अध्याय–2

पृथ्वी एवं उसकी गतियाँ

दिन और रात :

शीला ने अपने जन्मदिन पर अपनी सहेली मीरा को बुलाया। उसने नई ड्रेस पहन कर मीरा से पूछा– बताओ तो मेरी ड्रेस कैसी लग रही है ? मीरा बोली–मुझे तुम्हारी पूरी ड्रेस ठीक से दिखाई नहीं दे रही है। शीला को लगा – उसकी इतनी अच्छी ड्रेस उसकी सहेली देख नहीं पा रही, वह क्या करे?

इन दोनों की बातें शीला के बड़े भाई राजीव सुन रहे थे। दोनों को अपने पास बुलाकर उन्होंने कहा– शीला तुम प्रकाश में जाओ और गोल घूम जाओ। शीला ने वैसा ही किया जिससे मीरा को उसकी पूरी ड्रेस प्रकाश में दिखाई देने लगी। वह बोल उठी– तुम्हारी ड्रेस तो बहुत सुन्दर है। राजीव ने कहा– जब किसी वस्तु पर प्रकाश पड़ता है तो वह वस्तु स्पष्ट दिखाई देती है।

पृथ्वी का घूमना :

राजीव ने आगे कहा– शीला जिस प्रकार अभी तुम प्रकाश के सामने गोल घूमी, घूमने से तुम्हारी ड्रेस के जिस हिस्से पर प्रकाश पड़ा उससे ड्रेस का भाग दिखाई देने लगा ठीक उसी प्रकार पृथ्वी भी घूमती है और इसके जिस हिस्से पर सूर्य का प्रकाश पड़ता है वह हिस्सा हमें दिखाई पड़ता है। वहाँ दिन होता है और जहाँ प्रकाश नहीं पड़ता है वहाँ दिखाई नहीं पड़ता, वहाँ रात होती है। पृथ्वी को इस तरह का एक चक्कर पूरी करने में 24 घंटे का समय लगता है। पृथ्वी की इस गति को **घूर्णन गति या दैनिक गति** कहते हैं। इसी गति के कारण दिन और रात होते हैं।

राजीव उठो और अलमारी के ऊपर रखे ग्लोब को लेकर आया उसने उसे घूमाकर बताया कि जिस प्रकार ग्लोब घूम रहा है ठीक उसी प्रकार पृथ्वी भी घूमती है। उन्होंने उत्तरी एवं

दक्षिणी ध्रुव को ग्लोब पर दिखाते हुए बताया कि उत्तरी ध्रुव को दक्षिणी ध्रुव से मिलाने वाली काल्पनिक रेखा 'अक्ष' है। पृथ्वी अपने अक्ष पर घूम रही है लेकिन पृथ्वी पर ग्लोब की तरह उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव को मिलाने वाली कोई छड़ी या रेखा नहीं होती यह एक काल्पनिक रेखा है। ग्लोब को दिखाते हुए उन्होंने बताया कि ग्लोब पृथ्वी का नमूना है इसलिए ग्लोब अपने अक्ष पर सीधी नहीं खड़ी रहकर एक ओर झुकी हुई है। क्योंकि पृथ्वी अपने अक्ष पर $23\frac{1}{2}^{\circ}$ झुकी हुई है।

खेलें ग्लोब का खेल

एक ग्लोब लीजिए इसे कक्षा में इस प्रकार रखिए की इसके आधे भाग पर प्रकाश हो और पीछे के भाग पर छाया रहे। इस प्रयोग को मोमबत्ती या टार्च की सहायता से कीजिए। ग्लोब को प्रकाश की तरफ से धीरे–धीरे किसी भी एक दिशा में घुमाएं और कॉपी पर एक ओर उन महाद्वीपों के नाम लिखें जो पहले उजाले में तथा अंधेरे में थे। पुनः ग्लोब को घुमाकर उन महाद्वीपों के नाम लिखें जो अब उजाले की ओर आ रहे हैं।

करके देखिए

अध्यापक की सहायता से ग्लोब को इस प्रकार रखिए जिससे उसे पृथ्वी की सामान्य गति पश्चिम से पूरब की ओर घुमाया जा सके।

प्रकाश को जापान पर केन्द्रित कीजिए और पता कीजिए कि ग्लोब पर कौन–कौन से ऐसे देश हैं जो छाया में हैं। तत्पश्चात् प्रकाश को भारत पर केन्द्रित करें और छाया प्रदेशों के नाम लिखिए।

अब विषुवत् रेखा पर लगभग समान दूरी पर निशान लगायें एवं इस पर अ, ब, स, द, इत्यादि अंकित करें। किसी एक स्थान पर प्रकाश को प्रतिबिंबित कर शेष स्थानों पर प्रकाश की स्थिति के आधार पर पूर्णतः प्रकाशित, अंशतः प्रकाशित, पूर्ण अंधेरा, अंशतः अंधेरा में विभाजित कर पता करें कि वे कौन–कौन से देश हैं?

राजीव ने दोनों से पूछा—जरा सोचो तो अगर पृथ्वी घूर्णन नहीं करें तो क्या होगा ?

शीला बोल पड़ी—सूर्य की ओर वाले भाग में हमेशा दिन होगा जिससे उस भाग पर लगातार गर्मी पड़ेगी। दूसरे भाग में हमेशा रात होगी तथा हमेशा ठंड पड़ेगी। घूर्णन गति के साथ ही पृथ्वी की परिभ्रमण गति भी जुड़ी हुई है इस कारण ऋतु परिवर्तन भी नहीं होगा।

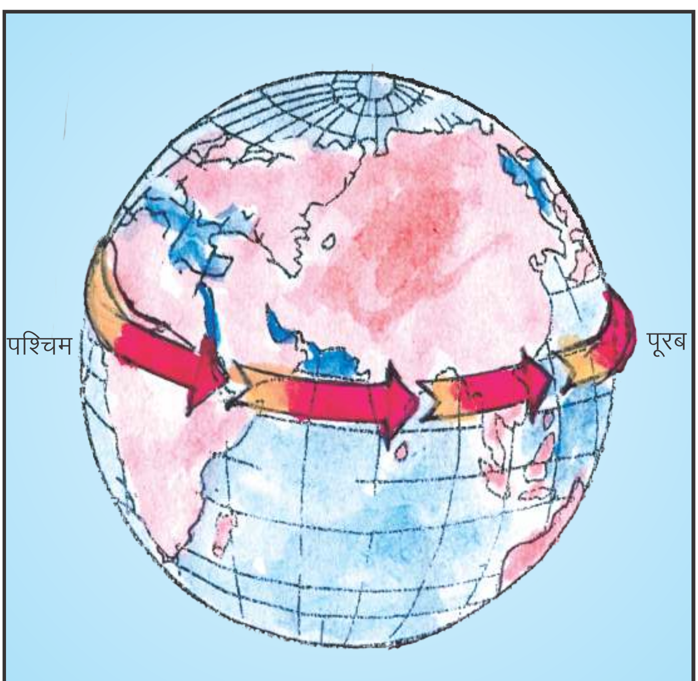
परिभ्रमण :

राजीव ने शीला से पूछा—परिभ्रमण गति क्या है ?

शीला ने बताया—अपने अक्ष पर घूमती हुई पृथ्वी 365 दिन में धीरे—धीरे खिसकते हुए सूर्य का एक चक्कर पूरा कर लेती है। पृथ्वी की इस वार्षिक गति को ही **परिभ्रमण गति** कहा जाता है।

राजीव ने कहा—तुम दोनों ने आकाश में सूर्य को देखा होगा। ऐसा लगता है सूर्य पूरब से पश्चिम की ओर चल रहा है। क्या यह ठीक है ?

दोनों चुप थे।



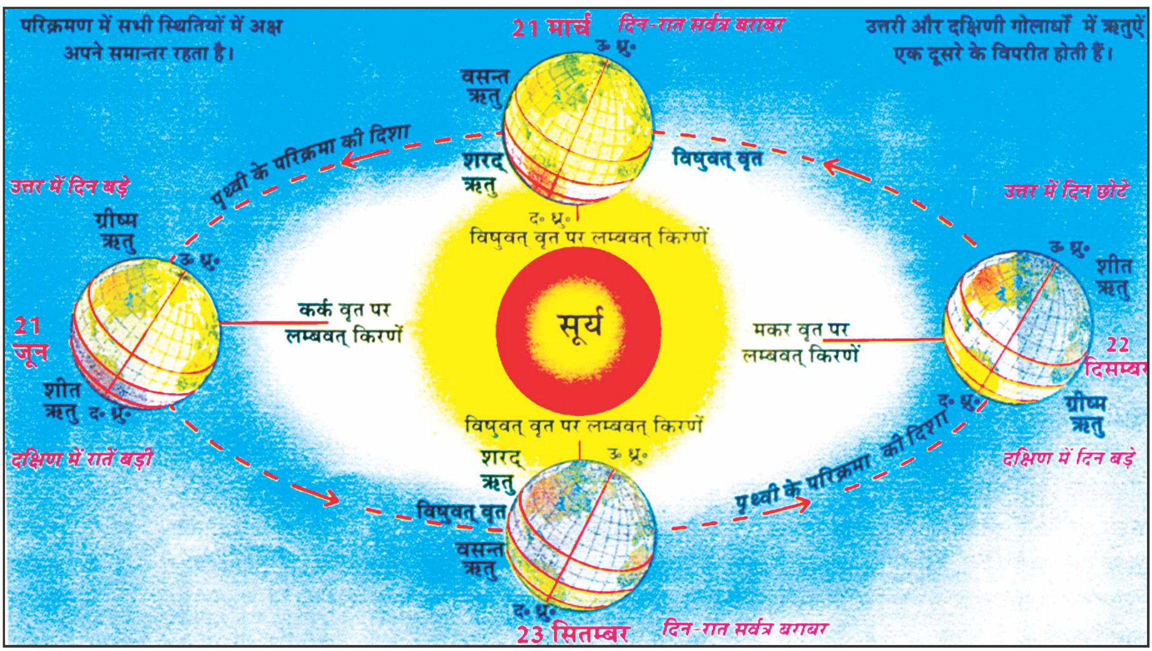
चित्र 2.1 पृथ्वी के घूर्णन की दिशा

राजीव ने बताया—यह हमारी नजरों का भ्रम है। वास्तव में पृथ्वी घूम रही होती है, सूर्य नहीं। ठीक उसी प्रकार जैसे ट्रेन के चलने के दौरान हमें आभास होता है कि हमारी ट्रेन स्थिर है तथा बाहर की वस्तुएँ पीछे की ओर जा रही होती हैं। पृथ्वी पश्चिम से पूरब की ओर घूमती है इसलिए सूर्य पूरब से पश्चिम की ओर जाता हुआ प्रतीत होता है। सूर्य की इस गति को **'आभासी गति'** कहा जाता है।

उन्होंने चित्र दिखा कर पूछा– कौन सा चित्र पृथ्वी की सूर्य के चारों ओर परिक्रमा को दर्शाता है?

मीरा बोली– भैया, क्या इन्हीं गतियों के कारण मौसम एवं ऋतुएँ भी बदलते हैं?

राजीव ने हंसते हुए कहा– बिल्कुल ठीक समझ रही हो। जब पृथ्वी सूर्य के चारों ओर घूमती है तो एक बार इसका झुकाव सूर्य की ओर होता है और आधी परिक्रमा करने के बाद तीसरी बार इसका झुकाव सूर्य के विपरीत होता है दूसरी और चौथी स्थिति में यह झुकाव न तो सूर्य की ओर होता है और न ही विपरीत। जैसा कि चित्र 2:2 में बताया गया है।



चित्र 2.2 : पृथ्वी की सूर्य परिक्रमा

जब पृथ्वी सूर्य की ओर झुकी हुई हो तो देखकर बताओ कि पृथ्वी का कौन सा गोलार्द्ध सूर्य के सामने है ? यह कह कर राजीव ने चित्र को आगे कर दिया।

दोनों उस चित्र को गौर से देखने लगीं। मीरा ने कहा– भैया, चित्र के अनुसार 21 जून को जब पृथ्वी का उत्तरी गोलार्द्ध सूर्य के सामने होता है उस समय सूर्य की सीधी किरणें कर्क रेखा पर पड़ती हैं इस कारण उत्तरी गोलार्द्ध का अधिक हिस्सा प्रकाश में रहता है यही कारण है कि उत्तरी गोलार्द्ध में दिन लम्बे और रातें छोटी होती हैं

शाबाश! राजीव ने मीरा की पीठ ठोंकी।

हमारा देश इसी गोलार्द्ध में ही है– है न भैया ? हाँ सही कह रही हो। देखो, उत्तरी ध्रुव पर सूर्य का प्रकाश लगातार 6 महीने पड़ता है जिससे यहां छः महीने लगातार दिन रहता है ठीक उसी समय दक्षिणी ध्रुव में अंधेरा होता है यही कारण है कि ध्रुवों में लगातार 6 महीने रात एवं 6 महीने का दिन होता है।

जून एवं दिसम्बर की स्थिति :

मीरा बोली– भैया, तब तो पृथ्वी के घूर्णन के कारण ही दिन–रात होते हैं और परिभ्रमण के कारण मौसम भी बदलते हैं। राजीव बोला– बिल्कुल ठीक। लेकिन दूसरा कारण पृथ्वी का झुकाव भी है इसे दिए गए चित्र से समझ सकती हो। 21 जून को पृथ्वी के सूर्य की ओर झुके होने के कारण इस समय सूर्य की सीधी किरणें विषुवत रेखा से कुछ उत्तर में कर्क रेखा पर सीधी पड़ती हैं जिसके कारण दिन की अवधि इस समय लम्बी होती है। इस समय सूर्य का ताप अधिक मिलता है। फलतः इस समय उत्तरी गोलार्द्ध में गर्मी का मौसम होता है। हमारा देश उत्तरी गोलार्द्ध में है इसलिए यहाँ जून में खूब गर्मी पड़ती है। इसी समय दक्षिणी गोलार्द्ध में सूर्य की किरणें तिरछी होती हैं इसलिए वहाँ जून में सूर्य का ताप कम मिलता है और वहाँ जाड़े का मौसम होता है।

शीला बोली– क्या सूर्य की स्थिति हर वक्त बदलती रहती है?

राजीव ने कहा– नहीं, सूर्य के स्थिर होने के कारण उसकी स्थिति तो हर वक्त एक सी होती है, पृथ्वी की स्थिति बदलती रहती है।

22 दिसम्बर अर्थात् 21 जून के 6 माह बाद पृथ्वी सूर्य की आधी परिक्रमा करने के बाद सूर्य के दूसरी ओर पहुँच जाती है। इस समय पृथ्वी का झुकाव सूर्य के विपरीत होता है। इस समय पृथ्वी का दक्षिणी गोलार्द्ध सूर्य के सामने होता है। सूर्य की किरणें मकर रेखा पर सीधी पड़ने लगती हैं। जिससे दक्षिणी गोलार्द्ध का अधिक हिस्सा प्रकाश में रहता है और कम हिस्सा अंधेरे में। इसलिए इस समय दक्षिणी गोलार्द्ध में दिन लम्बी और रातें छोटी होती हैं। साथ ही, इस गोलार्द्ध में अधिक तापमान होने से और गर्मी की ऋतु होती है। इसके विपरीत इस समय उत्तरी गोलार्द्ध में सूर्य की किरणें तिरछी पड़ती हैं। दिन भी छोटा होता है। इसलिए

दिसम्बर में यहाँ जाड़े की ऋतु होती है।

बताइए– अपने देश में दिसंबर में अधिक ठंड क्यों पड़ती है?

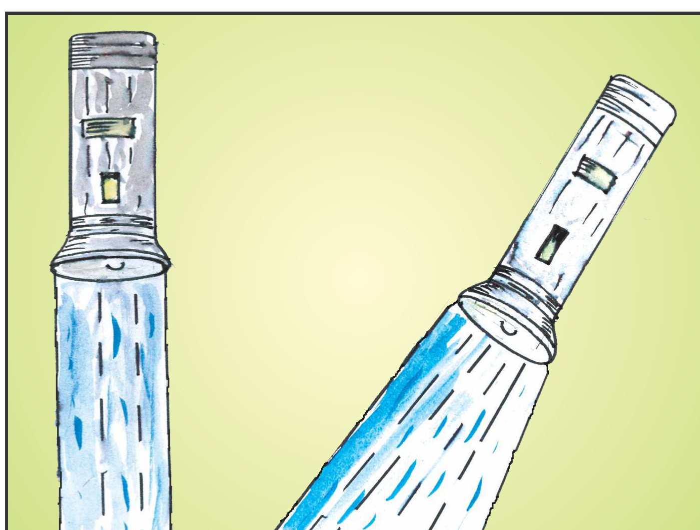
सितम्बर और मार्च की स्थिति :

मीरा ने पूछा, भैया फिर तो इस गति के कारण हर वक्त पृथ्वी की स्थिति बदलती रहती होगी।

राजीव ने कहा– हाँ, अब तुम प्रत्येक तीन महीने की स्थिति को समझ सकती हो। जैसे–21 मार्च और 23 सितम्बर की स्थिति। इस दिन पृथ्वी का झुकाव न तो सूर्य की ओर होता है न ही उसके विपरीत। इस दिन सूर्य का प्रकाश सभी अक्षांश रेखाओं को दो बराबर भाग में काटता है। इसलिए, दिन और रात की अवधि बराबर होती है। ये तिथियाँ **समदिवारात्रि** कही जाती हैं। इस समय पृथ्वी के बीचों–बीच अर्थात् विषुवत रेखा पर सूर्य की किरणें सीधी पड़ती हैं। यहाँ इन दोनों महीनों में अधिक गर्मी पड़ती है। उत्तरी एवं दक्षिणी गोलार्द्ध में न तो अधिक गर्मी होती है और न ही अधिक सर्दी। इन तिथियों पर हमारे देश में क्रमशः वसंत और शिशिर ऋतु होती है।

राजीव ने शीला और मीरा से पूछा– अब तो तुम दोनों जान गई हो कि 21 जून को सूर्य कर्क रेखा पर सीधा चमकता है। इस समय उत्तरी गोलार्द्ध में दिन बड़ा और रात छोटी होने से उसके आस–पास के क्षेत्र में इस समय गर्मी की ऋतु होती है।

राजीव ने बच्चों को चित्र दिखाया और बताया– सुबह के समय जब सूर्य उदय होता है तो पृथ्वी पर उसकी किरणें तिरछी पड़ती हैं। इस समय सूर्य की किरणें पृथ्वी के बड़े हिस्से पर फैल जाती हैं जिसके कारण धूप हल्की



चित्र 2.3 प्रकाश का कोणीय/झुकाव प्रभाव

होती है। गर्मी भी नहीं होती है। इस समय बनने वाली परछाई लंबी होती है। जैसे–जैसे दोपहर होता जाता है आकाश में सूर्य ऊपर नजर आने लगता है। सूर्य की किरणें पृथ्वी पर सीधी होती जाती हैं तथा परछाईयाँ भी छोटी होती जाती हैं। इस समय अधिक गर्मी और प्रकाश मिलता है यही कारण है कि हमें दोपहर के समय अधिक गर्मी लगती है।

शाम को सूर्य की किरणें फिर तिरछी हो जाती हैं और बड़े हिस्से में फैल जाती हैं। जिससे इस समय कम गर्मी होती है। रात में सूर्य का प्रकाश नहीं मिलता जिससे रात में ठंडक हो जाती है।

पृथ्वी की गोलाकार सतह :

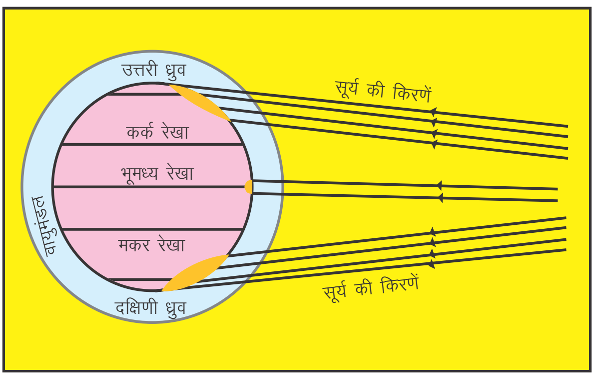
राजीव ने पृथ्वी की गोलाकार सतह का चित्र दिखाकर पूछा– बताओ, अगर इस पर सूर्य की किरणें पड़ेंगी तो किरणें कहाँ सीधी एवं कहाँ तिरछी पड़ेंगी?

दोनों सहेलियां सोच में पड़ गईं।

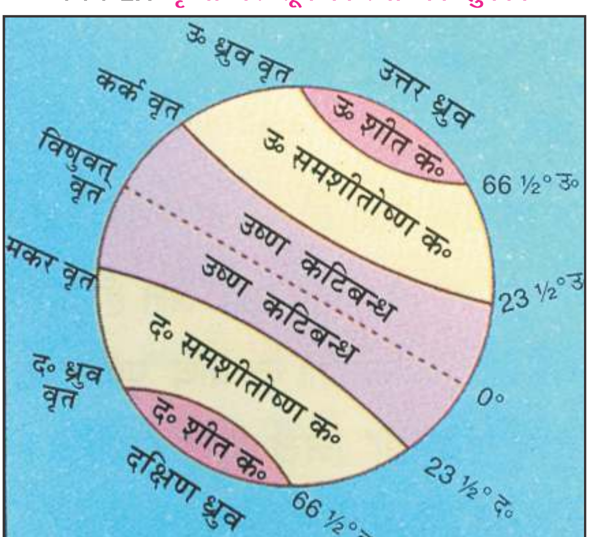
मीरा बोली– भैया, हमारी पृथ्वी के गोलाकार होने से उसके सभी भाग पर सूर्य की किरणें सीधी नहीं पड़ेंगी।

राजीव बोला– बिल्कुल सही। यदि हम पृथ्वी को उत्तर और दक्षिण दो बराबर हिस्सों में बांटे तो बीच के हिस्से में सूर्य की किरणें लगभग हमेशा सीधी पड़ेंगी यहां सालों भर गर्मी पड़ती है। इस क्षेत्र को **''उष्ण कटिबंध की पेटी''** कहते हैं।

जैसे–जैसे हम इससे उत्तर या दक्षिण में बढ़ते हैं पृथ्वी की गोलाकार सतह के कारण सूर्य की किरणें तिरछी होती जाती हैं और बड़े हिस्से में फैल जाती हैं जिसके कारण



चित्र 2.4 पृथ्वी पर सूर्य किरणों का झुकाव



चित्र 2.5 पृथ्वी के ताप कटिबंध

उष्णकटिबंधिय क्षेत्र की अपेक्षा कम गर्मी मिलती है। पृथ्वी पर इस क्षेत्र को **''शीतोष्ण कटिबंध की पेटी''** कहा जाता है।

ध्रुवों के निकट सूर्य की किरणें अत्यधिक तिरछी पड़ती हैं यही कारण है कि छह महीने का दिन होने के बावजूद ये किरणें वहां के धरातल एवं वातावरण को गर्म नहीं कर पातीं। अतः यहां वर्षभर बर्फ जमी रहती है। इस क्षेत्र को **'शीत कटिबंध'** की पेटी कहा जाता है।

शीला बोल पड़ी– भैया, पृथ्वी के झुकाव तथा अक्षीय एवं वार्षिक गति के प्रभाव से ही तो मौसम बदलते रहते हैं।

राजीव ने कहा– हाँ, यह सब इन्हीं कारणों से होता है।

मीरा ने शीला से कहा– शीला, सचमुच आज पृथ्वी और उसकी गतियों के बारे में भैया ने ढेर सारी बातें बताईं।

यही तो तुम्हारे जन्मदिन का असली उपहार है– राजीव ने कहा और उन्हें मिठाई दी। दोनों खुशी–खुशी मिठाई खाने लगी।

अभ्यास

1. सही विकल्प को चुने–

(i) समदिवा रात्रि होते हैं–

(क) 22 जून एवं 21 सितम्बर (ख) 21 मार्च एवं 21 जून

(ग) 21 मार्च एवं 23 सितम्बर (घ) 21 सितम्बर एवं 21 दिसम्बर

(ii) सबसे बड़ा दिन होता है–

(क) 21 जून (ख) 22 जून

(ग) 25 दिसम्बर (घ) 22 दिसम्बर

(iii) पृथ्वी अपने अक्ष पर झुकी है–

(क) 32½° (ख) 33½° (ग) 67½° (घ) 23½°

(iv) शीतोष्ण कटिबंध में–

(क) बहुत गरमी पड़ती है (ख) कम गरमी पड़ती है

(ग) बहुत बरसात होती है (घ) अधिक ठंड एवं कम गरमी पड़ती है

(v) जहां सालों भर गरमी पड़ती है वह क्षेत्र कहलाता है–

(क) शीतोष्ण कटिबंध (ख) उष्ण कटिबंध

(ग) ध्रुव (घ) विषुवत रेखा पर

(vi) पृथ्वी आकार में चंद्रमा से–

(क) छोटी है (ख) बड़ी है

(ग) समान है

(vii) चांद पर पहुंचने वाले पहले व्यक्ति कौन थे?

(क) राकेश शर्मा (ख) यूरी गागरिन

(ग) तेन सिंह (घ) नील आर्मस्ट्रांग

2. खाली जगहों को भरिए–

(i) उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव को मिलाने वाली काल्पनिक रेखा .... कहलाती है

(ii) पृथ्वी की .... गति के कारण दिन–रात होते हैं

(iii) विषुवतीय प्रदेश में सूर्य की किरणें सालों भर .... पड़ती हैं

(iv) पृथ्वी .... से .... की ओर घूमती है।

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें।

(i) ध्रुवों पर छह महीने लगातार दिन और रात क्यों होते हैं?

(ii) दैनिक गति और वार्षिक गति में क्या अंतर है?

(iii) 'अक्ष' किसे कहते हैं?

(iv) पृथ्वी किस दिशा में घूमती है?

(v) पृथ्वी के किस भाग में सबसे कम गर्मी पड़ती है और क्यों?

(vi) पृथ्वी पर कितने कटिबंध हैं?कटिबंधों में सूर्य के प्रकाश की क्या स्थिति होती है?

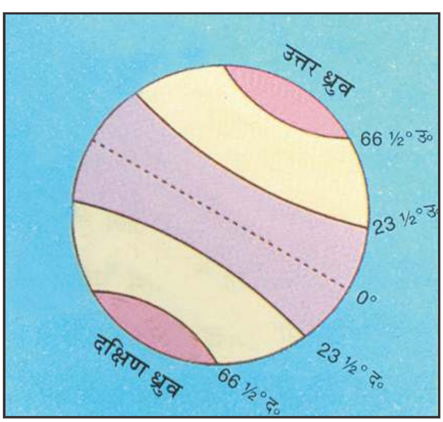
4. पता कीजिए।

(i) विषुवत रेखा किन–किन देशों से होकर गुजरती है?

(ii) शीत कटिबंध में स्थित कुछ देशों के नाम।

(iii) शीतोष्ण कटिबंध में स्थित कुछ देशों के नाम।

5. दिए गए चित्र में सही स्थान पर कटिबंधों के नाम लिखिए।



क्रियाशीलन–चार्ट पेपर पर पृथ्वी का चित्र बनाकर उसमें विभिन्न ताप कटिबंध को अलग–अलग रंगों से दिखाकर कक्षा में प्रदर्शित कीजिए।

7. नीचे कुछ महादेशों एवं महासागरों के नाम छुपे हुए हैं, उनकी पहचान कीजिए और घेरिए।

उ	आ	अं	टा	र्क	टि	का
प	त	स	का	रो	रि	ट्रि
पे	ल	री	ट्रे	मे	लि	ए
यू	ट्रे	स	अ	लि	आ	शि
शि	रो	ण	या	मे	या	अ
फ्री	क्षि	प	ल	शि	रि	फ्री
द	यू	शि	ए	प	फ्री	का

❖❖❖