

Chapter: 1

Q.1 गाळलेल्या जागा भरून पूर्ण विधाने लिहा

1

1 जेव्हा वस्तू एकसमान वर्तुळाकार गतीने जाते तेव्हा तिचा प्रत्येक बिंदू पाशी बदलतो.

Ans जेव्हा वस्तू एकसमान वर्तुळाकार गतीने जाते तेव्हा तिचा वेग प्रत्येक बिंदू पाशी बदलतो.

Q.2 नियमांचे स्पष्टीकरण करा.

1

1 न्यूटनच्या नियमांचे स्पष्टीकरण.

Ans i. मैदानात ठोकलेले स्टंप कोणी उखडून घेईपर्यंत किंवा बॉलचा आघात झाला नाही तर तिथेच रहातात. यात आपल्याला न्यूटनचा पहिला नियम (जडत्वाचा) दिसून येतो. कोणतेही असंतुलित बल वस्तूवर कार्य करत नाही तोपर्यंत स्थिर वस्तू स्थिर राहते तर गतीमान वस्तू त्याच रेषेत गतिमान रहाते.
ii. फास्ट बॉल चेंडूचा वेग वाढविण्यासाठी मोठा स्टार्ट घेतो बॉल टाकताना वापरलेल्या बलामुळे संवेग आणखी वाढतो. न्यूटनचा दुसरा नियम - संवेग परिवर्तनाचा दर प्रयुक्त बलाशी समानुपाती असतो आणि संवेगाचे परिवर्तन बलाच्या दिशेने होते.
iii. बॅटने चेंडू टोलावताना बॅटच्या पुढच्या भागाची गती कमी होते - बॅट ज्या बलाने चेंडू टोलावतो तेवढेच बल बॉल बॅटवर विरुद्ध दिशेने प्रयुक्त करते परंतु बॅटचे वजन जास्त असल्यामुळे वेग कमी होतो. न्यूटनचा तिसरा नियम क्रियाबल व प्रतिक्रियाबल समान परिमाणाचे परंतु विरुद्ध दिशेने कार्य करतात.

Q.3 फरक स्पष्ट करा

4

1 अंतर व विस्थापन

Ans

	अंतर	विस्थापन
i.	एका बिंदूपासून दुसऱ्या बिंदू दरम्यान गतिमान वस्तूने केलेले मार्ग किंवा म्हणजे अंतर होय	गतिमानतेच्या आरंभ व अंतिम बिंदूतील अर्वात कमी अंतर म्हणजे विस्थापन होय.
ii.	एखाद्या वस्तूने कापलेले अंतर शून्य असू शकते.	त्याच वस्तूचे विस्थापन शून्य असू शकते.

2 एकसमान गती आणि नैकसमान गती

Ans

	एकसमान गती	नैकसमान गती
i.	ज्या गतीमध्ये वस्तू समान कालावधीत समान अंतर कापते तिला एकसमान गती म्हणतात.	ज्या गतीमध्ये वस्तू समान कालावधीत असमान अंतर कापते तिला नैकसमान गती म्हणतात.
ii.	वस्तू एक समान गतीने जात असल्यास त्वरण 0 असते.	वस्तू नैकसमान गतीने जात असल्यास धन किंवा ऋण असते परंतु 0 असते.

Q.4 दिलेल्या विधानांचा वापर करून स्पष्टीकरण लिहिणे.

12

1 अग्नीबाणाची गती न्यूटनच्या नियमावर आधारित आहे.

Ans अग्नीबाणाची गती न्यूटनच्या तिस-या नियमावर आधारित आहे.

न्यूटनच्या गतीविषयक तिस-या नियमानुसार, 'प्रत्येक क्रिया बलास समान परिमाणाचे त्याच वेळी प्रयुक्त होणारे प्रतिक्रिया बल अस्तित्वात असते व त्यांच्या दिशा परस्पर विरुद्ध असतात.'

या प्रकारात सूटणारा वायु रॉकेटवर समान आणि उलट प्रतिक्रिया दर्शवितो जेणेकरून ते पुढील दिशेने वळते.

2 टक्कर होताना नेहमी अक्षय्य रहातो.

Ans टक्कर होताना संवेग नेहमी अक्षय्य रहातो.

एकूण अंतिम संवेगाचे परिमाण = एकूण सुरवातीच्या संवेगाचे परिमाण

जर दोन वस्तूवर बाह्य बल कार्य करत नसेल तर त्यांचा सुरुवातीचा एकूण संवेग व अंतिम एकूण संवेग सारखाच असतो.

3 अवतरण म्हणजे त्वरण होय.

Ans अवतरण म्हणजे ऋण त्वरण होय.
अवतरणामध्ये शरीराची गती कमी होत जाते म्हणून त्याला ऋण त्वरण किंवा अवतरण असे म्हणतात.

4 वस्तूच्या गतीच्या सुरुवातीच्या व अंतिम बिंदूमधील कमीत कमी अंतरास वस्तूचे म्हणतात.

Ans वस्तूच्या गतीच्या सुरुवातीच्या व अंतिम बिंदूमधील कमीत कमी अंतरास वस्तूचे **विस्थापन** म्हणतात.
अंतर म्हणजे दोन बिंदूंच्या दरम्यान गतिमान असताना वस्तूचे प्रत्यक्ष केलेले मार्गक्रमण होय. तर विस्थापन म्हणजे गतिमानतेच्या आरंभ व अंतिम बिंदूतील सर्वात कमी अंतर होय.

Q.5 शास्त्रीय कारणे लिहा

1 क्रिया बल व प्रतिक्रिया बल यांचे परिमाण समान व दिशा विरुद्ध असल्या तरी ते एकमेकांना निष्प्रभ करत नाहीत.

Ans क्रिया बल व प्रतिक्रिया बल यांचे परिमाण समान असते व दिशा विरुद्ध असतात म्हणजेच क्रियाबल म्हणजे जे बल एखाद्या वस्तूवर कार्य करते ते तेवढेच बल ती वस्तू पहिल्या वस्तूवर परंतु विरुद्ध दिशेने प्रतुक्त करते ते प्रतिक्रिया बल. ही दोन्ही बले वेगवेगळ्या वस्तूवर कार्य करतात त्यामुळे त्यांचे परिणाम समान परंतु दिशा विरुद्ध असली तरी एकमेकांना निष्प्रभ करित नाहीत.

2 समान वेग असणाऱ्या चेंडूंपैकी क्रिकेटचा चेंडू थांबण्यापेक्षा टेनिसचा चेंडू थांबवणे सोपे असते.

Ans एखाद्या वस्तूने दुसऱ्या वस्तूवर केलेल्या आघाताचा परिणाम हा त्या वस्तूचे वस्तूमान व वेग यांना एकत्र जोडणारा गुणधर्म म्हणजेच संवेग कारणीभूत असतो. क्रिकेटचा चेंडू व टेनिसचा चेंडू यांचा वेग समान असला तरी क्रिकेटच्या चेंडूचे वस्तूमान टेनिसच्या चेंडूच्या वस्तूमानापेक्षा जास्त असते त्यामुळे क्रिकेटच्या चेंडूचा संवेग टेनिसच्या चेंडूपेक्षा जास्त असतो त्यामुळे क्रिकेटच्या चेंडूचा आघात टेनिसच्या चेंडूच्या आघातापेक्षा जास्त असतो म्हणून क्रिकेटचा चेंडू थांबवण्यापेक्षा टेनिसच्या चेंडू थांबवणे सोपे असते.

3 विराम अवस्थेतील वस्तूची गती एकसमान समजली जाते.

Ans विराम अवस्थेतील वस्तूची गती एकसमान समजली जाते कारण एकसमान गती म्हणजे समान कालावधीत वस्तू समान अंतर कापते. विराम अवस्थेतील वस्तू म्हणजे कोणत्याही कालावधीत वस्तूने कापलेले अंतर शून्य अकक असते.

4 जेव्हा एखादी वस्तू मुक्तपणे जमिनीवर पडते तेव्हा गतीचे त्वरण एकसमान असते.

Ans जेव्हा एखादी वस्तू मुक्तपणे खाली पडते तेव्हा तिच्यावर फक्त गुरुत्वीयबल कार्य करत असते. गुरुत्वीय बल स्थिर असल्यामुळे (9.8N) वस्तूत निर्माण होणार त्वरण एकसमान असते $F = (F = m \cdot a)$ गुरुत्वीय बल स्थिरांक m -वस्तूचे वस्तूमान स्थिरांक

Q.6 टिपा लिहा

1 न्यूटनच्या नियमांची उदाहरणे.
पहिला नियम

Ans i. टेबलावर ठेवलेली वस्तू कोणी उचलेपर्यंत किंवा ढकलेपर्यंत तेथेच रहाते.
ii. चालत्या गाडीत चढताना प्रवासी गाडीला धरून काही अंतर धावतो.
iii. थांबलेल्या वाहनात बसलेले प्रवासी वाहन चालू झाल्याबरोबर मागे झुकतात.
iv. चालू वाहनातील प्रवासी ब्रेक लागल्याबरोबर पुढे झुकतात.
v. फांदी हलवल्यावर झाडावरून फळ/फळे खाली पडते.

2 न्यूटनच्या नियमांची उदाहरणे: न्यूटनचा दुसरा नियम.

Ans i. एकाच वेगाने येणाऱ्या टेनिस व क्रिकेटच्या बॉलपैकी क्रिकेटच्या बॉलचा आघात जास्त असतो.
ii. गतिमान स्कूटरचा धक्का पदचाल्याला जास्त लागतो.
iii. मुक्त वस्तू पतन गुरुत्व बलाच्या दिशेने म्हणजेच खालच्या दिशेने होते.
iv. समान बलाने टेनीस व सिझनचा चेंडू टोलावला तर टेनीसचा चेंडू जास्त दूर जातो.
v. स्कूटर पेक्षा लॉरीच्या इंजिनाची क्षमता जास्त असते.

3 न्यूटनच्या नियमांची उदाहरणे: न्यूटनचा तिसरा नियम.

Ans i. जमिनीवर चालताना आपण पायाने जमिन मागे रेटतो व आपण पुढे जातो.
ii. खुर्चीवर बसून भिंतीवर पायाने रेटा दिल्यास आपण खुर्चिसकट मागे रेटले जातो.
iii. अग्नीबाण पुढे जातो त्यावेळी मागच्या नोझल्समधून इंधनाच्या ज्वलनामुळे बाहेर पडणारे वायू अग्नीबाणा पुढे ढकलला जातो.
iv. नावडी वल्ह्याने पाणी मागे सारतो तेव्हा नाव पुढे जातो.
v. पोहताना पोहणारा पाणी हातांनी मागे सारतो व पुढे जातो.

Q.7 उत्तरे स्पष्टीकरणासह लिहिणे ..

1	स्तंभ 1	स्तंभ 2	स्तंभ 3
---	---------	---------	---------

i. ऋण त्वरण	वस्तूचा वेग स्थिर असतो.	एक कार सुरुवातीला विराम अवस्थेनंतर 50 कि मी/तास वेग 10 सेकंदात गाठते
ii. धन त्वरण	वस्तूचा वेग कमी होतो	एक वाहन 25मी/सेकंद वेगाने गतिमान आहे.
iii. शून्य त्वरण	वस्तूचा वेग वाढतो.	एक वाहन 10 मी/सेकंद वेगाने जाऊन 5 सेकंदात थांबते.

Ans

स्तंभ 1	स्तंभ 2	स्तंभ 3
i. ऋण त्वरण	वस्तूचा वेग कमी होतो.	एक वाहन 10 मी/सेकंद वेगाने जाऊन 5 सेकंदात थांबते.
ii. धन त्वरण	वस्तूचा वेग वाढतो.	एक कार सुरुवातीला विराम अवस्थेनंतर 50किमी/तास वेग सेकंदात गाठते.
iii. शून्य त्वरण	वस्तूचा वेग स्थिर असतो.	एक वाहन 25मी/सेकंद वेगाने गतिमान आहे.

2 बंदूकीची गोळी

वस्तुमान = $m_1 = 10g$, प्रारंभीचा वेग $u_1 = 1.5 \text{ m/s}$, फळी = $m_2 = 90$ ग्राम गोळी फळीत शिरल्यावर फळी व गोळी गतिमान ?

Ans वस्तुमान = $m_1 = 10g$

$$= \frac{90}{1000} \text{ kg}$$

$$= 0.01 \text{ kg}$$

प्रारंभीचा वेग $u_1 = 1.5 \text{ m/s}$

फळी = $m_2 = 90$ ग्राम

$$= \frac{90}{1000} \text{ kg}$$

$$= 0.09 \text{ kg}$$

प्रारंभीचा वेग = $u_2 = 0 \text{ m/s}$ (फळी विराम अवस्थेत)

गोळी फळीत शिरल्यावर दोन्ही विशिष्ट वेगाने गतिमान झाले.

$$\therefore v_1 = v_2$$

\therefore संवेग अक्षय्यतेच्या नियमानुसार

\therefore गोळी फळीत शिरल्यावर फळी व गोळी 0.15 m/s वेगाने गतिमान झाले.

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

$$\therefore 0.01 \times v_2 + 0.09 \times v_2 = 0.01 \times 1.5 + 0.09 \times 0$$

$$\therefore v_2 = \frac{15 \times 100}{1000 \times 10}$$

$$= \frac{15}{100}$$

$$= 0.15 \text{ m/s}$$

\therefore गोळी फळीत शिरल्यावर फळी व गोळी 0.15 m/s वेगाने गतिमान झाले.

Q.8 गणितीय उदाहरणे सोडवणे.

8

1 एक वस्तू सुरुवातीच्या 3 सेकंदात 18 मीटर आणि नंतरच्या 3 सेकंदात 22 मीटर जाते व अंतिम 3 सेकंदात 14 मीटर जाते तर सरासरी चाल काढा.

काल = $t_1 = 3$ सेकंद

$t_3 = 3$ सेकंद

अंतर = $s_1 = 18$ मीटर

$s_3 = 14$ मीटर

$t_2 = 3$ सेकंद

सरासरी चाल = ?

$s_2 = 22$ मीटर

Ans सरासरी चाल = $\frac{\text{एकूण अंतर}}{\text{एकूण कालावधी}}$

$$= \frac{18 + 22 + 14}{3 + 3 + 3}$$

$$= \frac{54}{9} \text{ m/s}$$

$$= 6 \text{ m/s}$$

2 बंदुकीच्या एका गोळीचे वस्तुमान 10 g असून ती 1.5 m/s वेगाने 90 g वस्तुमानाच्या जाड लाकडी फळीमध्ये घुसते. सुरुवातीला फळी विराम अवस्थेत आहे. पण गोळी मारल्यानंतर दोन्ही विशिष्ट वेगाने गतिमान होतात. बंदुकीच्या गोळीसह लाकडी फळी ज्या वेगाने गतिमान होते तो वेग काढा.

Ans दिलेले : बंदुकीचे वस्तुमान (m_1) = 10g = 0/1000kg = 0.01kg

फळीचे वस्तुमान (m_2) = 90g = 90/1000kg = 0.09kg

बंदुकीचा सुरुवातीचा वेग (u_1) = 1.5m/s

शोध : सामान्य वेग = ?

सूत्र : $m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$

उकल : फळी आणि गोळीची सामान्य वेग v_1 आणि v_2 .

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

$$(0.01 \times 1.5) + (0.09 \times 0) = (0.01 \times v) + (0.09 \times v)$$

$$0.015 + 0 = v(0.01 + 0.09)$$

$$0.015 + 0 = 0.1v$$

$$v = 0.015/0.1$$

$$v = 0.15\text{m/s}$$

उत्तर : 0.15m/s. च्या वेगाने फळी गतिमान होते.

- 3 एका वस्तूचे वस्तुमान 16 kg असून ती 3m /s² त्वरणाने गतिमान आहे. तिच्यावर प्रयुक्त असणारे बल काढा. तेवढेच बल काढा. तेवढेच बल 24 kg वस्तूवर प्रयुक्त केल्यास निर्माण होणारे त्वरण किती ?

व्यक्तीने केलेला प्रवास = अंतर = 72 किमी = 72 × 1000 मीटर

काल = 4 तास = 4 × 60 × 60 सेकंद

Ans सरासरी चाल = $\frac{\text{एकूण अंतर}}{\text{काल}}$

$$= \frac{72 \times 1000}{4 \times 60 \times 60} = \frac{3 \times 10}{6} = 5$$

∴ सरासरी चाल = 5 m/s

- 4 एक व्यक्ती सुरुवातीला 40 सेकंदात 100 मीटर अंतर पोहते. नंतरच्या 40 सेकंदात ती व्यक्ती 80 मीटर अंतर पार करते व अंतिमच्या 20 सेकंदात 45 मीटर अंतर पार करते तर सरासरी चाल काय असेल?

Ans दिलेले : एकूण अंतर = 100 + 80 + 45 = 225m

लागलेला एकूण काल = 40 + 40 + 20 = 100sec

शोध : सरासरी चाल = ?

सूत्र : सरासरी चाल = पार केलेले एकूण अंतर / लागलेला एकूण काल

उकल : सरासरी चाल = पार केलेले एकूण अंतर / लागलेला एकूण काल

$$= 225/100$$

$$= 2.25 \text{ m/s}$$

उत्तर : व्यक्ती सरासरी 2.25m/s. च्या वेगाने पोहते.

Q.9

गणितीय उदाहरणे सोडवणे. Colours of your Dreams

1

u(m/s)	a(m/s ²)	t(sec)	v = u + at(m/s)
2	4	3
.....	5	2	20
u(m/s)	a(m/s ²)	t(sec)	s = ut + 1/2at ² (m)
5	12	3
7	4	92
u(m/s)	a(m/s ²)	t(sec)	V ² = u ² + 2as(m/s) ²
4	3	8
.....	5	8.4	10

Ans

u(m/s)	a(m/s ²)	t(sec)	v = u + at(m/s)
2	4	3	14
10	5	2	20

u(m/s)	a(m/s ²)	t(sec)	s=ut+1/2at ² (m)
5	12	3	69
7	8	4	92
u(m/s)	a(m/s ²)	t(sec)	V ² =u ² +2as(m/s) ²
4	3	8	8
4	5	8.4	10

