	Indian institution that contributed to understanding these phenomena.

Quick Revision Points

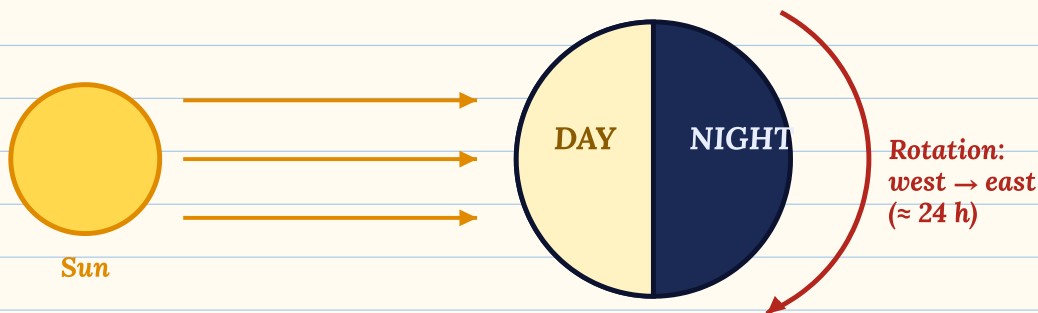
- ▶ Rotation ≈ 24 h, west $\rightarrow$ east $\rightarrow$ day and night; Sun, Moon, stars seem to move east $\rightarrow$ west.
- ▶ Sun's motion is only apparent; the Sun first rises in the east of a country.
- ▶ Pole Star is in the direction of Earth's axis, so it seems fixed; other stars circle round it.
- ▶ Revolution ≈ 365 days 6 hours = 1 year; night sky changes slowly over the year.
- ▶ Axis tilt $\approx 23.5^\circ$ causes seasons (not distance). June: N. Hemisphere summer; December: S. Hemisphere summer.
- ▶ Equinoxes ≈ 21 March and 23 September – almost equal day and night.
- ▶ Equator: ≈ 12 h day all year; poles: long continuous day or night.
- ▶ Solar eclipse: Moon between Sun & Earth (use safe viewing). Lunar eclipse: Earth between Sun & Moon (safe to see).

Diagrams, Tables & Flowcharts



Concept map of Chapter 12

Day and night



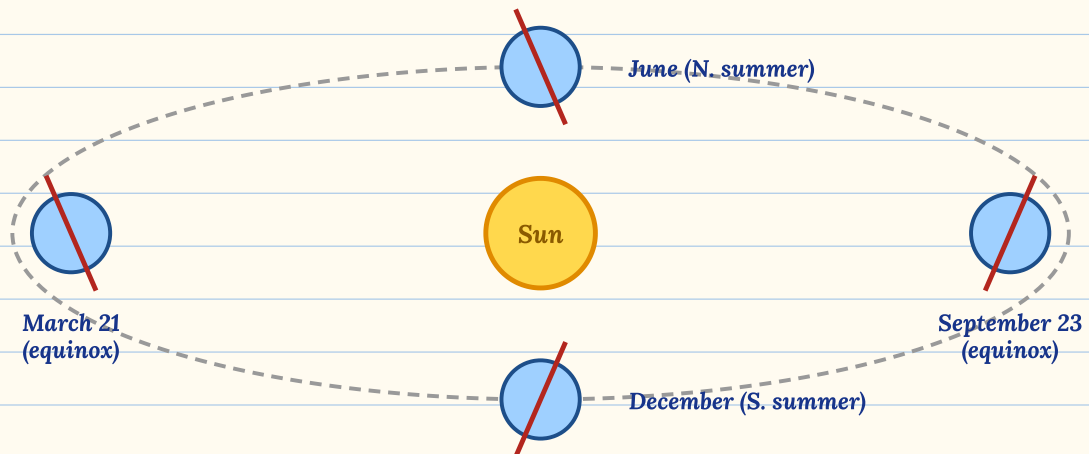
Half of Earth is lit; the other half is dark

Earth's rotation gives day and night

Table 1: Rotation vs revolution

Point	Rotation	Revolution
Meaning	Spinning on its own axis	Movement around the Sun in an orbit
Time taken	About 24 hours	About 365 days 6 hours (1 year)
Effect	Day and night; apparent motion of Sun, Moon, stars	Night sky changes gradually over the year; (with tilt) seasons

Seasons and tilt of the axis



Axis tilted $\approx 23.5^\circ$ – always pointing the same way as the Earth revolves
Earth's positions in an orbit (schematic) – seasons arise from the tilt

Month	Northern Hemisphere	Southern Hemisphere
June	Tilts towards Sun – summer	Winter
December	Winter	Summer
21 March / 23 Sept	Roughly equal sunlight – equinox	Roughly equal sunlight – equinox

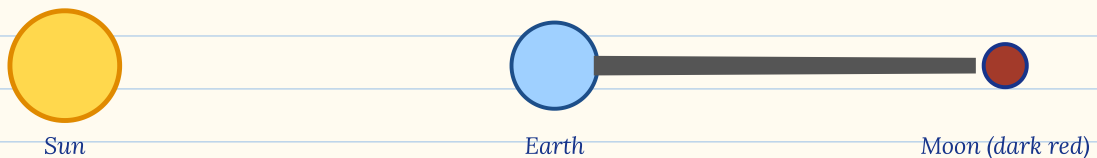
Eclipses

SOLAR ECLIPSE: Moon between Sun and Earth



Moon's shadow falls on a small area of Earth

LUNAR ECLIPSE: Earth between Sun and Moon



Solar eclipse and lunar eclipse (not to scale)

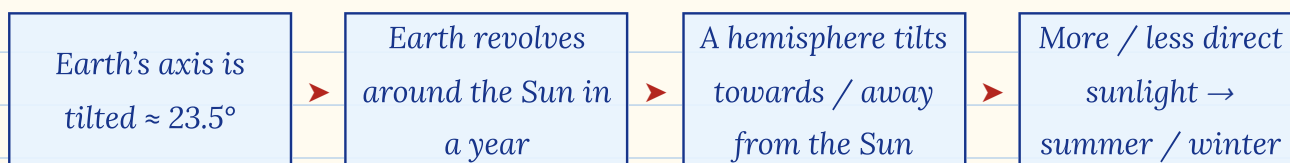
Table 2: Solar vs lunar eclipse

Point	Solar eclipse	Lunar eclipse
Position	Moon between Sun and Earth	Earth between Sun and Moon



What is blocked	Moon casts shadow on Earth; Sun hidden (fully/partly)	Earth blocks sunlight from Moon; full Moon may look dark red
Visibility	Brief, small area; rare at one place	Seen from many places at one time
Safety	Never look directly – special glasses / indirect viewing	Safe with the naked eye

Flowchart: why do we have seasons?



NCERT-Style Exercise: Questions & Answers

Q1. What is rotation? How long does it take and in which direction?

Ans. Rotation is the Earth spinning on its own axis, an invisible line through the North and South Poles. One rotation takes about 24 hours, from west to east.

Q2. How does rotation cause day and night? Why does the Sun seem to rise in the east?

Ans. The Sun lights half of the Earth; that half has day, the other night. As Earth rotates, places move into sunlight (sunrise) and out of it (sunset). Because rotation is from west to east, the Sun appears to rise in the east and set in the west.

Q3. Is the Sun really moving around us? What is apparent motion?

Ans. No. The Sun's apparent motion is caused by the Earth's spin. The same effect makes stars and the Moon appear to rise and set. Trees and buildings also seem to move opposite to the rotation because we move with the Earth.

Q4. What is the Pole Star? Why does it seem fixed?

Ans. The Pole Star (Dhruva Tara) lies almost exactly in the direction of Earth's axis, so it seems fixed while other stars appear to revolve around it, forming curved star trails in long-exposure photos.

Q5. Differentiate between rotation and revolution. How long is a revolution?

Ans. Rotation is turning on its own axis (about 24 h); revolution is moving around another object, the Sun, in a nearly circular orbit, taking about 365 days and 6 hours (one year).

**Q6. Why do the stars we see at sunset change through the year?**

Ans. Because the Earth also revolves around the Sun, our position in space changes gradually, so we see different constellations and stars at different times of the year.

Q7. What causes the seasons? Explain with June and December.

Ans. The tilt of Earth's axis (about 23.5°) with its spherical shape causes seasons. In June the Northern Hemisphere tilts towards the Sun – more direct sunlight, summer – while the Southern has winter. In December it is reversed: Southern summer, Northern winter.

Q8. What are equinoxes? What are day and night like at the Equator and at the poles?

Ans. Around 21 March and 23 September both hemispheres get roughly equal sunlight, so day and night are almost equal worldwide. The Equator has about 12 hours of day and 12 of night all year; the poles have long continuous daylight or darkness in their summers and winters.

Q9. Is it true that summer happens because the Earth is nearer the Sun? Explain.

Ans. No. The Earth is actually closest to the Sun in January, yet India has winter then. Seasons are caused by the tilt of the axis, not by distance.

Q10. What are solar and lunar eclipses? Which is safe to watch with the naked eye?

Ans. In a solar eclipse the Moon comes between the Sun and Earth and blocks the Sun (fully or partly) in a small area. In a lunar eclipse the Earth comes between the Sun and Moon and blocks sunlight from reaching the Moon; the full Moon may look dark red. A lunar eclipse is safe to watch with the naked eye.

Q11. What precautions are needed while watching a solar eclipse? What did Aryabhata say about apparent motion?

Ans. Never look directly at the Sun – use special glasses or indirect viewing. Aryabhata compared the apparent movement of stars to trees on a riverbank seeming to 'move backward' when seen from a moving boat.

Board-Pattern Questions – 1 Mark**1. How long does the Earth take to complete one rotation? (1)**

Ans. About 24 hours.

2. In which direction does the Earth rotate? (1)

Ans. From west to east.



3. Name the star that seems fixed in the sky. (1)

Ans. The Pole Star (Dhruva Tara).

4. How long does the Earth take to revolve once around the Sun? (1)

Ans. About 365 days and 6 hours (one year).

5. By about how many degrees is the Earth's axis tilted? (1)

Ans. About 23.5°.

6. Which hemisphere has summer in June? (1)

Ans. The Northern Hemisphere.

7. Name the two days of the year with almost equal day and night. (1)

Ans. Around 21 March and 23 September (equinoxes).

8. When is the Earth closest to the Sun? (1)

Ans. In January.

9. Which eclipse occurs when the Moon comes between the Sun and the Earth? (1)

Ans. Solar eclipse.

10. Which eclipse is safe to watch with the naked eye? (1)

Ans. Lunar eclipse.

Board-Pattern Questions – 3 Marks

1. Explain how the rotation of the Earth causes day and night. (3)

Ans. The Earth spins on its axis from west to east in about 24 hours. At any time the Sun lights only half of the Earth, so that half has day and the other half night. As the Earth rotates, places move from the dark side into sunlight (sunrise) and back into darkness (sunset).

2. Distinguish between rotation and revolution of the Earth. (3)

Ans. Rotation is the Earth's spinning on its own axis, taking about 24 hours, and it causes day and night. Revolution is the Earth's movement around the Sun in a nearly circular orbit, taking about 365 days 6 hours; it changes the night sky gradually and, with the tilt, helps cause seasons.



3. Correct the misconception: "Summer occurs as the Earth is closer to the Sun." (3)

Ans. Seasons are not caused by changing distance. The Earth is closest to the Sun in January, but India has winter then. The tilt of the axis (about 23.5°) decides how direct the sunlight is on a hemisphere, causing the seasonal differences.

4. Write three differences between solar and lunar eclipses. (3)

Ans. (i) Solar: Moon between Sun and Earth; lunar: Earth between Sun and Moon. (ii) Solar eclipse is seen briefly in a small area and is rare at one place; a lunar eclipse is seen from many places at once. (iii) Looking at a solar eclipse directly is dangerous – use special glasses or indirect viewing; a lunar eclipse is safe to watch with the naked eye.

Board-Pattern Questions – 5 Marks

1. Explain the cause of seasons using the tilt of the Earth's axis. Mention June, December and the equinoxes, and the conditions at the Equator and poles. (5)

Ans. The axis is tilted about 23.5° to the orbital plane; with the Earth's spherical shape, this causes seasons. In June the Northern Hemisphere tilts towards the Sun – more direct sunlight, summer – and the Southern has winter. In December it is reversed. Around 21 March and 23 September (equinoxes) both hemispheres get roughly equal sunlight, so days and nights are almost equal. The Equator has about 12 h day and 12 h night all year, so seasonal difference is minimal; the poles have long continuous daylight or darkness in their summers and winters.

2. Describe solar and lunar eclipses with the positions of the Sun, Moon and Earth, and the precautions for watching them. Draw labelled diagrams. (5)

Ans. Solar eclipse: the Moon comes directly between the Sun and Earth and casts a shadow on Earth; for a short time and in a small area the Sun is completely or partially blocked. It is rare at a single place; looking at the Sun directly is dangerous – use special glasses or indirect viewing. Lunar eclipse: the Earth comes between the Sun and Moon and blocks sunlight from the Moon; the full Moon may appear dark red. It is safe with the naked eye and visible from more places at one time. (Diagrams: Sun–Moon–Earth and Sun–Earth–Moon in a line.)



3. Explain the apparent motion of the Sun and stars, the role of the Pole Star, and how revolution changes the night sky. (5)

Ans. Because the Earth rotates west to east, the Sun, Moon and stars seem to move east to west; the Sun does not actually move round us. The Earth's axis points almost exactly at the Pole Star (Dhruva Tara), so it seems fixed and other stars appear to revolve around it (curved star trails). Aryabhata compared this to trees on a riverbank appearing to move backward from a moving boat. As the Earth revolves round the Sun in about 365 days 6 hours, our viewpoint changes, so the stars seen at sunset change gradually through the year.

हिन्दी भाग (Hindi Section)

पृथ्वी, चंद्रमा और सूर्य**कक्षा 7 विज्ञान • अध्याय 12 • विस्तृत नोट्स + NCERT-शैली प्रश्नोत्तर + बोर्ड प्रश्न (2026-27)**

मुख्य शब्द : कक्षा 7 विज्ञान अध्याय 12 नोट्स, पृथ्वी चंद्रमा और सूर्य, पृथ्वी का घूर्णन और परिक्रमण, ऋतुएँ और अक्ष का झुकाव 23.5 अंश, सूर्य ग्रहण चंद्र ग्रहण, ध्रुव तारा, दिन और रात का चक्र, विषुव आर्यभट्ट कोडाइकनाल, CBSE कक्षा 7 विज्ञान नोट्स 2026-27, NCERT कक्षा 7 विज्ञान अध्याय 12 के हल, महत्वपूर्ण प्रश्न, मुफ्त PDF नोट्स

अध्याय की समीक्षा (विस्तृत)**1. परिचय**

पृथ्वी, चंद्रमा और सूर्य का संबंध अनेक प्राकृतिक घटनाओं को आकार देता है – दिन और रात, बदलती ऋतुएँ और ग्रहण। यह समझाता है कि सूर्य पूर्व में उगता और पश्चिम में डूबता क्यों दिखता है और रात का आकाश वर्ष भर कैसे बदलता है। इस अध्याय में पृथ्वी के घूर्णन और परिक्रमण और जीवन पर उनके प्रभाव का पुनरावलोकन है।

2. पृथ्वी का घूर्णन

पृथ्वी अपनी धुरी (अक्ष) पर घूमती है, जो उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों से गुज़रने वाली अदृश्य रेखा है। एक पूरा घूर्णन लगभग 24 घंटे में होता है। जैसे-जैसे पृथ्वी पश्चिम से पूर्व घूमती है, उसकी सतह के भिन्न भाग प्रकाश में आते-जाते हैं, जिससे बारी-बारी से दिन और रात होते हैं। इससे सूर्योदय और सूर्यास्त का नियमित क्रम बनता है और सूर्य, चंद्रमा व तारे आकाश में पूर्व से पश्चिम की ओर चलते दिखते हैं। हम पृथ्वी के साथ ही घूमते हैं, इसलिए पेड़ और इमारतें घूर्णन की विपरीत दिशा में चलते लगते हैं। झूले (मेरी-गो-राउंड) या घूमते ग्लोब के क्रियाकलाप घूर्णन को समझने और यह देखने में मदद करते हैं कि दिन भर में छाया की लंबाई क्यों बदलती है।

3. दिन-रात का चक्र

जब सूर्य पृथ्वी के गोले के आधे भाग को प्रकाशित करता है तो उस आधे में दिन और दूसरे आधे में रात होती है। पृथ्वी के घूमने से कोई स्थान अँधेरे से प्रकाश में आता है – सूर्योदय – और बाद में फिर अँधेरे में – सूर्यास्त। घूर्णन पश्चिम से पूर्व होने के कारण किसी भी देश के पूर्वी भाग में सूर्य पहले उगता है। भूमध्य रेखा पर सूर्य सुबह पूर्व में दिखता है, दोपहर में ठीक सिर के ऊपर होता है और शाम को पश्चिम में डूबता है। सूर्य की आभासी गति पृथ्वी के घूमने से होती है, सूर्य के वास्तव में हमारे चारों ओर घूमने से नहीं। यही बताता है कि तारे और चंद्रमा भी हर दिन उगते-डूबते लगते हैं।

4. तारों की आभासी गति ; ध्रुव तारा

पृथ्वी का अक्ष लगभग ठीक ध्रुव तारे (ध्रुव तारा) की ओर इंगित करता है, इसलिए ध्रुव तारा स्थिर दिखता है जबकि अन्य तारे उसके चारों ओर घूमते लगते हैं – जो लंबे एक्सपोज़र वाले रात के चित्रों में वक्र तारा-पथों के रूप में दिखता है। आर्यभट्ट जैसे प्राचीन खगोलविदों ने इस आभासी गति का वर्णन किया और इसकी तुलना चलती नाव से देखने पर नदी-तट के पेड़ों के 'पीछे चलते' दिखने



से की। वर्ष भर सूर्यास्त के समय दिखने वाले तारे धीरे-धीरे बदलते हैं, क्योंकि पृथ्वी केवल घूर्णन ही नहीं करती, सूर्य की परिक्रमा भी करती है, जिससे अंतरिक्ष में हमारा दृष्टिकोण बदलता है।

5. पृथ्वी का परिक्रमण

पृथ्वी सूर्य के चारों ओर लगभग वृत्ताकार कक्षा में चलती है और लगभग 365 दिन 6 घंटे (एक वर्ष) में एक परिक्रमण पूरा करती है। परिक्रमण किसी अन्य वस्तु (सूर्य) के चारों ओर गति है, जबकि घूर्णन अपनी धुरी पर घूमना है। परिक्रमण के कारण रात का आकाश वर्ष भर में धीरे-धीरे बदलता है; भिन्न समयों पर हमें तारामंडलों और तारों के भिन्न समूह दिखते हैं। अनेक स्वदेशी संस्कृतियों में कुछ तारा-समूह ऋतु-परिवर्तन के सूचक होते हैं।

6. ऋतुएँ और अक्ष का झुकाव

पृथ्वी का अक्ष अपनी कक्षा के तल से लगभग 23.5° झुका है। यह झुकाव और गोलाकार आकृति मिलकर ऋतुएँ बनाते हैं। जब उत्तरी गोलार्ध सूर्य की ओर झुकता है – जून में – उसे अधिक सीधी धूप मिलती है और वहाँ गर्मी होती है, जबकि दक्षिणी गोलार्ध में सर्दी होती है। दिसंबर में झुकाव उलट जाता है: दक्षिणी गोलार्ध में गर्मी, उत्तरी में सर्दी। लगभग 21 मार्च और 23 सितंबर (विषुव) को दोनों गोलार्धों को लगभग बराबर धूप मिलती है, जिससे पूरे विश्व में दिन-रात लगभग बराबर होते हैं।

भूमध्य-रेखीय क्षेत्रों में पूरे वर्ष लगभग 12 घंटे दिन और 12 घंटे रात रहती है, इसलिए वहाँ ऋतु-अंतर कम होता है। ध्रुवों पर चरम परिवर्तन होते हैं – अपनी गर्मी और सर्दी में लंबे समय तक लगातार दिन या रात।

सामान्य भ्रांति

ऋतुएँ इसलिए नहीं होतीं कि गर्मी में पृथ्वी सूर्य के पास और सर्दी में दूर होती है। वास्तव में पृथ्वी जनवरी में सूर्य के सबसे पास होती है, फिर भी तब भारत में सर्दी होती है। अंतर का कारण अक्ष का झुकाव है, दूरी नहीं।

7. ग्रहण

कभी-कभी पृथ्वी, चंद्रमा और सूर्य की सापेक्ष स्थितियों के कारण सूर्य या चंद्रमा अस्थायी रूप से छिप जाता है। सूर्य ग्रहण तब होता है जब चंद्रमा सूर्य और पृथ्वी के ठीक बीच आ जाता है और पृथ्वी पर अपनी छाया डालता है; थोड़े समय के लिए और छोटे क्षेत्र में सूर्य पूर्ण या आंशिक रूप से ढक जाता है। चंद्र ग्रहण तब होता है जब पृथ्वी सूर्य और चंद्रमा के बीच आ जाती है और सूर्य का प्रकाश चंद्रमा तक नहीं पहुँचने देती; पूर्णिमा का चंद्रमा गहरा लाल दिख सकता है।

किसी एक स्थान पर सूर्य ग्रहण दुर्लभ होते हैं और सूर्य को सीधे देखना आँखों के लिए खतरनाक है – विशेष चश्मे या अप्रत्यक्ष विधि का प्रयोग करो। चंद्र ग्रहण नंगी आँखों से देखना सुरक्षित है और पृथ्वी के अधिक स्थानों से एक साथ दिख सकता है।

8. सारांश

पृथ्वी लगभग 24 घंटे में घूर्णन करती है (दिन-रात) और लगभग एक वर्ष में सूर्य की परिक्रमा करती है (बदलता रात का आकाश)। झुका हुआ अक्ष दोनों गोलाधों में भिन्न ऋतुएँ लाता है। भूमध्य रेखा पर पूरे वर्ष दिन-रात लगभग बराबर होते हैं; ध्रुवों पर महीनों का दिन या रात हो सकती है। सूर्य ग्रहण: चंद्रमा पृथ्वी तक सूर्य का प्रकाश रोकता है। चंद्र ग्रहण: पृथ्वी चंद्रमा तक सूर्य का प्रकाश रोकती है। आर्यभट्ट जैसे भारतीय खगोलविदों और कोडाइकनाल सौर वेधशाला जैसी संस्थाओं ने इन घटनाओं की हमारी समझ में योगदान दिया है।

महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

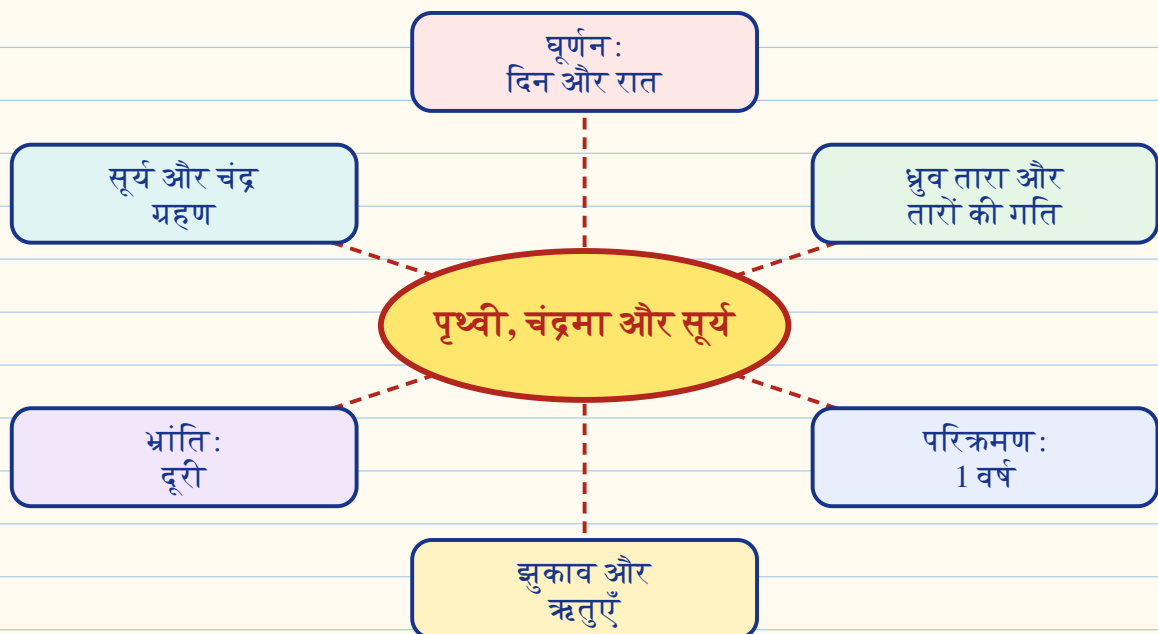
शब्द	अर्थ / परिभाषा
अक्ष / धुरी	उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों से गुज़रने वाली अदृश्य रेखा जिस पर पृथ्वी घूमती है।
घूर्णन	पृथ्वी का अपनी धुरी पर पश्चिम से पूर्व लगभग 24 घंटे में घूमना; दिन-रात का कारण।
परिक्रमण	पृथ्वी का सूर्य के चारों ओर लगभग 365 दिन 6 घंटे (एक वर्ष) में चलना।
कक्षा	सूर्य के चारों ओर पृथ्वी का लगभग वृत्ताकार पथ।
ध्रुव तारा	पृथ्वी के अक्ष की लगभग ठीक दिशा का तारा; आकाश में स्थिर दिखता है।
आभासी गति	वह गति जो होती दिखती है (सूर्य, तारे) पर पृथ्वी के घूर्णन से होती है।
अक्ष का झुकाव - 23.5°	पृथ्वी का अक्ष कक्षा-तल से लगभग 23.5° झुका है; ऋतुओं का कारण।
विषुव	लगभग 21 मार्च और 23 सितंबर; विश्व भर में दिन-रात लगभग बराबर।
उत्तरी / दक्षिणी गोलार्ध	पृथ्वी के उत्तरी और दक्षिणी आधे भाग; ऋतुएँ विपरीत।
भूमध्य रेखा	पूरे वर्ष लगभग 12 घंटे दिन और 12 घंटे रात; दोपहर में सूर्य सिर के ऊपर।
सूर्य ग्रहण	चंद्रमा सूर्य और पृथ्वी के बीच आकर सूर्य को (पूर्ण या आंशिक) ढकता है।
चंद्र ग्रहण	पृथ्वी सूर्य और चंद्रमा के बीच आती है; पूर्णिमा का चंद्रमा गहरा लाल दिख सकता है।

कोडाइकनाल सौर वेधशाला

भारतीय संस्था जिसने इन घटनाओं की समझ में योगदान दिया।

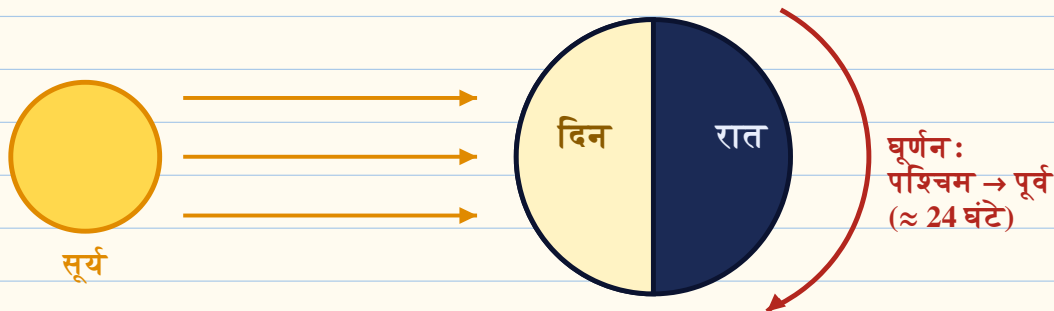
त्वरित पुनरावृत्ति बिंदु

- घूर्णन ≈ 24 घंटे, पश्चिम $\rightarrow$ पूर्व $\rightarrow$ दिन-रात; सूर्य, चंद्रमा, तारे पूर्व $\rightarrow$ पश्चिम चलते लगते हैं।
- सूर्य की गति केवल आभासी है; देश के पूर्वी भाग में सूर्य पहले उगता है।
- ध्रुव तारा पृथ्वी के अक्ष की दिशा में है, इसलिए स्थिर लगता है; अन्य तारे उसके चारों ओर घूमते लगते हैं।
- परिक्रमण ≈ 365 दिन 6 घंटे = 1 वर्ष; रात का आकाश वर्ष भर धीरे-धीरे बदलता है।
- अक्ष का झुकाव $\approx 23.5^\circ$ ऋतुएँ बनाता है (दूरी नहीं)। जून: उत्तरी गोलार्ध में गर्मी; दिसंबर: दक्षिणी में गर्मी।
- विषुव ≈ 21 मार्च और 23 सितंबर – दिन-रात लगभग बराबर।
- भूमध्य रेखा: पूरे वर्ष ≈ 12 घंटे दिन; ध्रुव: लंबा लगातार दिन या रात।
- सूर्य ग्रहण: सूर्य व पृथ्वी के बीच चंद्रमा (सुरक्षित विधि से देखो)। चंद्र ग्रहण: सूर्य व चंद्रमा के बीच पृथ्वी (देखना सुरक्षित)।

चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट

अध्याय 12 का अवधारणा-मानचित्र

दिन और रात



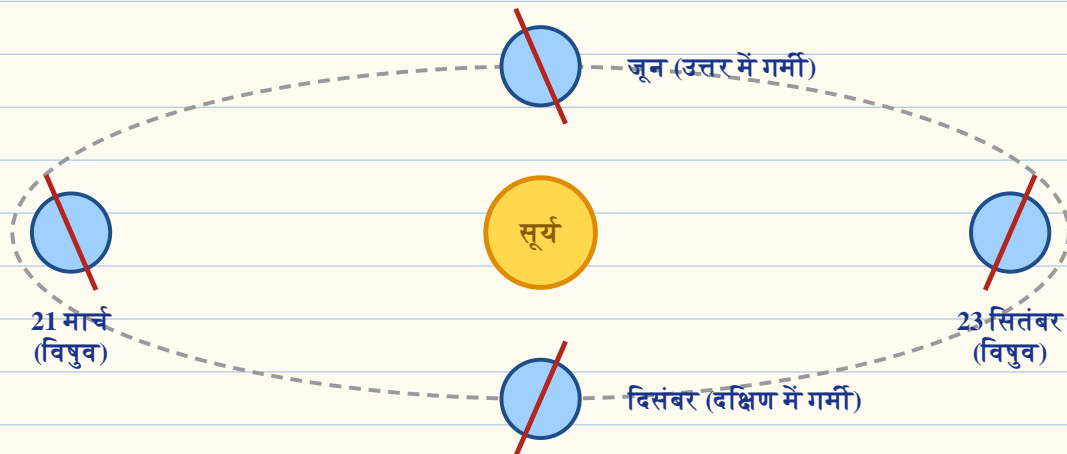
पृथ्वी का आधा भाग प्रकाशित, आधा अँधेरा

पृथ्वी का घूर्णन दिन और रात देता है

तालिका 1: घूर्णन बनाम परिक्रमण

बिंदु	घूर्णन	परिक्रमण
अर्थ	अपनी धुरी पर घूमना	सूर्य के चारों ओर कक्षा में चलना
लगा समय	लगभग 24 घंटे	लगभग 365 दिन 6 घंटे (1 वर्ष)
प्रभाव	दिन-रात; सूर्य, चंद्रमा, तारों की आभासी गति	वर्ष भर रात के आकाश में धीरे-धीरे बदलाव; (झुकाव के साथ) ऋतुएँ

ऋतुएँ और अक्ष का झुकाव



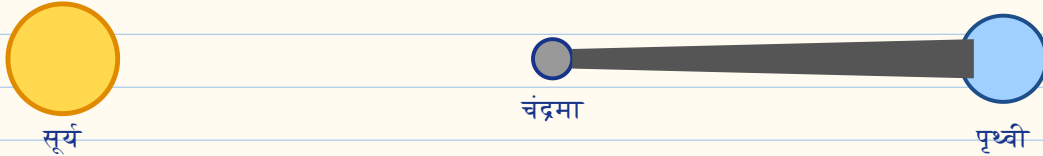
अक्ष $\approx 23.5^\circ$ झुका - परिक्रमा में सदा एक ही दिशा में
कक्षा में पृथ्वी की स्थितियाँ (योजनात्मक) - ऋतुएँ झुकाव से बनती हैं

माह	उत्तरी गोलार्ध	दक्षिणी गोलार्ध
जून	सूर्य की ओर झुका - गर्मी	सर्दी
दिसंबर	सर्दी	गर्मी

21 मार्च / 23 सितंबर लगभग बराबर धूप – विषुव लगभग बराबर धूप – विषुव

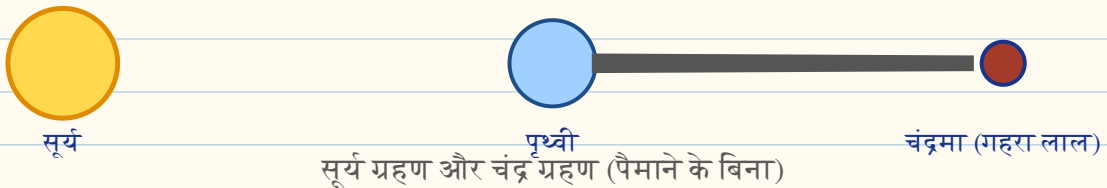
ग्रहण

सूर्य ग्रहण: सूर्य और पृथ्वी के बीच चंद्रमा



चंद्रमा की छाया पृथ्वी के छोटे क्षेत्र पर

चंद्र ग्रहण: सूर्य और चंद्रमा के बीच पृथ्वी



सूर्य ग्रहण और चंद्र ग्रहण (पैमाने के बिना)

तालिका 2: सूर्य ग्रहण बनाम चंद्र ग्रहण

बिंदु	सूर्य ग्रहण	चंद्र ग्रहण
स्थिति	सूर्य और पृथ्वी के बीच चंद्रमा	सूर्य और चंद्रमा के बीच पृथ्वी
क्या रुकता है	चंद्रमा की छाया पृथ्वी पर; सूर्य पूर्ण/आंशिक ढका	पृथ्वी चंद्रमा तक प्रकाश रोकती है; पूर्णिमा का चंद्रमा गहरा लाल
दृश्यता	थोड़ी देर, छोटा क्षेत्र; एक स्थान पर दुर्लभ	एक साथ अनेक स्थानों से दिखता है
सुरक्षा	सीधे न देखो – विशेष चश्मे / अप्रत्यक्ष विधि	नंगी आँखों से सुरक्षित

फ्लोचार्ट: ऋतुएँ क्यों होती हैं?



NCERT-शैली अभ्यास: प्रश्न और उत्तर

प्र1. घूर्णन क्या है? इसमें कितना समय लगता है और किस दिशा में होता है?

उत्तर: घूर्णन पृथ्वी का अपनी धुरी पर घूमना है, जो उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों से गुज़रने वाली अदृश्य रेखा है। एक घूर्णन में लगभग 24 घंटे लगते हैं और यह पश्चिम से पूर्व होता है।



प्र2. घूर्णन से दिन और रात कैसे होते हैं? सूर्य पूर्व में उगता क्यों दिखता है?

उत्तर: सूर्य पृथ्वी के आधे भाग को प्रकाशित करता है; उसमें दिन और दूसरे भाग में रात होती है। घूर्णन से स्थान प्रकाश में आते (सूर्योदय) और बाहर जाते (सूर्यास्त) हैं। घूर्णन पश्चिम से पूर्व होने के कारण सूर्य पूर्व में उगता और पश्चिम में डूबता दिखता है।

प्र3. क्या सूर्य सचमुच हमारे चारों ओर घूमता है? आभासी गति क्या है?

उत्तर: नहीं। सूर्य की आभासी गति पृथ्वी के घूमने से होती है। इसी प्रभाव से तारे और चंद्रमा भी उगते-डूबते लगते हैं। हम पृथ्वी के साथ घूमते हैं, इसलिए पेड़ और इमारतें भी घूर्णन की विपरीत दिशा में चलते लगते हैं।

प्र4. ध्रुव तारा क्या है? यह स्थिर क्यों दिखता है?

उत्तर: ध्रुव तारा पृथ्वी के अक्ष की लगभग ठीक दिशा में है, इसलिए वह स्थिर दिखता है जबकि अन्य तारे उसके चारों ओर घूमते लगते हैं और लंबे एक्सपोज़र चित्रों में वक्र तारा-पथ बनाते हैं।

प्र5. घूर्णन और परिक्रमण में अंतर बताओ। एक परिक्रमण में कितना समय लगता है?

उत्तर: घूर्णन अपनी धुरी पर घूमना है (लगभग 24 घंटे); परिक्रमण किसी अन्य वस्तु, सूर्य, के चारों ओर लगभग वृत्ताकार कक्षा में चलना है, जिसमें लगभग 365 दिन 6 घंटे (एक वर्ष) लगते हैं।

प्र6. वर्ष भर सूर्यास्त के समय दिखने वाले तारे क्यों बदलते हैं?

उत्तर: क्योंकि पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा भी करती है, अंतरिक्ष में हमारी स्थिति धीरे-धीरे बदलती है, इसलिए वर्ष के भिन्न समयों पर हमें भिन्न तारामंडल और तारे दिखते हैं।

प्र7. ऋतुएँ किस कारण होती हैं? जून और दिसंबर के उदाहरण से समझाओ।

उत्तर: पृथ्वी के अक्ष का झुकाव (लगभग 23.5°) और उसकी गोलाकार आकृति ऋतुओं का कारण हैं। जून में उत्तरी गोलार्ध सूर्य की ओर झुकता है - अधिक सीधी धूप, गर्मी - जबकि दक्षिणी में सर्दी होती है। दिसंबर में उलटा होता है: दक्षिणी में गर्मी, उत्तरी में सर्दी।

प्र8. विषुव क्या हैं? भूमध्य रेखा और ध्रुवों पर दिन-रात कैसे होते हैं?

उत्तर: लगभग 21 मार्च और 23 सितंबर को दोनों गोलार्धों को लगभग बराबर धूप मिलती है, इसलिए विश्व भर में दिन-रात लगभग बराबर होते हैं। भूमध्य रेखा पर पूरे वर्ष लगभग 12 घंटे दिन और 12 घंटे रात होती है; ध्रुवों पर अपनी गर्मी और सर्दी में लंबे समय तक लगातार दिन या रात रहती है।

प्र9. क्या यह सच है कि गर्मी इसलिए होती है कि पृथ्वी सूर्य के पास होती है? समझाओ।

उत्तर: नहीं। पृथ्वी जनवरी में सूर्य के सबसे पास होती है, फिर भी तब भारत में सर्दी होती है। ऋतुएँ अक्ष के झुकाव से होती हैं, दूरी से नहीं।



प्र10. सूर्य और चंद्र ग्रहण क्या हैं? नंगी आँखों से कौन-सा देखना सुरक्षित है?

उत्तर: सूर्य ग्रहण में चंद्रमा सूर्य और पृथ्वी के बीच आकर छोटे क्षेत्र में सूर्य को (पूर्ण या आंशिक) ढकता है। चंद्र ग्रहण में पृथ्वी सूर्य और चंद्रमा के बीच आकर चंद्रमा तक प्रकाश रोकती है; पूर्णिमा का चंद्रमा गहरा लाल दिख सकता है। चंद्र ग्रहण नंगी आँखों से देखना सुरक्षित है।

प्र11. सूर्य ग्रहण देखते समय क्या सावधानियाँ आवश्यक हैं? आभासी गति के बारे में आर्यभट्ट ने क्या कहा?

उत्तर: सूर्य को कभी सीधे न देखो – विशेष चश्मे या अप्रत्यक्ष विधि का प्रयोग करो। आर्यभट्ट ने तारों की आभासी गति की तुलना चलती नाव से देखने पर नदी-तट के पेड़ों के 'पीछे चलते' दिखने से की।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 1 अंक

1. पृथ्वी एक घूर्णन में कितना समय लेती है? (1)

उत्तर: लगभग 24 घंटे।

2. पृथ्वी किस दिशा में घूमती है? (1)

उत्तर: पश्चिम से पूर्व।

3. आकाश में स्थिर दिखने वाले तारे का नाम लिखो। (1)

उत्तर: ध्रुव तारा।

4. पृथ्वी सूर्य की एक परिक्रमा में कितना समय लेती है? (1)

उत्तर: लगभग 365 दिन 6 घंटे (एक वर्ष)।

5. पृथ्वी का अक्ष लगभग कितने अंश झुका है? (1)

उत्तर: लगभग 23.5° ।

6. जून में किस गोलार्ध में गर्मी होती है? (1)

उत्तर: उत्तरी गोलार्ध।

7. वर्ष के उन दो दिनों के नाम लिखो जब दिन-रात लगभग बराबर होते हैं। (1)

उत्तर: लगभग 21 मार्च और 23 सितंबर (विषुव)।

8. पृथ्वी सूर्य के सबसे पास कब होती है? (1)

उत्तर: जनवरी में।

9. जब चंद्रमा सूर्य और पृथ्वी के बीच आता है तो कौन-सा ग्रहण होता है? (1)

उत्तर: सूर्य ग्रहण।



10. नंगी आँखों से देखना किस ग्रहण में सुरक्षित है ? (1)

उत्तर: चंद्र ग्रहण ।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 3 अंक

1. समझाओ कि पृथ्वी का घूर्णन दिन और रात कैसे उत्पन्न करता है । (3)

उत्तर: पृथ्वी अपनी धुरी पर पश्चिम से पूर्व लगभग 24 घंटे में घूमती है । किसी भी समय सूर्य पृथ्वी के केवल आधे भाग को प्रकाशित करता है, इसलिए उस आधे में दिन और दूसरे में रात होती है । घूर्णन से स्थान अँधेरे भाग से प्रकाश में (सूर्योदय) और फिर अँधेरे में (सूर्यास्त) आते हैं ।

2. पृथ्वी के घूर्णन और परिक्रमण में अंतर बताओ । (3)

उत्तर: घूर्णन पृथ्वी का अपनी धुरी पर घूमना है, जिसमें लगभग 24 घंटे लगते हैं और जिससे दिन-रात होते हैं । परिक्रमण पृथ्वी का सूर्य के चारों ओर लगभग वृत्ताकार कक्षा में चलना है, जिसमें लगभग 365 दिन 6 घंटे लगते हैं ; इससे रात का आकाश धीरे-धीरे बदलता है और झुकाव के साथ ऋतुएँ बनती हैं ।

3. भ्रांति सुधारो: “गर्मी इसलिए होती है क्योंकि पृथ्वी सूर्य के पास होती है ।” (3)

उत्तर: ऋतुएँ दूरी बदलने से नहीं होतीं । पृथ्वी जनवरी में सूर्य के सबसे पास होती है, पर तब भारत में सर्दी होती है । अक्ष का झुकाव (लगभग 23.5°) तय करता है कि किसी गोलार्ध पर धूप कितनी सीधी पड़ेगी, जिससे ऋतु-अंतर होता है ।

4. सूर्य और चंद्र ग्रहण में तीन अंतर लिखो । (3)

उत्तर: (i) सूर्य ग्रहण : सूर्य और पृथ्वी के बीच चंद्रमा ; चंद्र ग्रहण : सूर्य और चंद्रमा के बीच पृथ्वी ।
(ii) सूर्य ग्रहण थोड़ी देर और छोटे क्षेत्र में दिखता है तथा एक स्थान पर दुर्लभ है ; चंद्र ग्रहण एक साथ अनेक स्थानों से दिखता है । (iii) सूर्य ग्रहण को सीधे देखना खतरनाक है – विशेष चश्मे या अप्रत्यक्ष विधि अपनाओ ; चंद्र ग्रहण नंगी आँखों से देखना सुरक्षित है ।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक

1. पृथ्वी के अक्ष के झुकाव के आधार पर ऋतुओं का कारण समझाओ । जून, दिसंबर और विषुव तथा भूमध्य रेखा व ध्रुवों की स्थिति बताओ । (5)

उत्तर: अक्ष कक्षा-तल से लगभग 23.5° झुका है ; पृथ्वी की गोलाकार आकृति के साथ यह ऋतुएँ बनाता है । जून में उत्तरी गोलार्ध सूर्य की ओर झुकता है – अधिक सीधी धूप, गर्मी – और दक्षिणी में सर्दी । दिसंबर में उलटा । लगभग 21 मार्च और 23 सितंबर (विषुव) को दोनों गोलार्धों को लगभग बराबर धूप मिलती है, इसलिए दिन-रात लगभग बराबर होते हैं । भूमध्य रेखा पर पूरे



वर्ष लगभग 12 घंटे दिन और 12 घंटे रात होती है, अतः ऋतु-अंतर बहुत कम है; ध्रुवों पर अपनी गर्मी-सर्दी में लंबे समय तक लगातार दिन या रात रहती है।

2. सूर्य और चंद्र ग्रहण का वर्णन सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी की स्थितियों सहित करो और देखने की सावधानियाँ लिखो। नामांकित चित्र बनाओ। (5)

उत्तर: सूर्य ग्रहण: चंद्रमा सूर्य और पृथ्वी के ठीक बीच आकर पृथ्वी पर छाया डालता है; थोड़े समय और छोटे क्षेत्र में सूर्य पूर्ण या आंशिक ढका रहता है। यह एक स्थान पर दुर्लभ है; सूर्य को सीधे देखना खतरनाक है – विशेष चश्मे या अप्रत्यक्ष विधि अपनाओ। चंद्र ग्रहण: पृथ्वी सूर्य और चंद्रमा के बीच आकर चंद्रमा तक प्रकाश रोकती है; पूर्णिमा का चंद्रमा गहरा लाल दिख सकता है। यह नंगी आँखों से सुरक्षित है और एक साथ अधिक स्थानों से दिखता है। (चित्र: सूर्य-चंद्रमा-पृथ्वी और सूर्य-पृथ्वी-चंद्रमा एक रेखा में।)

3. सूर्य और तारों की आभासी गति, ध्रुव तारे की भूमिका और परिक्रमण से रात के आकाश में बदलाव समझाओ। (5)

उत्तर: पृथ्वी पश्चिम से पूर्व घूमती है, इसलिए सूर्य, चंद्रमा और तारे पूर्व से पश्चिम चलते लगते हैं; सूर्य वास्तव में हमारे चारों ओर नहीं घूमता। पृथ्वी का अक्ष लगभग ठीक ध्रुव तारे की ओर है, इसलिए वह स्थिर लगता है और अन्य तारे उसके चारों ओर घूमते दिखते हैं (वक्र तारा-पथ)। आर्यभट्ट ने इसकी तुलना चलती नाव से देखने पर नदी-तट के पेड़ों के पीछे चलते दिखने से की। पृथ्वी लगभग 365 दिन 6 घंटे में सूर्य की परिक्रमा करती है, इसलिए हमारा दृष्टिकोण बदलता है और सूर्यास्त के समय दिखने वाले तारे वर्ष भर धीरे-धीरे बदलते हैं।