



## 11

## वायुमंडलीय दाब और पवनें

हम सामान्यतया यह नहीं सोचते कि वायु में बहुत भार होता है। वास्तव में वायु में भार होता है और इसलिये यह दाब डालती है। साईकिल की एक खाली ट्यूब लीजिये और उसका वजन तोलिये। अब इस ट्यूब में हवा भरिये और इसका भार मालूम करिये। आप पायेंगे कि वायु से भरी ट्यूब का वजन खाली ट्यूब के वजन से अधिक है। यदि आप इस ट्यूब में और हवा भरें तो एक स्थिति ऐसी आती है जब ट्यूब फट जायेगी। ट्यूब में वायुदाब के बढ़ जाने के कारण वह फट जाती है। इसी प्रकार हमारे चारों ओर वायु दाब डालती है। लेकिन हम इस दाब को अनुभव नहीं करते; क्योंकि जो वायु हमारे शरीर के अन्दर होती है वह भी बाहर की ओर उतना ही दाब डालती है। वायुमंडलीय दाब हमारे लिये बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि इसका सीधा संबंध पवनों से है और यह किसी स्थान की मौसम संबंधी दशाओं का निर्धारण करती है। प्रस्तुत पाठ में आप वायुमंडलीय दाब, उसका संसार में वितरण, पवनें और पवनों के प्रकार के बारे में अध्ययन करेंगे।



### उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के पश्चात् आप:

- कारण समझा सकेंगे कि ऊँचाई बढ़ने के साथ वायुदाब कम क्यों होता है;
- बहुत ऊँचाई पर निम्न वायुदाब का दैनिक जीवन पर पड़ने वाले प्रभाव को उदाहरण देकर समझा सकेंगे;
- समदाब रेखाओं के बीच की दूरी और वायुदाब प्रवणता में संबंध स्पष्ट कर सकेंगे;
- विषुवतीय निम्नदाब और ध्रुवीय उच्चदाब तथा तापमान के बीच संबंध स्थापित कर सकेंगे;
- उपोष्ण उच्च दाब और अधोध्रुवीय निम्नदाब के होने के कारण स्पष्ट कर सकेंगे;
- जनवरी और जुलाई के समदाब रेखीय मानचित्रों द्वारा संसार में वायुमंडलीय दाब का विवरण समझा सकेंगे;



टिप्पणी

- वायुदाब प्रवणता और पवन गति के बीच संबंध स्थापित कर सकेंगे;
- दोनों गोलार्धों में पवनों की दिशा पर पड़ने वाले कोरियालिस बल का प्रभाव स्पष्ट कर सकेंगे;
- वायुदाब पेटियों और भूमंडलीय पवनों को दर्शाने वाला आरेख बना सकेंगे;
- (क) भूमंडलीय और मानसून पवन, (ख) स्थल और समुद्र समीर, (ग) घाटी और पर्वत समीर तथा (घ) चक्रवात और प्रति चक्रवात में अन्तर स्पष्ट कर सकेंगे;
- प्रमुख स्थानीय पवनों की विशेषताएं बता सकेंगे।

### 11.1 वायुमंडलीय दाब की माप

वायुमंडल पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के कारण उसके चारों ओर लिपटा रहता है। वायु का एक स्तम्भ जो धरातल पर अपना भार डालता है उसे **वायुदाब** या **वायुमंडलीय दाब** कहते हैं। वायुमंडलीय दाब को **वायुदाब मापी यंत्र (बेरोमीटर)** से मापा जाता है। आजकल वायुमंडलीय दाब को मापने के लिये सामान्यतया फॉटिंग एवं अनीरोइड बेरोमीटर का प्रयोग किया जाता है।

वायुमंडलीय दाब को प्रति इकाई क्षेत्रफल पर पड़ने वाले बल के रूप में मापा जाता है। वायुदाब के मापने की इकाई को **मिलीबार** कहते हैं। इसका छोटा रूप 'mb' या 'मिबा' है। एक मिलीबार प्रति वर्ग सेंटीमीटर क्षेत्र पर पड़ने वाले लगभग एक ग्राम बल के बराबर होता है। 1000 मिलीबार वायुदाब का भार समुद्र तल पर 1.053 किलोग्राम प्रति वर्ग सेंटीमीटर होता है। यह भार 76 सेंटीमीटर ऊँचे पारे के स्तम्भ के बराबर होता है। वायुदाब का अंतर्राष्ट्रीय मानक इकाई **“पास्कल”** है जो प्रतिवर्गमीटर एक न्यूटन बल के बराबर होती है। व्यावहारिक तौर पर वायुदाब किलोपास्कल में अभिव्यक्त किया जाता है। (एक किलोपास्कल 1000 पास्कल के बराबर होता है)।

समुद्र तल पर औसत वायुमंडलीय दाब 1013.25 मिलीबार के बराबर होता है। परन्तु किसी स्थान पर किसी समय विशेष में वायुदाब 950 मिलीबार से लेकर 1050 मिलीबार तक पाया जाता है।

- एक निश्चित स्थान एवं निश्चित समय पर वायु के एक स्तम्भ का भार वायुदाब कहलाता है।
- वायुमंडलीय दाब को वायुदाब मापी यंत्र या बेरोमीटर में मापते हैं।
- वायुमंडलीय दाब की माप की इकाई मिलीबार (किलोपास्कल) है।
- एक मिलीबार प्रति वर्ग सेंटीमीटर क्षेत्र पर पड़ने वाले लगभग एक ग्राम बल के बराबर होता है।



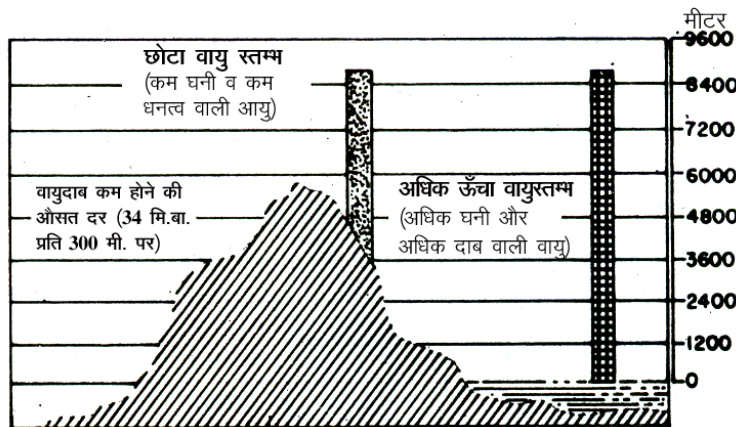
टिप्पणी

## 11.2 वायुमंडलीय दाब का वितरण

वायुमंडलीय दाब का धरातल पर वितरण सब जगह समान नहीं है। इसमें क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाधर दोनों प्रकार के वितरण में भिन्नता मिलती है।

### (क) वायुदाब का ऊर्ध्वाधर वितरण

आप जानते हैं कि वायु विभिन्न गैसों का मिश्रण है। इसे अधिकाधिक दबाकर घनीभूत किया जा सकता है। दबी हुई या घनीभूत वायु का घनत्व अधिक होता है। वायु का घनत्व जितना अधिक होगा उसका दाब भी उतना अधिक होगा। इसके विपरीत कम घनत्व वाली वायु का दाब भी कम होगा। वायु के स्तम्भ में ऊपर की वायु नीचे वाली वायु पर दाब डालती है। इस कारण नीचे की वायु ऊपर की वायु की अपेक्षा अधिक घनी अर्थात् अधिक घनत्व वाली हो जाती है। इसके परिणाम स्वरूप वायुमंडल की निचली परतें अधिक घनत्व वाली हो जाती है और इसलिये वे अधिक दाब डालती हैं। इसके विपरीत वायुमंडल की ऊपरी परतें कम दबी हुई हैं। अतः उनका घनत्व कम होता है और वे कम दाब डालती हैं। वायुमंडलीय दाब का स्तम्भीय वितरण वायुदाब का ऊर्ध्वाधर वितरण कहलाता है। वायुदाब, ऊँचाई बढ़ने के साथ-साथ कम होता जाता है, लेकिन यह एक ही दर से हमेशा कम नहीं होता है। वायुमंडल के घने संघटक समुद्र तल के निकट पाये जाते हैं। एक निश्चित समय पर एक निश्चित स्थान का वायुदाब वायु तापमान, उसमें उपस्थित जलवाष्प की मात्रा और पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल पर निर्भर करता है। ये कारक वायुमंडल की विभिन्न ऊँचाइयों पर बदलते रहते हैं, अतः ऊँचाई बढ़ने के साथ वायुदाब में कमी आने की दर भी बदलती रहती है। सामान्यतः वायुदाब प्रत्येक 300 मीटर की ऊँचाई पर 34 मिलीबार कम हो जाता है (चित्र 11.1)। कम वायुदाब के प्रभाव का अनुभव मैदानों में रहने वाले लोगों की अपेक्षा पर्वतीय एवं पहाड़ी क्षेत्रों में रहने वाले लोग अधिक करते हैं। ऊँचे पर्वतीय भागों में चावल के पकने में अधिक समय लगता है; क्योंकि वहाँ निम्न वायुदाब के कारण पानी का क्वथनांक (उबलने का बिन्दु) घट जाता है। वहाँ पहाड़ों पर चढ़ने वाले अन्य क्षेत्रों से आये बहुत से लोगों को सांस लेने में तकलीफ होने लगती है। कुछ लोग बेहोश हो जाते हैं और नाक से खून भी आने लगता है। निम्न वायुदाब में वायु विरल हो जाती है और उसमें ऑक्सीजन की मात्रा भी कम हो जाती है।



चित्र 11.1 वायुदाब का ऊर्ध्वाधर वितरण



टिप्पणी

## (ख) वायुदाब का क्षैतिज वितरण

वायुमंडलीय दाब का सारे संसार में वितरण क्षैतिज वितरण कहलाता है। इसे मानचित्र में समदाब रेखाओं द्वारा दर्शाया जाता है। वे रेखा जो सभी समान वायुदाब वाले स्थानों को एक साथ जोड़ती है, **समदाब रेखा** कहलाती है। समदाब रेखाएं उच्चावच मानचित्र पर समोच्च रेखाओं जैसी होती हैं। समदाब रेखाओं के बीच की दूरी वायुदाब में आने वाले परिवर्तन की दर तथा उसकी दिशा को बताती है। वायुदाब की दर में इस परिवर्तन को वायुदाब की प्रवणता कहते हैं। वायुदाब की प्रवणता दो स्थानों के वायुदाब में भिन्नता तथा उनके बीच क्षैतिज दूरी का अनुपात होता है। समदाब रेखायें जब पास-पास होती हैं तो वे वायुदाब की तीव्र प्रवणता को बताती हैं और जब वे दूर-दूर होती हैं तो वायुदाब की मंद प्रवणता का बोध कराती हैं। (चित्र 11.5)

वायुदाब का क्षैतिज वितरण सारे संसार में समान नहीं है। एक ऋतु से दूसरी ऋतु में एक ही स्थान पर भी वायुदाब बदल जाता है। इसमें बदलाव एक स्थान से दूसरे स्थान पर एक छोटी दूरी के बाद भी देखा जाता है। वायुदाब के क्षैतिज वितरण में परिवर्तन के लिये उत्तरदायी प्रमुख कारक हैं— (i) वायु का तापमान, (ii) पृथ्वी का घूर्णन और (iii) वायु में उपस्थित जलवाष्प की मात्रा।

(i) **वायु का तापमान** : हम पिछले पाठ में पढ़ चुके हैं कि पृथ्वी पर तापमान का वितरण सब जगह एक समान नहीं है; क्योंकि सूर्यातप हर स्थान पर समान रूप से नहीं मिलता, साथ ही स्थल भाग और जल भाग के गर्म और ठंडा होने की दर अलग-अलग है। सामान्यतया तापमान और वायुदाब में उल्टा संबंध है। वायु का तापमान जितना अधिक होगा उतना ही उसका वायुदाब कम होगा। हर गैस का यह नियम है कि जब उसे गर्म किया जाता है तो उसका घनत्व कम हो जाता है और वह फैलती है। इस प्रक्रिया में वायु ऊपर उठती है और धरातल पर उसका दाब कम हो जाता है। विषुवतीय प्रदेशों में निम्नवायुदाब पट्टी पायी जाती है जिसे विषुवतीय निम्नवायुदाब या डोलड्रम कहा जाता है। यही कारण है कि विषुवतीय प्रदेशों में वायुदाब निम्न होता है और ध्रुवीय प्रदेशों में वायुदाब उच्च होता है। विषुवतीय प्रदेशों में निम्न वायुदाब का कारण गर्म वायु का ऊपर उठना, धरातल के निकट वायु का विरल हो जाना और थोड़े समय के लिये खाली जगह का बन जाना है। ध्रुवीय प्रदेशों में ठंडी वायु घनी होती है। अतः यह नीचे उतरती हैं जिससे वायुदाब बढ़ जाता है। इस तथ्य के आधार पर हम कह सकते हैं कि विषुवत वृत्त से ध्रुवों की ओर तापमान घटने के साथ-साथ वायुदाब में शनैःशनैः वृद्धि होनी चाहिए। परंतु विभिन्न स्थानों पर लिए गये वायुदाब के पठन यह सिद्ध करते हैं कि विषुवत वृत्त से ध्रुवों की ओर जाने पर अक्षांशों के अनुसार वायुदाब में नियमित रूप से वृद्धि नहीं होती। इसके विपरीत संसार के उपोष्ण प्रदेशों में उच्च वायुदाब के क्षेत्र और अधो ध्रुवीय प्रदेशों में निम्न वायुदाब के क्षेत्र पाये जाते हैं।

(ii) **पृथ्वी का घूर्णन** : पृथ्वी के घूर्णन से केन्द्रविमुख बल पैदा होता है। इसके परिणाम



टिप्पणी

स्वरूप वायु अपने मूल स्थान से हट जाती है। ऐसा विश्वास किया जाता है कि अधोध्रुवी प्रदेशों का निम्न वायुदाब और उपोष्ण प्रदेशों का उच्च वायुदाब का निर्माण मुख्यतया पृथ्वी के घूर्णन के कारण हुआ है। वायु के अभिसरण क्षेत्र (जहां विभिन्न दिशाओं से आकर वायु मिलती है) में निम्न वायुदाब पाया जाता है और वायु के अपसरण क्षेत्र (जहां से वायु विभिन्न दिशाओं को जाती है) में उच्च वायुदाब पाया जाता है (चित्र 11.7)।

- (iii) **वायु में उपस्थित जलवाष्प की मात्रा :** वायु जिसमें जलवाष्प की मात्रा अधिक होती है उसका दाब कम होता है और जिस वायु में जलवाष्प की मात्रा कम होती है उसका दाब अधिक होता है। सर्दी में महाद्वीप अपेक्षाकृत ठंडे होते हैं तथा उच्च वायुदाब केन्द्र के रूप में विकसित होते हैं। गर्मी में ये समुद्र की तुलना में गर्म हो जाते हैं तथा यहाँ पर निम्न वायुदाब क्षेत्र कायम हो जाता है। इसके विपरीत समुद्र पर सर्दी में निम्नदाब तथा गर्मी में उच्च दाब होता है।

- वह रेखा जो सभी समान वायुदाब वाले स्थानों को एक साथ जोड़ती है, समदाब रेखा कहलाती है।
- वायुदाब की प्रवणता दो स्थानों के बीच वायुदाब की भिन्नता और उन स्थानों के बीच क्षैतिज दूरी का अनुपात होता है।
- ऊँचाई बढ़ने के साथ वायुदाब में औसतन कमी की दर प्रति 300 मीटर ऊँचाई पर 34 मिलीबार है।



### पाठगत प्रश्न 11.1

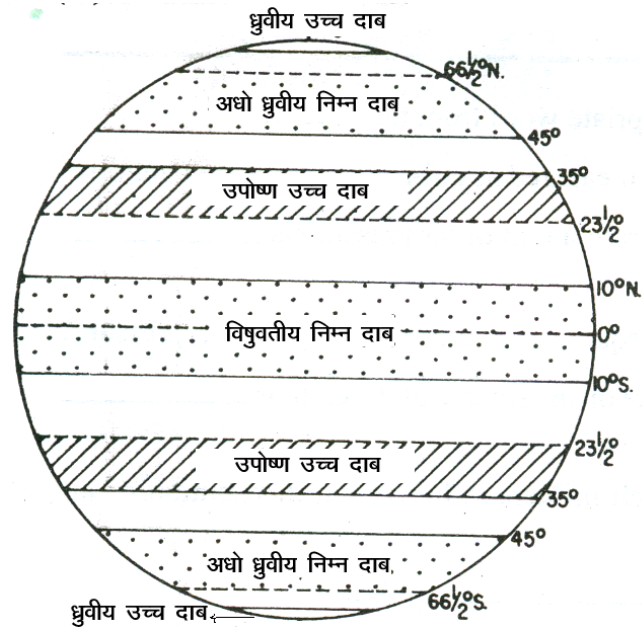
1. कोष्ठक में दिये शब्दों में से उपयुक्त शब्द द्वारा रिक्त स्थान भरिये:
  - (क) वायुमंडलीय दाब मापा जाता है प्रति इकाई \_\_\_\_\_ पर पड़ने वाला बल। (क्षेत्र, मीटर)
  - (ख) वायुदाब के मापने की नई इकाई का नाम \_\_\_\_\_ है। (मिलीबार, हैक्टोपास्कल)
  - (ग) एक समदाब रेखा मिलाती है समान \_\_\_\_\_ वाले स्थानों को। (तापमान, वायुदाब)
  - (घ) संसार में वायुदाब का वितरण \_\_\_\_\_ है। (समान, असमान)
2. वायुदाब के क्षैतिज वितरण को प्रभावित करने वाले तीन कारकों के नाम बताइये:
  - (क) \_\_\_\_\_ (ख) \_\_\_\_\_ (ग) \_\_\_\_\_



टिप्पणी

3. वायुदाब को मापने में प्रयोग किये जाने वाले दो यंत्रों के नाम बताइये:  
(क) \_\_\_\_\_ (ख) \_\_\_\_\_
4. समुद्रतल पर औसत वायुमंडलीय दाब कितना है?  
\_\_\_\_\_
5. प्रत्येक के लिये सर्वोत्तम विकल्प चुनिये और उस पर चिन्ह (√) लगाइये।  
(क) 1000 मिलीबार वायुदाब पारे के स्तम्भ के भार के बराबर होता है, जिसकी ऊँचाई है—  
(i) 65 से.मी., (ii) 70 से.मी., (iii) 76 से.मी., (iv) 80 से.मी.  
(ख) जिन क्षेत्रों में वायु विभिन्न दिशाओं से आकर मिलती है वहाँ विकसित होता है—  
(i) उच्च दाब, (ii) निम्न दाब, (iii) दोनों उच्च और निम्न दाब, (iv) कोई दाब नहीं  
(ग) कम जलवाष्प की मात्रा वाली वायु का दाब होता है—  
(i) अधिक, (ii) कम, (iii) मध्यम, (iv) कुछ नहीं

### 11.3 वायुदाब की पेटियाँ



चित्र 11.2 वायुदाब की पेटियाँ

धरातल पर वायुदाब का क्षेत्रीय वितरण मुख्य-मुख्य अक्षांश वृत्तों के साथ पेटियों के



रूप में पाया जाता है। इन्हीं को **वायुदाब पेटियाँ** कहा जाता है। वायुदाब का पेटियों के रूप में वितरण केवल सैद्धान्तिक नमूना है। वास्तव में वायुदाब की ऐसी पेटियाँ धरातल पर हमेशा इस प्रकार नहीं मिलती। इस बात की चर्चा हम आगे करेंगे कि वास्तविक वायुदाब की पेटियाँ आदर्श वायुदाब पेटियों से भिन्न क्यों हैं।

संसार में पाई जाने वाली वायुदाब की आदर्श चार पेटियाँ हैं (i) विषुवतीय निम्न वायुदाब पेटी, (ii) उपोष्ण उच्च दाब पेटी, (iii) अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब पेटी और (iv) ध्रुवीय उच्च वायुदाब पेटी (चित्र 11.2)।

(i) **विषुवतीय निम्न वायुदाब पेटी** : विषुवत वृत्त पर सूर्य की किरणें लगभग वर्षभर लम्बवत् पड़ती हैं। इस कारण विषुवतीय क्षेत्रों में वायु गर्म होकर ऊपर उठ जाती है, जिससे यहां निम्न वायुदाब का क्षेत्र बन जाता है। इस वायुदाब की पेटी का विस्तार  $10^\circ$  उत्तरी और  $10^\circ$  दक्षिणी अक्षांश के बीच है। (चित्र 11.2)। बहुत अधिक गर्मी पड़ने के कारण यहां वायु की गति संवहन धाराओं के रूप में मुख्यतया ऊर्ध्वाधर होती है और क्षैतिज गति प्रायः नहीं होती। इसीलिये इन पेटियों को पवनों के अभाव में **शान्त पेटियाँ** (डोलड्रम) भी कहा जाता है। ये पेटियाँ पवनों के अभिसरण क्षेत्र हैं; क्योंकि उपोष्ण उच्च दाब से पवनें यहां आकर मिलती हैं (चित्र 11.7)। इस पेटी को **अंतः उष्ण कटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र** (आई. टी.सी. जेड.) भी कहते हैं।

(ii) **उपोष्ण उच्चदाब पेटी** : उपोष्ण उच्च दाब पेटी का दोनों गोलार्धों में विस्तार अयन रेखाओं (कर्क और मकर वृत्त) से  $35^\circ$  अक्षांशों तक है। उत्तरी गोलार्ध में इस पेटी का नाम उत्तरी उपोष्ण उच्च दाब पेटी है और दक्षिणी गोलार्ध में इसे दक्षिणी उपोष्ण उच्च दाब पेटी कहा जाता है (चित्र 11.2)। उपोष्ण उच्च दाब पेटी के बनने का कारण यह है कि विषुवतीय क्षेत्रों से उठी गर्म वायु पृथ्वी के घूर्णन से ध्रुवों की ओर बढ़ने लगती है। उपोष्ण क्षेत्र में आकर वह ठंडी और भारी हो जाती है, जिससे वह नीचे उतर कर इकट्ठी हो जाती है। परिणाम स्वरूप यहाँ उच्च वायुदाब क्षेत्र बन जाता है। इस क्षेत्र में भी परिवर्तनशील हल्की पवनों के साथ शांत की दशाएँ विद्यमान रहती हैं। प्राचीन काल में घोड़ों से लदे जहाज जब इस पेटी से गुजरते थे तो यहाँ शान्त दशाओं के कारण जहाज का आगे बढ़ना कठिन होता था। अतः घोड़ों को समुद्र में फेंककर जहाज को हलका कर लिया जाता था। इसी तथ्य के कारण इस पेटी को **घोड़े का अक्षांश** (अश्व अक्षांश) भी कहा जाता है। ये पेटियाँ पवनों के अपसरण क्षेत्र भी हैं; क्योंकि यहाँ से पवनें विषुवतीय और अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब पेटियों की ओर जाती है (चित्र 11.7)।

(iii) **अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब पेटी** : अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब पेटी का उत्तरी गोलार्ध में विस्तार  $45^\circ$  उत्तर अक्षांश से आर्कटिक वृत्त तक है और दक्षिणी गोलार्ध में  $45^\circ$  दक्षिण अक्षांश से एन्टार्कटिक वृत्त तक है। उत्तरी और दक्षिणी गोलार्धों में इन्हें क्रमशः **उत्तरी अधोध्रुवीय निम्नदाब पेटी** और **दक्षिणी अधोध्रुवीय निम्नदाब पेटी** कहते हैं (चित्र 11.2)। इन पेटियों में ध्रुवों और उपोष्ण उच्च दाब



टिप्पणी

क्षेत्रों में पवनें आकर मिलती हैं और ऊपर उठती हैं। इन आने वाली पवनों के तापमान और आर्द्रता में बहुत अन्तर होता है। इस कारण यहाँ चक्रवात या निम्न वायुदाब की दशायें बनती हैं। निम्न वायुदाब के इस अभिसरण क्षेत्र को **ध्रुवीय वाताग्र** भी कहते हैं (चित्र 11.7)।

- (iv) **ध्रुवीय उच्च वायुदाब पेटी** : ध्रुवीय क्षेत्रों में सूर्य कभी सिर के ऊपर नहीं होता। यहाँ सूर्य की किरणों का आपतन कोण न्यूनतम होता है। इस कारण यहां सबसे कम तापमान पाये जाते हैं। निम्न तापमान होने के कारण वायु सिकुड़ती है और उसका घनत्व बढ़ जाता है, जिससे यहां उच्च वायुदाब का क्षेत्र बनता है। उत्तरी गोलार्ध में इसे **उत्तर ध्रुवीय उच्च वायुदाब पेटी** और दक्षिणी गोलार्ध में **दक्षिण ध्रुवीय उच्च वायुदाब पेटी** कहा जाता है (चित्र 11.2)। इन पेटियों से पवनें अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब पेटियों की ओर चलती हैं (चित्र 11.7)।

वायुदाब पेटियों की प्रस्तुत व्यवस्था एक सामान्य तस्वीर प्रदर्शित करती है। वास्तव में वायुदाब पेटियों की यह स्थिति स्थायी नहीं है। सूर्य की आभासी गति कर्क वृत्त और मकर वृत्त की ओर होने के परिणाम स्वरूप ये पेटियाँ जुलाई में उत्तर की ओर, और जनवरी में दक्षिण की ओर खिसकती रहती हैं। **तापीय विषुवत रेखा** जो सर्वाधिक तापमान की पेटी है, वह भी विषुवत वृत्त से उत्तर और दक्षिण की ओर खिसकती रहती है। तापीय विषुवत रेखा के ग्रीष्म ऋतु में उत्तर की ओर और शीत ऋतु में दक्षिण की ओर खिसकने के परिणाम स्वरूप सभी वायुदाब पेटियाँ भी अपनी औसत स्थिति से थोड़ा उत्तर या थोड़ा दक्षिण की ओर खिसकती रहती हैं।

- उपोष्ण उच्च वायुदाब पेटी को 'घोड़े का अक्षांश' (अश्व अक्षांश) भी कहा जाता है।
- उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में वायु के नीचे उतरने और उसके इकट्ठा होने के कारण यहां उच्च वायुदाब बनता है।
- अधोध्रुवीय क्षेत्रों में ध्रुवीय क्षेत्रों और उपोष्ण क्षेत्रों से आने वाली पवनों के मिलने से यहाँ चक्रवातीय दशायें विकसित होती हैं।
- उच्च वायुदाब पेटियाँ शुष्क हैं और निम्न वायुदाब पेटियाँ नम।
- सूर्य की आभासी गति उत्तर और दक्षिण की ओर होने के कारण तापीय विषुवत रेखा भी उत्तर और दक्षिण की ओर खिसकती रहती है।
- तापीय विषुवत रेखा के खिसकने के कारण वायुदाब पेटियाँ भी उत्तर और दक्षिण की ओर खिसकती रहती हैं।

## 11.4 ऋतुओं के अनुसार वायुदाब का वितरण

धरातल पर वायुदाब का वितरण एक स्थान से दूसरे स्थान और एक ऋतु से दूसरी ऋतु में बदलता रहता है। इसका सबसे महत्वपूर्ण प्रभाव मौसम और जलवायु पर पड़ता है।

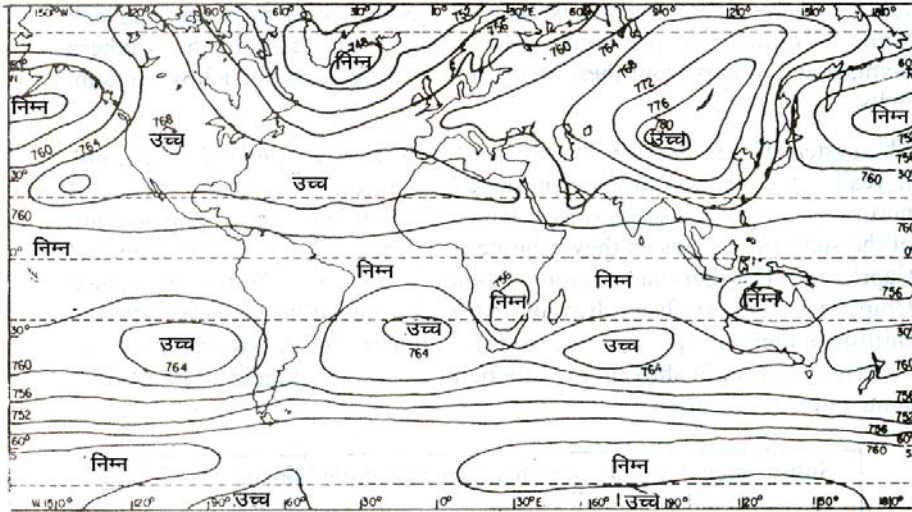




टिप्पणी

इसीलिये हम वायुदाब के क्षैतिज वितरण का अध्ययन समदाब रेखी मानचित्रों द्वारा करते हैं। समदाब रेखी मानचित्र तैयार करते समय सभी स्थानों का वायुदाब समुद्र तल पर उतारा जाता है। ऐसा इसलिये किया जाता है कि वायुदाब के क्षैतिज वितरण में ऊँचाई जो वायुदाब को प्रभावित करने वाला महत्वपूर्ण कारक है, निकाल देते हैं।

- (i) **जनवरी की वायुदाब दशायें** : जनवरी में सूर्य के दक्षिण की ओर खिसकने के साथ, विषुवतीय निम्न वायुदाब की पेटी भी अपनी औसत स्थिति से कुछ दक्षिण की ओर खिसक जाती है (चित्र 11.3)। इस समय सबसे कम वायुदाब के क्षेत्र दक्षिण अमरीका, दक्षिण अफ्रीका और आस्ट्रेलिया में पाये जाते हैं। इसका कारण यह है कि स्थल भाग जलीय भाग की अपेक्षा जल्दी और ज्यादा गर्म हो जाता है। उपोष्ण उच्च वायुदाब के क्षेत्र दक्षिणी गोलार्ध के महासागरों पर पाये जाते हैं। यहाँ उच्च वायु दाब की पेटी, अपेक्षाकृत अधिक गर्म महाद्वीपों के बीच आ जाने के कारण, कई छोटे-छोटे भागों में बंट जाती है। महासागरों के पूर्वी भाग जहाँ ठंडी धारायें बहती हैं, उच्च वायुदाब क्षेत्र अधिक विकसित हैं।



चित्र 11.3 वायुदाब का वितरण (जनवरी)

उत्तरी गोलार्ध के महाद्वीपों में उपोष्ण अक्षांशों पर उच्च वायुदाब के क्षेत्र मिलते हैं। यूरोशिया के आन्तरिक भाग में बहुत ही विकसित उच्च वायुदाब का क्षेत्र पाया जाता है। इसके बनने का प्रमुख कारण है आसपास के समुद्रों की अपेक्षा महाद्वीप का शीघ्र ठंडा हो जाना जिससे यहाँ शीत ऋतु में अति निम्न तापमान पाये जाते हैं।

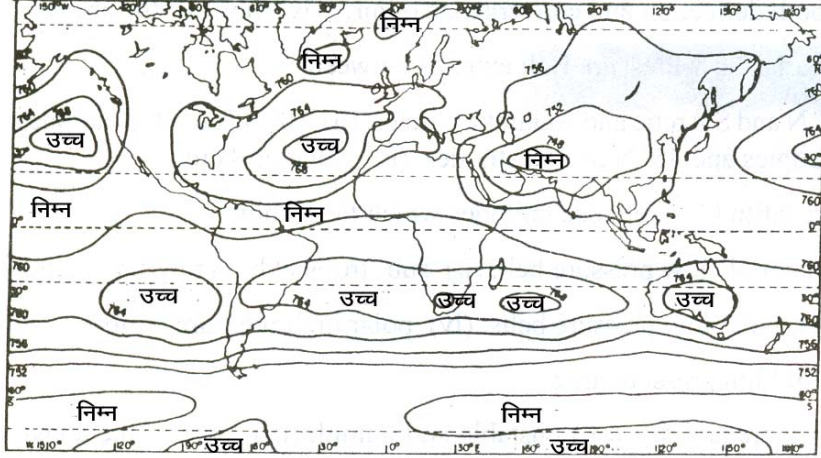
दक्षिणी गोलार्ध में अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब का क्षेत्र वास्तविक निम्न दाब की पूरी पेटी है जो पृथ्वी को घेरे हुए है। यह छोटे-छोटे टुकड़ों में नहीं बटी है; क्योंकि दक्षिणी गोलार्ध के इन अक्षांशों में महाद्वीपों का अभाव है। उत्तरी



टिप्पणी

गोलार्ध में अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब के छोटे-छोटे दो क्षेत्र हैं। एक है उत्तरी अटलांटिक महासागर का आइसलैंड वाला निम्न वायुदाब क्षेत्र और दूसरा उत्तरी प्रशान्त महासागर का अल्यूशियन निम्न वायुदाब क्षेत्र।

- (ii) **जुलाई की वायुदाब दशायेँ :** जुलाई में सूर्य के उत्तर की ओर खिसकने के साथ विषुवतीय निम्न वायुदाब की पेटी भी अपनी औसत स्थिति के कुछ उत्तर की ओर खिसक जाती है। अन्य वायुदाब पेटियाँ भी जुलाई में उत्तर की ओर थोड़ा-थोड़ा खिसक जाती हैं (चित्र 11.4)।



चित्र 11.4 वायुदाब का वितरण (जुलाई)

आइसलैंड निम्न वायुदाब क्षेत्र और अल्यूशियन निम्न वायुदाब क्षेत्र महासागरों पर से विलुप्त हो जाते हैं। परन्तु उन महाद्वीपों पर जहां शीत ऋतु में काफी विकसित उच्च वायुदाब क्षेत्र थे, वहां अब बहुत बड़े भूभाग पर निम्न वायुदाब क्षेत्र विकसित हो जाता है। एशिया में एक तीव्र निम्न वायुदाब का क्षेत्र पाया जाता है।

उत्तरी गोलार्ध के अटलांटिक और प्रशान्त महासागरों में उपोष्ण उच्च वायुदाब विकसित हो जाता है। दक्षिणी गोलार्ध में उपोष्ण उच्च वायुदाब का क्षेत्र लगातार है।

दक्षिणी गोलार्ध में इस समय अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब की पेटी लगातार है परन्तु उत्तरी गोलार्ध में यह महासागरीय क्षीण निम्न वायुदाब का छोटा सा क्षेत्र है।



**पाठगत प्रश्न 11.2**

1. कोष्ठक में दिये शब्दों में से उपयुक्त शब्द द्वारा रिक्त स्थान भरिये—

(क) विषुवतीय निम्न वायुदाब की पेटी \_\_\_\_\_ क्षेत्र है।

(अभिसरण, अपसरण, घोड़े का अक्षांश)

- (ख) अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब की पेटी का संबंध \_\_\_\_\_ से है।  
(अपसरण, डोलड्रम, चक्रवात)
2. निम्नलिखित को उपयुक्त वाक्यांशों से पूरा कीजिए:
- (क) सर्वाधिक तापमान की पेटी का नाम है \_\_\_\_\_।
- (ख) समदाब रेखा मानचित्र बनाते समय जो कारक निकाल दिया जाता है, उसका नाम है \_\_\_\_\_।
- (ग) वायु का जितना अधिक घनत्व होगा उतना ही अधिक होगा, उसका \_\_\_\_\_।
- (घ) वायु का जितना अधिक तापमान होगा उतना ही कम होगा, उसका \_\_\_\_\_।
3. प्रत्येक के लिये सही विकल्प पर चिन्ह (✓) लगाइये—
- (क) पृथ्वी के घूर्णन के कारण—
- वायु अपने मूल स्थान से छिटकती है।
  - वायु अभिसरित होती है।
  - दोनों छिटकती और अभिसरित होती हैं।
  - ऊपर में से कोई नहीं।
- (ख) विषुवतीय निम्न वायुदाब की पेटी स्थित है—
- 45° उ.द. और आर्कटिक तथा एंटार्कटिक के बीच
  - 10° उ. और 10° द. अक्षांशों के बीच
  - अयन रेखाओं और 35° उ. और द. अक्षांशों के बीच
  - ऊपर में से कोई नहीं
- (ग) घोड़े का अक्षांश स्थित है—
- विषुवतीय निम्न वायुदाब पेटी पर
  - उपोष्ण उच्च वायुदाब पेटी पर
  - अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब पेटी पर
  - ध्रुवीय उच्च वायुदाब क्षेत्र में
- (घ) उच्च वायुदाब की पेटियाँ
- अस्थिर तथा शुष्क हैं
  - अस्थिर तथा नम हैं
  - ऊपर की दोनों
  - इनमें से कोई नहीं



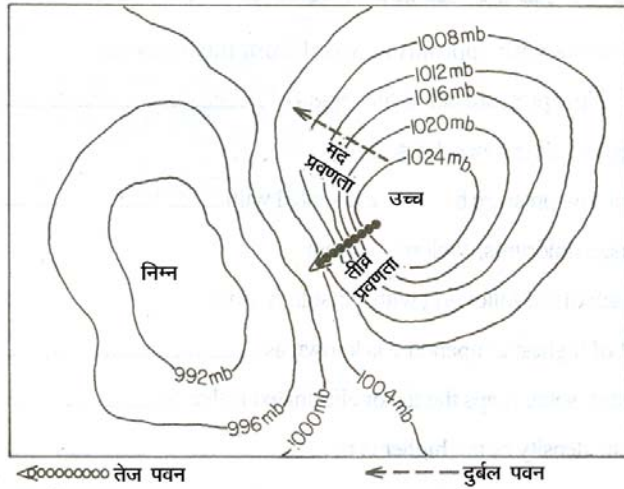


टिप्पणी

## 11.5 पवनें

हमने अभी अध्ययन किया कि वायुदाब का वितरण सब जगह समान नहीं है। वायु, वायुदाब के वितरण की इस असमानता को संतुलित करने का प्रयास करती है। अतः वह उच्च वायुदाब के क्षेत्र से निम्न वायुदाब के क्षेत्र की ओर चलती है। वायुदाब के अन्तर के कारण क्षैतिज रूप में चलने वाली वायु को **पवन** कहते हैं। जब वायु ऊर्ध्वाधर रूप में गतिमान होती है तो उसे **वायुधारा** कहते हैं। पवनें और वायुधाराएं मिलकर वायुमंडल की परिसंचरण व्यवस्था बनाती हैं।

- (i) **वायुदाब प्रवणता एवं पवनें** : वायुदाब की प्रवणता और पवन की गति में बहुत निकट का संबंध है। दो स्थानों के बीच वायुदाब का जितना अधिक अन्तर होगा, उतनी ही पवन की गति अधिक होगी। इसके विपरीत यदि वायुदाब की प्रवणता मन्द होगी तो पवन की गति भी कम होगी (चित्र 11.5)।

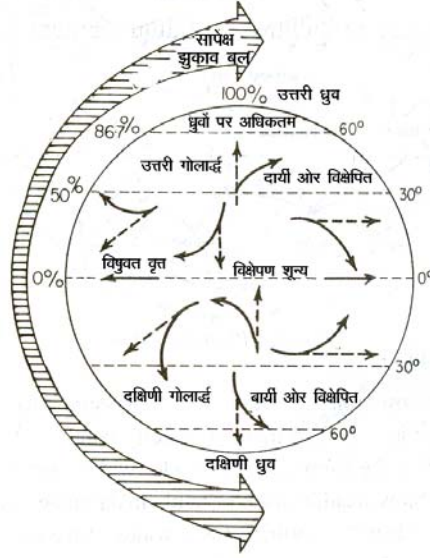


चित्र 11.5 वायुदाब प्रवणता और पवन में संबंध

- (ii) **कोरिओलिस प्रभाव और पवनें** : वायुदाब की प्रवणता के अनुसार पवनें समदाब रेखाओं को समकोण पर नहीं काटतीं। वरन् वे अपने मूल पथ से हट कर चलती हैं। पवन की दिशा में बदलाव का मुख्य कारण पृथ्वी का अपनी धुरी पर घूर्णन है। इसका प्रतिपादन ई.सन् 1844 में गैसपर्ड डी कोरिओलिस महोदय द्वारा किया गया। इसे ही कोरिओलिस प्रभाव या कोरिओलिस बल कहा जाता है। इस बल के कारण पवनें उत्तरी गोलार्ध में अपने मार्ग से दाहिनी ओर हट जाती हैं और दक्षिणी गोलार्ध में बाईं ओर (चित्र 11.6)। इसे फ़ैरल का नियम भी कहते हैं। विषुवत वृत्त पर कोरिओलिस बल नगण्य होता है, परन्तु ध्रुवों की ओर जाने पर यह बढ़ता जाता है।



टिप्पणी



चित्र 11.6 कोरिओलिस बल के कारण पवनों का अपने मूल पथ से हटकर चलना

## 11.6 पवनों के प्रकार

मनुष्य कई पीढ़ियों से यह अनुभव करता आ रहा है कि संसार के कुछ क्षेत्रों में पवनें सारे वर्ष एक ही दिशा में चलती रहती हैं। इसके विपरीत कुछ क्षेत्रों में पवनों के चलने की दिशा ऋतु परिवर्तन के साथ बदल जाती है। साथ ही साथ कुछ क्षेत्र ऐसे भी हैं जिनमें पवनें इतनी परिवर्तनशील होती है कि उनका कोई प्रतिरूप बता पाना कठिन है। धरातल पर चलने वाली पवनों को स्थूल रूप से तीन वर्गों में रखा जाता है। ये वर्ग हैं—

- (क) भूमण्डलीय या स्थाई पवनें
- (ख) आवर्ती पवनें
- (ग) स्थानीय पवनें।

### (क) भूमण्डलीय पवनें

भूमण्डलीय या स्थाई पवनें सदैव एक ही दिशा से वर्ष भर उच्च वायुदाब पेटियों से निम्न वायुदाब पेटियों की ओर चला करती हैं। ये पवनें महाद्वीपों और महासागरों से बहुत बड़े भागों पर चलती हैं। इनके तीन उपविभाग हैं— (i) पूर्वी पवनें, (ii) पश्चिमी पवनें और (iii) ध्रुवीय पूर्वी पवनें (चित्र 11.7)।

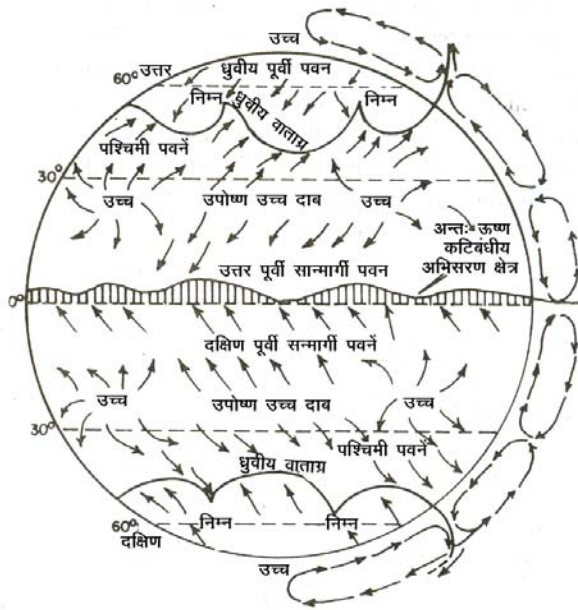
- (i) **पूर्वी पवनें** : पूर्वी पवनें या व्यापारिक पवनें उपोष्ण उच्च वायुदाब क्षेत्रों से विषुवतीय निम्न वायुदाब क्षेत्र की ओर चलती है। इन्हें 'ट्रेड विंड' भी कहते हैं। 'ट्रेड' जर्मन भाषा का शब्द है जिसका अर्थ है 'पथ'। 'ट्रेड' के चलने का अर्थ है नियमित रूप से एक ही पथ पर निरन्तर एक ही दिशा से चलना। अतः इन्हें



टिप्पणी

सन्मार्गी पवनें भी कहते हैं। उत्तरी गोलार्ध में पूर्वी या सन्मार्गी पवनें उत्तर-पूर्व दिशा से तथा दक्षिणी गोलार्ध में दक्षिण-पूर्व दिशा से चलती हैं। सन्मार्गी पवनें उष्ण कटिबंध में मुख्यतया पूर्व दिशा से चलती हैं अतः इन्हें उष्ण कटिबंधीय पूर्वी पवनें भी कहते हैं (चित्र 11.7)।

- (ii) **पश्चिमी या पछुआ पवनें** : पश्चिमी या पछुआ पवनें उपोष्ण उच्च वायुदाब की पेटी से अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब की पेटी की ओर चलती हैं। कोरिओलिस बल के कारण ये पवनें उत्तरी गोलार्ध में अपने दायीं ओर को मुड़कर चलती हैं और यहाँ इनकी दिशा दक्षिण-पश्चिम होती है। दक्षिणी गोलार्ध में ये बाईं ओर मुड़कर चलती हैं और यहाँ इनकी दिशा उत्तर-पश्चिम होती है (चित्र 11.7)। मुख्य दिशा पश्चिम होने के कारण इन्हें पश्चिमी पवनें कहते हैं।



चित्र 11.7 भूमण्डलीय पवनें

- (iii) **ध्रुवीय पूर्वी पवनें** : ये पवनें ध्रुवीय उच्च वायुदाब क्षेत्र से अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब क्षेत्र की ओर चलती हैं। उत्तरी गोलार्ध में इनकी दिशा उत्तर-पूर्व और दक्षिण गोलार्ध में दक्षिण-पूर्व होती है।

- उत्तरी गोलार्ध में पवनें अपने मार्ग से दाहिनी ओर मुड़ जाती हैं और दक्षिणी गोलार्ध में बायीं ओर। इसे फ़ैरल का नियम कहा जाता है।



**पाठगत प्रश्न 11.3**

1. कोष्ठक में दिये शब्दों में से उपयुक्त शब्द द्वारा रिक्त स्थान भरिये:

(क) \_\_\_\_\_ में अन्तर होने के कारण वायु चलती है।

(वायुदाब, वायु, तापमान) **भूगोल**

(ख) वायु की ऊर्ध्वाधर गति को \_\_\_\_\_ कहते हैं।  
(पवन, वायुधारा)

(ग) पवनें और वायु धारायें मिलकर वायुमंडल की \_\_\_\_\_  
व्यवस्था बनाती हैं। (परिसंचरण, वायुदाब)

2. भूमण्डली पवनों के नाम बताइये।

(क) \_\_\_\_\_ (ख) \_\_\_\_\_ और (ग) \_\_\_\_\_

3. फ़ैरल का नियम क्या है?

\_\_\_\_\_

4. सही विकल्प पर चिन्ह (√) लगाइये।

(क) पवनें चलती हैं उच्च वायुदाब से—

(i) निम्न वायुदाब की ओर, (ii) उच्च वायुदाब की ओर,

(iii) दोनों निम्न तथा उच्च वायुदाब की ओर, (iv) किसी ओर नहीं

(ख) पवनें अपने मूल मार्ग से मुड़ जाती हैं—

(i) कोरिओलिस बल के कारण, (ii) वायुदाब प्रवणता के कारण,

(iii) अपनी गति के कारण, (iv) उच्च दाब के कारण

(ग) पवनें मुख्यतया उत्पन्न होती हैं—

(i) कोरिओलिस बल के कारण, (ii) वायुदाब में अनंतर के कारण,

(iii) पृथ्वी के घूर्णन के कारण, (iv) आर्द्रता में अन्तर के कारण।

(घ) कोरिओलिस बल विषुवत वृत्त पर

(i) अधिकतम है, (ii) मध्यम है, (iii) नगण्य है (iv) ऊपर के तीनों नहीं

### (ख) आवर्ती पवनें

इन पवनों की दिशा ऋतु परिवर्तन के साथ बदलती रहती है। मानसून पवनें बहुत ही महत्वपूर्ण आवर्ती पवनें हैं।

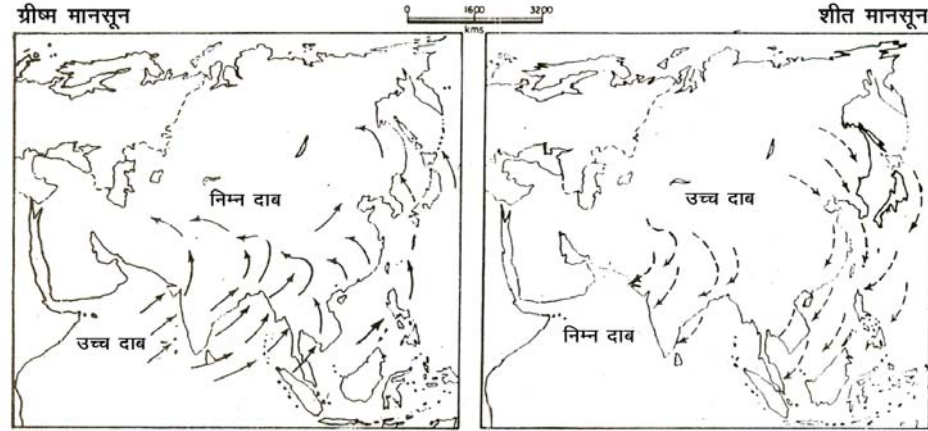
**मानसून पवनें :** 'मानसून' शब्द की उत्पत्ति अरबी भाषा के शब्द 'मौसम' से हुई है, जिसका अर्थ है मौसम। जो पवनें ऋतु परिवर्तन के साथ अपनी दिशा उलट लेती हैं, उन्हें मानसून पवनें कहते हैं। ग्रीष्म ऋतु में मानसून पवनें समुद्र से स्थल की ओर तथा शीत ऋतु में स्थल से समुद्र की ओर चलती हैं। परम्परागत रूप से इन पवनों की व्याख्या बड़े पैमाने पर चलने वाली समुद्र-समीर और स्थल-समीर से की जाती थी। परन्तु अब यह व्याख्या अधिक उचित नहीं समझी जाती। आज के युग में मानसून





टिप्पणी

पवनों को सामान्य भूमंडलीय पवन व्यवस्था का ही संशोधित रूप माना जाता है। एशियाई मानसून, भूमंडलीय पवन व्यवस्था और स्थानीय कारकों की पारस्परिक क्रिया का परिणाम है। इसके अन्तर्गत धरातल तथा क्षोभ मण्डल दोनों में ही घटित होने वाली क्रियाएं शामिल हैं। (चित्र 11.8)



चित्र 11.8 मानसून पवनें

मानसून पवनों के प्रमुख प्रभाव क्षेत्र भारत, पाकिस्तान, बांग्लादेश, म्यानमार (बर्मा) श्रीलंका, अरब सागर, बंगाल की खाड़ी, दक्षिण-पूर्व एशिया, उत्तरी आस्ट्रेलिया, दक्षिणी चीन और जापान हैं।

- पवनें जो ऋतु के परिवर्तन के साथ अपनी दिशा उलट लेती हैं, मानसून पवनें कहलाती हैं।

### (ग) स्थानीय पवनें

अब तक हमने पृथ्वी-तल पर चलने वाली प्रमुख पवनों के बारे में अध्ययन किया है। ये पवनें पृथ्वी के प्रमुख जलवायु प्रदेशों को समझने में बहुत सहायक हैं। लेकिन हम सब जानते हैं कि कुछ पवनें ऐसी भी हैं जो स्थानीय मौसम को प्रभावित करती हैं। सामान्यतः स्थानीय पवनें छोटे क्षेत्र को प्रभावित करती हैं। ये क्षोभमण्डल के निम्नभाग तक ही सीमित रहती हैं। कुछ स्थानीय पवनों का वर्णन नीचे दिया जा रहा है।

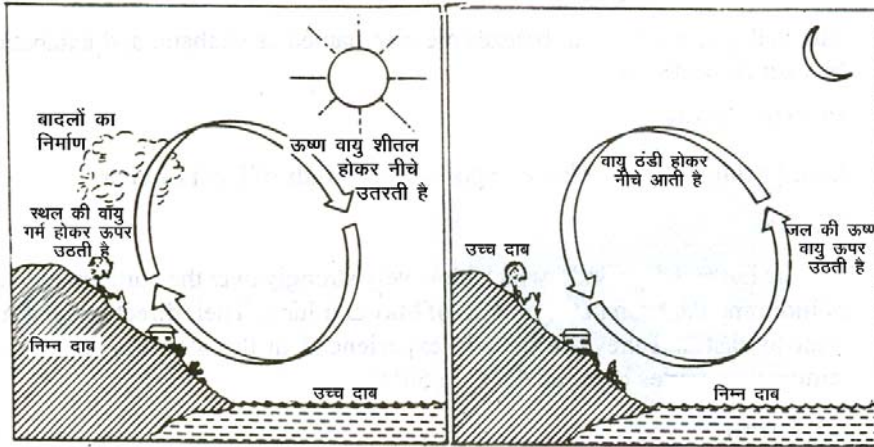
- समुद्र-समीर एवं स्थल-समीर :** समुद्र-समीर और स्थल-समीर समुद्र तटों और झीलों के आस-पास के क्षेत्रों में चला करती हैं। स्थल भाग और जल भाग के अलग-अलग ठंडा और गर्म होने के कारण उच्च और निम्न वायुदाब बदलने के दैनिक क्रम हैं। दिन के समय स्थल भाग समुद्र या झील की अपेक्षा शीघ्र और अधिक गर्म हो जाता है। अतः स्थल भाग के ऊपर की वायु फैलती है और ऊपर





टिप्पणी

उठती है। इस कारण स्थल भाग पर स्थानीय निम्न वायुदाब विकसित हो जाता है और इसके विपरीत समुद्र या झील की सतह पर उच्च वायुदाब होता है। वायुदाबों में अन्तर होने के कारण समुद्र से स्थल की ओर वायु चलती है। इसे **समुद्र-समीर** कहते हैं। **समुद्र-समीर** दोपहर से कुछ पहले चलना आरंभ करती है और इसकी तीव्रता दोपहर और दोपहर बाद सबसे अधिक होती है। इन शीतल पवनों का तटीय भागों के मौसम पर समकारी प्रभाव पड़ता है (चित्र 11.9)।



चित्र 11.9 समुद्र-समीर और स्थल-समीर

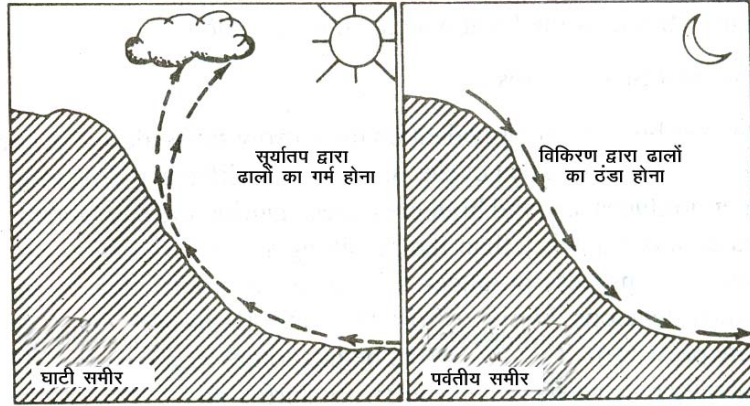
रात के समय स्थल भाग शीघ्र ठंडा हो जाता है और आसपास के जलीय भागों की अपेक्षा तापमान कम होता है। इसके परिणामस्वरूप स्थल भाग पर उच्च वायुदाब होता है और समुद्री-भाग पर अपेक्षाकृत निम्न वायुदाब, अतः पवनें स्थल-भाग से समुद्र की ओर चला करती है। ऐसी पवनों को **स्थल-समीर** कहते हैं (चित्र 11.9)।

- (ii) **घाटी एवं पर्वतीय समीर** : पवनों की दिशा में दैनिक बदलाव होने वाले अन्य युगल पवनें घाटी एवं पर्वतीय समीर हैं। दिन के समय पर्वतीय ढाल घाटी की अपेक्षा अधिक गर्म हो जाते हैं। इससे ढालों पर वायु दाब कम और घाटी तल पर वायुदाब अधिक होता है। अतः दिन के समय घाटी तल से वायु मन्द गति से पर्वतीय ढालों की ओर चला करती है। इसे घाटी-समीर कहते हैं (चित्र 11.10)।

सूर्यास्त के बाद पर्वतीय ढालों पर तेजी से ताप का विकिरण हो जाता है। अतः पर्वतीय ढालों पर घाटी तल की अपेक्षा शीघ्रता से उच्च वायुदाब विकसित हो जाता है। अतः पर्वतीय ढालों की ठंडी और भारी वायु नीचे घाटी तल की ओर बहने लगती है। इसे **पर्वतीय-समीर** कहते हैं (चित्र 11.10)। घाटी-समीर और पर्वतीय-समीर को क्रमशः **एनाबेटिक** तथा **केटाबेटिक** समीर भी कहते हैं।



टिप्पणी



चित्र 11.10 घाटी एवं पर्वतीय समीर

(iii) गर्म पवनें : लू, फोहन और चिनूक प्रमुख गर्म प्रकार की स्थानीय पवनें हैं।

- (1) **लू** : लू अति गर्म तथा शुष्क पवनें हैं जो मई तथा जून के महीनों में भारत के उत्तरी मैदानों और पाकिस्तान में चला करती हैं। इन पवनों की दिशा पश्चिम से पूर्व है और ये सामान्यतया दोपहर के बाद चलती हैं। इन पवनों का तापमान  $45^{\circ}$  से. से  $50^{\circ}$  से. के बीच होता है।
- (2) **फोहन** : आल्प्स पर्वत माला के पवनाविमुख (उत्तरी) ढालों पर नीचे की ओर उतरने वाले तीव्र, झोंकेदार, शुष्क और गर्म स्थानीय पवन को **फोहन** कहते हैं। स्थानीय वायुदाब प्रवणता के कारण वायु आल्प्स पर्वत के दक्षिणी ढलानों पर चढ़ती है। चढ़ते समय इन ढलानों पर कुछ वर्षा भी करती है। परन्तु पर्वतमाला को पार करने के बाद ये पवनें उत्तरी ढलानों पर गर्म पवन के रूप में नीचे उतरती हैं। इनका तापमान  $15^{\circ}$  से. से  $20^{\circ}$  से. तक होता है और ये पर्वतों पर पड़ी हिम को पिघला देती हैं। इनसे चारागाह पशुओं के चरने योग्य बन जाते हैं और अंगूरों को शीघ्र पकने में इनसे सहायता मिलती है।
- (3) **चिनूक** : संयुक्त राज्य अमरीका और कनाडा में रॉकी पर्वतमाला के पूर्वी ढालों पर नीचे उतरती गर्म पवन को **चिनूक** कहते हैं। स्थानीय भाषा में चिनूक शब्द का अर्थ है 'हिम भक्षक' क्योंकि वे हिम को समय से पूर्व पिघलाने में समर्थ हैं। अतः ये घास स्थलों को हिमरहित बना देती हैं, जिससे चारागाहों पर पर्याप्त मात्रा में घास उपलब्ध हो जाती है।
- (4) **ठंडी पवनें** : ठंडी पवनें शीत ऋतु में हिमाच्छादित पर्वतों पर उत्पन्न होती हैं और ढाल के अनुरूप घाटी की ओर नीचे उतरती हैं। भिन्न-भिन्न क्षेत्रों में इनके अलग-अलग नाम हैं। इनमें से प्रमुख **मिस्ट्रल** पवन हैं।

**मिस्ट्रल** : मिस्ट्रल पवनें आल्प्स पर्वत पर उत्पन्न होती हैं, ये फ्रांस में रोन नदी की घाटी में से होकर भूमध्य सागर की ओर चलती है। मिस्ट्रल बहुत ठंडी, शुष्क एवं तेज गति

वाली स्थानीय पवनें हैं जो अपने प्रभाव क्षेत्रों का तापमान हिमांक बिन्दु से नीचे गिरा देती हैं। इन पवनों से बचने के लिये लोग अपने बागानों के चारों ओर झाड़ियाँ लगा देते हैं। लोगों के घरों के मुख्य द्वार और खिड़कियाँ भी भूमध्य सागर की ओर होते हैं, जिससे इन ठंडी पवनों का प्रभाव कुछ कम हो सके।



### पाठगत प्रश्न 11.4

- निम्नलिखित प्रत्येक के लिये सही विकल्प पर चिन्ह (√) लगाइये:
  - फोहन पवनें हैं—
    - नम, (ii) ठंडी, (iii) नम और ठंडी, (iv) तीनों में से कोई नहीं
  - चिनूक पवनें हैं—
    - फोहन पवनों के समान, (ii) मिस्ट्रल पवनो के समान, (iii) दोनों प्रकार की, (iv) तीनों में से कोई नहीं।
- फोहन पवनें कहाँ से उत्पन्न होती हैं?
- उन स्थानीय पवनों का नाम बताइये जो रॉकी पर्वतमाला के हिमाच्छादित भागों से पूर्वी ढलानों पर उतरती हैं।
- निम्नलिखित में से प्रत्येक पवन के सामने गर्म या ठंडी लिखिये:
  - लू \_\_\_\_\_ (ख) मिस्ट्रल \_\_\_\_\_ (ग) चिनूक \_\_\_\_\_.

### 11.7 उष्ण कटिबन्धीय एवं शीतोष्ण कटिबन्धीय चक्रवात

- वायु राशि :** विस्तृत क्षेत्र पर वायुमण्डल की वह स्थिति जिसमें क्षैतिज दृष्टिकोण से तापमान और आर्द्रता में एकरूपता होती है **वायु-राशि** कहलाती है। एक वायु-राशि उस समय विकसित होती है, जब वायु बहुत बड़े और लगभग एक समान स्थल भाग या महासागर तल पर बहुत लम्बे समय तक स्थिर रहती है, जिससे वह तल के तापमान या आर्द्रता को ग्रहण कर लेती है। वायु-राशियों के प्रमुख स्रोत प्रदेश समान दशाओं वाले उच्च अक्षांशों के ध्रुवीय प्रदेश या निम्न अक्षांशों के उष्ण कटिबन्धीय क्षेत्र होते हैं। अतः वायु-राशियाँ दो प्रकार की होती हैं— ध्रुवीय वायु-राशि और उष्ण कटिबन्धीय वायु-राशि। ध्रुवीय वायु-राशि ठंडी और उष्ण कटिबन्धीय वायु-राशि गर्म होती है। जब ठंडी वायु-राशि और गर्म वायु-राशि एक दूसरे की ओर बहती है तब इनके मिलन तल को **वाताग्र** कहते हैं। जब गर्म वायु-राशि ठंडी वायु-राशि के ऊपर चढ़ती है तो इससे बने वाताग्र को **गर्म वाताग्र** कहते हैं। जब ठंडी वायु-राशि अधिक गतिशील होने के साथ गर्म वायु-राशि को नीचे से काटती हुई गर्म वायु-राशि को ऊपर उठने के लिये

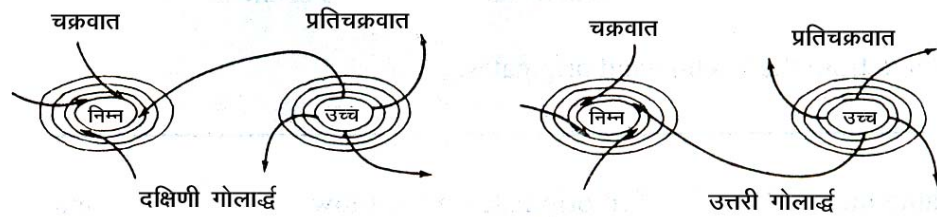




टिप्पणी

बाध्य करती है, तो इस स्थिति में शीत-वाताग्र बनता है। शीत-वाताग्र का तल गर्म वाताग्र के तल से तीव्र होता है (चित्र 12.5)। कोई वायु-राशि चाहे वह ध्रुवीय, उष्णकटिबंधीय, महासागरीय या महाद्वीपीय हो, जब वह किसी प्रदेश पर हावी हो जाती है तो वह मुख्यतया वहाँ के मौसम को नियंत्रित करती है।

- (2) **चक्रवात** : एक विशिष्ट चक्रवात में समदाब रेखाओं की व्यवस्था दीर्घवृत्ताकार होती है और उनके केन्द्र में निम्न वायुदाब होता है तथा पवनें निम्न वायुदाब केन्द्र की ओर चलती हैं। उत्तरी गोलार्ध में चक्रवात के भीतर पवनें घड़ी की सुइयों के घूमने की वपरीत दिशा में चलती हैं और दक्षिणी गोलार्ध में घड़ी की सुइयों के घूमने की दिशा के अनुरूप चलती हैं (चित्र 11.11)। चक्रवात दो प्रकार के होते हैं— (क) शीतोष्ण कटिबंधीय या मध्य अक्षांशीय चक्रवात और (ख) उष्णकटिबंधीय या निम्न अक्षांशीय चक्रवात। (चित्र 11.11)



चित्र 11.11 उत्तरी व दक्षिणी गोलार्धों में चक्रवात और प्रतिचक्रवात से संबंधित वायु व्यवस्था

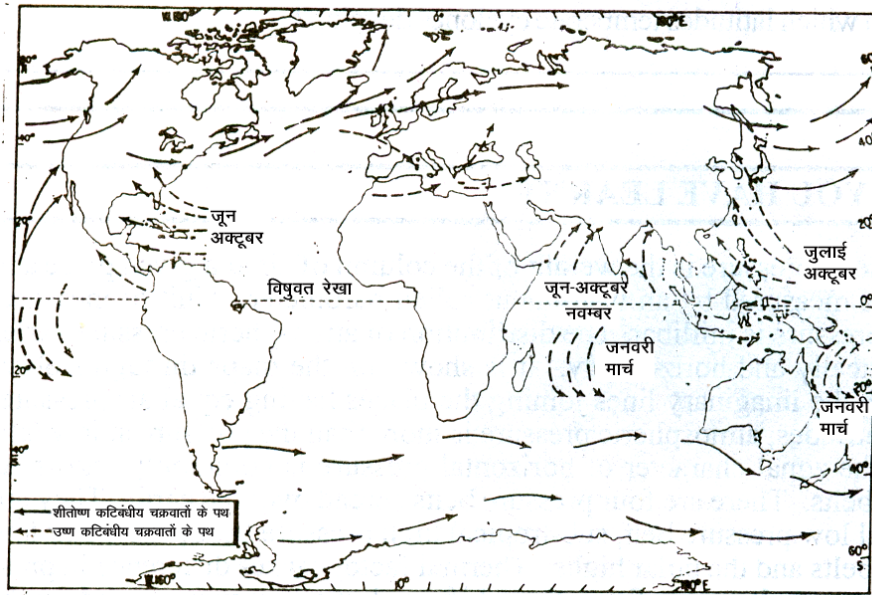
(क) **शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात** को निम्न वायुदाब के अवदाब भी कहते हैं, ये  $35^{\circ}$  और  $65^{\circ}$  उ. तथा द. अक्षांशों के बीच या मध्य अक्षांशों की पछुआ पवनों की पेटी में वाताग्रों के साथ निर्मित होते हैं। ये पश्चिम से पूर्व दिशा की ओर चलते हैं और शीत ऋतु में अधिक विकसित होते हैं। इन चक्रवातों के प्रमुख क्षेत्र अटलांटिक महासागर और उत्तर-पश्चिम यूरोप हैं। शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों का विस्तार बहुत अधिक होता है। इनकी मोटाई 9 से 11 किलोमीटर तथा छोटे और बड़े व्यास क्रमशः 1040 से 1920 किलोमीटर तक होते हैं (चित्र 11.12)। ऐसे प्रत्येक चक्रवात के पीछे उच्च वायुदाब का प्रतिचक्रवात होता है। चक्रवात में बादलों से घिरा आकाश और फुहार जैसी वर्षा की मौसम दशायें कई दिनों तक रहती हैं। परन्तु प्रतिचक्रवात में मौसम शान्त, धूपवाला और शीत लहर से युक्त होता है।

(ख) **उष्ण कटिबंधीय चक्रवात** ऐसे क्षेत्र में बनते हैं, जहाँ उत्तर-पूर्व और दक्षिण-पूर्व सन्मार्गी पवनें मिलती हैं। इस क्षेत्र को अंतः उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र (आई.टी.सी. जेड.) कहते हैं। उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के प्रमुख क्षेत्रों में मैक्सिको, उत्तरी प्रशान्त महासागर का दक्षिणी-पश्चिमी भाग, उत्तरी हिन्द महासागर तथा दक्षिणी प्रशान्त महासागर सम्मिलित हैं। उष्ण कटिबंधीय चक्रवात शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात से कई बातों में भिन्न होते हैं। इनमें शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के समान सुस्पष्ट गर्म तथा



टिप्पणी

ठंडे वाताग्र नहीं होते, क्योंकि अंतः उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र में तापमान सब जगह लगभग एक समान होते हैं। इनमें कोई स्पष्ट पवन व्यवस्था नहीं होती और ये सामान्य तथा उथले अवदाब हैं और इनमें पवन की गति क्षीण होती है। इनके साथ या पीछे प्रति चक्रवात नहीं होते। इन चक्रवातों में समदाब रेखाओं की व्यवस्था लगभग वृत्ताकार होती है। ये बहुत बड़े विस्तार के नहीं होते और इनका व्यास 160 से 640 किलोमीटर तक होता है। फिर भी इनमें से कुछ बहुत ही प्रचंड तथा तूफानी होते हैं जो अपने प्रभाव क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर विनाश लीला करते हैं। इस प्रकार के भयानक चक्रवातों को कैरीबियन सागर में हरीकेन; चीन, जापान तथा फिलीपिन द्वीपों में टाइफून; हिन्द महासागर में चक्रवात और उत्तरी आस्ट्रेलिया में विली-विली कहते हैं (चित्र 11.12)।



चित्र 11.12 शीतोष्ण एवं उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के मार्ग

उष्ण कटिबंधीय चक्रवात तटीय भागों में अधिकतर विनाश करते हैं। आपने भारत के तटों पर ग्रीष्म और शरद ऋतुओं में चक्रवातों के आने के बारे में सुना होगा। इनके द्वारा इस क्षेत्र में प्रति वर्ष जन-धन की अपार हानि होती है। इन चक्रवातों में अति तीव्र वायुदाब प्रवणता के कारण बहुत तेज पवनें चलती हैं जो सीमित क्षेत्र में तूफान और बहुत भारी वर्षा के साथ विनाश लीला करती हैं। फिर भी ऐसे चक्रवातों के केन्द्र के चारों ओर लगभग 8 से 48 किलोमीटर क्षेत्र, जिसे इन तूफानी चक्रवातों की आँख कहते हैं, में मौसम शांत और वर्षा रहित होता है। यदि इस आँख को खोज लिया जाये तो आधुनिक विज्ञान की मदद से ऐसे तूफानी चक्रवातों का आगे बढ़ना रोका जा सकता है और इस प्रकार हम उनसे अपनी रक्षा कर सकते हैं।



टिप्पणी

- वायुराशि वायु की वह विस्तृत मात्रा है जिसमें तापमान, वायुदाब तथा आर्द्रता सब जगह समान होती है।
- दो वायुराशियों को अलग करने वाला तल वाताग्र कहलाता है।
- शीतोष्ण चक्रवात मध्य अक्षांशीय क्षेत्रों से विकसित होते हैं, जबकि उष्ण कटिबंधीय चक्रवात निम्न अक्षांशीय क्षेत्रों में बनते हैं।



### पाठगत प्रश्न 11.5

- कोष्ठक में से सही शब्द चुनकर रिक्त स्थान भरिये।
  - समान तापमान, वायुदाब तथा आर्द्रता वाली वायु की विस्तृत मात्रा \_\_\_\_\_ कहलाती है। (वायु राशि, जेट वायुधारा, पवन, वायुधारा)
  - दो प्रकार की वायुराशियों के नाम हैं \_\_\_\_\_ वायुराशि और \_\_\_\_\_ वायुराशि। (शीतोष्ण कटिबंधीय, उष्ण कटिबंधीय, ध्रुवीय, विषुवतीय)
- निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर एक वाक्य में दीजिये:
  - किन चक्रवातों द्वारा जन-धन की हानि सर्वाधिक होती है।  
\_\_\_\_\_
  - शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात किन अक्षांशों में विकसित होते हैं?  
\_\_\_\_\_



### आपने क्या सीखा

एक निश्चित स्थान और समय पर वायु के स्तम्भ का दाब वायुमंडलीय दाब कहलाता है। इसे वायुदाबमापी यंत्र (बैरोमीटर) से मापा जाता है। मिलीबार वायुदाब मापने की इकाई है। वायुदाब के क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाधर दोनों प्रकार के वितरण असमान हैं। मानचित्र पर वायुदाब के वितरण को समदाब रेखाओं द्वारा दर्शाया जाता है। समदाब रेखायें काल्पनिक रेखायें हैं जो मानचित्र पर समुद्र तल पर उतारे गये समान दाब वाले स्थानों को मिलाती हैं। उच्च अक्षांशों पर वायुदाब निम्न अक्षांशों की अपेक्षा अधिक होता है। क्षैतिज वायुदाब की क्षेत्रीय व्यवस्था वायुदाब पेटियाँ कहलाती हैं। संसार की प्रमुख चार वायुदाब पेटियाँ हैं— विषुवतीय निम्नवायुदाब पेटि, उपोष्ण उच्च वायुदाब पेटि, अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब पेटि और ध्रुवीय उच्च वायुदाब पेटि। तापमान एवं घूर्णन के कारण

धरातल पर वायुदाब में भिन्नता पाई जाती है। वायुदाब पेटियां स्थिर नहीं हैं। वे सूर्य की आभासी गति के अनुसार ग्रीष्म ऋतु में उत्तर की ओर और शीत ऋतु में दक्षिण की ओर खिसकती रहती हैं। वायुदाब प्रवणता, दो स्थानों के बीच की दूरी और उनके बीच वायुदाब के अन्दर के अनुपात को कहते हैं। कुछ पवनें दैनिक प्रतिरूप के तौर पर हमेशा बहती हैं। उदाहरण के लिए स्थल समीर और समुद्र-समीर, घाटी एवं पर्वतीय समीर। वायुदाब प्रवणता और पवनगति के बीच निकट का संबंध है। कोरिओलिस बल के कारण पवनें उत्तरी गोलार्ध में मूल पथ से अपने दाईं ओर तथा दक्षिणी गोलार्ध से अपने बाईं ओर मुड़ जाती हैं। इसे फेरल का नियम भी कहते हैं। कुछ पवनें सारे वर्ष एक ही दिशा से चलती हैं तो कुछ पवनें स्थानीय कारणों से दिशा परिवर्तित कर लेती हैं। मानसून ऋतुवत पवनें हैं। स्थानीय पवनें दैनिक हैं। वायुराशियाँ समान तापमान, वायुदाब और आर्द्रता वाली वायु की विशाल मात्रा होती है। दो विभिन्न वायुराशियों के मिलन तल को वाताग्र कहते हैं। मध्य अक्षांशों में वायुराशियों और वाताग्र के कारण शीतोष्ण चक्रवात बनते हैं। निम्न अक्षांशों में उष्ण कटिबंधीय चक्रवात बनते हैं और ये तटीय भागों की जलवायु को प्रभावित करते हैं। कभी-कभी ये बहुत प्रचण्ड या तूफानी होते हैं जो जनधन को अपार हानि करते हैं।



### पाठांत प्रश्न

- निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर 30-30 शब्दों में दीजिये।
  - वायुदाब से क्या तात्पर्य है?
  - वायुदाब किस यंत्र की मदद से मापा जाता है?
  - निम्नलिखित क्या हैं?
    - मिलीबार
    - समदाब रेखा
  - ऊँचाई का वायुदाब पर क्या प्रभाव पड़ता है?
- 50-50 शब्दों में निम्नलिखित प्रत्येक जोड़े के बीच अंतर बताइये:
  - वायुधारा और पवन
  - भूमंडलीय एवं आवर्ती पवनें
  - फोहन एवं मिस्ट्रल
  - एनाबेटिक और कैटाबेटिक पवनें
- 100-100 शब्दों में निम्नलिखित के कारण बताइए:
  - अधोध्रुवीय क्षेत्र में निम्न वायुदाब पाया जाता है।
  - समुद्र समीर दिन के समय चलती है।



टिप्पणी



टिप्पणी

- (ग) दोनों गोलार्धों में पवनें अपनी दिशा बदलती हैं।
4. निम्नलिखित की परिभाषा दीजिये:
- (क) वायुराशि (ख) वाताग्र
5. शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात क्या है? ये उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों से किस प्रकार भिन्न हैं?
6. पवनों के अपने मूल पथ से मुड़ने में कोरिओलिस बल की क्या भूमिका रहती है?
7. निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए:
- (क) घोड़ों का अक्षांश (ख) डोलड्रम
8. संसार के रेखामानचित्र में निम्नलिखित दर्शाइये:
- (क) जनवरी महीने के प्रमुख निम्न दाब क्षेत्र:  
(ख) जुलाई महीने में उत्तरी गोलार्ध के प्रमुख उच्च दाब क्षेत्र।
9. सही विकल्प पर चिन्ह (✓) लगाइये:
- (क) दक्षिण-पश्चिम मानसून होती है—  
(i) स्थानीय पवनें (ii) बड़े पैमाने पर समुद्र एवं स्थल समीर  
(iii) दक्षिण-पूर्व सन्मार्गी पवनों का संशोधित रूप (iv) बहुत गर्म पवनें  
(ख) पवनों के उत्पन्न होने का मुख्य कारण है—  
(i) कोरिओलिस प्रभाव, (ii) वायुदाब की भिन्नता  
(iii) पृथ्वी का घूर्णन, (iv) आर्द्रता में अन्तर
- (ग) शान्त पेटी के क्षेत्र में होता है—  
(i) उच्च वायुदाब तथा तेज पवनें,  
(ii) मध्यम वायुदाब  
(iii) निम्न वायुदाब तथा शान्त दशाएं  
(iv) उच्च वायुदाब एवं शान्त दशाएं
- (घ) विषुवत वृत्त पर कोरिओलिस बल होता है—  
(i) सबसे अधिक, (ii) मध्यम, (iii) बिल्कुल नहीं, (iv) सबसे कम
- (ङ) भारत अपनी वर्षा का अधिकतर भाग प्राप्त करता है—  
(i) उत्तर-पूर्व मानसून से, (ii) पीछे हटते दक्षिण-पश्चिम मानसून से,  
(iii) दक्षिण-पश्चिमी मानसून से, (iv) शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों से
- (च) मानचित्र पर वायुदाब की दशाएं प्रदर्शित की जाती हैं—



- (i) समताप रेखाओं द्वारा, (ii) समदाब रेखाओं द्वारा,  
 (iii) समवृष्टि रेखाओं द्वारा, (iv) समलवण रेखाओं द्वारा  
 (छ) घोड़ों के अक्षांश स्थित हैं—  
 (i) उपोष्ण उच्च दाब पेटी में, (ii) विषुवतीय निम्न वायुदाब पेटी में,  
 (iii) अधोध्रुवीय निम्न वायुदाब पेटी में,  
 (iv) ध्रुवीय उच्च वायुदाब पेटी में



### पाठगत प्रश्नों के उत्तर

#### 11.1

- (क) क्षेत्र, (ख) हेक्टोपास्कल, (ग) वायुदाब (घ) असमान
- (क) वायु का तापमान, (ख) पृथ्वी का घूर्णन और (ग) वायु में जलवाष्प की मात्रा
- (क) फोर्टिन बैरोमीटर (ख) एनरॉइड बैरोमीटर
- 1013.25 मिलीबार
- (क) 76 से.मी. (ख) निम्न वायुदाब (ग) अधिक वायुदाब

#### 11.2

- (क) अभिसरण, (ख) चक्रवात
- (क) तापीय विषुवत वृत्त, (ख) ऊँचाई, (ग) वायुदाब (घ) वायुदाब/घनत्व
- (क) (i); (ख) (ii); (ग) (ii); (घ) (iv);

#### 11.3

- (क) वायुदाब (ख) वायुधारा, (ग) परिसंचरण
- (क) सन्मार्गी पवनें, (ख) पश्चिमी पवनें, (ग) ध्रुवीय पवनें
- उत्तरी गोलार्ध में पवनें अथवा अन्य कोई गतिमान वस्तु अपने मार्ग से दाई ओर मुड़ जाती हैं और दक्षिणी गोलार्ध में बाई ओर, इसे फ़ैरल का नियम कहते हैं।
- (क) (i); (ख) (i); (ग) (ii); (घ) (iii);

#### 11.4

- (क) (iv); (ख) (i);
- आल्प्स पर्वतमाला के पवनाविमुख ढालों पर
- चिनूक
- (क) गर्म, (ख) ठंडी, (ग) गर्म





टिप्पणी

11.5

1. (क) वायुराशि, (ख) उष्ण कटिबंधीय एवं ध्रुवीय
2. (क) उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों द्वारा  
(ख) मध्य अक्षांशों में

पाठांत प्रश्नों के संकेत

1. (क) एक निश्चित समय में किसी स्थान पर वायु के स्तम्भ का भार  
(ख) वायुदाब वायुदाबमापी (बैरोमीटर) यंत्र की मदद से मापा जाता है।  
(ग) (1) वायुदाब मापने की इकाई। यह एक वर्ग से.मी. क्षेत्र पर पड़ने वाले लगभग एक ग्राम बल/भार के बराबर होता है।  
(2) समान वायुदाब वाले स्थानों को जोड़ने वाली रेखा समदाब रेखा कहलाती है।
2. (क) कृपया अनुच्छेद 11.5 देखिये।  
(ख) कृपया अनुच्छेद 11.6 (क) और (ख) देखिये।  
(ग) कृपया अनुच्छेद 11.6 (ग) (iii) (2) और (iv) (1) देखिये।  
(घ) कृपया अनुच्छेद 11.6 (ग) (ii) देखिये।
3. (क) कृपया अनुच्छेद 11.3 (iii) देखिये।  
(ख) कृपया अनुच्छेद 11.6 (ग) (i) देखिये।  
(ग) कृपया अनुच्छेद 11.5 (ii) देखिये।
4. (क) कृपया अनुच्छेद 11.7 (1) देखिये।  
(ख) कृपया अनुच्छेद 11.7 (1) देखिये।
5. (घ) कृपया अनुच्छेद 11.7 (2) (क) और (ख) देखिये।
6. कृपया अनुच्छेद 11.5 (ii) देखिये।
7. (क) कृपया अनुच्छेद 11.3 (ii) देखिये।  
(ख) कृपया अनुच्छेद 11.3 (ii) देखिये।
8. कृपया चित्र 11.3 और चित्र 11.4 देखिये।
9. (क) (ii); (ख) (ii); (ग) (iii); (घ) (iii); (ङ) (iii); (च) (ii); (छ) (i)