

3. बल व दाब

1. रिकाम्या जागी योग्य शब्द लिहा.

अ. SI पद्धतीत बलाचे एकक हे आहे.

(डाईन, न्यूटन, ज्यूल)

आ. आपल्या शरीरावर हवेचा दाब दाबा इतका असतो.

(वातावरणीय, समुद्राच्या तळावरील, अंतराळातील)

इ. एखादया वस्तूकरिता वेगवेगळ्या..... द्रवात प्लावकबल असते.

(एकसारखे, घनतेच्या, भिन्न, क्षेत्रफळाच्या)

ई. दाबाचे SI पद्धतीतील एकक आहे.

(N/m^3 , N/m^2 , kg/m^2 , Pa/m^2)

2. सांगा पाहू माझा जोडीदार!

'अ' गट	'ब' गट
1. द्रायू	अ. जास्त दाब
2. धार नसलेली सुरी	आ. वातावरणीय दाब
3. अणकुचीदार सुई	इ. विशिष्ट गुरुत्व
4. सापेक्ष घनता	ई. कमी दाब
5. हेक्टोपास्कल	उ. सर्व दिशांना सारखा दाब

उत्तरे:

- (1) द्रायू – सर्व दिशांना सारखा दाब
- (2) धार नसलेली सुरी – कमी दाब
- (3) अणकुचीदार सुई – जास्त दाब
- (4) सापेक्ष घनता – विशिष्ट गुरुत्व
- (5) हेक्टोपास्कल – वातावरणीय दाब.

3. खालील प्रश्नांची थोडक्यात उत्तरे लिहा.

अ. पाण्याखाली प्लॅस्टिकचा ठोकळा सोडून दिला. तो पाण्यात बुडेल की पाण्याच्या पृष्ठभागावर येईल ? कारण लिहा.

उत्तर: पाण्याखाली प्लॅस्टिकचा ठोकळा सोडून दिल्यास तो पाण्याच्या पृष्ठभागावर येईल.

प्लॅस्टिकचा ठोकळा पूर्णपणे पाण्यात असताना त्यावर प्रयुक्त झालेल्या प्लावक बलाचे परिमाण प्लॅस्टिकची

घनता पाण्याच्या घनतेपेक्षा कमी असल्याने, ठोकळ्याच्या वजनाच्या परिमाणापेक्षा जास्त असते. परिणामी ठोकळ्यावरील एकूण बल वरच्या दिशेने असते. त्यामुळे तो ठोकळा पाण्याच्या पृष्ठभागावर येईल.

आ. माल वाहून नेणाऱ्या अवजड वाहनांच्या चाकांची संख्या जास्त का असते?

उत्तर: ठरावीक बलामुळे निर्माण होणारा दाब बल लावलेल्या पृष्ठभागाच्या क्षेत्रफळावर अवलंबून असतो. क्षेत्रफळ जेवढे जास्त तेवढा दाब कमी होतो. अवजड वाहनांच्या चाकांची संख्या जास्त ठेवल्याने रस्त्याच्या संपर्कात येणारे चाकांच्या भागांचे क्षेत्रफळ वाढते. परिणामी दाब कमी होतो व टायर फुटत नाहीत.

इ. आपल्या डोक्यावर सुमारे किती हवेचा भार असतो? तो आपल्याला का जाणवत नाही?

उत्तर: आपल्या डोक्यावर हवेचा भार सुमारे $101 \times 10^3 \text{ Pa}$ इतका असतो. आपल्या शरीरातील पोकळ्यांमध्ये हवा असते आणि रक्तवाहिन्यांमध्ये रक्तही असते. यांचा दाब वातावरणाच्या दाबाच्या विरुद्ध दिशेने क्रिया करीत असतो व तो त्याला संतुलित करतो. त्यामुळे हवेचा दाब (भार) प्रचंड असूनही त्याचा परिणाम आपल्याला जाणवत नाही.

4. असे का घडते?

अ. समुद्राच्या पाण्यापेक्षा गोड्या पाण्यात जहाज अधिक खोलीपर्यंत बुडते.

उत्तर: वस्तूवरील प्लावक बल द्रायूच्या घनतेशी समानुपाती असते. गोड्या पाण्याची घनता समुद्राच्या पाण्याच्या घनतेपेक्षा कमी असते. परिणामी समुद्राच्या पाण्यापेक्षा गोड्या पाण्यात जहाजावर प्रयुक्त झालेले प्लावक बल कमी असते. म्हणून ते गोड्या पाण्यात अधिक खोलीपर्यंत बुडते.

आ. धारदार चाकूने फळे सहज कापता येतात.

उत्तर: बल ज्या क्षेत्रफळावर कार्यरत असते, ते क्षेत्रफळ कमी असल्यास बलाचा परिणाम जास्त असतो. बोथट सुरीपेक्षा धारदार सुरी वापरल्यास प्रयुक्त बल खूप कमी क्षेत्रफळावर क्रिया करते. परिणामी धारदार सुरीने भाजी, फळे चिरणे सोपे जाते. ठरावीक बल लावले असता, दाब $\propto 1 / \text{ज्यावर बल प्रयुक्त केले आहे}$ ते क्षेत्रफळ.

इ. धरणाची भिंत तळाशी रुंद असते.

उत्तर: (1) द्रवाचा दाब द्रवातील खोलीनुसार वाढत जातो. त्यामुळे धरणातील पाण्याचा दाब वरच्यापेक्षा तळाशी खूपच जास्त असतो.

(2) या प्रचंड दाबामुळे धरणाच्या भिंतीला तडे जाऊ नयेत अथवा ती पडू नये, यासाठी ती वरच्यापेक्षा तळाशी अधिक रुंद व अधिक मजबूत बनवलेली असते.

ई. थांबलेल्या बसने अचानक वेग घेतल्यास प्रवासी मागच्या दिशेला फेकले जातात.

उत्तर: (1) विराम अवस्थेतील बसमध्ये प्रवासी उभे असताना बस एकदम चालू झाल्यास त्यांच्या पायांना ते बसशी निगडित असल्याने, बसची गती प्राप्त होते.

(2) पण त्यांच्या शरीराचा वरचा भाग मात्र जडत्वामुळे पूर्वीच्या विराम अवस्थेत राहतो. त्यामुळे प्रवासी मागच्या दिशेने फेकले जातात.

5. खालील सारणी पूर्ण करा.

अ.

उत्तर: घनता = वस्तुमान / आकारमान हे सूत्र वापरून:

वस्तुमान (kg)	आकारमान (m ³)	घनता (kg/m ³)
350	175	<u>2</u>
<u>760</u>	190	4

आ.

उत्तर: सापेक्ष घनता = धातूची घनता / पाण्याची घनता हे सूत्र वापरून:

धातूची घनता(kg/m ³)	पाण्याची घनता (kg/m ³)	सापेक्ष घनता
<u>5×10^3</u>	10^3	5
8.5×10^3	10^3	<u>8.5</u>

उत्तर: दाब = वजन/क्षेत्रफळ हे सूत्र वापरून:

वजन (N)	क्षेत्रफळ (m ²)	दाब (N·m-2)
<u>800</u>	0.04	20000
1500	500	<u>3</u>

6. एका धातूची घनता $10.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ आहे, तर धातूची सापेक्ष घनता काढा.

उत्तर: दिलेले: धातूची घनता = $10.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, पाण्याची घनता = 10^3 kg/m^3 , धातूची सापेक्ष घनता = ?

$$\text{धातूची सापेक्ष घनता} = \frac{\text{धातूची घनता}}{\text{पाण्याची घनता}}$$

$$= \frac{10.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}{10^3 \text{ kg/m}^3} = 10.8$$

$$\text{धातूची सापेक्ष घनता} = 10.8 \text{ kg/m}^3$$

7. एका वस्तूचे आकारमान 20 cm^3 आणि वस्तुमान 50g आहे. पाण्याची घनता 1 g cm^{-3} तर ती वस्तू पाण्यावर तरंगेल की बुडेल?

उत्तर:

$$p(\text{वस्तू}) = \frac{50\text{g}}{20 \text{ cm}^3} = 2.5\text{g/cm}^3$$

वस्तूची घनता पाण्याच्या घनतेपेक्षा जास्त असल्याने ती पाण्यात बुडेल.

8. एका 500 g वस्तुमानाच्या, प्लॅस्टिक आवरणाने बंद केलेल्या खोक्याचे आकारमान 350 cm^3 इतके आहे. पाण्याची घनता 1 g cm^{-3} असेल तर खोके पाण्यावर तरंगेल की बुडेल ? खोक्याने बाजूस सारलेल्या पाण्याचे वस्तुमान किती असेल?

उत्तर:

खोक्याची घनता

$$= \frac{500\text{g}}{350\text{cm}^3} = \frac{10}{7} \text{ g/cm}^3$$

खोक्याची घनता पाण्याच्या घनतेपेक्षा जास्त असल्याने ते खोके पाण्यात बुडेल.

खोक्याने बाजूस सारलेल्या पाण्याचे आकारमान (V)

$$= \text{खोक्याचे आकारमान} = 350\text{cm}^3$$

$$\text{आता, घनता}(p) = \frac{\text{वस्तुमान}(m)}{\text{आकारमान}(V)} \therefore m = pV$$

$\therefore$ खोक्याने बाजूस सारलेल्या पाण्याचे वस्तुमान

$$= 1 \text{ g. cm}^{-3} \times 350\text{cm}^3 = 350\text{g.}$$