

भौतिकशास्त्रातील काही मूलभूत संज्ञा

1. अंतर (Distance) & विस्थापन (Displacement)

- अंतर म्हणजे आरंभ बिंदू व अंतिम बिंदू या मधील मार्ग क्रम असतो.
- अंतर ही Scalar quantity आहे.
- आरंभ बिंदू व अंतिम बिंदू यांच्यातील कमीत कमी अंतर म्हणजे विस्थापन होय. म्हणजेच विस्थापन = चाल + दिशा.
- विस्थापन ही Vector quantity आहे.
- विस्थापन कधीही अंतरापेक्षा कमी किंवा Same असते.
- SI: m & CGS: cm

2. वेग (Velocity)

- एखाद्या वस्तूने ठराविक कालावधीत विशिष्ट दिशेने कापलेल्या अंतरास वेग (Velocity) म्हणतात.
 - वेग = विस्थापन / वेळ
- $$v = \text{Displacement (d) / Time (t)}$$

- SI: m/s & CGS: cm/s

3. त्वरण (Acceleration)

- ठराविक कालावधी मध्ये वेगामध्ये होणाऱ्या बदलाला त्वरण असे म्हणतात.
 - त्वरण = $v-u/t$ = वेग बदल / काळ = अंतिम वेग - आरंभ वेग / एकूण कालावधी
- $$a = v - u / t$$

- SI: m/s
- वेग कमी होत असेल, तर Negative त्वरण असते. वेग वाढत असेल, तर Positive त्वरण असते.

गती विषयक अन्य सूत्रे

a. वेग - काळ संबंध

$$v = u + at$$

b. Displacement - काळ (time) संबंध

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

c. Displacement - वेग संबंध

$$v^2 = u^2 + 2as$$

जडत्व (Inertia)

एखाद्या वस्तूच्या स्थिर किंवा गतीमान अवस्थेच्या बदलाला विरोध करण्याच्या बदलाला विरोध करण्याच्या अवस्थेला Inertia म्हणतात.

d. विराम अवस्थेतील जडत्व (Inertia at rest)



वस्तूच्या ज्या गुणधर्मांमुळे त्याच्या विराम अवस्थेत बदल करताना विरोध घेत असेल, तर त्याला विराम अवस्थेतील जडत्व म्हणतात.

उदा.

1. बस अचानक सुरु होते तेव्हा प्रवासी मागच्या दिशेने पडतो .
2. फांदी हलवल्यानंतर झाडावरून फळ खाली पडले.
3. सतरंजी झटकव्यानंतर धूळीचे कण विराम अवस्थेत राहतात, त्यामुळे सतरंजी स्वच्छ होते

e. गतीचे जडत्व (Inertia due to Motion)

वस्तूच्या गतीमान अवस्थेला विराम अवस्थेत आणताना जी विरोध होतो, त्याला गतीचे जडत्व म्हणतात.

उदा.

1. पंख्याचे बटण बंद केले तरी तो फिरत असतो. (काही काळ)
2. चालत्या बसमधून उतरणारा प्रवासी पुढच्या दिशेने पडतो
3. बस अचानक थांबल्यावर प्रवासी पुढच्या दिशेला झुकला जातो

f. दिशेचे जडत्व (Inertia due to Direction)

वस्तूच्या ज्या गुणधर्मांमुळे त्याच्या गतीची दिशा बदलण्यास विरोध होतो, त्याला दिशेचे जडत्व म्हणतात.

उदा-

1. वाहन गतिमान असताना कशाला लागलेला चिखल वरच्या बाजूला उडतो.
2. चाकूला धार करतांना धार लावण्याच्या चाकांच्या स्पर्शरेषेवरून ठिणग्या उडताना दिसतात.

Newton चे गती विषयक नियम

1. पहिला नियम - जडत्वाचा नियम (the law of inertia)

जेवा मुखादया वस्तूवर कोणताही बाह्य बल क्रिया करत नसेल, तेव्हा विराम अवस्थेतील वस्तु विराम अवस्थेत राहते, तर गतिमान अवस्थेतील वस्तु गतीमान अवस्थेत राहते, त्यालाच जडत्वाचा नियम म्हणतात.

2. दुसरा नियम - the law of force

क्रिया बळ व प्रतिक्रिया बळ समान असतात, परंतु त्यांची दिशा परस्पर विरुद्ध असते.

$$force = mass \times acceleration$$

उदा.

1. बॅट ने चेंडू मारणे.
2. अग्नी बाणाचे उड्डाण.

3. तिसरा नियम - Action & Reaction

जेव्हाही एखादी वस्तू दुसऱ्या वस्तूवर शक्ती टाकते, तेव्हा दुसरी वस्तू पहिल्यावर समान आणि विरुद्ध शक्ती लावते.

संवेग परिवर्तनाचा दर प्रयुक्त बलाशी समानुपाती असतो. तसेच संवेगाचे परिवर्तन बलाच्या दिशेने होते.

$$\text{momentum } (p) = \text{mass}(m) \times \text{speed}(v)$$

उदा.

1. क्रिकेटच्या खेळामध्ये खेळाडू झेल घेतांना हात मागे घेतो.
कारण त्याचा हात आणि चेंडूची गती - त्यांचा कालावधी वाढला म्हणून. त्यामुळे चेंडूचा संवेग कमी होतो व हातावर आघात कमी होतो.
2. उंच उडी मारण्याच्या मैदानात खेळाडू वाळूच्या जाड थरावर पडेल अशी व्यवस्था केलेली असते.

Newton चा गुरुत्वाकर्षणाचा नियम

जगातील कोणत्याही दोन वस्तू कोठेही असल्यातरी त्यांच्या मध्ये एक बल कार्यरत असतो, त्याला गुरुत्वाकर्षण / आकर्षण बल म्हणतात.

1. गुरुत्वाकर्षण बल दोन्ही वस्तूंच्या वस्तुमानाच्या गुणाकाराशी समानुपाती असते.

$$f \propto m_1 m_2$$

2. दोन वस्तु मधील अंतराच्या वर्गाशी व्यस्तानुपाती असते.

$$f \propto \frac{1}{r^2}$$

त्यामुळे,

$$f = Gm_1 m_2 / r^2$$

जेथे, $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{Kg}^2$

गुरुत्व त्वरण (Acceleration due to gravity)

वेगा मधील बदलाला त्वरण म्हणतात. उंचावरून खाली जमिनीकडे वस्तू येताना, गुरुत्वाकर्षण बलामुळे त्याच्या वेगात बदल पडतो व त्वरण निर्माण होते. त्या त्वरणाला गुरुत्वीय त्वरण म्हणतात.

- 'g' ची किंमत pole पर सर्वात जास्त असते, कारण अंतर कमी असते. 9.83 m/s^2
- 'g' ची किंमत equator विषुववृत्तावर सर्वात कमी असते, कारण अंतर जास्त असते. 9.78 m/s^2
- परंतु ची किंमत 9.8 m/s^2 समजली जाते.
- उंचीवरून पृथ्वीच्या पृष्ठभागाकडे येताना 'g' ची किंमत वाढत जाते व खालून (जमिनीकडून) वर जाताना 'g' ची किंमत कमी होत जाते.
- पृष्ठभागापासून पृथ्वीच्या केंद्र भागाकडे जाताना 'g' ची किंमत कमी होत जाते, कारण पृथ्वीचे वस्तुमान कमी गृहित धरले जाते.
- पृथ्वीच्या केंद्रकात वस्तुमान zero समजले जाते, त्यामुळे $g = 0$

3. Thrust

- वस्तूच्या पृष्ठभागावर लंब दिशेने प्रयुक्त बलाला Thrust असे म्हणतात.
- Thrust चा परिणाम क्षेत्रफळावर अवलंबून असतो.
- एखाद्या पृष्ठभागावर Thrust सारखे असेल, तरी त्याचे परिणाम वेगवेगळे असतात.

दाब (Pressure)

- ठराविक पृष्ठभागावर (Area) प्रयुक्त केलेले Thrust म्हणजे दाब होय.
 $pressure = thrust / area$

- SI: N/m^2 or Pascal म्हणतात.

a. वायूचा दाब (Pressure of Gases/ Atmospheric pressure)

- ठराविक पृष्ठभागावर हवेच्या वजनाने प्रयुक्त केलेले बल म्हणजे वातावरणाचा दाब होय.
- वातावरणीय दाब समुद्रसपाटीपासूनच्या उंचीवर अवलंबून असते.
- जसेजसे उंचीवर जाऊ हवा विरळ होत जाते, त्यामुळे वातावरणीय दाब कमी होत जातो.
- समुद्रसपाटीला वातावरणीय दाब $10^5 N/m^2$ किंवा Pascal असतो.

b. द्रवाचा दाब (Pressure of Liquid)

- द्रवाचा दाब भांड्याच्या आतील सर्व बाजूवर सर्व दिशांना सारखा असतो.
- तो भांड्यांच्या आकारमानावर अवलंबून नसतो.
- द्रवाचा दाब द्रव्याच्या उंचीवर अवलंबून असतो. तसेच तो द्रव्याच्या घनतेवर अवलंबून असतो.
 - ◆ द्रवाची उंची किंवा खोली जेवढी जास्त, द्रवाचा दाब तेवढा जास्त असतो.
 - ◆ द्रवाची घनता जेवढी जास्त, द्रवाचा तेवढा दाब तेवढा जास्त असतो.

c. द्रायूंचा दाब (Pressure of fluid)

- द्रवाचा दाब सर्व बाजूंनी सारखा असतो.
- जेव्हा वस्तू द्रवामध्ये बुडते, तेव्हा ते द्रव वस्तूवर बळ प्रयुक्त करते.
- हे बल लंब दिशेने असते.
- एखादी वस्तू पाण्यात बुडाल्यानंतर प्लावक बळामुळे (Buoyant force) त्या वस्तूचे वजन कमी होते.

आर्किमिडीजचे तत्व (Archimedes' principle)

जेव्हा एखादी वस्तू द्रवामध्ये बुडते, वेळा त्या वस्तूने विस्तावित केलेल्या द्रवाच्या वजना इतके बल वरच्या दिशेने प्रयुक्त केले जाते. पाणबुडी तसेच जहाजाच्या निर्मितीसाठी या तत्वाचा उपयोग केला जातो.

4. पाण्याचे असंगत आचरण

साधारणतः कोणत्याही पदार्थाचे तापमान वाढवले असता ते प्रसरण पावते, तर तापमान कमी केले असता पदार्थ आकुंचन पावते. परंतु पाण्याच्या संबंधी असे घडत नाही. पाण्याचे तापमान $0^{\circ}C$ पासून $4^{\circ}C$ पर्यंत वाढवले असता पाणी प्रसरण पावण्याऐवजी अकुंचन पावते, तसेच $4^{\circ}C$ पासून $0^{\circ}C$ पर्यंत तापमान कमी करत गेल्यास पाणी आकुंचन पावण्याऐवजी प्रसरण पावते. या गुणधर्मालाच पाण्याचे असंगत आचरण म्हणतात.

byjusexamprep.com