

४. हवेचा दाब



थोडे आठवूया.

सामान्य विज्ञान इयत्ता सातवीच्या पाठ्यपुस्तकातील पाठ क्रमांक ३ 'नैसर्गिक संसाधनांचे गुणधर्म' मधील पृष्ठ १६ वरील हवेला वजन असते, हा प्रयोग तुम्ही केला आहे.

भौगोलिक स्पष्टीकरण

या कृतीवरून तुमच्या असे लक्षात आले असेल, की, फुग्यातील हवेमुळे फुगलेल्या फुग्याची बाजू खाली गेली. याचाच अर्थ असा होतो, की हवेला वजन असते.

ज्या वस्तूला वजन असते, तिचा खालील वस्तूवर दाब पडतो. त्याचप्रमाणे वातावरणातील हवेचा दाब भूपृष्ठावर पडतो. पृथ्वीवरील या हवेच्या दाबामुळे वातावरणात वादळ, पर्जन्य यांसारख्या अनेक घडामोडी होतात. त्याची काही प्रमुख कारणे आहेत.

- ❖ हवेचा दाब पृथ्वीपृष्ठावर सर्वत्र सारखा नसतो.
- ❖ हवेचा दाब वेळोवेळी बदलत असतो.
- ❖ प्रदेशाची उंची, हवेचे तापमान आणि बाष्पाचे प्रमाण हे घटकही हवेच्या दाबावर परिणाम करतात.

प्रदेशाची उंची व हवेचा दाब :

हवेतील धूलिकण, बाष्प, जड वायू इत्यादी घटकांचे प्रमाण भूपृष्ठास लागत जास्त असते. उंची वाढत जाते, तसे हे प्रमाण कमी होते. म्हणजेच भूपृष्ठापासून जसजसे उंच जावे तसतशी हवा विरळ होत जाते. परिणामी हवेचा दाब उंचीनुसार कमी होतो.

हवेचे तापमान व हवेचा दाब :



करून पहा.

- ❖ हवेत उंच जाणारा एक आकाशकंदील घ्या.
- ❖ आकाशकंदीलाला साधारणपणे ५ मी लांबीचा साधा दोरा बांधा, जेणेकरून तो पुन्हा खाली आणता येईल.
- ❖ आकाशकंदिलाच्या पाकिटावर लिहिलेल्या सूचनेप्रमाणे आकाशकंदील काळजीपूर्वक उघडा व त्यातील मेणबत्तीची वात पेटवा. काय होते त्याचे निरीक्षण करा.

- ❖ काही वेळाने आकाशकंदीलाला बांधलेल्या दोऱ्याने आकाशकंदील खाली उतरवून घ्या व त्यातील मेणबत्ती विझवा.

(शिक्षकांसाठी/पालकांसाठी सूचना : तुमच्या उपस्थितीत व मार्गदर्शनाखाली ही कृती विद्यार्थ्यांकडून काळजीपूर्वक करून घ्यावी.)

(कृती झाल्यानंतर शिक्षकांनी वर्गात चर्चा घडवून आणावी. त्यासाठी पुढीलप्रमाणे काही प्रश्न विचारावे.)



आकृती ४.१ : आकाशकंदिलाचा प्रयोग

- मेणबत्ती पेटवल्यावर आकाशकंदील लगेच आकाशाच्या दिशेने वर गेला का?
- आकाशकंदील वर गेल्यावर मेणबत्ती विझली असती, तर आकाशकंदिलाचे काय झाले असते?

भौगोलिक स्पष्टीकरण

आकाशकंदिलातील हवा मेणबत्ती पेटवल्यावर उष्णतेने गरम होऊ लागते. गरम हवा प्रसरण पावते, हलकी होते व वरच्या दिशेने जाऊ लागते, त्यामुळे आकाशकंदील आकाशाच्या दिशेने उचलला जातो. निसर्गातही असेच घडते.

तापमान व हवेचा दाब यांचा जवळचा संबंध आहे. जेथे तापमान जास्त असते, तेथे हवेचा दाब कमी असतो. जास्त तापमानामुळे हवा गरम होते, प्रसरण पावते आणि हलकी होते. जमिनीलगतची अशी हवा आकाशाकडे वर जाते, त्यामुळे सदर प्रदेशातील हवेचा दाब कमी होतो.

तापमानाचे पट्टे आणि हवेचे दाबपट्टे यांचा परस्परांशी संबंध असतो; परंतु तापमानाच्या पट्ट्यांचा

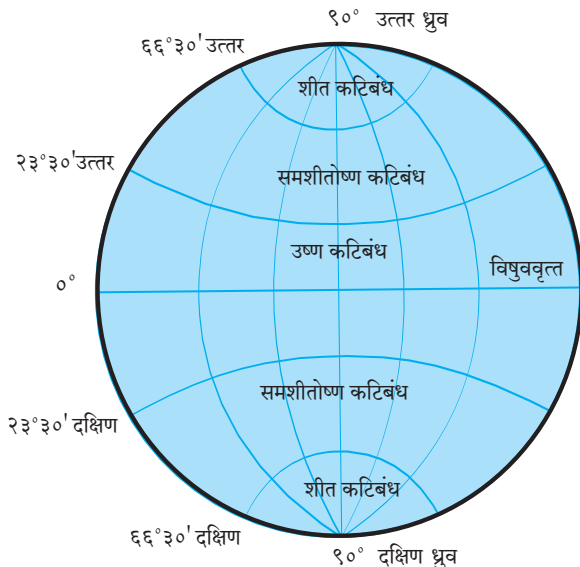


जरा विचार करा !

- हवेचे तापमान कमी झाले, तर हवेच्या दाबावर कोणता परिणाम होईल? का?



सांगा पाहू !



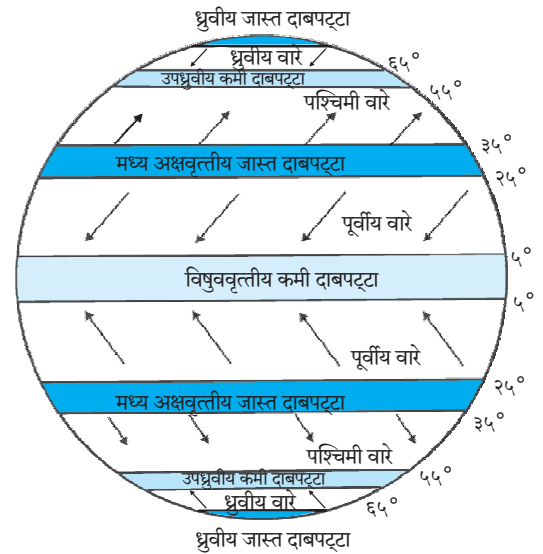
आकृती ४.२ (अ) : कटिबंध (तापमानपट्टे)

अक्षवृत्तीय विस्तार हा जास्त असतो, तर हवेच्या दाबांचे पट्टे कमी रुंदीचे असतात. आकृती ४.२ 'अ' व 'ब' पहा. उदा., समशीतोष्ण कटिबंध $२३^{\circ}३०'$ ते $६६^{\circ}३०'$ या अक्षवृत्तांदरम्यान असतात. त्यामानाने हवेच्या दाबपट्ट्यांचा अक्षवृत्तीय विस्तार मर्यादित असतो. सर्वसाधारणपणे तो १०° अक्षवृत्त इतका असतो.

तापमानाच्या असमान वितरणाचा परिणाम हवेच्या दाबावरही होतो, त्यामुळे पृथ्वीवर विषुववृत्तापासून दोन्ही ध्रुवांच्या दरम्यान क्षितिजसमांतर दिशेत हवेच्या कमी व जास्त दाबाचे पट्टे निर्माण होतात. (आकृती ४.२ 'ब' पहा.)

आकृती ४.२ 'अ' व 'ब' चे निरीक्षण करून प्रश्नांची उत्तरे सांगा.

- उष्ण कटिबंधीय प्रदेशांमध्ये कोणता दाबपट्टा प्रामुख्याने आढळतो?
- ध्रुवीय वाऱ्यांची निर्मिती कोणत्या दाबपट्ट्यांशी निगडित आहे व ते कोणत्या कटिबंधात येतात?
- उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात हवेचा दाब कमी असण्याचे कारण कोणते?
- समशीतोष्ण कटिबंधातून वाहणारे वारे कोणत्या दाबपट्ट्याशी संबंधित आहेत?
- कमी दाबाचे पट्टे कोणकोणत्या अक्षवृत्तांदरम्यान आहेत?



आकृती ४.२ (ब) : पृथ्वीवरील हवादाबपट्टे व ग्रहीय वारे

भूपृष्ठावरील दाबपट्टे :

सूर्यापासून पृथ्वीला मिळणारी उष्णता असमान आहे. विषुववृत्तापासून उत्तर ध्रुवाकडे आणि दक्षिण ध्रुवाकडे तापमानाचे वितरण असमान असते, त्यामुळे प्रथम तापमानपट्टे निर्माण होतात, हे आपण मागील इयत्तेत शिकलो आहोत. तापमानपट्ट्यांच्या पार्श्वभूमीवर दाबपट्ट्यांची निर्मिती होते.

विषुववृत्तीय कमी दाबाचा पट्टा : संपूर्ण पृथ्वीचा विचार करता फक्त कर्कवृत्त ते मकरवृत्त यां दरम्यान सूर्याची किरणे लंबरूप पडतात. त्यामुळे या भागात तापमान जास्त असते. या प्रदेशातील हवा तापते, प्रसरण पावते आणि हलकी होऊन आकाशाकडे जाते. ही क्रिया सतत घडत असल्याने या प्रदेशाच्या मध्यवर्ती भागात म्हणजेच 0° ते 5° उत्तर व दक्षिण अक्षवृत्ताच्या दरम्यान हवेचा कमी दाबाचा पट्टा निर्माण होतो.

मध्य अक्षवृत्तीय जास्त दाबाचे पट्टे : विषुववृत्तीय प्रदेशातून आकाशाकडे गेलेली उष्ण व हलकी हवा अधिक उंचीवर गेल्यानंतर ध्रुवीय प्रदेशाकडे उत्तर व दक्षिण दिशेत वाहू लागते, उंचावरील कमी तापमानामुळे ती थंड होऊन जड होते. जड झालेली ही हवा उत्तर व दक्षिण गोलार्धात 25° ते 35° अक्षवृत्तांच्या दरम्यान जमिनीच्या दिशेने खाली येते. परिणामी, उत्तर गोलार्धात आणि दक्षिण गोलार्धात 25° ते 35° अक्षवृत्तांच्या दरम्यान हवेचे जास्त दाबाचे पट्टे निर्माण होतात. ही हवा कोरडी असते; त्यामुळे या प्रदेशात पाऊस पडत नाही. परिणामी पृथ्वीवरील बहुतेक उष्ण वाळवंटे या प्रदेशात आढळतात. (आकृती ४.२(ब) पहा.)

उपध्रुवीय कमी दाबाचे पट्टे : पृथ्वीचा ध्रुवाकडे जाणारा भाग तौलनिक दृष्ट्या वक्राकार आहे. त्यामुळे ध्रुवाकडील प्रदेशाचे क्षेत्र कमी होत जाते. या आकारामुळे वाऱ्यांना बाहेर पडण्यास जास्त वाव मिळतो. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील हवेच्या कमी घर्षणामुळे तसेच परिवलनाच्या गतीमुळे या भागातील हवा बाहेर फेकली जाऊन तेथे कमी दाबाचा पट्टा निर्माण होतो. हा परिणाम 55° ते 65° अक्षवृत्तांच्या दरम्यान उत्तर व दक्षिण गोलार्धात दिसून येतो.

ध्रुवीय जास्त दाबाचे पट्टे : दोन्ही ध्रुवीय प्रदेशांत वर्षभर तापमान शून्य अंश सेल्सिअसपेक्षाही कमी असते. त्यामुळे येथील हवा थंड असते. परिणामी, ध्रुवीय

प्रदेशात पृथ्वी पृष्ठाजवळ हवेच्या जास्त दाबाचे पट्टे निर्माण होतात. त्यांना 'ध्रुवीय जास्त दाबाचे पट्टे' असे म्हणतात. ही स्थिती 60° ते 90° उत्तर व दक्षिण या अक्षवृत्तांदरम्यान दिसून येते.

सूर्याच्या उत्तरायण व दक्षिणायन या क्रियांमुळे पृथ्वीवर पडणाऱ्या सूर्यप्रकाशाचा कालावधी आणि तीव्रता विषुववृत्तापासून उत्तर व दक्षिण गोलार्धांदरम्यान बदलत जाते; त्यामुळे तापमानपट्टे व त्यांवर अवलंबून असलेल्या दाबपट्ट्यांच्या स्थानात बदल होतो. हा बदल सर्वसाधारणपणे उत्तरायणात 5° ते 7° उत्तरेकडे किंवा दक्षिणायनात 5° ते 7° दक्षिणेकडे असा असतो. यालाच हवादाबपट्ट्यांचे आंदोलन (Oscillation of pressure belts) म्हणून ओळखले जाते. आकृती ५.६ मोसमी वारे पहा.



हे नेहमी लक्षात ठेवा.

तापमानपट्टे व हवादाबपट्टे यांमध्ये महत्त्वाचा फरक म्हणजे तापमानपट्टे सलग असून ते विषुववृत्ताकडून दोन्ही ध्रुवांकडे जास्त तापमान ते कमी तापमान असे पसरलेले असतात. हवादाबपट्टे सलग नसून कमी व जास्त हवादाबाची क्षेत्रे विषुववृत्तापासून दोन्ही ध्रुवांकडे जाताना वेगवेगळ्या भागांत आढळतात.

परिणाम :

हवेच्या दाबाचे खालील परिणाम होतात.

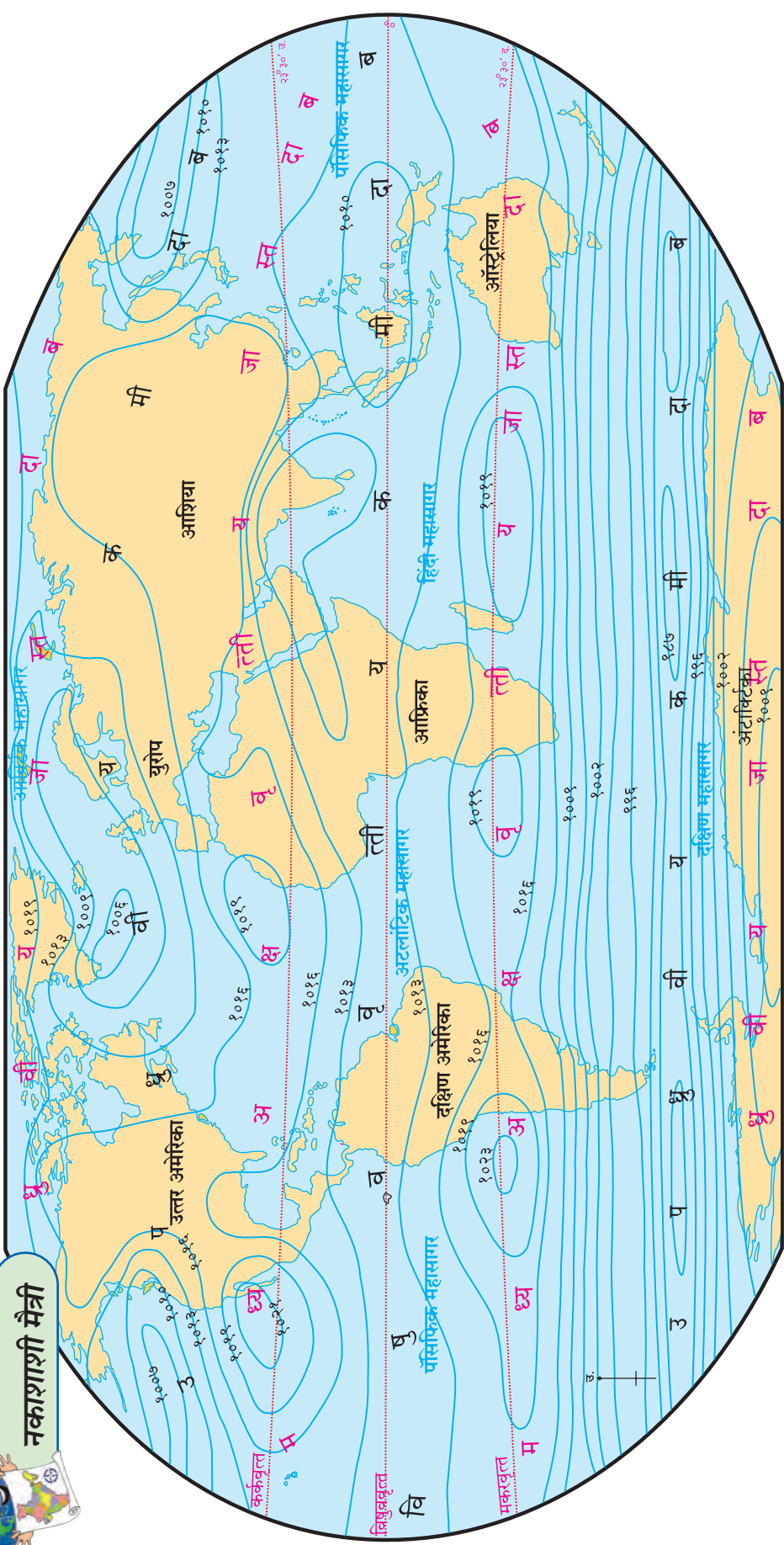
- ❖ वाऱ्यांची निर्मिती
- ❖ वादळे निर्माण होतात.
- ❖ आरोह पर्जन्याची निर्मिती होते.
- ❖ हवेच्या दाबाचा श्वसन क्रियेवरही परिणाम होतो.

समदाब रेषा :

समान हवेचा दाब असलेली ठिकाणे ज्या रेषेने नकाशावर जोडलेली असतात, त्या रेषेला 'समदाब रेषा' असे म्हणतात.



नकाशाशी मैत्री



आकृती ४.४ : जागतिक हवादाब वितरण : वार्षिक सरासरी (हवादाब मूल्य मिलिवारमध्ये)

- वरील नकाशाचे निरीक्षण करून हवेच्या दाबाचे वितरण समजून घ्या. त्यासाठी पुढील मुद्दे विचारात घ्या.
- समदाब रेषांचे स्वरूप.
- कमी व जास्त हवेच्या दाबाचे प्रदेश आणि त्यांचा अक्षवृत्तीय विस्तार.

- खंड व महासागर या भागांतील समदाब रेषांची दिशा व अंतर.
- उत्तर व दक्षिण गोलार्धातील समदाब रेषांची तुलना.



माहीत आहे का तुम्हांला ?

समुद्रसपाटीवर हवेचा दाब हा १०१३.२ मिलिबार एवढा असतो.



जरा डोके चालवा !

विषुववृत्तावर हवेचा दाब कमी असतो, तर आर्क्टिक वृत्तावर हवेचा दाब कसा असेल ?



हे नेहमी लक्षात ठेवा.

हवेचा दाब हा मिलिबार या एककात मोजला जातो. त्यासाठी हवादाबमापक हे उपकरण वापरले जाते. पृथ्वीपृष्ठाजवळ हवेच्या दाबाची नोंद या उपकरणाद्वारे मोजली जाते.



आकृती ४.५ : हवादाबमापक



माहीत आहे का तुम्हांला ?

पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षण शक्तीमुळे पृथ्वीशी निगडित असलेल्या सर्वच गोष्टी पृथ्वीला जखडून राहतात. यामधून वायुरूपात असलेली हवादेखील सुटत नाही. पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षण शक्तीमुळे वातावरणातील हवा पृथ्वीपृष्ठाकडे ओढली जाते, म्हणून समुद्रसपाटीजवळ हवेचा दाब जास्त असतो. वातावरणातील हा हवेचा दाब सर्वत्रच असल्यामुळे आपल्यावरही हा हवेचा दाब कार्य करतो, हे लक्षात ठेवा. असे म्हटले जाते, की सर्वसाधारणपणे प्रत्येक व्यक्तीच्या डोक्यावर असलेल्या हवेच्या स्तंभाचे वजन १००० किग्रॅ असते.



पहा बरे जमते का ?

इयत्ता सहावीमधील तापमान वितरण नकाशा व या पाठातील हवादाबाचा वितरण नकाशा यांचा एकत्रित अभ्यास करून तापमान व हवादाब यांतील सहसंबंध शोधा.



मी आणखी कोठे ?

- इयत्ता तिसरी परिसर अभ्यास.
- इयत्ता सातवी सामान्य विज्ञान.



स्वाध्याय



प्रश्न १. कारणे द्या.

- हवेचा दाब उंचीनुसार कमी होतो.
- हवादाब पट्ट्यांचे आंदोलन होते.

प्रश्न २. खालील प्रश्नांची थोडक्यात उत्तरे लिहा.

- हवेच्या दाबावर तापमानाचा कोणता परिणाम होतो ?
- उपध्रुवीय भागात कमी दाबाचा पट्टा का निर्माण होतो ?

प्रश्न ३. टिपा लिहा.

- मध्य अक्षवृत्तीय जास्त दाबाचे पट्टे
- हवेच्या दाबाचे क्षितिजसमांतर वितरण

प्रश्न ४. गाळलेल्या जागी कंसातील योग्य पर्याय लिहा.

- हवा उंच गेल्यावर होते.
(दाट, विरळ, उष्ण, दमट)
- हवेचा दाब या परिमाणात सांगतात.
(मिलिबार, मिलीमीटर, मिलिलिटर, मिलिग्रॅम)

- पृथ्वीवर हवेचा दाब आहे.
(समान, असमान, जास्त, कमी)

- ५° उत्तर व ५° दक्षिण अक्षवृत्तांदरम्यान दाबाचा पट्टा आहे.
(विषुववृत्तीय कमी, ध्रुवीय जास्त, उपध्रुवीय कमी, मध्य अक्षवृत्तीय जास्त)

प्रश्न ५. ३०° अक्षवृत्तापाशी जास्त दाबाचा पट्टा कसा तयार होतो ? तो भाग वाळवंटी का असतो ?

प्रश्न ६. हवेचे दाबपट्टे दर्शवणारी सुबक आकृती काढून नावे द्या.



72YT21