

SAMPLE CONTENT

PERFECT



सामान्य विज्ञान

इयत्ता
आठवी

(मराठी माध्यम)



Published by:

LAZY BONE EDUCATION

PERFECT सामान्य विज्ञान

इयत्ता आठवी (मराठी माध्यम)

ठळक वैशिष्ट्ये

- ☞ प्रभावी संकल्पनांच्या उभारणीकरिता उपयुक्त.
- ☞ पाठातील महत्त्वाच्या संकल्पनांच्या उजळणीकरिता तक्ते, सारण्या आणि स्पष्टीकरणाच्या स्वरूपात सारांश अंतर्भूत.
- ☞ पाठ्यपुस्तकातील स्वाध्याय, कृती, प्रकल्प, उपक्रम आणि 'जरा डोके चालवा', 'सांगा पाहू!', 'करून पाहा' यांसारख्या अनेकविध विभागांचा समावेश.
- ☞ परिपूर्ण सरावाकरिता विविध प्रकारचे प्रश्न समाविष्ट.
- ☞ 'आकलन हेतू स्पष्टीकरण', 'ज्ञानगुरू', 'लक्षात ठेवा' या महत्त्वाच्या घटकांचा अंतर्भाव.
- ☞ शाब्दिक उदाहरणांची उत्तरे Q. R. Code द्वारे उपलब्ध.

Printed at: **Print to Print**, Mumbai

© Lazy Bone Education

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, C.D. ROM/Audio Video Cassettes or electronic, mechanical including photocopying; recording or by any information storage and retrieval system without permission in writing from the Publisher.

प्रस्तावना

नमस्कार विद्यार्थी मित्रांनो,

इयत्ता ८ वी साठी महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळाने ज्ञानरचनावादावर आधारित कल्पक आणि दैनंदिन जीवनाची विज्ञान-तंत्रज्ञानाशी सांगड घालणारा अभ्यासक्रम तयार केला आहे. या अभ्यासक्रमावर आधारित लेझी बोन एज्युकेशनचे **PERFECT सामान्य विज्ञान : इयत्ता आठवी** हे पुस्तक प्रकाशित करताना आम्हांला आनंद होत आहे.

मुलांना पुस्तकातील प्रश्नांची योग्य उत्तरे लिहिता यावीत आणि त्यांचे ज्ञान देखील वाढावे यादृष्टीने या पुस्तकाची रचना करण्यात आली आहे. या पुस्तकातील प्रत्येक पाठाच्या सुरुवातीला पाठाचे एका दृष्टीक्षेपात ज्ञान देणाऱ्या सारांशाचा अंतर्भाव करण्यात आला आहे. हा सारांश स्मरणतक्ता आणि महत्त्वाचे मुद्दे यांच्या आधारे मांडण्यात आला आहे. सारांशानंतर आवश्यक तेथे पाठातील 'महत्त्वाची सूत्रे' आणि 'लक्षात ठेवायच्या किमती' एकत्रित देण्यात आल्या आहेत. पुढे संकलित मूल्यमापनाचे 'पाठ्यपुस्तकातील स्वाध्याय', 'पाठातील प्रश्न', 'चला, सराव करूया!' आणि 'तोंडी परीक्षा' या चार विभागांत वर्गीकरण करण्यात आले आहे. शाब्दिक उदाहरणांचा समावेश असलेल्या पाठांमध्ये पाठातील प्रश्नांनंतर 'शाब्दिक उदाहरणे' हा विभाग देण्यात आला आहे. या 'स्पष्टीकरणासहित सोडवलेली उदाहरणे' देखील देण्यात आली आहेत. ही उदाहरणे हे या पुस्तकाचे महत्त्वाचे वैशिष्ट्य असून, ते या शाब्दिक उदाहरणांच्या विभागाला अधिक समृद्ध करतात.

'पाठ्यपुस्तकातील स्वाध्याय' मध्ये पाठाच्या अंती देण्यात आलेले सर्व प्रश्न क्रमवार देण्यात आले आहेत. 'सांगा पाहू!', 'जरा डोके चालवा!', 'करून पहा!' इत्यादी कृतींची उत्तरे 'पाठातील प्रश्न' या अंतर्गत देण्यात आली आहेत. विद्यार्थ्यांच्या संकल्पना अधिक स्पष्ट करण्यासाठी 'चला, सराव करूया!' या अंतर्गत अधिकच्या प्रश्नांचा समावेश करण्यात आला आहे.

'तोंडी परीक्षा', या शीर्षकांतर्गत तोंडी उत्तरे देता येतील असे प्रश्न देण्यात आले आहेत. प्रत्येक पाठाच्या शेवटी 'आकारिक मूल्यमापन' देण्यात आले आहे. यांत पाठ्यपुस्तकातील उपक्रम आणि प्रकल्प यांचा समावेश करण्यात आला आहे. यांद्वारे विद्यार्थ्यांच्या संकल्पना अधिक स्पष्ट होण्यास मदत होईल. 'ज्ञानगुरू', 'आकलन हेतू स्पष्टीकरण' आणि 'लक्षात ठेवा' ही काही वैशिष्ट्ये विद्यार्थ्यांसाठी ज्ञानाची कवाडे खुली करणारी आहेत.

हे पुस्तक वैज्ञानिक संकल्पनांचे ज्ञानकेंद्र ठरावे म्हणून आम्ही केलेले प्रयत्न सार्थकी लागतील अशी खात्री वाटते. या पुस्तकाच्या माध्यमातून विद्यार्थ्यांचा विज्ञान विषयाबाबतचा दृष्टिकोन व्यापक होईल, तसेच त्यांची या विषयाबाबतची रुची वाढेल असा विश्वास वाटतोय.

प्रयत्नांती परमेश्वर. चला, नियोजनबद्ध अभ्यासाला सुरुवात करूया. परीक्षेला आत्मविश्वासाने सामोरे जाऊया. तुमच्या प्रयत्नांत आम्ही सदैव तुमच्या सोबत आहोत.

हे पुस्तक उत्कृष्ट व्हावे म्हणून आम्ही सर्वतोपरी प्रयत्न केले आहेत. त्याच्या उत्कृष्टतेत भर घालण्यासाठी आपण केलेल्या सूचना सदैव स्वागतार्ह असतील. आपला अभिप्राय पुढील ई-मेल पत्त्यावर पाठवावा, ही विनंती : support@lazybone.in

प्रकाशक

आवृत्ती : द्वितीय

Disclaimer

This reference book is transformative work based on 'सामान्य विज्ञान; पुनर्मुद्रण: 2022' published by the Maharashtra State Bureau of Textbook Production and Curriculum Research, Pune. We the publishers are making this reference book which constitutes as fair use of textual contents which are transformed by adding and elaborating, with a view to simplify the same to enable the students to understand, memorize and reproduce the same in examinations.

This work is purely inspired upon the course work as prescribed by the Maharashtra State Bureau of Textbook Production and Curriculum Research, Pune. Every care has been taken in the publication of this reference book by the Authors while creating the contents. The Authors and the Publishers shall not be responsible for any loss or damages caused to any person on account of errors or omissions which might have crept in or disagreement of any third party on the point of view expressed in the reference book.

© reserved with the Publisher for all the contents created by our Authors.

No copyright is claimed in the textual contents which are presented as part of fair dealing with a view to provide best supplementary study material for the benefit of students.

ठळक वैशिष्ट्ये

आकलन हेतू स्पष्टीकरण: विद्यार्थ्यांना प्रश्नांच्या उत्तरांमागच्या मूळ संकल्पनेचे व्यवस्थित आकलन होण्याकरिता आवश्यक तेथे आकलन हेतू स्पष्टीकरण देण्यात आले आहे. हे वैशिष्ट्य विद्यार्थ्यांना उत्तरांमागील महत्त्वपूर्ण संकल्पना समजून घेण्यास उपयुक्त ठरते.

ज्ञानगुरु: संपूर्ण पुस्तकाचा सार सामावून विद्यार्थ्यांचे लक्ष महत्त्वपूर्ण ज्ञान कणांकडे वेधण्याचे कार्य ज्ञानगुरु करते. जेव्हा कोणतीही संकल्पना संबंधित उदाहरणासह स्पष्ट केली जाते तेव्हा ती समजून घेणे विद्यार्थ्यांकरिता सोयीचे होते. शिक्षण आणि जीवन यांची सांगड घालण्याचा हा आमचा लहानसा प्रयत्न आहे.

स्पष्टीकरणासहित सोडवलेली उदाहरणे: यात सांख्यिकीय उदाहरणे सोडवण्याच्या सर्व पायऱ्या व्यवस्थित समजावून सांगण्यात आल्या आहेत. यामुळे, विद्यार्थ्यांना सांख्यिकीय उदाहरणे सोडवणे सहज शक्य होईल.

शाब्दिक उदाहरणे: या विभागामध्ये सांख्यिकीय उदाहरणे त्यांच्या प्रकारानुसार वर्गीकृत करून देण्यात आली आहेत. यामुळे, विद्यार्थ्यांमध्ये संख्याशास्त्रीय दृष्टीकोन निर्माण होऊन त्यांची संबंधित विषयावरील शाब्दिक उदाहरणे सोडवण्याची क्षमता विकसित होईल.

सरावासाठी शाब्दिक उदाहरणे: यात विद्यार्थ्यांना पाठाशी संबंधित अधिकची उदाहरणे देण्यात आली आहेत. यात विद्यार्थ्यांना त्यांची सांख्यिकीय तयारी जोखण्याकरिता अधिकचा सराव देण्यात आला आहे.

Q. R. Code: शाब्दिक उदाहरणांची उत्तरे Q. R. Code द्वारे देण्यात आली आहेत. याद्वारे विद्यार्थ्यांना त्यांचे सांख्यिकीय प्राविण्य मापण्यास मदत होईल.

लक्षात ठेवा: या शीर्षकांतर्गत दिलेली माहिती विद्यार्थ्यांना अद्ययावत ज्ञान मिळवून देते. शिवाय विद्यार्थ्यांच्या मूलभूत संकल्पना वृद्ध करण्यास उपयुक्त ठरते. ही माहिती विद्यार्थ्यांकडून सर्वसाधारणपणे होणाऱ्या चूका टाळण्याकरिता मार्गदर्शक ठरते.

गुणदान पद्धती: एखादा प्रश्न परीक्षेत कशाप्रकारे विचारला जाऊ शकतो हे विद्यार्थ्यांना दर्शवण्यासाठी शक्य तेथे नवीन गुणदान पद्धतीनुसार प्रश्नांना गुण प्रदान करण्यात आले आहेत. यामुळे विद्यार्थ्यांना परीक्षेत प्रश्नांना विहित करण्यात आलेल्या गुणांनुसार संबंधित प्रश्नाचे उत्तर कसे लिहावे यासंदर्भात मार्गदर्शन मिळेल.

तोंडी परीक्षा: यात लहान व तोंडी उत्तरे देता येणे शक्य असलेले असे प्रश्न समाविष्ट असतात. विद्यार्थ्यांना पाठातील संकल्पनांचे आकलन होऊन त्यांवर आधारित प्रश्नांची उत्तरे देता यावीत यासाठी त्यांच्या विचारशक्तीला चालना देणाऱ्या प्रश्नांचा 'तोंडी परीक्षा' या विभागामध्ये समावेश करण्यात आला आहे.

मुक्तोत्तरी प्रश्न: हे प्रश्न विद्यार्थ्यांना स्वतः (त्यांच्या निरीक्षणांच्या आधारे) उत्तरे लिहिण्याचे स्वातंत्र्य देतात. विद्यार्थ्यांचे निरीक्षण कौशल्य आणि तर्क करण्याची क्षमता विकसित करण्याकरिता या प्रकारच्या प्रश्नांचा समावेश केला जातो.

अनुक्रमणिका

क्रमांक	पाठाचे नाव	पृष्ठ क्र.
1.	सजीव सृष्टी व सूक्ष्मजीवांचे वर्गीकरण	1
2.	आरोग्य व रोग	13
3.	बल व दाब	33
4.	धाराविद्युत आणि चुंबकत्व	51
5.	अणूचे अंतरंग	61
6.	द्रव्याचे संघटन	82
7.	धातू - अधातू	101
8.	प्रदूषण	114
9.	आपत्ती व्यवस्थापन	131
10.	पेशी व पेशीअंगके	141
11.	मानवी शरीर व इंद्रिय संस्था	157
12.	आम्ल, आम्लारी ओळख	175
13.	रासायनिक बदल व रासायनिक बंध	186
14.	उष्णतेचे मापन व परिणाम	200
15.	ध्वनी	221
16.	प्रकाशाचे परावर्तन	232
17.	मानवनिर्मित पदार्थ	242
18.	परिसंस्था	255
19.	तान्यांची जीवनयात्रा	268

टीप : पाठाखाली दिलेले प्रश्न * या चिन्हाने दर्शवले आहेत.

सारांश

बल (Force)

- SI एकक – N (न्यूटन); CGS एकक – डाईन

असंपर्क बल (Non contact force)	संपर्क बल (Contact force)	संतुलित बल (Balanced Force)	असंतुलित बल (Unbalanced Force)
वस्तूंमध्ये प्रत्यक्ष संपर्क नसतानाही प्रयुक्त होते.	वस्तूंमध्ये थेट संपर्कामुळे प्रयुक्त होते.	विराम अवस्था किंवा गती यांमध्ये बदल घडवत नाही.	वेग किंवा गतीची दिशा किंवा दोन्ही बदलण्यास कारणीभूत ठरते.

न्यूटनचा गतिविषयक पहिला नियम

जडत्व

विराम अवस्थेतील जडत्व : विराम अवस्थेतील वस्तू आपल्या विराम अवस्थेत बदल करू शकत नाही.

गतीचे जडत्व : गतिमान अवस्थेतील वस्तू तिच्या गतिमान अवस्थेत बदल करू शकत नाही.

दिशेचे जडत्व : विशिष्ट दिशेने सरकणारी वस्तू तिच्या गतीची दिशा बदलू शकत नाही.

दाब (Pressure)

- वस्तूच्या एकक क्षेत्रफळावर लंब दिशेत प्रयुक्त असणारे बल.
- दाब (P) = $\frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफळ}}$
- S.I. एकक : N/m^2 किंवा पास्कल (Pa); CGS एकक : dyne/cm^2

द्वारे प्रयुक्त करते.

स्थायू (Solids)

- संपर्कातील पृष्ठभागाच्या क्षेत्रफळाच्या व्यस्त प्रमाणात बदलते.

द्रव (Liquids)

- द्रवाच्या आतील बिंदूसाठी ते यांनुसार बदलते.

- खोली
- द्रवाची घनता

यांवर अवलंबून असते.

वायू (Gases)

- वायूच्या रेणूंची टक्कर पात्राच्या भिंतींशी होऊन दाब प्रयुक्त होतो.

वातावरणीय दाब

(Atmospheric pressure)

- समुद्रसपाटीवर 101×10^3 Pa
- समुद्रसपाटीपासूनच्या उंचीनुसार कमी कमी होत जातो.

$B < W$ साठी,
($W =$ वस्तूचे वजन) वस्तू बुडते.

$B = W$ साठी, वस्तू द्रवाच्या आत तरंगते.

$B > W$ साठी, वस्तू पृष्ठभागावर तरंगते.

द्रव पदार्थाचे प्लावक बल

(B) (Buoyant Force)
द्रव पदार्थाकडून वरच्या दिशेने निर्माण होणारे बल

वस्तूचे आकारमान

द्रवाची घनता

आर्किमिडीजचे तत्त्व

- जेव्हा एखादी वस्तू द्रवामध्ये अंशतः अथवा पूर्णतः बुडवली जाते, तेव्हा त्यावर वरील दिशेने प्लावक बल प्रयुक्त होते.
- प्रयुक्त बल हे त्या वस्तूने बाजूला सारलेल्या द्रवाच्या वजनाइतके असते.
- जहाजे व पाणबुड्या यांच्या रचनेत हे तत्त्व वापरलेले असते.

घनता (Density)

- घनता = $\frac{\text{वस्तुमान}}{\text{आकारमान}}$
- S.I. एकक: kg/m^3

सापेक्ष घनता / विशिष्ट गुरुत्व

- सापेक्ष घनता = $\frac{\text{पदार्थाची घनता}}{\text{पाण्याची घनता}}$



महत्त्वाची सूत्रे

1. दाब = $\frac{\text{बल किंवा वजन}}{\text{ज्यावर बल प्रयुक्त केले आहे ते क्षेत्रफळ}}$
2. घनता = $\frac{\text{वस्तुमान}}{\text{आकारमान}}$

$$3. \text{सापेक्ष घनता (विशिष्ट गुरुत्व)} = \frac{\text{पदार्थाची घनता}}{\text{पाण्याची घनता}}$$

लक्षात ठेवायच्या किमती

$$1. \text{पाण्याची घनता} = 10^3 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cc}$$

संकलित मूल्यमापन

पाठ्यपुस्तकातील स्वाध्याय

रिकाच्या जागी योग्य शब्द लिहा.

- *i. SI पद्धतीत बलाचे एकक _____ हे आहे. (डाईन, न्यूटन, ज्यूल)
- *ii. आपल्या शरीरावर हवेचा दाब _____ दाबाइतका असतो. (वातावरणीय, समुद्राच्या तळावरील, अंतराळातील)
- *iii. एखाद्या वस्तूकरिता वेगवेगळ्या _____ द्रवात प्लावक बल _____ असते. (एकसारखे, घनतेच्या, भिन्न, क्षेत्रफळाच्या)
- *iv. दाबाचे SI पद्धतीतील एकक _____ आहे. (N/m^3 , N/m^2 , kg/m^2 , Pa/m^2)

उत्तर :

- i. न्यूटन
- ii. वातावरणीय
- iii. घनतेच्या, भिन्न
- iv. N/m^2

* जोड्या जुळवा.

क्र.	'अ' गट		'ब' गट
i.	द्रायू	a.	जास्त दाब
ii.	धार नसलेली सुरी	b.	वातावरणीय दाब
iii.	अणकुचीदार सुई	c.	विशिष्ट गुरुत्व
iv.	सापेक्ष घनता	d.	कमी दाब
v.	हेक्टोपास्कल	e.	सर्व दिशांना सारखा दाब

उत्तर : (i – e), (ii – d), (iii – a), (iv – c), (v – b)

खालील प्रश्नांची थोडक्यात उत्तरे लिहा.

- *1. पाण्याखाली प्लॅस्टिकचा ठोकळा सोडून दिला. तो पाण्यात बुडेल, की पाण्याच्या पृष्ठभागावर येईल? कारण लिहा. [1 गुण]

उत्तर :

- i. वस्तूच्या वजनापेक्षा प्लावक बल कमी असल्यास वस्तू बुडते आणि त्याच्या वजनापेक्षा प्लावक बल जास्त असल्यास वस्तू तरंगते.
- ii. जर वस्तू ज्या द्रवात बुडते त्याची घनता जास्त असेल, तर त्या वस्तूवर कार्य करणारे प्लावक बल जास्त असते.
- iii. प्लॅस्टिकची घनता पाण्याच्या घनतेपेक्षा कमी आहे. म्हणूनच, प्लॅस्टिकच्या ठोकळ्यावर पाण्याद्वारे प्रयुक्त असणारे प्लावक बल प्लॅस्टिकच्या ठोकळ्याच्या वजनापेक्षा जास्त असेल. यामुळे, प्लॅस्टिकचा ठोकळा पृष्ठभागावर येईल. म्हणूनच, प्लॅस्टिकचा ठोकळा पाण्याखाली सोडला, तर तो पाण्याच्या पृष्ठभागावर येईल.



आकलन हेतू स्पष्टीकरण

प्लॅस्टिकची घनता ही पाण्याच्या घनतेपेक्षा कमी असते. त्यामुळे, पाण्याने प्लॅस्टिकच्या ठोकळ्यावर प्रयुक्त केलेले प्लावक बल हे प्लॅस्टिकच्या ठोकळ्याच्या वजनापेक्षा अधिक असेल. त्यामुळे, प्लॅस्टिकचा ठोकळा पाण्याच्या पृष्ठभागावर येईल.

- *2. माल वाहून नेणाऱ्या अवजड वाहनांच्या चाकांची संख्या जास्त का असते? [HOTS] [2 गुण]

उत्तर :

- i. बलाकडून प्रयुक्त केलेला दाब बल ज्यावर कार्य करते त्या क्षेत्रफळावर अवलंबून असतो.
- ii. जेव्हा वाहनांच्या चाकांची संख्या जास्त असते, तेव्हा सर्व चाकांमध्ये दाब समप्रमाणात वाटला जातो आणि एका चाकावरील दाब कमी होतो. त्यामुळे, अति दाबामुळे टायर खराब होण्यापासून संरक्षण होते. परिणामी, माल वाहून नेणाऱ्या अवजड वाहनांच्या चाकांची संख्या जास्त असते.

- *3. आपल्या डोक्यावर सुमारे किती हवेचा भार असतो? तो आपल्याला का जाणवत नाही? [2 गुण]

उत्तर :

- i. समुद्रसपाटीवर आपल्या शरीरावर $101 \times 10^3 \text{ Pa}$ एवढा वातावरणीय दाब असतो.

- ii. आपल्या शरीरातील पोकळ्यांमध्ये हवा असते आणि रक्तवाहिन्यांमध्ये रक्त असते.
- iii. आपल्या शरीरात असणाऱ्या रक्ताचा आणि इतर द्रायूंचा दाब हा वातावरणीय दाब संतुलित करतो. म्हणूनच, तो आपल्याला जाणवत नाही.

हे का घडते ?

- *1. समुद्राच्या पाण्यापेक्षा गोड्या पाण्यात जहाज अधिक खोलीपर्यंत बुडते. [2 गुण]

उत्तर :

- i. द्रवात बुडालेल्या वस्तूवरील प्लावक बल वस्तू ज्यात बुडलेली आहे, त्या द्रवाच्या घनतेच्या सम प्रमाणात असते.
- ii. गोड्या पाण्याची घनता समुद्राच्या पाण्याच्या घनतेपेक्षा कमी असल्याकारणाने गोड्या पाण्यात ठेवलेल्या वस्तूवर कार्य करणारे प्लावक बल समुद्राच्या पाण्यात ठेवलेल्या वस्तूवरील प्लावक बलापेक्षा कमी असते.

म्हणूनच, समुद्राच्या पाण्यापेक्षा गोड्या पाण्यात जहाज अधिक खोलीपर्यंत बुडते.

- *2. धारदार चाकूने फळे सहज कापता येतात. [2 गुण]

उत्तर :

- i. बलाकडून प्रयुक्त केलेला दाब बल ज्यावर कार्य करते त्या क्षेत्रफळाच्या व्यस्त प्रमाणात असतो.
- ii. सुरीच्या धारदार बाजूचे क्षेत्रफळ कमी असते.
- iii. परिणामी, कमी बल संपर्काच्या बिंदूवर जास्त दाब निर्माण करते.
- iv. सुरी जर बोथट असेल, तर संपर्कबिंदूपाशी असलेले क्षेत्रफळ जास्त असेल. या स्थितीत समान दाब निर्माण करण्यासाठी अधिक बल लावावे लागेल.

म्हणूनच, धारदार चाकूने फळे सहज कापता येतात.

- *3. धरणाची भिंत तळाशी रुंद असते. [2 गुण]

उत्तर :

- i. द्रवाची खोली वाढल्यास दाब वाढत जातो. म्हणूनच, धरणाच्या तळाशी सर्वाधिक दाब असतो.
- ii. दाब सहन करण्यासाठी भिंतीची जाडी वाढवलेली असते आणि पाया खूपच रुंद केलेला असतो. जेणेकरून संपर्काच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ वाढते आणि पाण्याद्वारे धरणाच्या भिंतीवर प्रयुक्त केलेला दाब कमी होतो.

म्हणूनच, धरणाची भिंत तळाशी रुंद असते.

- *4. थांबलेल्या बसने अचानक वेग घेतल्यास प्रवासी मागच्या दिशेला फेकले जातात. [2 गुण]

उत्तर :

- i. जेव्हा बस विराम अवस्थेत असते, तेव्हा बसमधील प्रवासीदेखील विराम अवस्थेत असतात.

- ii. बस जशी गती घेते, तसा प्रवाशांच्या शरीराचा बसच्या संपर्कातील भागदेखील तो वेग धारण करतो; परंतु शरीराचा वरचा भाग मात्र विराम अवस्थेतच राहण्याचा प्रयत्न करतो.

- iii. परिणामी, प्रवाशांना विराम अवस्थेतील जडत्वाचा अनुभव येतो आणि म्हणूनच थांबलेली बस जेव्हा अचानक वेग घेते तेव्हा प्रवासी मागच्या बाजूला फेकले जातात.

खालील सारणी पूर्ण करा.

*1.

क्र.	वस्तुमान (kg)	आकारमान (m ³)	घनता (kg/m ³)
i.	350	175	_____
ii.	_____	190	4

उत्तर :

क्र.	वस्तुमान (kg)	आकारमान (m ³)	घनता (kg/m ³)
i.	350	175	2
ii.	760	190	4

उकल : घनता $d = \frac{\text{वस्तुमान (M)}}{\text{आकारमान (V)}}$

i. $d = \frac{350}{175} = 2 \text{ kg/m}^3$

ii. सूत्रानुसार, $M = d \times V = 4 \times 190 = 760 \text{ kg}$

*2.

क्र.	धातूची घनता (kg/m ³)	पाण्याची घनता (kg/m ³)	सापेक्ष घनता
i.	_____	10 ³	5
ii.	8.5×10^3	10 ³	_____

उत्तर :

क्र.	धातूची घनता (kg/m ³)	पाण्याची घनता (kg/m ³)	सापेक्ष घनता
i.	5×10^3	10 ³	5
ii.	8.5×10^3	10 ³	8.5

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

- i. सूत्रानुसार,

$$\begin{aligned} \text{धातूची घनता} &= \frac{\text{धातूची घनता}}{\text{सापेक्ष घनता}} \times \text{पाण्याची घनता} \\ &= 5 \times 10^3 = 5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

ii. सापेक्ष घनता = $\frac{8.5 \times 10^3}{10^3} = 8.5$

*3.

क्र.	वजन (N)	क्षेत्रफळ (m ²)	दाब (Nm ⁻²)
i.	_____	0.04	20000
ii.	1500	500	_____

उत्तर :

क्र.	वजन (N)	क्षेत्रफळ (m ²)	दाब (Nm ⁻²)
i.	800	0.04	20000
ii.	1500	500	3

उकल : दाब (P) = $\frac{\text{वजन (W)}}{\text{क्षेत्रफळ (A)}}$

i. सूत्रानुसार,
W = P × A = 20000 × 0.04 = 800 N

ii. दाब P = $\frac{1500}{500} = 3 \text{ Nm}^{-2}$

खालील उदाहरणे सोडवा.

- *1. एका धातूची घनता $10.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ आहे, तर धातूची सापेक्ष घनता काढा. (पाण्याची घनता = 10^3 kg/m^3) [2 गुण]

उकल :

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

शोधा : धातूची सापेक्ष घनता

सूत्र : सापेक्ष घनता = $\frac{\text{पदार्थाची घनता}}{\text{पाण्याची घनता}}$

आकडेमोड : सूत्रानुसार,

सापेक्ष घनता = $\frac{10.8 \times 10^3}{10^3} = 10.8$

उत्तर : धातूची सापेक्ष घनता 10.8 आहे.

लक्षात ठेवा

सापेक्ष घनता ही एककरहित राशी आहे.

- *2. एका वस्तूचे आकारमान 20 cm^3 आणि वस्तुमान 50 g आहे. पाण्याची घनता 1 g cm^{-3} आहे, तर ती वस्तू पाण्यावर तरंगेल, की बुडेल? [2 गुण]

उकल :

वस्तूचे आकारमान (V) = 20 cm^3

वस्तूचे वस्तुमान (M) = 50 g

पाण्याची घनता = 1 g cm^{-3}

आता, वस्तूची घनता = $\frac{\text{वस्तूचे वस्तुमान (M)}}{\text{वस्तूचे आकारमान (V)}}$

∴ वस्तूची घनता = $\frac{50}{20} = 2.5 \text{ g/cm}^3$

वस्तूची घनता ही पाण्याच्या घनतेपेक्षा जास्त आहे, म्हणजे $2.5 \text{ g cm}^{-3} > 1 \text{ g cm}^{-3}$

वस्तू पाण्यात बुडेल.

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

उकल :

प्लॅस्टिक आवरणाने बंद खोक्याचे आकारमान (V) = 350 cm^3
खोक्याचे वस्तुमान (M) = 500 g

आता,

खोक्याची घनता = $\frac{\text{खोक्याचे वस्तुमान (M)}}{\text{खोक्याचे आकारमान (V)}} = \frac{500}{350}$

= 1.43 g/cm^3

खोक्याची घनता ही पाण्याच्या घनतेपेक्षा (= 1 g/cm^3) जास्त असल्यामुळे, खोका पाण्यात बुडेल.

आर्किमिडीजच्या तत्त्वानुसार, जेव्हा खोका पाण्यात बुडतो तेव्हा विस्थापित पाण्याचे आकारमान हे खोक्याच्या आकारमानाएवढेच असते. म्हणजे, 350 cm^3 पाणी बाजूला सारले जाईल.

आपल्याला माहित आहे, घनता = $\frac{\text{वस्तुमान (M)}}{\text{आकारमान (V)}}$

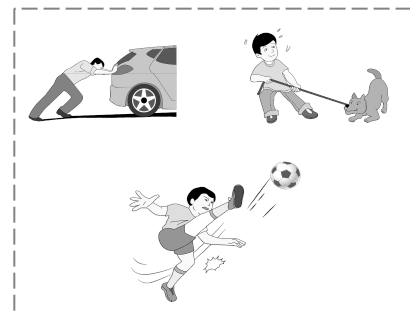
∴ बाजूला सारलेल्या पाण्याचे वस्तुमान

= घनता × बाजूला सारलेले पाणी = $1 \times 350 = 350 \text{ g}$

∴ खोक्याने बाजूस सारलेल्या पाण्याचे वस्तुमान 350 g असेल.

पाठातील प्रश्न

1. खाली दिलेल्या चित्रांचे निरीक्षण करा. प्रश्नामधील आकृतीत, मोटार ढकलणाऱ्या माणसाने मागून बल लावल्याने मोटार पुढील दिशेने ढकलली जाते. तटून बसलेल्या कुत्र्याला मुलगा ओढत आहे व फुटबॉल खेळणारा मुलगा पायाने चेंडूला टोलवत आहे. यावरून काय आढळते?



उत्तर :

- जेव्हा माणूस मोटारीवर मागच्या बाजूने बल प्रयुक्त करतो तेव्हा माणसाकडून 'संपर्क बल' प्रयुक्त केले जाते. परिणामी, मोटारीचे पुढच्या दिशेने विस्थापन होते.
- जेव्हा तटून बसलेल्या कुत्र्याला मुलगा ओढतो तेव्हा मुलाचे हात आणि कुत्र्याच्या गळ्यातील दोरी यांच्या संपर्कातून त्या दोघांमध्ये बल प्रयुक्त केले जाते.
- जेव्हा मुलगा पायाने चेंडूला टोलवतो तेव्हा चेंडू आणि पाय यांचा संपर्क होतो, ज्याचा परिणाम चेंडू पुढे जाण्यावर होतो.

2. धान्याने भरलेला मोठा डबा जमिनीवरून सरकवताना तो एका व्यक्तीने सरकवण्यापेक्षा दोघांनी एकाच दिशेने बल लावल्यास सरकवणे सोपे जाते. याचा अनुभव तुम्हीही घेतला असेल. या उदाहरणावरून आपल्याला काय समजते ? [2 गुण]

उत्तर :

- वरील उदाहरणावरून आपल्या लक्षात येते, की एखाद्या वस्तूवर एकाच दिशेने अनेक बले लावल्यास त्यांच्या वेरजेएवढे बल वस्तूवर प्रयुक्त होते.
- आपल्याला हेदेखील लक्षात येते, की बल हे परिमाण व दिशा यांमध्ये व्यक्त केले जाते. म्हणजेच, बल ही सदिश राशी आहे.

3. बल आणि दाब यांचा काही संबंध आहे का ?

उत्तर : होय, खालील सूत्रानुसार बल आणि दाब एकमेकांशी संबंधित आहेत.

$$\text{दाब} = \frac{\text{बल}}{\text{ज्यावर बल प्रयुक्त केले आहे ते क्षेत्रफळ}}$$

म्हणजेच, दिलेल्या क्षेत्रफळावरील प्रयुक्त बल वाढल्यास दाबदेखील वाढतो.

4. बंदिस्त पात्रात दाब कसा तयार होतो.

उत्तर : एखाद्या बंदिस्त पात्रात हवा असल्यास हवेचे रेणू नेहमीच यादृच्छिक गतीने कार्यरत असतात. हे रेणू पात्राच्या बाजूंवर आदळतात आणि त्यातून दाब तयार होतो.

5. लोखंडाचा खिळा पाण्याच बुडतो; पण स्टीलचे मोठे जहाज तरंगते असे का होते ?

उत्तर :

- ज्या पाण्यात खिळा बुडवला आहे त्याच्या घनतेपेक्षा खिळ्याची घनता जास्त असते. अशाप्रकारे, खिळ्यावर कार्य करणारे प्लावक बल हे कमी असते. म्हणूनच, लोखंडी खिळ्याचे वजन हे त्यावर कार्य करणाऱ्या प्लावक बलापेक्षा जास्त असते. या कारणामुळे लोखंडी खिळा पाण्यात बुडतो.

- स्टीलच्या जहाजाची रचना अशी केलेली असते, की संपूर्ण जहाजाची प्रभावी घनता पाण्यापेक्षा कमी असते. त्यामुळे, जहाजावर कार्य करणारे प्लावक बल हे त्या स्टीलच्या जहाजाच्या वजनापेक्षा जास्त असते. या कारणामुळे स्टीलचे मोठे जहाज पाण्यावर तरंगते.

6. गोड्या पाण्यात पोहण्यापेक्षा समुद्राच्या पाण्यात पोहणे सोपे जाते. पेल्यामध्ये पाणी भरून त्यात लिंबू सोडल्यास ते बुडते; पण पाण्यात 2 चमचे मीठ टाकून ढवळल्यास त्यात मात्र लिंबू तरंगते. या उदाहरणांवरून काय दिसून येते ?

उत्तर :

- समुद्राच्या पाण्यात क्षार विरघळलेले असल्यामुळे त्या पाण्याची घनता साध्या पाण्याच्या घनतेपेक्षा जास्त असते. त्यामुळे, समुद्रात पोहणाऱ्या माणसावर कार्य करणारे प्लावक बल वाढते आणि माणसाला समुद्राच्या पाण्यात पोहणे सोपे जाते.
- लिंबाच्या बाबतीत, खारट पाणी जास्त प्लावक बल प्रयुक्त करते आणि प्लावक बल गुरुत्वीय बलापेक्षा जास्त होते. यामुळे, लिंबू पाण्यावर तरंगते.
- म्हणूनच, या उदाहरणांवरून आपल्याला समजते, की प्लावक बल द्रवाच्या घनतेवर अवलंबून असते.

ज्ञानगुरू

मृत समुद्राच्या पाण्यात प्रचंड प्रमाणात असणाऱ्या क्षारतेने त्याला प्राप्त झालेल्या नैसर्गिक प्लावकतेमुळे आपण मृत समुद्रात सहजपणे तरंगू शकतो.

थोडे आठवा.

1. बल म्हणजे काय ?

उत्तर : वस्तू पुढे ढकलण्याला किंवा मागे ओढण्याला बल असे म्हणतात. हे वस्तूचा आकार, विराम अवस्था किंवा गतिमान अवस्था यांमध्ये बदल घडवून आणू शकते.

जरा डोके चालवा.

- संपर्क व असंपर्क बल प्रयुक्त असण्याची आणखी काही उदाहरणांची यादी करा. कोणत्या प्रकारचे बल आहे, ते लिहा. (मुक्तोत्तरी प्रश्न)

उत्तर : संपर्क बलाची उदाहरणे :

क्र.	उदाहरण	बलाचा प्रकार
i.	रस्त्यावरून चालणे	घर्षण बल, स्नायू बल
ii.	डंबेल्स उचलणे	स्नायू बल
iii.	ट्रॉली ओढणे	घर्षण बल, स्नायू बल

असंपर्क बलाची उदाहरणे :

क्र.	उदाहरण	बलाचा प्रकार
i.	दोन चुंबकांमधील आकर्षण	चुंबकीय बल
ii.	फळे झाडावरून खाली पडणे.	गुरुत्वीय बल
iii.	हिवाळ्यात लोकरी कपडे घातल्यास अंगावरील केस उभे राहणे.	स्थितिक विद्युत बल

(विद्यार्थ्यांनी स्वतःच्या अनुभवातून संपर्क आणि असंपर्क बलाची आणखी काही उदाहरणे देणे अपेक्षित आहे.)

2. स्थितिक विद्युत बल तुम्ही मागील इयत्तेत शिकला आहात. स्थितिक विद्युत बल हे असंपर्क बल आहे. हे सिद्ध करण्यासाठी कोणता प्रयोग करा ?

(मुक्तोत्तरी प्रश्न)

उत्तर : स्थितिक विद्युत बल हे असंपर्क बल आहे, हे सिद्ध करण्यासाठी खालील प्रयोग करता येतील :

- केसांमध्ये घासलेला कंगवा टेबलावरील कागदाच्या कपट्यांजवळ ठेवल्यास कपटे कंगव्याकडे आकर्षित होतात.
- कंगव्यावर स्थितिक विद्युतभार असल्याने आणि कपट्यांवर विरुद्ध प्रवर्तित भार असल्याने कपटे कंगव्याला चिकटतात.
- या प्रयोगात कंगवा आणि कागदाचे कपटे एकमेकांच्या संपर्कात नसतात. म्हणूनच, स्थितिक विद्युतबल हे असंपर्क बल असते हे सिद्ध होते.

(विद्यार्थ्यांनी स्वतः आणखी काही प्रयोग करून त्यांची निरीक्षणे नोंदवणे अपेक्षित आहे.)

3. भाजी, फळे चिरताना धारदार सुरीने कापणे सोपे जाते. बोथट सुरी अशा कामी उपयोगी पडत नाही. हे कशामुळे घडते ?

उत्तर : पाठ्यपुस्तकातील स्वाध्याय मधील : 'हे का घडते?' प्र. 2 चा संदर्भ घ्यावा.

4. भाजीची पाटी डोक्यावर घेऊन जाणारी भाजीवाली तुम्ही पाहिली असेल. तिच्या डोक्यावर पाटीखाली ती कापडाची चुंबळ ठेवते, ह्याचा काय उपयोग होतो ?

[HOTS]

उत्तर :

- जेव्हा भाजीवाली डोक्यावर पाटीखाली कापडाची चुंबळ ठेवते, तेव्हा डोके आणि पाटी यांतील संपर्काचे क्षेत्र वाढते.
- भाज्यांच्या पाटीच्या वजनामुळे डोक्यावर पडणारा दाब कमी होतो. ज्यामुळे, भाजीवालीला पाटीचे वजन झेलणे सोपे जाते.

5. आपण जास्त वेळ एकाच ठिकाणी उभे राहू शकत नाही. मग एकाच ठिकाणी आठ आठ तास झोपू कसे शकतो ?

उत्तर :

- आपण जेव्हा पायावर उभे राहतो तेव्हा पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ कमी झाल्याने आपल्या शरीराच्या वजनाचा दाब खूप वाढतो.
- जेव्हा आपण आडवे झोपतो, जमिनीशी संपर्कात असलेल्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ जास्त असते. त्यामुळे, आपल्या शरीराच्या वजनामुळे पडणारा दाब कमी होतो आणि वजन सहन करणे सोपे होते.

6. बर्फावरून घसरण्यासाठी पसरट फळाचा का वापरल्या जातात ?

उत्तर :

- बर्फावरून घसरण्यासाठी वापरण्यात येणारी फळी लांब आणि पसरट अशी बनवलेली असते. त्यामुळे, बर्फासोबत संपर्कात येणारे क्षेत्रफळ वाढते. त्यामुळे, व्यक्तीकडून प्रयुक्त होणारे वजन मोठ्या क्षेत्रफळावर प्रयुक्त केले जाते. परिणामी, बर्फावर पडणारा दाब कमी होतो.
- यामुळे, घसरण्याची फळी सहजासहजी बर्फात रुतत नाही व बर्फावरून घसरणे सोपे जाते.

7. 1 m^2 पृष्ठभाग असलेल्या टेबलावर समुद्रसपाटीस $101 \times 10^3 \text{ Pa}$ इतका दाब प्रयुक्त असतो. इतक्या प्रचंड दाबाने टेबलाचा पृष्ठभाग तुटून कोसळत का नाही ?

उत्तर :

- जेव्हा वातावरण टेबलावर दाब प्रयुक्त करते, तेव्हा सर्वच दिशांनी समान दाब लागू केले जाते.
- त्यामुळे, टेबलावर कार्य करणारी सर्व बले एकमेकांना संतुलित करतात आणि त्यामुळे, टेबलाचा पृष्ठभाग तुटून कोसळत नाही.

8. विहिरीतून पाणी शेंदताना दोराला बांधलेली बादली पाण्यात पूर्ण बुडालेली असताना जितकी हलकी वाटते, त्यापेक्षा ती पाण्यातून बाहेर काढताना जड का वाटू लागते ?

उत्तर :

- विहिरीत पूर्ण बुडालेली वादली पाण्याद्वारे प्रयुक्त केलेल्या या प्लावक बलाचा अनुभव घेते. हे प्लावक बल वादलीचे वजन परिणामकारकरित्या कमी करते.
- जेव्हा वादली पाण्याबाहेर काढली जाते, तेव्हा पाण्याद्वारे प्रयुक्त केलेले प्लावक बल नष्ट होते.
- त्यानंतर वादलीवर खालच्या दिशेने कार्य करणारे गुरुत्वीय बल आणि हवेद्वारे प्रयुक्त केलेले प्लावक बल कार्य करते; परंतु हवेची घनता पाण्यापेक्षा कमी असल्यामुळे हवेद्वारे प्रयुक्त केलेले प्लावक बल फारच क्षुल्लक असते.

म्हणूनच, विहिरीतून पाणी शेंदताना दोराला बांधलेली वादली पाण्यात पूर्ण बुडालेली असताना जितकी हलकी वाटते, त्यापेक्षा ती पाण्यातून बाहेर काढताना जड वाटू लागते.

9. आर्किमिडीजच्या तत्त्वानुसार या पाठातील 'करून पाहा'मध्ये वर्णन केलेल्या प्रयोगातील निरीक्षणांचे स्पष्टीकरण करा.

उत्तर : या पाठातील प्लावक बलाशी संबंधित (आकृती 3.11 शी संबंधित) वर्णन केलेल्या प्रयोगाचे निरीक्षण केल्यास असे दिसून येते, की दगडावर पाण्याने वरच्या दिशेने प्रयुक्त केलेल्या बलामुळे (प्लावक बल) खरबडची लांबी दगड पाण्यात जसाजसा बुडेल तशी कमी कमी होत जाते. आर्किमिडीजच्या तत्त्वानुसार हे बल दगडाने वाजूला सारलेल्या पाण्याच्या वजनाएवढे असते.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

1. एखादी वस्तू द्रवात टाकल्यास ती वस्तू द्रवात बुडेल, वर येऊन तरंगेल, की द्रवाच्या आत तरंगेल हे कसे ठरते? वरील प्रकारात असंतुलित बले कोणती आहेत ?

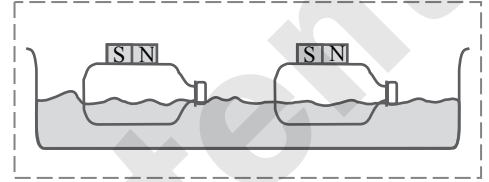
उत्तर :

- प्लावक बल वस्तूच्या वजनापेक्षा कमी असेल, तर वस्तू बुडते.
- प्लावक बल वस्तूच्या वजनापेक्षा जास्त असेल, तर वस्तू तरंगते.
- प्लावक बल वस्तूच्या वजनाएवढे असेल, तर वस्तू द्रवामध्ये तरंगत राहते.
- पहिल्या दोन स्थितींमध्ये, वस्तूचे वजन आणि प्लावक बल असंतुलित आहेत, तर तिसऱ्या स्थितीमध्ये दोन्ही बले संतुलित आहेत.

करून पाहा.

1. प्लॅस्टिकच्या दोन लहान चौकोनी आकाराच्या बाटल्या घ्या. त्यांची झाकणे घट्ट बसवा. दोन्ही बाटल्यांवर

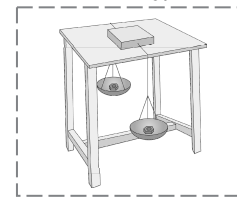
2 लहान चुंबकपट्ट्या ठेवा व त्या चिकटपट्टीच्या साहाय्याने नीट बसवा. एका मोठ्या प्लॅस्टिक ट्रेमध्ये पाणी भरून त्यात ह्या बाटल्या चुंबक वरच्या बाजूस येतील अशारीतीने तरंगत सोडा. एक बाटली दुसरीच्या जवळ न्या. चुंबकाच्या विरुद्ध ध्रुवामध्ये आकर्षण असल्याने एका बाटलीवरील चुंबकपट्टीचा उत्तर ध्रुव दुसऱ्या चुंबकपट्टीच्या दक्षिण ध्रुवानजिक असेल, तर दोन्ही बाटल्या एकमेकांकडे सरकू लागतील. बाटल्यांच्या दिशा बदलून काय होते त्याचे निरीक्षण करा.



उत्तर :

- निरीक्षणातून असे लक्षात येते, की कोणत्याही एका बाटलीची दिशा बदलली, की समान ध्रुव एकमेकांसमोर येतात आणि बाटल्या लगेचच एकमेकांपासून दूर ट्रेच्या कडेला सरकतात. समान ध्रुव एकमेकांना दूर ढकलत असल्यामुळे असे होते.
- जर दोन्ही बाटल्यांची दिशा एकाच वेळी बदलली, तर पूर्व स्थितीत कोणताही बदल होत नाही.

2. पुटूच्याचे एक खोके घेऊन त्याच्या दोन बाजूंना सुतळी किंवा जाड दोरा बांधून आकृतीमध्ये दाखवल्याप्रमाणे खोके सपाट पृष्ठभागाच्या टेबलावर ठेवा. दोरा टेबलाच्या दोन्ही बाजूंकडे खाली घ्या. त्यांच्या टोकांना समान वस्तुमानांची पारडी बांधा. दोन्ही पारड्यात एकाच वस्तुमानाच्या वस्तू (किंवा वजने) ठेवा. खोके टेबलावर स्थिर रहात असल्याचे दिसेल. एखाद्या पारड्यात दुसऱ्या पारड्यापेक्षा अधिक वस्तुमानाच्या वस्तू ठेवल्यास खोके त्या पारड्याच्या दिशेने सरकू लागेल.



(विद्यार्थ्यांनी ही कृती स्वतः करणे अपेक्षित आहे.)

3.

i. कृती 1: एका काचेच्या पेल्यावर पोस्टकार्ड ठेवा. त्यावर 5 रुपयांचे नाणे ठेवा. आता पोस्टकार्डला जोरात टिचकी मारा. नाणे सरळ पेल्यात पडते. हे पाहिले आहे का ?

(विद्यार्थ्यांनी ही कृती स्वतः करून त्यांच्या वैयक्तिक अनुभवातून प्रश्नाचे उत्तर लिहिणे अपेक्षित आहे.)

- ii. **कृती 2:** एका लोखंडी स्टॅडला दोरा 1 च्या साहाय्याने एक अर्धा किलोग्रॅमचे वस्तुमान लटकवा. त्या वस्तुमानाला दुसरा दोरा 2 बांधून लटकवत ठेवा. आता दोरा 2 झटका देऊन खाली ओढा. दोरा 2 तुटतो; पण वस्तुमान खाली पडत नाही. जड वस्तुमान हलत नाही. आता दोरा 2 हळूहळू खाली ओढा. दोरा 1 तुटतो व वस्तुमान खाली पडते.

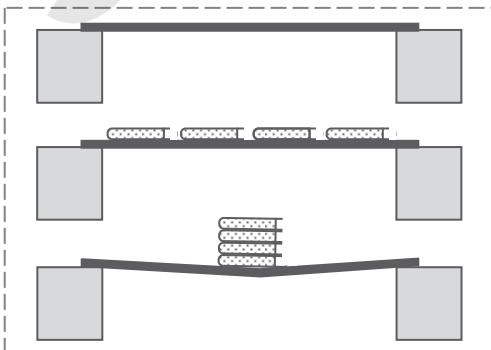
(विद्यार्थ्यांनी ही कृती स्वतः करणे अपेक्षित आहे.)

- iii. **कृती 3:** काही टोकदार खिळे घेऊन हातोडीच्या साहाय्याने ते एका लाकडी फळीत ठोका. त्यातलाच एखादा खिळा घेऊन तो खिळ्याच्या डोक्याच्या बाजूने फळीवर ठेवून टोकाच्या बाजूवर हातोडीने टोकायचा प्रयत्न करा. काय होते? खिळा टोकाच्या बाजूने फळीत घुसतो; परंतु डोक्याच्या बाजूने घुसत नाही. ड्रॉईंगबोर्डवर पिना टोचताना त्या सहज टोचल्या जातात. आपल्या अंगठ्याने बल लावून आपण पिना टोचू शकतो. याउलट, टाचणी ड्रॉईंगबोर्डवर टोचताना अंगठ्याला इजा होण्याची शक्यता असते.

उत्तर :

- a. खिळ्याच्या किंवा पिनेच्या टोकदार भागामुळे खिळा किंवा पिना ड्रॉईंगबोर्डवर/लाकडात सहज टोचल्या जातात. टोकदार भागाचे क्षेत्रफळ लहान असल्याने अगदी कमी प्रमाणात बल लावले तरीही त्यावर जास्त दाब निर्माण होतो. त्यामुळे, ते टोक सहज पृष्ठभागाच्या आत घुसते.
- b. आपण जर साध्या पिनला पृष्ठभागावर अंगठ्याने दाबण्याचा प्रयत्न केला, तर जास्त क्षेत्रफळ असल्याने त्याला आत शिरायला अधिक दाब लागतो. म्हणून, पिन सहज पृष्ठभागाच्या आत घुसत नाही. याउलट, अंगठ्याला इजा होण्याची शक्यता असते.

4. **आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे कृती करा. काय आढळून येते ?**



उत्तर :

- i. दोन ठोकळ्यांवर ठेवलेल्या फळीवर जेव्हा चार पुस्तके स्वतंत्रपणे ठेवली जातात तेव्हा फळीवर जवळजवळ काहीच परिणाम होत नाही; परंतु चारही पुस्तके फळीच्या मध्यभागी एकावर एक ठीग करून ठेवल्यास मात्र फळी वाकल्याचे दिसून येते.
- ii. जेव्हा पुस्तके एकावर एक ठेवली जातात तेव्हा फळी व पुस्तके यांच्यातील संपर्काचे क्षेत्र कमी होते. परिणामी, फळीवर जास्तीत दाब पडतो ज्यामुळे फळी वाकते.

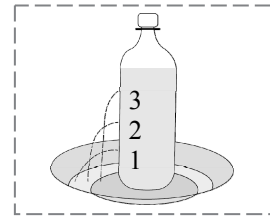
(विद्यार्थ्यांनी वरील कृती स्वतः करणे अपेक्षित आहे.)

5.

- i. **कृती 1:** प्लॅस्टिकची एक बाटली घ्या. रबरी फुगा ज्यावर बसेल अशा काचेच्या नळीचा साधारण 10 cm लांबीचा तुकडा घ्या. नळीचे एक टोक जरा तापवून हलकेच बाटलीच्या तळापासून 5 cm वर बाटलीत एका बाजूने दाबून आत जाईल असे बसवा. पाणी गळू नये म्हणून नळीच्या बाजूने मेण तापवून लावा. आता बाटलीत थोडे थोडे पाणी भरून फुगा फुगत जातो ते पहा. यावरून काय दिसते ?

उत्तर : वरील प्रयोगावरून दिसून येते, की बाटलीच्या तळाव्यतिरिक्त पाण्याचा बाटलीच्या बाजूवर देखील दाब पडतो.

- ii. **कृती 2:** एक प्लॅस्टिकची बाटली घ्या. आकृतीमध्ये दाखवल्याप्रमाणे 1, 2, 3 अशा ठिकाणी प्रत्येक पातळीवर दाभणाने किंवा जाड सुईने छिद्रे पाडा. बाटलीत पूर्ण उंचीपर्यंत पाणी भरा.



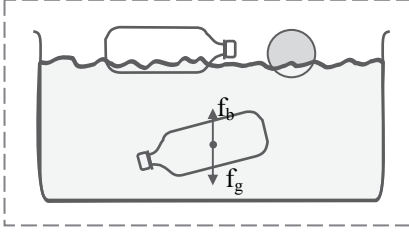
आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे पाण्याच्या धारा बाहेर येताना दिसतील. सर्वात वरच्या छिद्रातून पाण्याची धार बाटलीच्या जवळ पडते, तर सर्वात खालच्या उंचीवरील छिद्रातून धारा सर्वात दूर पडते. शिवाय, एकाच पातळीतील दोन छिद्रांमधून धारा बाटलीपासून समान अंतरावर पडतात. यावरून काय समजते ?

उत्तर :

- i. वरील प्रयोगावरून आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो, की द्रवाचा दाब पृष्ठभागापासूनच्या त्याच्या खोलीवर अवलंबून असतो.
- ii. एकाच पातळीत द्रवाचा दाब एकच असतो. तसेच, द्रवाच्या खोलीप्रमाणे दाब वाढत जातो.

6. प्लॅस्टिकची एक रिकामी हलकी बाटली घेऊन तिचे झाकण घट्ट बसवा. आता ही बाटली पाण्यात टाकून काय होते पहा. ती तरंगत राहिल. बाटली पाण्यात ढकलून खाली जाते का ते पहा. ढकलली तरी बाटली वर येऊन तरंगत राहते. प्लॅस्टिकचा पोकळ चेंडू घेऊनही असाच प्रयोग करता येईल.

आता प्लॅस्टिकची पाण्याची बाटली काटोकाठ भरून झाकणाने घट्ट बंद करा आणि पाण्यात सोडा. बाटली पाण्याच्या आत तरंगताना दिसेल, असे का होते ?

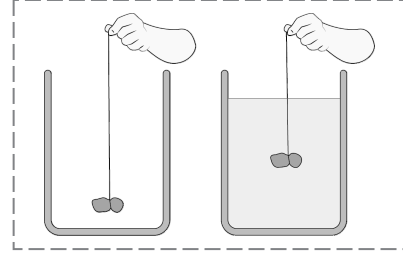


उत्तर :

- पाण्यात बुडवलेल्या रिकाम्या प्लॅस्टिकच्या बाटलीपेक्षा पाण्याची घनता जास्त असल्याने ती पाण्यावर तरंगते. अशाप्रकारे, रिकाम्या बाटलीवर प्रयुक्त प्लावक बल (f_b) हे जास्त असते. म्हणूनच, रिकामी प्लॅस्टिकची बाटली पाण्यावर तरंगते.
 - परंतु, जेव्हा रिकामी प्लॅस्टिकची बाटली पाण्याने भरली जाते, तेव्हा बाटलीचे निव्वळ वजन (f_g) त्यावर प्रयुक्त असणाऱ्या प्लावक बलापेक्षा वाढते आणि बाटली पाण्यात बुडू लागते. एका टप्यावर, बाटली बुडण्यास कारणीभूत असणारे गुरुत्वीय बल (f_g) बाटलीवर प्रयुक्त असणाऱ्या प्लावक बलाने (f_b) ने संतुलित केले जाते. या कारणामुळे बाटली पाण्यात तरंगते.
7. एक अॅल्युमिनिअमचा लहान पातळ पत्रा घ्या आणि एका बादलीत पाणी घेऊन हलकेच बुडवा. काय आढळते ? आता त्याच पत्र्याला वाकवून लहानशी बोट तयार करा व पाण्यावर सोडा. बोट तरंगते ना ?

उत्तर :

- अॅल्युमिनिअमचा लहान पातळ पत्रा जेव्हा पाण्यात बुडवला जातो तेव्हा तो पाण्यात बुडतो.
 - जेव्हा त्याच पत्र्याला वाकवून लहानशी बोट तयार केली जाते आणि ती पाण्याच्या पृष्ठभागावर सोडली जाते तेव्हा ती पाण्यावर तरंगते.
8. आकृतीमध्ये दाखवल्याप्रमाणे एक मोठा रबरबँड घेऊन तो एका बिंदूपाशी कापा. त्याच्या एका टोकाला एक स्वच्छ धुतलेला लहानसा दगड किंवा 50 g चे वजन बांधा.



आता रबरबँडचे दुसरे टोक बोटांनी पकडून तेथे पेनने खूण करा. दगड हवेत लटकता ठेवून वरील खुणेपासून लटकत्या दगडापर्यंत रबरबँडची लांबी मोजा. आता एका पात्रात पाणी भरून दगड त्यात बुडेल अशा उंचीवर तो धरा. आता पुन्हा रबराची लांबी मोजा.

- काय दिसून आले ?
- रबराची लांबी पाण्यात कमी होण्याचे काय कारण असावे ?

उत्तर :

- असे दिसून आले, की पाण्यात दगड बुडवताना ताणलेल्या रबराची लांबी हळूहळू कमी होते व दगड पाण्यात पूर्ण बुडाला, की लांबी सर्वात कमी होते.
- पाण्यात दगड बुडाल्याने त्यावर वरील दिशेने प्लावक बल प्रयुक्त होते. दगडाचे वजन खालील दिशेने प्रयुक्त असते. त्यामुळे, खालील दिशेने प्रयुक्त असलेले एकूण बल कमी होते. त्यामुळे, दगड पाण्यात पूर्णपणे बुडालेला असतानाची रबराची लांबी, तो दगड रिकाम्या भांड्यात धरलेला असतानाच्या रबराच्या लांबीपेक्षा कमी असते.

शाब्दिक उदाहरणे

प्रकार I : दाब

$$\text{सूत्र : दाब} = \frac{\text{बल किंवा वजन}}{\text{ज्यावर बल प्रयुक्त केले आहे ते क्षेत्रफळ}}$$

- जर 1000 N बल 50 cm × 20 cm एवढ्या क्षेत्रफळावर प्रयुक्त केले, तर त्यावर प्रयुक्त केलेला दाब काढा.

[2 गुण]

उकल :

$$\begin{aligned} \text{दिलेले : बल (F)} &= 1000 \text{ N} \\ \text{क्षेत्रफळ (A)} &= 50 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \\ &= 0.5 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} = 0.1 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

शोधा : दाब (P)

$$\text{सूत्र : दाब (P)} = \frac{\text{बल (F)}}{\text{क्षेत्रफळ (A)}}$$

आकडेमोड : सूत्रानुसार,

$$P = \frac{1000}{0.1} = 10000 = 10^4 \text{ N/m}^2$$

उत्तर : दिलेल्या क्षेत्रफळावर प्रयुक्त केलेला दाब 10^4 N/m^2 आहे.

- +2. स्क्रूच्या टोकाचे क्षेत्रफळ 0.5 mm^2 असून त्याचे वजन 0.5 N आहे. तर स्क्रूने लाकडी फळीवर प्रयुक्त केलेला दाब काढा. (Pa मध्ये) [2 गुण]

उकल :

दिलेले : क्षेत्रफळ (A) = $0.5 \text{ mm}^2 = 0.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2$

स्क्रूचे वजन = 0.5 N

शोधा : दाब (P)

$$\text{सूत्र : दाब (P) = } \frac{\text{वजन (W)}}{\text{क्षेत्रफळ (A)}}$$

आकडेमोड : सूत्रानुसार,

$$P = \frac{0.5}{0.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2} = 10^6 \text{ Pa}$$

स्क्रूने लाकडी फळीवर 10^6 Pa एवढा दाब प्रयुक्त केला.

- +3. फळीवर ठेवलेल्या खाऊच्या डब्याच्या तळाचे क्षेत्रफळ 0.25 m^2 असून त्याचे वजन 50 N आहे, त्या डब्याने फळीवर प्रयुक्त केलेला दाब काढा. [2 गुण]

उकल :

दिलेले : क्षेत्रफळ (A) = 0.25 m^2 ,

डब्याचे वजन (W) = 50 N

शोधा : दाब (P)

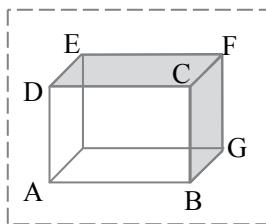
$$\text{सूत्र : दाब (P) = } \frac{\text{बल (W)}}{\text{क्षेत्रफळ (A)}}$$

आकडेमोड : सूत्रानुसार,

$$P = \frac{50 \text{ N}}{0.25} = 200 \text{ N/m}^2$$

त्या डब्याने फळीवर प्रयुक्त केलेला दाब 200 N/m^2 आहे.

- +4. एका धातूच्या टोकळ्याचे वस्तुमान 10 kg असून त्याची लांबी 50 cm , रुंदी 10 cm व उंची 20 cm आहे. (आकृती) टेबलावर धातूचा टोकळा पुढील पृष्ठभागांवर ठेवल्यास त्याने प्रयुक्त केलेला दाब काढा. ABCD, CDEF व BCFG कोणत्या स्थितीत दाब अधिकतम असेल ते सांगा. [3 गुण]



उकल :

दिलेले : टोकळ्याचे वस्तुमान (M) = 10 kg ,
लांबी (l) = 50 cm , रुंदी (b) = 10 cm ,
उंची (h) = 20 cm

शोधा : धातूच्या टोकळ्याने प्रयुक्त केलेला अधिकतम दाब

$$\text{सूत्र : दाब (P) = } \frac{\text{वजन (W)}}{\text{क्षेत्रफळ (A)}}$$

आकडेमोड : धातूच्या टोकळ्याचे वजन (M)
= $mg = 10 \times 9.8 = 98 \text{ N}$

- i. पृष्ठभाग ABCD करिता,
क्षेत्रफळ = लांबी (l) \times उंची (h)
= $50 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$
= 1000 cm^2
= 0.1 m^2

सूत्रांचा वापर करून,

$$\text{दाब (P}_1\text{)} = \frac{98}{0.1} = 980 \text{ Pa}$$

- ii. पृष्ठभाग CDEF करिता,
क्षेत्रफळ = लांबी (l) \times रुंदी (b)
= $50 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$
= 500 cm^2
= 0.05 m^2

सूत्रांचा वापर करून,

$$\text{दाब (P}_2\text{)} = \frac{9800}{5} = 1960 \text{ Pa}$$

- iii. पृष्ठभाग BCFG करिता,
क्षेत्रफळ = उंची (h) \times रुंदी (b)
= $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$
= 200 cm^2
= 0.02 m^2

सूत्रांचा वापर करून,

$$\text{दाब (P}_3\text{)} = \frac{98}{0.02} = 4900 \text{ Pa}$$

तुलना केली असता, $P_1 < P_2 < P_3$ हे मिळते.

उत्तर : BCFG या स्थितीत दाब अधिकतम असेल.

प्रकार II : घनता

$$\text{सूत्रे : i. घनता = } \frac{\text{वस्तुमान}}{\text{आकारमान}}$$

$$\text{ii. सापेक्ष घनता (विशिष्ट गुरुत्व) = } \frac{\text{पदार्थाची घनता}}{\text{पाण्याची घनता}}$$


स्पष्टीकरणासहित सोडवलेले उदाहरण

+एका संगमरवरी फरशीच्या तुकड्याचे वजन हवेमध्ये 100 g आहे. त्याची घनता 2.5 g/cc इतकी असेल, तर त्याचे पाण्यातले वजन किती होईल ?

विश्लेषण करा.

पायरी 1: उदाहरण वाचून दिलेली माहिती व उदाहरणावरून अनुमान काढून मिळणारी माहिती यांची यादी करा. दिलेल्या माहितीवरून आपल्याला समजते, की संगमरवरी फरशीचे हवेतील वजन (वस्तुमान) (W_1) = 100 g, संगमरवरी फरशीची घनता (d) = 2.5 g/cc

पायरी 2: ज्या राशी शोधायच्या आहेत त्यांची नोंद करा. संगमरवरी फरशीचे पाण्यातील वजन (वस्तुमान) (W_2).

सोडवा.

पायरी 3: दिलेली माहिती आणि शोधायची राशी यांनुसार उदाहरण सोडवण्यासाठी वापरली जाणारी संकल्पना लक्षात घ्या. दिलेले उदाहरण, आर्किमिडीजच्या तत्त्वावर आधारित आहे.

‘एखादी वस्तू द्रायूमध्ये अंशतः अथवा पूर्णतः बुडवल्यास त्यावर वरील दिशेने बल प्रयुक्त होते. हे बल त्या वस्तूने बाजूस सारलेल्या द्रायूच्या वजनाइतके असते.’

आर्किमिडीजच्या तत्त्वानुसार, फरशीचे आकारमान (V_1) हे संगमरवरी फरशीच्या तुकड्याने विस्थापित केलेल्या पाण्याच्या आकारमानाएवढे (V_2) असेल. पाण्यात कमी झालेले फरशीचे वजन विस्थापित केलेल्या पाण्याच्या वस्तुमानाएवढे असेल.

$$\text{संगमरवरी फरशीचे आकारमान } (V_1) = \frac{\text{वस्तुमान}}{\text{घनता}}$$

पायरी 4: माहित असलेली मूल्ये सूत्रामध्ये घालून माहित नसलेली मूल्ये शोधून काढण्यासाठी योग्य गणिती पायऱ्यांचा वापर करून उदाहरण सोडवा.

$$\text{संगमरवरी फरशीचे आकारमान } (V_1) = \frac{100}{2.5} = 40 \text{ cc}$$

संगमरवरी फरशीने विस्थापित केलेल्या पाण्याचे आकारमान (V_2) = 40 cc

$$\therefore \text{विस्थापित पाण्याचे वस्तुमान} = \text{पाण्याची घनता} \times \text{विस्थापित पाण्याचे आकारमान} \\ = 1 \times 40 = 40 \text{ g}$$

$$\therefore \text{फरशीचे कमी झालेले वजन } (W_2) = W_1 - 40 = 100 - 40 = 60 \text{ g}$$

5. 100 cm^3 आकारमानाची एक वस्तू पाण्यात पूर्णपणे बुडलेली आहे. वस्तूने विस्थापित केलेल्या पाण्याचे वजन काढा.

$$(g = 9.8 \text{ m/s}^2, \text{ पाण्याची घनता} = 10^3 \text{ kg/m}^3) \text{ [2 गुण]}$$

उकल :

$$\text{दिलेले: आकारमान } (V) = 100 \text{ cm}^3 \\ = 100 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \\ = 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\text{पाण्याची घनता} = 10^3 \text{ kg/m}^3, \\ g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

शोधा : विस्थापित पाण्याचे वजन (W)

$$\text{सूत्र: i. घनता} = \frac{\text{वस्तुमान}}{\text{आकारमान}}$$

$$\text{ii. } W = mg$$

आकडेमोड : सूत्र (i) नुसार,

$$\text{वस्तुमान} = \text{आकारमान} \times \text{घनता}$$

$$\therefore \text{विस्थापित पाण्याचे वस्तुमान } (m) \\ = 10^{-4} \times 10^3 = 0.1 \text{ kg}$$

सूत्र (ii) नुसार,

$$\therefore \text{विस्थापित पाण्याचे वजन}$$

$$= mg = 0.1 \times 9.8 = 0.98 \text{ N}$$

उत्तर : वस्तूने विस्थापित केलेल्या पाण्याचे वजन 0.98 N एवढे आहे.

+6. जर पाण्याची घनता 10^3 kg/m^3 आणि लोखंडाची घनता $7.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ असेल, तर लोखंडाची सापेक्ष घनता काढा. [2 गुण]

$$\text{दिलेले: पाण्याची घनता} = 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{लोखंडाची घनता} = 7.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

शोधा : लोखंडाची सापेक्ष घनता

$$\text{सूत्र: लोखंडाची सापेक्ष घनता} = \frac{\text{लोखंडाची घनता}}{\text{पाण्याची घनता}}$$

आकडेमोड : सूत्रावरून

$$\text{लोखंडाची सापेक्ष घनता} = \frac{7.85 \times 10^3}{10^3} = 7.85$$

उत्तर : लोखंडाची सापेक्ष घनता 7.85 आहे.



7. प्लॅटिनमचे विशिष्ट गुरुत्व 20.4 आहे. पाण्याची घनता 10^3 kg/m^3 आहे, तर प्लॅटिनमची घनता काढा. [1 गुण]

उकल :

$$\begin{aligned} \text{सापेक्ष घनता} &= \frac{\text{प्लॅटिनमची घनता}}{\text{पाण्याची घनता}} \\ \text{(विशिष्ट गुरुत्व)} &= \frac{\text{प्लॅटिनमची घनता}}{\text{पाण्याची घनता}} \\ \text{सूत्रानुसार,} & \\ \text{प्लॅटिनमची घनता} &= \text{प्लॅटिनमचे विशिष्ट गुरुत्व} \times \text{पाण्याची घनता} \\ &= 20.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

उत्तर : प्लॅटिनमची घनता $20.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ आहे.

चला, सराव करूया !

योग्य पर्याय निवडा.

[प्रत्येकी 1 गुण]

- जेव्हा लाकडी ठोकळा ढकलला जातो, तेव्हा त्यावर _____ बल कार्य करते.
(A) विद्युत (B) असंतुलित
(C) संतुलित (D) आण्विक
- _____ यामुळे व्यक्ती केळ्याच्या सालावरून किंवा चिखलामुळे घसरते.
(A) घर्षण बल कमी होणे.
(B) घर्षण बल वाढणे.
(C) गुरुत्वीय बल वाढणे.
(D) गुरुत्वीय बल कमी होणे.
- जेव्हा मोटार अचानक थांबते, तेव्हा माणूस पुढच्या बाजूस झुकला जातो हे _____ मुळे घडते.
(A) दिशेचे जडत्व (B) गतीचे जडत्व
(C) मोटारीचा वेग (D) व्यक्तीचे वजन
- आपण जसे जसे उंच उंच जाऊ तसा वातावरणीय दाब _____
(A) वाढतो.
(B) कमी होतो.
(C) समान राहतो.
(D) सुरुवातीला कमी होतो व नंतर वाढतो.
- द्रवात बुडणाऱ्या वस्तूचे आकारमान _____ असल्यास प्लावक बल जास्त असते.
(A) कमी (B) समान
(C) जास्त (D) अर्धे
- जेव्हा एखादी वस्तू पूर्णपणे द्रवात बुडवली जाते तेव्हा त्याचे कमी झालेले वजन हे त्याने विस्थापित केलेल्या द्रवाच्या _____ इतकेच असते.
(A) वस्तुमाना (B) वजना
(C) आकारमाना (D) घनते

- द्रवाची घनता _____ असेल, तर प्लावक बल _____ असते.
(A) जास्त, कमी (B) शून्य, कमी
(C) कमी, जास्त (D) कमी, कमी

उत्तर :

- (B) 2. (A) 3. (B)
- (B) 5. (C) 6. (B)
- (D)

रिकाम्या जागा भरा.

[प्रत्येकी 1 गुण]

- जेव्हा कंगवा केसांवर घासला जातो, तेव्हा त्यावर _____ भार विकसित होतो.
- सर्व गतिमान वस्तूवर विरुद्ध दिशेने कार्य करणारे _____ बल प्रयुक्त असते.
- _____ बले वस्तूची विराम स्थिती किंवा गती बदलत नाहीत.
- जर दोन बले एकाच वस्तूवर परस्पर _____ दिशेने लावली, तर त्यांच्या फरकाइतके बल वस्तूवर प्रयुक्त होते.
- वस्तूचे आकारमान _____ असल्यास प्लावक बल जास्त असते.
- एखादी वस्तू द्रवामध्ये पूर्णतः बुडवल्यास द्रव त्या वस्तूवर _____ दिशेने बल प्रयुक्त करते.
- जर वस्तूची घनता द्रवाच्या घनतेपेक्षा _____ असेल, तर वस्तू द्रवाच्या पृष्ठभागावर तरंगते.
- पदार्थाच्या घनतेचे एकक SI पद्धतीत _____ आहे.

उत्तर :

- स्थितिक विद्युत 2. घर्षण
- संतुलित 4. विरुद्ध
- जास्त 6. वरच्या
- कमी 8. kg/m^3

चूक की बरोबर ओळखा व चुकीची विधाने दुरुस्त करा.

[प्रत्येकी 1 गुण]

- वस्तू विराम अवस्थेत असताना त्यावर कोणतेही बल कार्य करत नाही.
- एखाद्या वस्तूवर एकाच दिशेने अनेक बले लावल्यास त्यांच्या बेरजेएवढे बल वस्तूवर प्रयुक्त होते.
- फिरणारा विजेचा पंखा बंद केल्यानंतरही काही वेळ फिरत राहतो. हे गतीच्या जडत्वामुळे घडते.
- बलाचा परिणाम पदार्थाच्या आकारमानावर अवलंबून असतो.

उत्तर :

1. चूक.
वस्तू विराम अवस्थेत असताना त्यावर संतुलित बले कार्य करतात.
2. बरोबर.
3. बरोबर.
4. चूक.
बलाचा परिणाम ते बल कार्य करत असलेल्या क्षेत्रफळावर अवलंबून असतो.

गटात न बसणारा शब्द ओळखा. [प्रत्येकी 1 गुण]

1. स्थितिक विद्युतबल, घर्षण बल, गुरुत्वीय बल, चुंबकीय बल.
2. N/m^2 , kg/m^3 , bar, पास्कल.
3. घनता, सापेक्ष घनता, दाब, आकारमान.

उत्तर :

1. घर्षण बल
कारण : घर्षण बल हे संपर्क बल असून इतर सर्व बले असंपर्क बलाची उदाहरणे आहेत.
2. kg/m^3
कारण : kg/m^3 हे घनतेचे एकक आहे, तर इतर सर्व दाबाची एकके आहेत.
3. सापेक्ष घनता
कारण : सापेक्ष घनतेस एकक नसते, तर इतर सर्वांना एकके आहेत.

सहसंबंध पूर्ण करा. [प्रत्येकी 1 गुण]

1. बल/क्षेत्रफळ : दाब :: वस्तुमान/आकारमान: _____.
2. मोटारीची फिरणारी चाके स्पर्शिकेच्या दिशेने चिखल फेकतात : दिशेचे जडत्व :: बस अचानक सुरू झाल्यास प्रवासी मागच्या दिशेने फेकले जातात : _____.
3. $101 \times 10^3 Pa : 10^3 mbar :: 10^2 Pa : _____$.

उत्तर :

1. घनता
एकक क्षेत्रफळावर प्रयुक्त असणारे बल त्या क्षेत्रफळावर कार्यरत असणारा दाब दर्शवते, तर पदार्थाच्या वस्तुमानाचे त्याच्या आकारमानाशी असणारे गुणोत्तर हे त्या पदार्थाची घनता दर्शवते.
2. विराम अवस्थेतील जडत्व मोटारीची फिरणारी चाके स्पर्शिकेच्या दिशेने चिखल फेकतात हे दिशेच्या जडत्वामुळे होते, तर बस अचानक सुरू झाल्यास प्रवासी मागच्या दिशेने फेकले जातात हे विराम अवस्थेतील जडत्वामुळे होते.

3. 1 mbar
 $101 \times 10^3 Pa$ हे $10^3 mbar$ एवढे आहे. त्याचप्रमाणे, $10^2 Pa$ हे 1 mbar एवढे आहे.

नावे सांगा. [प्रत्येकी 1 गुण]

1. वस्तूचा विराम अवस्थेत किंवा गतिमान अवस्थेत बदल न करण्याचा गुणधर्म.
2. एकक क्षेत्रफळाच्या पृष्ठभागावर त्यावरील हवेच्या वजनाने प्रयुक्त केलेले बल.
3. एखादी वस्तू द्रायूमध्ये (द्रव किंवा वायू) अंशतः अथवा पूर्णतः बुडवल्यास त्यावर वरील दिशेने प्रयुक्त होणारे बल.
4. पदार्थाच्या सापेक्ष घनतेचे दुसरे नाव.

उत्तर :

1. जडत्व
2. वातावरणीय दाब
3. प्लावक बल
4. विशिष्ट गुरुत्व

व्याख्या लिहा. [प्रत्येकी 1 गुण]

1. संपर्क बल
उत्तर : वस्तूंच्या एकमेकांशी आलेल्या थेट संपर्कामुळे प्रयुक्त झालेल्या बलास 'संपर्क बल' असे म्हणतात.
2. असंपर्क बल
उत्तर : दोन वस्तूंमध्ये संपर्क नसला तरीही त्या दोन वस्तूंमध्ये बल प्रयुक्त होताना दिसते; अशा बलास 'असंपर्क बल' म्हणतात.
3. दाब
उत्तर : एकक क्षेत्रफळावर लंब दिशेत प्रयुक्त असणाऱ्या बलास दाब असे म्हणतात.
4. पदार्थाची घनता
उत्तर : पदार्थाची घनता म्हणजे पदार्थाच्या वस्तुमानाचे त्याच्या आकारमानाशी असलेले गुणोत्तर असते.
5. पदार्थाचे विशिष्ट गुरुत्व किंवा सापेक्ष घनता
उत्तर : पदार्थाची सापेक्ष घनता किंवा विशिष्ट गुरुत्व म्हणजे पदार्थाच्या घनतेचे पाण्याच्या घनतेशी असलेले गुणोत्तर होय.

एका वाक्यात उत्तरे लिहा. [प्रत्येकी 1 गुण]

1. संतुलित बलांचा वस्तूवर निव्वळ परिणाम काय होतो? का?
उत्तर : संतुलित बलांचा वस्तूवर कोणताही परिणाम होत नाही, कारण संतुलित बलाला समान परिमाण असून विरुद्ध दिशेने कार्य करतात.



2. दिलेल्या क्षेत्रफळावर प्रयुक्त केलेले बल दुप्पट केले, तर त्यावरच्या दाबाचे काय होईल ?

उत्तर : दिलेल्या क्षेत्रफळावर प्रयुक्त केलेले बल दुप्पट केले, तर त्यावरचा दाबही दुप्पट होतो.

3. वस्तूवर कार्य करणारे प्लावक बल तुम्ही कशाप्रकारे वाढवू शकता ?

उत्तर : वस्तूवर कार्य करणारे प्लावक बल वाढवण्यासाठी जास्त घनतेचा द्रव निवडू शकतो किंवा जास्त आकारमानाची वस्तू निवडू शकतो.

4. 'दुग्धतापमापी' व 'आर्द्रतामापी' ही उपकरणे कोणत्या तत्त्वावर आधारित आहेत ?

उत्तर : 'दुग्धतापमापी' व 'आर्द्रतामापी' ही उपकरणे आर्किमिडीजच्या तत्त्वावर आधारित आहेत.

5. घनता आणि सापेक्ष घनता यांमधील फरक दर्शवणारा एक मुद्दा सांगा.

उत्तर : घनतेला (SI एकक: kg/m^3) एकक आहे, तर सापेक्ष घनतेला एकक नाही.

फरक स्पष्ट करा. [प्रत्येकी 2 गुण]

1. संतुलित आणि असंतुलित बल

उत्तर :

क्र.	संतुलित बल	असंतुलित बल
i.	ही बले वस्तूच्या विराम किंवा गतिमान स्थितीमध्ये कोणताही बदल घडवत नाहीत.	ही बले वस्तूच्या विराम किंवा गतिमान स्थितीमध्ये बदल घडवतात.
ii.	वस्तूवर कार्य करणारे निव्वळ बल शून्य असते.	वस्तूवर कार्य करणारे निव्वळ बल कधीच शून्य नसते.
	उदा : लाकडी टोकळा दोन्ही बाजूनी सारख्या प्रमाणात बल लावून ओढणे.	उदा : लाकडी टोकळा एकाच बाजूने बल लावून पुढे ढकलणे.

2. गतीचे जडत्व आणि विराम अवस्थेतील जडत्व

उत्तर :

क्र.	गतीचे जडत्व	विराम अवस्थेतील जडत्व
i.	वस्तूच्या ज्या स्वाभाविक गुणधर्मांमुळे तिच्या गतिमान अवस्थेत बदल होऊ शकत नाही, त्यास गतीचे जडत्व म्हणतात.	वस्तूच्या ज्या स्वाभाविक गुणधर्मांमुळे ती आपल्या विराम अवस्थेत बदल करू शकत नाही, त्यास विराम अवस्थेचे जडत्व म्हणतात.

ii.	गतीच्या जडत्वामुळे चालती बस अचानक थांबल्यास बसमधील प्रवासी पुढच्या दिशेने फेकले जातात.	विराम अवस्थेतील जडत्वामुळे विराम अवस्थेतील बस अचानक सुरु झाल्यास प्रवासी मागच्या दिशेने फेकले जातात.
-----	--	--

3. गतीचे जडत्व आणि दिशेचे जडत्व

उत्तर :

क्र.	गतीचे जडत्व	दिशेचे जडत्व
i.	वस्तूच्या ज्या स्वाभाविक गुणधर्मांमुळे तिच्या गतिमान अवस्थेत बदल होऊ शकत नाही, त्यास गतीचे जडत्व म्हणतात.	वस्तूच्या ज्या स्वाभाविक गुणधर्मांमुळे ती आपल्या गतीची दिशा बदलू शकत नाही, त्यास दिशेचे जडत्व म्हणतात.
ii.	गतीच्या जडत्वामुळे फिरणारा विजेचा पंखा बंद केल्यानंतरही काही वेळ फिरत राहतो.	दिशेच्या जडत्वामुळे, सुरीला धार करतेवेळी, टिणग्या धार करायच्या चाकाच्या स्पर्शिकेच्या दिशेने उडतात.

4. घनता आणि सापेक्ष घनता

उत्तर :

क्र.	घनता	सापेक्ष घनता
i.	पदार्थाची घनता म्हणजे त्याच्या वस्तुमानाचे त्याच्या आकारमानाशी असणारे गुणोत्तर होय.	पदार्थाची सापेक्ष घनता म्हणजे त्याच्या घनतेचे पाण्याच्या घनतेशी असणारे गुणोत्तर होय.
ii.	घनतेचे SI एकक kg/m^3 आहे.	सापेक्ष घनतेला एकक नाही.

खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

1. न्यूटनचा पहिला नियम काय स्पष्ट करतो ? [2 गुण]

उत्तर :

- स्थिर वस्तूवर बल कार्यरत नसेल, तर ती स्थिरच राहते हे न्यूटनचा पहिला नियम स्पष्ट करतो.
- गतिमान वस्तूवर बल कार्यरत नसेल, तर ती त्याच वेगाने व दिशेने सतत पुढे जात राहते.

2. जर पृथ्वीवर घर्षण बल नसेल, तर काय होईल ? [2 गुण]

उत्तर :

- जर पृथ्वीवर घर्षण बल नसेल, तर गतिमान वस्तू कायमस्वरूपी गतिमानच राहतील.
- घर्षण बल रोजच्या जीवनात अतिशय उपयुक्त आहे. उदा, चालणे किंवा धावणे. घर्षण बल नसेल, तर आपण चालू किंवा धावू शकणार नाही.

3. विराम अवस्थेतील जडत्व सोदाहरण स्पष्ट करा. [2 गुण]

उत्तर : विराम अवस्थेतील जडत्व :

वस्तूच्या ज्या स्वाभाविक गुणधर्मांमुळे ती आपल्या विराम अवस्थेत बदल करू शकत नाही, त्यास विराम अवस्थेचे जडत्व म्हणतात.

उदाहरणे :

- जेव्हा आपण कार्पेट उचलून झाडतो तेव्हा कार्पेटला गतीची अवस्था प्राप्त होते आणि धूळ विराम अवस्थेतच असते. अशाप्रकारे, कार्पेट स्वच्छ होते.
- बस अचानक सुरु झाल्यास प्रवासी मागच्या दिशेने फेकले जातात.
- फांदी हलल्यावर फळ झाडावरून खाली पडते. फांदीला गती प्राप्त झाल्यामुळे; परंतु फळ त्याच्या विराम अवस्थेतच राहिल्यामुळे हे असे घडते.

4. गतीचे जडत्व म्हणजे काय? तुमच्या उत्तराचे समर्थन करणारी काही उदाहरणे सांगा. [2 गुण]

उत्तर : गतीचे जडत्व :

वस्तूच्या ज्या स्वाभाविक गुणधर्मांमुळे तिच्या गतिमान अवस्थेत बदल होऊ शकत नाही, त्यास गतीचे जडत्व म्हणतात.

उदाहरणे :

- फिरणारा विजेचा पंखा बंद केल्यानंतरही काही वेळ फिरत राहतो.
- चालत्या बसमधून उतरल्यास किंवा उडी मारल्यास व्यक्ती पडते.
- बस अचानक थांबल्यास बसमधील प्रवासी पुढच्या दिशेने फेकले जातात.

5. दिशेचे जडत्व योग्य उदाहरणांसह स्पष्ट करा. [2 गुण]

उत्तर : दिशेचे जडत्व :

वस्तूच्या ज्या स्वाभाविक गुणधर्मांमुळे ती आपल्या गतीची दिशा बदलू शकत नाही, यास दिशेचे जडत्व म्हणतात.

उदाहरणे :

- सुरीला धार काढताना धार काढत असलेल्या दगडावरून स्पर्शिकेच्या दिशेने ठिणग्या उडतात.
- वाहन सरळ रेषेत गतिमान असताना अचानक वळण घेतल्यास प्रवासी विरुद्ध दिशेला फेकले जातात.

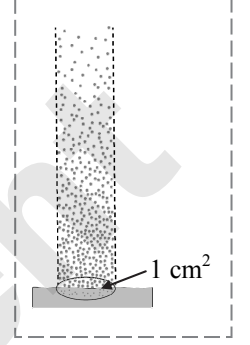
6. दाबाच्या दोन एककांमधील रूपांतर सांगा. [2 गुण]

उत्तर : 1 वातावरणीय दाब = $101 \times 10^3 \text{ Pa} = 1 \text{ bar} = 10^3 \text{ mbar}$
तसेच, $1 \text{ mbar} = 10^2 \text{ Pa} = 1 \text{ हेक्टोपास्कल}$

7. आकृतीच्या आधारे वातावरणीय दाब कसा तयार होतो ते स्पष्ट करा. तो समुद्रसपाटीपासूनच्या उंचीवर अवलंबून असतो का? [3 गुण]

उत्तर :

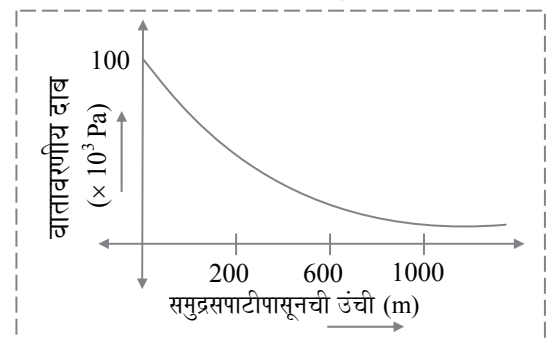
- एकक क्षेत्रफळाच्या पृष्ठभागावर त्याच्यावरच्या हवेच्या वजनाने प्रयुक्त केलेल्या बलाला वातावरणीय दाब असे म्हणतात.
- हवेचे रेणू कोणत्याही पृष्ठभागावर आदळल्याने हा दाब तयार होतो.
- अशी कल्पना करा, की एकक क्षेत्रफळाच्या (1 cm^2) पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर लांबच लांब पोकळ दंडगोल उभा आहे आणि त्यात हवा आहे. ह्या दंडगोलाच्या आत असलेल्या हवेच्या रेणूंचे वजन हे पृथ्वीच्या दिशेने लावलेले बल आहे. हे वजन म्हणजे त्या भागात प्रयुक्त केलेला दाब होय.
- वातावरणीय दाब त्या जागेच्या समुद्रसपाटीपासूनच्या उंचीवर अवलंबून असतो.
- आपण जसजसे समुद्रसपाटीपासून उंच उंच जाऊ तसतसे हवेचे रेणू कमी कमी होत जातात. (आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे) त्यामुळे, हवा विरळ होत जाते आणि वातावरणीय दाबदेखील कमी कमी होत जातो.



8. उंचीनुसार वातावरणीय दाबामध्ये होणारे बदल आलेखाच्या साहाय्याने स्पष्ट करा. [2 गुण]

उत्तर :

- पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून जसजशी उंची वाढत जाते तसतसा वातावरणीय दाब कमी कमी होत जातो.
- समुद्रसपाटीला वातावरणीय दाब सुमारे $101 \times 10^3 \text{ Pa}$, एवढा असतो; परंतु आपण जसजसे समुद्रसपाटीपासून वरवर जातो, तसतसा दाब कमी कमी होत जातो व आपल्याला नैकरेषीय आलेख दिसून येतो.



लक्षात ठेवा

सामान्यतः उच्च वातावरणीय दाब योग्य हवामानाशी संबंधित असतो, तर कमी वातावरणीय दाब हा वादळी हवामानाशी संबंधित असतो.



9. प्लावक बल म्हणजे काय? ते द्रवात बुडलेल्या वस्तूवर कशाप्रकारे कार्य करते? [2 गुण]

उत्तर :

- एखादी वस्तू द्रायूमध्ये (द्रव किंवा वायू) पूर्णपणे किंवा अंशतः बुडाल्यास त्यावर वरच्या दिशेने जे बल प्रयुक्त होते त्याला प्लावक बल असे म्हणतात.
- जेव्हा एखादी वस्तू अंशतः किंवा पूर्णतः द्रवात बुडते, तेव्हा त्या वस्तूखालील द्रवाचे रेणू वस्तूवर प्लावक बल प्रयुक्त करतात.
- द्रवाद्वारे प्रयुक्त केलेले बल हे वस्तूच्या पृष्ठभागावर लंब असते.

10. प्लावक बल कोणत्या गोष्टीवर अवलंबून असते? [2 गुण]

उत्तर : वस्तूवर कार्य करणारे प्लावक बल खालील गोष्टींवर अवलंबून असते :

- वस्तूचे आकारमान : द्रायूत (द्रव किंवा वायू) बुडणाऱ्या वस्तूचे आकारमान जास्त असल्यास प्लावक बल जास्त असते.
- द्रवाची घनता : द्रायूची (द्रव किंवा वायू) घनता जितकी जास्त तितके प्लावक बल जास्त असते.

11. आर्किमिडीजच्या तत्त्वाचे काही उपयोग सांगा. [2 गुण]

उत्तर :

- आर्किमिडीजच्या तत्त्वाचा उपयोग जहाजे व पाणबुड्या यांच्या रचनेसाठी केला जातो.
- दुग्धतापमापी व आर्द्रतामापी यांसारखी उपकरणे आर्किमिडीजच्या तत्त्वावर आधारित आहेत.
- वस्तूची (द्रव्यात तरंगणाऱ्या किंवा बुडणाऱ्या) घनता निश्चित करण्यासाठी आर्किमिडीजच्या तत्त्वाचा उपयोग केला जातो.

शास्त्रीय कारणे लिहा.

[प्रत्येकी 2 गुण]

1. बसच्या छतावर ठेवलेले कोणतेही सामान दोरीने बांधण्याचा सल्ला देण्यात येतो.

उत्तर :

- बस जेव्हा विराम अवस्थेत असते, तेव्हा बसच्या छतावरील सामान त्याच्या विराम अवस्थेत असते; पण जेव्हा बस अचानक सुरू होते, तेव्हा सामानाच्या विराम अवस्थेतील जडत्वामुळे ते मागच्या दिशेने फेकले जाते.
 - त्याचप्रमाणे, जेव्हा चालती बस अचानक थांबते, तेव्हा गतीच्या जडत्वामुळे सामान पुढच्या दिशेने फेकले जाते.
 - त्याचप्रमाणे, चालत्या बसने अचानक वळण घेतल्यास दिशेच्या जडत्वामुळे सामान विरुद्ध दिशेला फेकले जाते.
- म्हणूनच, बसच्या छतावर ठेवलेले कोणतेही सामान दोरीने बांधण्याचा सल्ला देण्यात येतो.

2. कार्पेटवरील धूळ झटकण्यासाठी ते वर उचलले जाते.

उत्तर :

- वस्तूच्या ज्या स्वाभाविक गुणधर्मांमुळे ती आपल्या विराम अवस्थेत बदल करू शकत नाही, त्यास विराम अवस्थेचे जडत्व म्हणतात.
 - जेव्हा आपण कार्पेट उचलून ते झटकतो, तेव्हा धूलिकण कार्पेटपासून वेगळे होतात आणि कार्पेट स्वच्छ होते.
- म्हणूनच, कार्पेटवरील धूळ झटकण्यासाठी ते वर उचलले जाते.

3. उंटाचे पाय वाळूच्या आत रुतत नाहीत.

उत्तर :

- निसर्गाशी अनुकूलन करण्याच्या नैसर्गिक गुणधर्मांमुळे उंटांच्या पायांच्या तळव्यांचा पृष्ठभाग खूपच पसरट असतो.
 - जमिनीशी संपर्काच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ जास्त असते. म्हणून, उंटाच्या वजनाने वाळूवर पडणारा दाब कमी होतो; कारण तो जास्त क्षेत्रफळावर प्रयुक्त केला जातो.
- त्यामुळे, उंटाचे पाय वाळूच्या आत रुतत नाहीत.

4. काही लोकांना पर्वताच्या शिखरावर कान फाटल्यासारखे वाटतात. [HOTS]

उत्तर :

- समुद्रसपाटीपासूनची उंची जसजशी वाढत जाते, तसतसा वातावरणीय दाब कमी होत जातो.
 - पर्वताच्या शिखरावर कानातील हवेचा दाब वातावरणीय दाबाच्या तुलनेने जास्त असतो.
 - कानातील हवेचा दाब आणि बाहेरील वातावरणीय दाबामध्ये असणाऱ्या फरकामुळे कान फाटल्यासारखे वाटतात.
- म्हणूनच, काही लोकांना पर्वताच्या शिखरावर कान फाटल्यासारखे (फुटल्यासारखे) वाटतात.

5. काही लोकांना पर्वतावर चढताना धाप लागल्यासारखे वाटते.

उत्तर :

- जास्त उंचीवर, हवा विरळ होते. त्यामुळे, वातावरणीय दाब कमी होतो.
 - कमी वातावरणीय दाबामुळे श्वास घेण्यास त्रास होतो.
- म्हणूनच, काही लोकांना पर्वतावर चढताना धाप लागल्यासारखे वाटते.

6. लाकडाचा तुकडा रॉकेलमध्ये पाण्यापेक्षा जास्त बुडतो.

उत्तर :

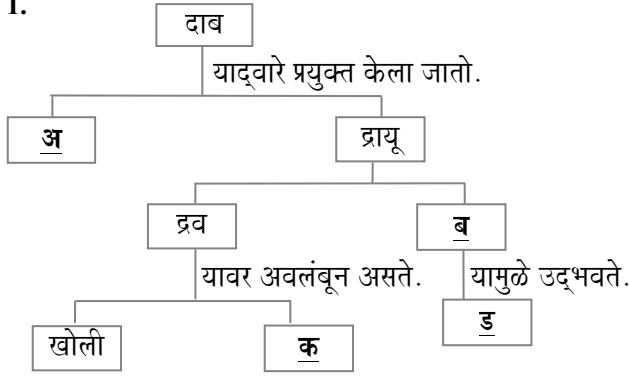
- द्रवात बुडालेल्या वस्तूवरील प्लावक बल वस्तू ज्यात बुडलेली आहे, त्या द्रवाच्या घनतेच्या सम प्रमाणात असते.
- पाण्यापेक्षा रॉकेलची घनता कमी असल्याने रॉकेलमध्ये ठेवलेल्या लाकडी तुकड्यावर कार्य करणारे प्लावक बल पाण्यात ठेवलेल्या तुकड्यावर कार्य करणाऱ्या बलापेक्षा कमी असते.

म्हणूनच, लाकडाचा तुकडा रॉकेलमध्ये पाण्यापेक्षा जास्त बुडतो.

ओघतक्ता पूर्ण करा.

[2 गुण]

1.

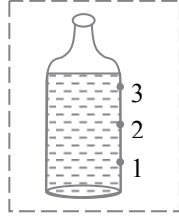


उत्तर : अ → स्थायू ब → वायू
क → द्रवाची घनता ड → टक्कर

आकृतीवर आधारित प्रश्न

[2 गुण]

1. शेजारी दाखवलेल्या आकृतीत द्रवाद्वारे तयार होणारा दाब कोणत्या बिंदूपाशी सर्वाधिक व सर्वात कमी असेल ते स्पष्ट करा.



उत्तर :

- द्रवाच्या पृष्ठभागापासून जसजशी खोली वाढत जाते तसतसा दाब वाढत जातो.
- बिंदू 3 ची द्रवाच्या पृष्ठभागापासूनची खोली सर्वात कमी असल्याने तेथे द्रवाद्वारे सर्वात कमी दाब प्रयुक्त केला जाईल.
- बिंदू 1 ची द्रवाच्या पृष्ठभागापासूनची खोली सर्वाधिक असल्याने तेथे द्रवाद्वारे सर्वाधिक दाब प्रयुक्त केला जाईल.

परिच्छेदावर आधारित प्रश्न

- एका मुलाने टेबलावर ठेवलेली त्याची खेळण्यातील मोटार ढकलली. मोटार पुढे सरकली आणि विशिष्ट अंतरावर जाऊन थांबली; परंतु तो जेव्हा मोटारीला ढकलतच राहिला तेव्हा गाडी एकसमान वेगाने चालू लागली. त्या मुलाने नंतर काही धाडसी खेळ करायचे ठरवले. त्याने ती मोटार एका ओट्यावरून फेकली व पाण्याने भरलेल्या बादलीत सोडली. जशी ती मोटार बादलीत पोहोचली तसे बादलीतून पाणी बाहेर उसळले व सांडले. मुलाला हा नवीन खेळ खूप आवडला.
 - खेळण्यातील मोटार विशिष्ट अंतर गेल्यावर का थांबली ?
 - जेव्हा मुलगा मोटारीला पुढे ढकलत राहिला तेव्हा त्याच्याकडून कोणत्या प्रकारचे बल प्रयुक्त करण्यात आले ?

- बादलीतून पाणी उसळून बाहेर सांडण्याचे कारण काय आहे ?

उत्तर :

- जमिनीचा पृष्ठभाग आणि गतिमान अवस्थेतील मोटार यांमध्ये असणाऱ्या घर्षण बलामुळे खेळण्यातील मोटार विशिष्ट अंतरावर जाऊन थांबली.
- मुलाकडून असंतुलित संपर्क बल प्रयुक्त करण्यात आले.
- बादलीतून पाणी बाहेर उसळून सांडण्याचे कारण आर्किमिडीजच्या तत्त्वानुसार स्पष्ट करता येते. आर्किमिडीजच्या तत्त्वानुसार, एखादी वस्तू द्रायूमध्ये अंशतः अथवा पूर्णतः बुडवल्यास त्यावर वरील दिशेने प्लावक बल प्रयुक्त होते. हे बल त्या वस्तूने वाजूस सारलेल्या द्रायूच्या वजनाइतके असते.

सरावासाठी शाब्दिक उदाहरणे

- 80 cm × 20 cm या क्षेत्रफळावर 3000 N एवढे बल प्रयुक्त केलेले आहे. त्या क्षेत्रफळावर प्रयुक्त केलेला दाब काढा. [2 गुण] उत्तर : $1.875 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
- एका स्क्रूचे क्षेत्रफळ 0.24 mm^2 आणि वजन 4 N असेल, तर त्या स्क्रूने लाकडी फळीवर प्रयुक्त केलेला दाब काढा. [2 गुण] उत्तर : $1.67 \times 10^7 \text{ N/m}^2$
- एका पदार्थाची सापेक्ष घनता 67.8 आहे आणि पाण्याची घनता 10^3 kg/m^3 आहे, तर पदार्थाची घनता काढा. [1 गुण] उत्तर : $67.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- एका वस्तूचे आकारमान 30 cm^3 आहे आणि वस्तुमान 60 g आहे. पाण्याची घनता 1 g/cm^3 आहे, तर ती वस्तू पाण्यावर तरंगेल की बुडेल ? [2 गुण] उत्तर : बुडेल
- धातूच्या खोक्याचे हवेतील वजन 0.54 kg असून त्याची घनता 2.7 g/cc आहे, तर त्याचे पाण्यातील वजन काढा. [2 गुण] उत्तर : 0.34 kg

शाब्दिक उदाहरणांची उकल पाहण्यासाठी दिलेला Q.R. Code स्कॅन करा.



तोंडी परीक्षा

- दाबाचे S.I. एकक काय आहे ?
उत्तर : N/m^2 किंवा पास्कल
- चालती बस अचानक थांबली, तर प्रवासी पुढच्या दिशेने ढकलले जातात, यासाठी कारणीभूत असणाऱ्या गुणधर्माचे नाव सांगा.
उत्तर : गतीचे जडत्व.



3. खालील उदाहरणांतील बले संपर्क बले आहेत, की असंपर्क बले ते सांगा.

- गाडीला ब्रेक लावला असता, ती थोड्या वेळाने थांबते.
- फळ पिकले की झाडावरून जमिनीवर पडते.

उत्तर : i. संपर्क बल (घर्षण बल)

ii. असंपर्क बल (गुरुत्वीय बल)

4. आर्किमिडीजच्या तत्त्वावर आधारित असणाऱ्या आणि द्रवाची घनता मोजण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या उपकरणाचे नाव सांगा.

उत्तर : आर्द्रतामापी

5. जर सोन्याची निरपेक्ष घनता 19.32 g/cm^3 आहे व पाण्याची घनता 1 g/cm^3 आहे, तर सोन्याचे विशिष्ट गुरुत्व किती असेल ?

उत्तर : 19.32

आकारिक मूल्यमापन

उपक्रम / प्रकल्प

*1. उपक्रम :

पाठामध्ये देण्यात आलेल्या सर्व कृतींचे मोबाइल फोनच्या मदतीने चित्रीकरण करा व इतरांना पाठवा.
(विद्यार्थ्यांनी पाठामध्ये दिलेल्या सर्व कृती स्वतः करून त्यांचे चित्रीकरण मित्रांना पाठवणे अपेक्षित आहे.)



AVAILABLE BOOKS FOR STD. VIII: (ENG., MAR. & SEMI ENG. MED.)

NOTES

- English Balbharati
- मराठी सुलभभारती
- हिंदी सुलभभारती
- History and Civics
- Geography
- General Science
- Mathematics

NOTES

- My English Book
- मराठी बालभारती
- हिंदी सुलभभारती
- इतिहास व नागरिकशास्त्र
- भूगोल
- सामान्य विज्ञान
- गणित

WORKBOOK

- English Balbharati
- मराठी सुलभभारती
- हिंदी सुलभभारती
- Mathematics
- My English Book
- मराठी बालभारती

AVAILABLE BOOKS FOR STD. IX: (ENG., MAR. & SEMI ENG. MED.)

NOTES

- English Kumarbharati
- मराठी अक्षरभारती
- हिंदी लोकभारती
- हिंदी लोकवाणी
- आमोद: सम्पूर्ण-संस्कृतम्
- आनन्द: संयुक्त-संस्कृतम्
- History and Political Science
- Geography
- Mathematics (Part - I)
- Mathematics (Part - II)
- Science and Technology

NOTES

- My English Coursebook
- मराठी कुमारभारती
- हिंदी लोकभारती
- हिंदी लोकवाणी
- आमोद: सम्पूर्ण-संस्कृतम्
- आनन्द: संयुक्त-संस्कृतम्
- इतिहास व राज्यशास्त्र
- भूगोल
- गणित (भाग - I)
- गणित (भाग - II)
- विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

WORKBOOK

- English Kumarbharati
- मराठी अक्षरभारती
- हिंदी लोकभारती
- Mathematics (Part - I)
- Mathematics (Part - II)
- My English Coursebook
- मराठी कुमारभारती

ADDITIONAL TITLES

Grammar & Writing Skills Books
(Std. VIII, IX & X)

- Marathi
- Hindi
- English

OUR PRODUCT RANGE

Children Books | School Section | Junior College
Degree College | Entrance Exams | Stationery

[Visit Our Website](#)

Marketed by:

Target Publications® Pvt. Ltd.
Transforming lives through learning.

Address:

B2, 9th Floor, Ashar, Road No. 16/Z,
Wagle Industrial Estate, Thane (W)- 400604

Tel: 88799 39712 / 13 / 14 / 15

Website: www.targetpublications.org

Email: mail@targetpublications.org



Explore
our range of
STATIONERY

