अध्याय – 10

वायुमण्डलीय परिसंचरण तथा मौसमी प्रणलियाँ

OTBA

इस पाठ से वार्षिक परीक्षा में कोई भी प्रश्न नहीं किया जाएगा।

अतः छात्र इस पाठ का अध्ययन स्वयं करें। पाठ का अध्यापन साप्ताहिक पाठ्यक्रम के अनुसार ही होगा।

- वायुमण्डल द्वारा पृथ्वी पर डाले जाने वाले भार को वायुमण्डलीय भार कहते है।
- वायुमण्डलीय भार या दाब को मिलीबार तथा हैक्टोपास्कल में मापा जाता है।
- महासागरीय सतह पर औसत वायु दाब 1013.25 मिली बार होता है।
- मानचित्र पर वायुदाब को समदाब अथवा समभार रेखा द्वारा दर्शाया जाता है।
- समदाब रेखा वह काल्पनिक रेखा है जो समुद्रतल के बराबर घटाए हुए समान वायुदाब वाले स्थानों को मिलती है।
- दो समदाब रेखाओं के दो बिन्दुओं के बीच वायु दाब में परिवर्तन को दाब प्रवणता कहते है।
- वायु दाब में परिवर्तन से वायु गतिशील हो जाती है।
- पृथ्वी पर सात प्रमुख वायु दाब कटिबन्ध है।
- पृथ्वी के धरातल के लगभग संमातर बहने वाली वायु को पवन कहते है।
- पवनों की दिशा और वेग को वायु दाब प्रवणता, कारिओलिस बल, अभिकेन्द्रीय त्वरण और घर्षण बल प्रभावित करते है ।
- पवन मुख्य रूप से तीन प्रकार की होती है। प्रचॉलित या भूमंण्डीय पवन , सामयिक पवन और स्थानीय पवन।
- ऊपरी क्षोभमण्डल में पश्चिम से पूर्व की ओर बड़ी तेज गति से निरंतर चलने वाले संकरे वायु प्रवाह को जेटस्ट्रीम कहते है।

(अतिलघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. वायुमंडलीय दाब किसे कहते है ?

उत्तर : माध्यम समुद्रतल से वायुमंडल की अंतिम सीमा तक एक इकाई क्षेत्रफल के वायु स्तंभ के भार को वायुमंडलीय दाब कहते है।

प्रश्न 2. वायु दाब किस यन्त्र से मापा जाता है और इसके मापन के लिये किस इकाई का प्रयोग होता है ?

उत्तर : पारद वायुदाबमापी या निर्द्रव वैरोमीटर।

इकाई– मिलीबार या किलोपास्कल।

प्रश्न 3. वायुदाब का ह्रास (कमी आना) दर क्या है ?

उत्तर : वायु दाब वायुमंडल के निचले हिस्से में ऊँचाई के साथ तेजी से घटता है यह ह्रास दर प्रति 10 मीटर की ऊँचाई पर 1 मिलीबार होता है।

प्रश्न 4. सम दाब रेखाओं को परिभाषित करें।

उत्तर : समुद्र तल से एक समान वायु दाब वाले स्थानों को मिलाती हुयी खीचीं जाने वाली रेखां को समदाब रेखा कहते है । ये समान अंतराल पर खीचीं जाती है।

प्रश्न 5. सम दाब रेखाओं का पास या दूर होना क्या प्रकट करता है ?

उत्तर : सम दाब रेखायें यदि पास – पास है तो दाब प्रवणता अधिक और दूर है तो कम होती है।

प्रश्न 6. दाब प्रवणता से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर : एक स्थान से दूसरे स्थान पर दाब में अन्तर को दाब प्रवणता कहते है।

प्रश्न 7. स्थानीय पवने किसे कहते है ?

उत्तर : तापमान की भिन्नता एवं मौसम सम्बन्धी अन्य कारकों के कारण किसी स्थाना विशेष में पवनों का संचलन होता है इसे स्थानीय पवने कहते है।

प्रश्न 8. उष्ण कटिबन्धीय चक्रवात को पश्चिमी आस्ट्रेलिया एवं पश्चिमी प्रशान्त महासागर में किस नाम से जाना जाता है ?

उत्तर : प. आस्ट्रेलिया में विली विलीज एवं पश्चिमी प्रशान्त महासागर में टाइफून।

प्रश्न 9. टारनैडो क्या है ?

उत्तर : स्थानीय तूफान तंड़ित झंझा भयानक रूप से लेती है। इसके केन्द्र में अत्यन्त कम वायु दाब होता है वायु ऊपर से नीचे आक्रामक रूप से हाथी की सूड़ की तरह आती है इस परि घटना को टारनैडों कहते है।

प्रश्न 10. अंतर उष्ण कटिबन्धीय अभिशरण क्षेत्र प्राय : कहाँ होता है ?

उत्तर : विषुवत वृत्त के निकट।

प्रश्न 11. वायु राशि से क्या अभिप्राय है ?

www.atpeducation.com

उत्तर : जब वायु किसी विस्तृत क्षेत्र पर पर्याप्त लम्बे समय तक रहती है तो उस क्षेत्र के गुणों (तापमान तथा आर्द्रता संबंधी) को धारण कर लेती है। तापमान तथा विशिष्ट गुणों वाली यह वायु , वायु राशि कहलाती है।

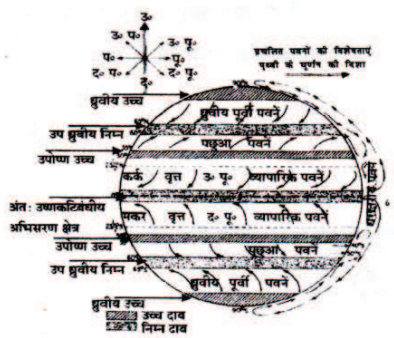
(लघु उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. कारिआलिस प्रभाव किस प्रकार पवनों की दिशा को प्रभावित करता है ? संक्षेप में वर्णन कीजिए ?

उत्तर : पवन सदैव सम दाब रेखाओं के आर–पार उच्च दाब से निम्नवायुदाब की ओर नहीं चलती। वे पृथ्वी के धूर्णन के कारण विक्षेपित हो जाती है। पवनों के इस विक्षेपण को ही कारिआलिस बल या प्रभाव कहते है ।

- ❑ इस बल के प्रभाव से पवने उत्तरी गोलार्द्ध में अपने दाई आर तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में अपने बाई ओर मुड़ जाती हैं।
- ❑ कारिआलिस बल का प्रभाव विषुवत वृत पर शून्य तथा ध्रुवों पर अधिकतम होता है।
- ❑ इस विक्षेप को फेरेल नामक वैज्ञानिक ने सिद्ध किया था, अत : इसे फेरेल का नियम कहते है।

प्रश्न 2. पवनों के प्रकारों का वर्णन कीजिए ?



उत्तर : पवने तीन प्रकार की होती है :–

(1) भूमंण्डील पवन :– पृथ्वी के विस्तृत क्षेत्र पर एक ही दिशा में वर्ष भर चलने वाली पवन को भूमण्डलीय पवन कहते है। ये पवने एक वायु दाब कटिबन्ध से दूसरे वायुदाब कटिबन्ध की ओर नियमित रूप में चलती रहती है। ये मुख्यत : तीन प्रकार, की सन्मार्गी या व्यापारिक पवन, पछुआ पवन तथा ध्रुवीय पवने होती है।

(2) **सामयिक पवन** :– ये वे पवनें है जो ऋतु या मौसम के अनुसार अपनी दिशा

परिवर्तित करती है। उन्हें सामयिक पवन कहते है। मानसून पवन इसका उदाहरण है ।

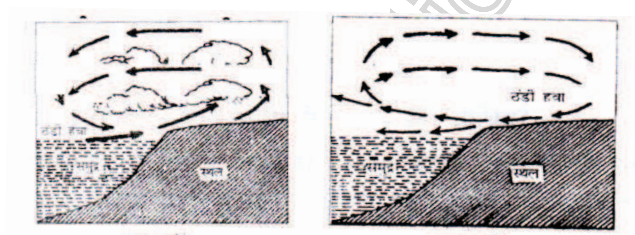
(3) **स्थानीय पवन** :– ये पवनें भूतल के गर्म व ठण्डा होने की भिन्नता से पैदा होती है और स्थानीय रूप से सीमित क्षेत्र को प्रभावित करती है। स्थल समीर व समुद्र समीर, लू, फोन, चिनूक मिस्ट्रल आदि।

प्रश्न 3. मानसून पवने किसे कहते है। इसकी तीन विशेषताएं बताइए ?

उत्तर : मानसून शब्द अरब भाषा के मौसिम शब्द से लिया गया है। जिसका अर्थ ऋतु है अतः मानसून पवनें वे पवनें है जिनकी दिशा मौसम के अनुसार बिल्कुल उलट जाती है। ये पवनें ग्रीष्म ऋतु के छह माह से समुद्र से स्थल की ओर तथा शीत ऋतु के छह माह में स्थल से समुद्र की ओर चलती है। इन पवनों को दो वर्गों , ग्रीष्मकालीन मानसून तथा शीतकालीन मानसून में बाटाँ जाता है। ये पवने भारतीय उपमहाद्वीप में चलती हैं।

प्रश्न 4. स्थल–समीर व समुद्र–समीर में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर :

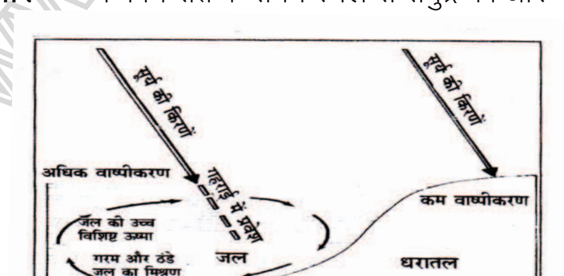


समुद्र समीर :– ये पवने दिन के समय समुद्र से स्थल की ओर चलती है।

– दिन के समय जब सूर्य चमकता है तो समुद्र की अपेक्षा स्थल शीघ्र गर्म हो जाता है। जिससे स्थल पर उच्च वायु दाब प्रदेश बनता है।

– ये पवने शुष्क होती है।

स्थल समीर :– ये पवने रात के समय स्थल से समुद्र की ओर चलती है।

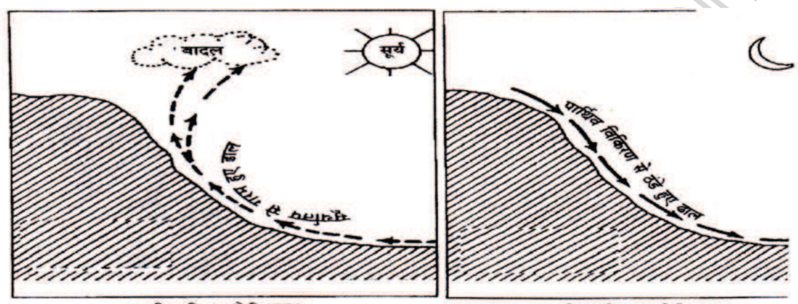


जल और स्थल का असमान रूप से गरम होना

- रात के समय स्थल शीघ्र ठण्डा होता है तथा समुद्र देर से ठण्डा होता है जिसके कारण समुद्र पर उच्च वायु दाब प्रदेश बनता है।
- इन पवनों में आर्द्रता होती है।

प्रश्न 5. पर्वत–समीर व घाटी समीर में अंतर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर : **घाटी समीर** :– दिन के समय शांत स्वच्छ मौसम में वनस्पतिहीन सूर्यभिमुख, ढाल तेजी गर्म हो जाते है और इनके संपर्क में आने वाली वायु भी गर्म होकर ऊपर उठ जाती है। इसका स्थान लेने के लिए घाटी से वायु ऊपर की ओर चल पड़ती है।



घाटी-समीर (आरोही पवन) पर्वत-समीर (अवरोही पवन)

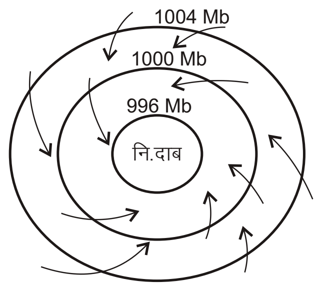
- ❑ दिन में दो बजे इनकी गति बहुत तेज होती है।
- ❑ कभी कभी इन समीरों के कारण बादल बन जाते है, और पर्वतीय ढालों पर वर्षा होने लगती है।
- ❑ पर्वत समीर :– रात के समय पर्वतीय ढालों की वायु तेज पार्थिव विकिरण के कारण ठंडी और भारी होकर घाटी में नीचे उतरने लगती है।
- ❑ इससे घाटी का तापमान सूर्योदय के कुछ पहले तक काफी कम हो जाता है। अत : तामपान का व्युक्रमण हो जाता है।
- ❑ सूर्योदय से कुछ पहले इनकी गति बहुत तेज होती है। ये समीर शुष्क होती है।

प्रश्न 6. चक्रवात एवं प्रति चक्रवात में अन्तर बताइये।

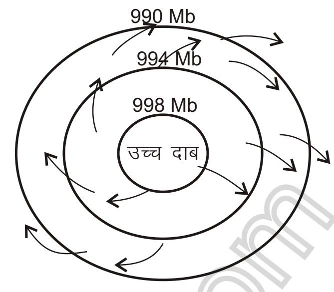
उत्तर : **चक्रवात** :– जब किसी क्षेत्र में निम्न वायु दाब स्थापित हो जाता है और उसके चारों ओर उच्च वायु दाब होता है तो पवनें निम्न दाव की ओर आकर्षित होती है एवं पृथ्वी घूर्णन गति के कारण पवने उत्तरी गोलार्ध में घड़ी की सुईयों के विपरीत तथा द. गोलार्ध में घड़ी की सुइयों के अनुरूप दिशा में घूम कर चलती है।

प्रतिचक्रवात :– इस प्रणाली में केन्द्र में उच्च वायुदाव होता है केन्द्र से पवनें चारों निम्न वायु दाब की होता है केन्द्र से पवनें चारों ओर निम्न वायु दाब की ओर चलती

है। इसमें पवनें उत्तरी गोलार्ध में घड़ी की सुइयों के अनुरूप एवं द. गोलार्ध में प्रतिकूल चलती है।



चक्रवात (उ.गोलार्ध)



प्रति चक्रवात (उत्तरी गोलार्ध)

प्रश्न 7. वाताग्र किसे कहते है ? ये कितने प्रकार के होते है ?

उत्तर : जब दो भिन्न प्रकार की वायु राशियाँ मिलती है तो उनके मध्य सीमा क्षेत्र को वाताग्र कहते है।

ये चार प्रकार के होते है–

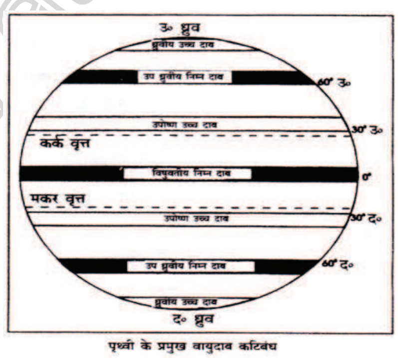
(1) शीत वाताग्र (2) उष्ण वाताग्र (3) अधिविष्ट वाताग्र

(4) अचर वाताग्र

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 1. वायु दाब के क्षैतिज वितरण के विश्व प्रतिरूप का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : वायुमण्डलीय दाब के अक्षांशीय वितरण को वायुदाब का क्षैतिज वितरण कहते है। विभिन्न अक्षाशों पर तापमान में अन्तर तथा पृथ्वी के घूर्णन के प्रभाव से पृथ्वी पर वायु दाब के सात कटिबन्ध बनते है। जो इस प्रकार है :–



पृथ्वी के प्रमुख वायुदाब कटिबंध

1. विषुवतीय निम्न वायुदाब कटिबन्ध :–

- ❑ इस कटिबन्ध का विस्तार 5 अंश उत्तर और 5 अंश दक्षिणी अक्षाशों के मध्य है।

www.atpeducation.com

- इस कटिबन्ध में सूर्य की किरणें साल भर सीधी गिरती है। अत : यहाँ की वायु सैदव गर्म रहती है।
- इस कटिबन्ध में पवन नहीं चलती। केवल ऊर्ध्वाधर (लम्बवत्) संवहनीय वायुधाराएं ही ऊपर ही ओर उठती है। अत : यह कटिबन्धा पवन–विहीन शान्त प्रदेश बना रहता है। इसीलिए इसे शान्त कटिबन्ध या डोलड्रम कहते है।

2. उपोष्ण उच्च वायु दाब कटिबन्ध

- यह कटिबन्ध उत्तरी और दक्षिणी दोनों ही गोलार्द्धों में 30 अंश से 35 अंश के मध्य फैला है।
- इस कटिबन्ध में वायु लगभग शांत एवं शुष्क होती है। आकाश स्वच्छ मेघ रहित होता है। संसार के सभी गरम मरूस्थल इसी कटिबन्ध में महाद्वीपों के पश्चिमी भागों में स्थित है।

3. उपध्रुवीय निम्न वायु दाब कटिबन्ध

- इस कटिबन्ध का विस्तार उत्तरी और दक्षिणी गोलार्द्ध में 60 अंश से 65 अंश अक्षाशों के मध्य है।
- इस कटिबन्ध में विशेष रूप से शीतऋतु में अवदाब (चक्रवात) आते है।

4. ध्रुवीय उच्च वायु दाब कटिबन्ध

- इनका विस्तार उत्तरी और दक्षिणी ध्रवों 90 अंश उत्तर तथा दक्षिण के निकटवर्ती क्षेत्रों में है।
- तापमान यहाँ स्थायी रूप से बहुत कम रहता है। अतः धरातल सदैव हिमाच्छादित रहता है।

प्रश्न 2. भूमण्डील या प्रचलित पवनों का वर्णन कीजिए ?

उत्तर : वर्ष भर एक ही दिशा में बहने वाली पवनों को भूमण्डलीय पवन कहते है। ये पवने एक वायु दाब कटिबन्ध से दूसरे वायु दाब कटिबन्ध की ओर नियमित रूप से चला करती है। ये तीन प्रकार की होती है।

(1) सन्मार्गी या व्यापारिक पवनें :–

- उपोष्ण उच्च वायु दाब कटिबन्धों से भूमध्य रेखीय निम्नवायु दाब कटिबन्ध की ओर चलने वाली पवनों को सन्मार्गी पवने कहते है।
- करिआलिस बल के अनुसार ये अपने पथ से विक्षेपित होकर उत्तरी गोलार्द्ध में उत्तर पूर्व दिशा से तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में दक्षिण–पूर्व–दिशा में बहते है।

www.atpeducation.com

- ❑ व्यापारिक पवन को अंग्रेजी में ट्रेड विड्ंस कहते है। जर्मन भाषा में ट्रेड का अर्थ निश्चित मार्ग होता है।
- ❑ विषुवत वृत्त तक पहुँचते–पहुँचते ये जलवाष्प से संतृप्त हो जाते है तथा विषुवत वृत के निकट पूरे साल भारी वर्षा करते हे।

  1. दक्षिण–पश्चिम दिशा की ओर
  2. दिशा से उत्तर–पश्चिम

(2) **पछुआ पवनें :–**

- ❑ उच्च वायु दाब कटिबन्धों से उपध्रुवीय निम्न वायु दाब कटिबन्ध की ओर बहती है।
- ❑ दोनो गोलार्द्ध में इनका विस्तार 30 अंश से 60 अंश अक्षाशों के मध्य होता है।
- ❑ उत्तरी गोलार्द्ध में इनकी दिशा दक्षिणी पश्चिमी से तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में उत्तर पश्चिम से होती है।
- ❑ व्यापारिक पवनों की तरह ये पवन शक्ति और दिशा की दृष्टि से नियमित नहीं है। इस कटिबन्ध में प्राय : चक्रवात तथा प्रतिचक्रवात आते रहते हैं।

(3) **ध्रुवीय पवने :–**

- ❑ ये पवने ध्रुवीय उच्च वायु दाब कटिबन्धों से उपध्रुवीय निम्नवायुदाब कटिबन्धों की ओर बहते है।
- ❑ इनका विस्तार दोनों गोलार्द्ध में 60 अंश अक्षाशों और ध्रुवो के मध्य है ।
- ❑ बर्फ की चादरों पर आने के कारण ये पवन अत्यन्त ठंडी और शुष्क होती है।

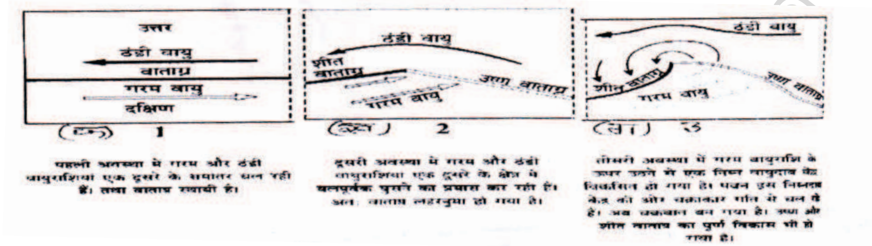
प्रश्न 3. शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के विकास की अवस्थाओं का संक्षिप्त विवरण दीजिए ?

उत्तर : शीतोष्ण कटिबन्धीय चक्रवातों की उत्पत्ति तथा प्रभाव क्षेत्र शीतोष्ण कटिबन्ध में ही है। ये चक्रवात उत्तरी गोलार्द्ध में शीतऋतु में आते है परन्तु दक्षिणी गोलार्द्ध में जल भाग के अधिक होने के कारण लगभग सारा साल चलते रहते है। इनकी उत्त्पत्ति जे. बजर्कनीस के ध्रुवीय वाताग्र सिद्धान्त के आधार पर समझी जा सकती है। इनकी उत्पत्ति की निम्नलिखित अवस्थाएं है।

अवस्था क :– इस सिद्धान्त के अनुसार इनकी उत्पति दो विभिन्न ताप तथा आर्द्रता वाली वायुराशियों के विपरीत दिशा से आकर मिलने से होती है। कोरिऑलिस बल के अधीन ये पवने एक दूसरे के लगभग सामान्तर चलती है। इन दोनो वायुराशियों के बीच वाताग्र स्थित है।

www.atpeducation.com

अवस्था ख :– इस अवस्था में चक्रवात बाल्यावस्था को दर्शाया गया है। इस अवस्था में उष्ण वायु राशि वाताग्र को धकेलकर शीतल वायु राशि में प्रविष्ट होने का प्रयास करती है और शीतल वायु राशि भारी होने के कारण नीचे आने लगती हे। इससे वाताग्र तंरग के रूप में पविर्तित होने लगता है। अब वाताग्र को स्पष्ट रूप से उष्ण एवं शीत वाताग्रो में बांटा जा सकता है। इन वाताग्रो पर उष्ण तथा आर्द्र वायु ऊपर उठने को बाध्य हो जाती है, इसलिए आकाश प्रायः मेघाच्छन हो जाता है और वृष्टि होती है।



अवस्था ग :– इस अवस्था में चक्रवात की प्रोढ़ावस्था आरम्भ होती है। इस अवस्था में शीतल वायु तेजी से नीचे उतरकर उष्ण वायु को ऊपरे धकेलती है जिससे उष्ण खण्ड का आकार छोटा हो जाता है।

अवस्था घ :– इस अवस्था में चक्रवात की प्रौढ़ावस्था पूर्ण रूप से विकसित हो गई है। इसमें शीत वाताग्र की शीतल वायु उष्ण वायु को ऊपर की ओर धकेलती है जिससे उष्ण वायु केन्द्र में स्थापित हो जाती है परिणाम स्वरूप वहां निम्न वायु दाब केन्द्र विकसित होने लगता है और शीतल वायु तेजी से केन्द्र की ओर चलने लगती है।

अवस्था ड़ :– इसमें चक्रवात के क्षय होने की पहली अवस्था है। शीतल वायु, उष्ण वायु को तब तक धकेलती रहती है जब तक उसका भू–पृष्ठ से सम्पर्क टूट जाता है।

अवस्था च :– इसमें चक्रवात का क्षय हो चुका है ।

प्रश्न 4. पवनों की दिशा व वेग को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारक क्या है संक्षेप में लिखों।

उत्तर : तापमान व वायुमंडलीय दाब की भिन्नता के कारण वायु गतिमान होती है इस क्षैतिज गतिमान वायु को पवन कहते है। ये पवने तीन संयुक्त प्रभावों का परिणाम है–

1. **दाब प्रवणता** :– वायुमंडलीय दाब जब कम दूरी पर परिवर्तित होता है तो पवने तीव्र गति से चलती है।
2. **घर्षण बल** :– धरातल से एक से तीन किलोमीटर की ऊँचाई तक घर्षण पवनों के वेग को प्रभावित करता है।
3. **कोरिआलिस बल** :– पृथ्वी अपने अक्ष पर पश्चिम से पूर्व घूमती है इस कारण उत्तरी गोलार्ध में पवने अपनी मूल दिशा से दायी ओर एवं द. गोलार्ध में बायी ओर विक्षेपित हो जाती है यह विक्षेपण विषुवत वृत्त से ध्रुवों की ओर बढ़ता जाता ह। सन् 1884 में फ्रांसीसी वैज्ञानिक डी कोनियॉलिस ने इस का विवरण प्रस्तुत किया था।

www.atpeducation.com