Taleem City Physics Smart Syllabus Notes

فزکس-9

اہم نوٹ: سمارٹ سلیبس میں دئے گے مشقی کے تمام MCQs اور SQs کے جوابات اپنے اپنے ٹاپک میں حل شدہ ہیں۔

باب-1: (طبعی مقداریں اور پیمائش)

طبعی مقداریں، بنیادی مقداریں، ماخوذ مقداریں، یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم، بنیادی یونٹس، ماخوذ یونٹس، پری فکسز، سائنٹیفک نوٹیشن، ورنیئر کیلیپرز، اہم ہندسے، مثال: 1.4

مشق: MCQs: i, iii - v, vii, x سوالات: 1.2-1.4, 1.6-1.8, 1.12, 1.13

حسابی سوالات: 1.2, 1.4 - 1.6, 1.8, 1.9

باب-2: (کائنی میٹکس)

ریسٹ اور موشن، سکیلرز اور ویکٹرز، موشن سے متعلق اصطلاحات، موشن کا گرافیکل تجزیہ، فاصلہ ٹائم گراف، سپیڈ ٹائم گراف، حرکت کی مساواتیں، آزادانہ گرتے ہوئے اجسام کی حرکت، مثالیں: 2.4-2.8

مشق: MCQs: iii - vi, viii - xii سوالات: 2.4-2.6, 2.8-2.10, 2.13

حسابی سوالات: 2.1-2.6, 2.8

باب-3: (ڈائنامکس)

فورس، انرشیا اور مومینٹم، نیوٹن کے موشن کے قوانین، ماس اور وزن، فورس اور مومینٹم، مومینٹم کے کنزرویشن کا قانون اور روز مرہ زندگی میں اس کے اطلاق، فرکشن، فرکشن کا کوایفی شینٹ (F= μR)، رولنگ فرکشن، سینٹری پیٹل فورس، مثالیں: 3.1, 3.3, 3.6, 3.8

مشق: MCQs: i - iii, v, vii - ix سوالات: 3 .2-3.4, 3.5-3.13, 3.16, 3.17

حسابی سوالات: 3.1, 3.3, 3.5, 3.8-3.10

باب-4: (فورسز کا گھمانے کا اثر)

لائک اور اَن لائک پیرلل فورسز، فورسز کی جمع، ہیڈ ٹو ٹیل رول، ریزولیوشن آف فورسز، ٹارک یا مومنٹ آف فورس، مومنٹس کا اصول، سنٹر آف گریویٹی، ایکوی لبریم، ایکوی لبریم کی پہلی شرط، ایکوی لبریم کی دوسری شرط، مثالیں: 4.2 تا 4.5

مشق: MCQs: i - iv, vi, vii سوالات: 4.4-4.11, 4.13

حسابی سوالات: 4.1-4.8

باب-5: (گریوی ٹیشن)

فورس آف گریوی ٹیشن، گریوی ٹیشن کا قانون اور نیوٹن کا موشن کا تیسرا قانون، زمین کا ماس، مصنوعی سیٹلائٹس، مثالیں: 5.1، 5.2

مشق: MCQs: i, ii, iv سوالات: 5.2, 5.3, 5.8-5.10

حسابی سوالات: 5.1-5.4, 5.7-5.9

باب-6: (ورک اور انرجی)

انرجی، کائی نیٹک انرجی، پوٹینشل انرجی، ایفی شینسی، پاور، مثالیں: 6.2، 6.3، 6.5، 6.7

مشق: **MCQs**: ii, iii, v, vii, ix سوالات: 6.5-6.7, 6.13 - 6.16

حسابی سوالات: 6.1 - 6.7, 6.9

باب-7: (مادہ کی خصوصیات)

پریشر، ایٹما سفیرک پریشر، ایٹما سفیرک میں تبدیلی، مائعات میں تبدیلی، ڈینسٹی، پاسکل کا قانون، ایلاسٹیسٹی، ہک کا قانون، ینگز موڈولس، مثالیں: 7.1, 7.2, 7.7

مشق:

MCQs: i, iii, v, viii سوالات: 7.6, 7.15, 7.17, 7.22

حسابی سوالات: 7.1, 7.3, 7.5, 7.6, 7.12

باب-8: (مادہ کی حرارتی خصوصیات)

ٹمپریچر اور حرارت، مخصوص حرارتی گنجائش، پانی کی بڑی مخصوص حرارتی گنجائش کی اہمیت، حرارتی مخصوص، حالت کی تبدیلی، پگھلاؤ کی مخفی حرارت، ایویپوریشن، حرارتی پھیلاؤ، ٹھوس اجسام میں طولی حرارتی پھیلاؤ، والیوم میں حرارتی پھیلاؤ، مثالیں: 8.5 تا 8.7

مشق: **MCQs**: iv - viii سوالات: 8.3, 8.7 - 8.10

حسابی سوالات: 8.3, 8.4, 8.7, 8.9

باب-9: (انتقال حرارت)

انتقالِ حرارت، تھرمل کنڈکٹیویٹی، کنویکشن، ہوا میں کنویکشن کرنٹس، کنویکشن کرنٹس کا استعمال، نسیم بری اور نسیم بحری، گلائیڈنگ، ریڈی ایشن، مثال: 9.1

مشق: **MCQs**: i - iii, v - ix سوالات: 9.2, 9.5 - 9.7 حسابی سوالات: 9.1, 9.2

تجربات:

-1 ورنیئر کیلیپرز کی مدد سے کسی ٹھوس سلنڈر کا والیوم اس ٹھوس جسم کی لمبائی اور ڈایا میٹر کے ذریعہ معلوم کرنا۔

-2 فری فال میتھڈ کے ذریعے "g" کی قیمت معلوم کرنا۔

-3 کسی افقی سطح اور لکڑی کے بلاک کے درمیان کو سلائڈنگ فرکشن کا کوایفی شینٹ معلوم کرنے کے لیے انتہائی فریکشن اور نارمل ریکشن کے درمیان تعلق کا تجزیہ کرنا۔

-4 ایک افقی فورس ٹیبل پر موجود دو فورسز کے درمیان ریزلٹنٹ کو گراف کی مدد سے معلوم کرنا۔

-5 مومنٹ کے اصول کی مدد سے کسی جسم کا نا معلوم وزن نکالنا۔

-6 کسی سمپل پنڈولم کی لمبائی کا اس کے ٹائم پیریڈ پر اثر کا مطالعہ کرنا اور "g" کی قیمت معلوم کرنا۔

-7 گراف کی مدد سے لوڈ اور لمبائی میں تبدیلی (ہیلیکل سپرنگ) کے درمیان تعلق کا مطالعہ کرنا۔

-8 پولی سٹرین کپ کو استعمال کرتے ہوئے مکسچر کے طریقہ کار کی مدد حرارتِ مخصوصہ معلوم کرنا (کنٹینر کی حرارت مخصوصہ کو نظر انداز کرتے ہوئے)۔

-9 برف کی پگھلاؤ کی حرارتِ مخصوصہ معلوم کرنا۔

باب 1:

طبیعی مقداریں اور پیمائش

سلیبس: (1.1) طبیعی مقداریں (صفحہ نمبر 4) بنیادی مقداریں و ماخوذ مقداریں (صفحہ نمبر 5) یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم، بنیادی یونٹس، ماخوذ یونٹس (صفحہ نمبر 5,6) پری فکسز اور سائنٹیفک نوٹیشن (صفحہ نمبر 7,8) (1.2) ورنیئر کیلیپرز (صفحہ نمبر 10,11) اہم ہندسے،

مثال نمبر 1.4 (صفحہ نمبر 22)

کلاس ورک: کثیر الانتخابی سوالات: 1.1 (iv,v,vii,x) (صفحہ نمبر 24) مختصر سوالات (1.4-1.7,1.13) (صفحہ نمبر 24)

نیومیریکلز (1.2,1.6,1.8) (صفحہ نمبر 25)

ہوم ورک: کثیر الانتخابی سوالات: 1.1 (i-iii) (صفحہ نمبر 24)

مختصر سوالات: (1.2,1.3,1.8,1.12) (صفحہ نمبر 24)

نیومیریکلز (1.4,1.5,1.9) (صفحہ نمبر 25)

اضافی معروضی و مختصر سوالات

1.2	طبیعی مقداریں، بنیادی مقداریں، ماخوذ مقداریں
1.3	یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم، بنیادی یونٹس، ماخوذ یونٹس
1.4	پری فکسز
1.5	سائنٹیفک نوٹیشن، ورنیئر کیلیپرز
1.7	اہم ہندسے

-1 بنیادی مقدار کی نشاندہی کیجیے:

(A) سپیڈ (B) ایریا

(C) فورس (D) فاصلہ

-2 کلوگرام ہے:

(A) بنیادی یونٹ (B) بنیادی مقدار

(C) ماخوذ یونٹ (D) ماخوذ مقدار

-3 ڈینسٹی کا SI یونٹ ہے:

(A) kgm^{-3} (B) kgm^{-2}

(C) kgm^{-1} (D) $kgms^{-2}$

-4 ایک کیوبک میٹر برابر ہوتا ہے:

(A) 100 liter کے (B) 1000 liter کے

(C) 10000 liter کے (D) 1/100 liter کے

-5 1 لٹر برابر ہوتا ہے:

(A) $1cm^3$ کے (B) $10cm^3$ کے

(C) 100cm کے (D) $1000cm^3$ کے

-6 ورنیئر کیلیپرز کا لیسٹ کاؤنٹ ہوتا ہے:

(A) 0.01 cm (B) 0.01 mm

(C) 0.1 cm (D) 0.001 cm

-7 ایک لیٹر ____ ملی لیٹر کے برابر ہوتا ہے۔

(A) 10^2 (B) 10^3

(C) 10^4 (D) 10^5

-8 مائیکرومیٹر کی علامت ہے:

(A) mm (B) μm

(C) 1 cm (D) Em

-9 ایک ملی میٹر برابر ہوتا ہے:

(A) 10^3m (B) $10^{-3}m$

(C) 10^6m (D) $10^{-6}m$

-10 ایک گیگا گرام برابر ہوتا ہے:

(A) 10^3g (B) $10^{-6}g$

(C) 10^9g (D) 10^9g

-11 ایک مائیکرومیٹر برابر ہوتا ہے:

(A) 10^3m (B) $10^{-3}m$

(C) 10^6m (D) $10^{-6}m$

-12 ایک میگا میٹر برابر ہوتا ہے:

(A) 10^6m (B) 10^9m

(C) $10^{-6}m$ (D) $10^{12}m$

-13 **0.00002g** کتنے مائیکروگرام کے برابر ہوتا ہے:

(A) 2.0mg (B) 0.20mg

(C) 20mg (D) 200mg

-14 پری فکس فیمٹو برابر ہے:

(A) 10^{-9} (B) 10^{-12}

(C) 10^{-15} (D) 10^{-18}

-15 میٹر راڈ کا لیسٹ کاؤنٹ ہوتا ہے:

(A) 1mm (B) 0.01m

(C) 0.01cm (D) 0.01mm

taleemcity.com

16- ڈیجیٹل ورنیئر کیلیپرز کا لیسٹ کاؤنٹ ہے:

(A) 0.01m (B) 0.01mm

(C) 0.1mm (D) 0.1cm

27- 1.406 میں نمایاں ہندسوں کی تعداد ہے:

(A) 1 (B) 2

(C) 3 (D) 4

18- 0.027 میں نمایاں ہندسوں کی تعداد ہے:

(A) 2 (B) 1

(C) 3 (D) 4

19- ایک میگا برابر ہے:

(A) 10^3 (B) 10^4

(C) 10^5 (D) 10^6

20- 100.8s میں اہم ہندسوں کی تعداد ہے:

(A) 2 (B) 3

(C) 4 (D) 5

21- 200 مائیکرو سیکنڈ کا وقفہ مساوی ہے:

(A) 0.2 سیکنڈ (B) 0.02 سیکنڈ

(C) 2×10^{-4} سیکنڈ (D) 2×10^{-6} سیکنڈ

22- SI میں یونٹس کی تعداد ہے:

(A) 3 (B) 6

(C) 7 (D) 9

23- سسٹم انٹرنیشنل میں پریشر کا یونٹ پاسکل ہے اور ایک پاسکل برابر ہوتا ہے:

(A) $10^4 Nm^{-2}$ (B) $1Nm^{-2}$

(C) $10^2 Nm^{-2}$ (D) $10^3 Nm^{-2}$

24- درج ذیل میں سے کونسا یونٹ ماخوذ یونٹ نہیں ہے؟

(A) پاسکل (B) کلوگرام

(C) نیوٹن (D) واٹ

25- SI یونٹس میں سپیڈ کا یونٹ ہے۔

(A) Kmh^{-1} (B) Kmh

(C) ms^2 (D) ms^{-1}

26- والیوم کا یونٹ ہے:

(A) میٹر (B) فورس

(C) کیوبک میٹر (D) سیکنڈ

27- فورس کا یونٹ ہے:

(A) میٹر (B) سیکنڈ

(C) جول (D) نیوٹن

28- SI سسٹم میں ماس کا یونٹ ہے:

(A) سیکنڈ (B) میٹر

(C) کلوگرام (D) نیوٹن

29- 3.3 GHz مساوی ہوتا ہے:

(A) $3300\times10^6 Hz$

(B) $3.300\times10^6 Hz$

(C) $3.3\times10^9 Hz$

(D) $3.300\times10^{15} Hz$

30- 5 لٹر برابر ہوتا ہے:

(A) $5\times10^{-3} m^3$ (B) $5\times10^3 m^3$

(C) $5\times10^{-3} cm^{-3}$ (D) $5\times10^3 cm^3$

31- شے کی مقدار کا SI یونٹ ہے:

(A) گرام (B) کلوگرام

(C) نیوٹن (D) مول

32- 6400 km کی سٹینڈرڈ فارم ________ ہے:

(A) $64\times10^2 km$ (B) $6.4\times10^3 km$

(C) $64\times10^{-3} km$ (D) $6.4\times10^{-3} km$

1- طبعی مقداروں کی تعریف کریں اور مثال دیں۔

جواب: تمام قابلِ پیائش مقداروں کو طبعی مقداریں کہتے ہیں۔ مثلاً لمبائی، ماس، وقت اور ٹمپریچر وغیرہ طبعی مقداریں ہیں۔

2- بنیادی یونٹس سے کیا مراد ہے؟

جواب: ''وہ یونٹ جو بنیادی مقداروں کو بیان کرتے ہیں بنیادی یونٹس کہلاتے ہیں۔'' مثال کے طور پر لمبائی کا یونٹ میٹر ہے۔

3- ماخوذ یونٹس سے کیا مراد ہے؟

جواب: ''ماخوذ مقداروں کی پیائش میں استعمال ہونے والے یونٹس ماخوذ یونٹس کہلاتے ہیں۔''

4- بنیادی اور ماخوذ یونٹس میں فرق واضح کیجئے۔

جواب: وہ مقداریں جن کی بنیاد پر دوسری مقداریں اخذ کی جائیں بنیادی مقداریں کہلاتی ہیں جبکہ وہ مقداریں جو بنیادی مقداروں سے اخذ کی گئی ہوں، ماخوذ مقداریں کہلاتی ہیں۔

taleemcity.com

5- یونٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: کسی نامعلوم مقدار کی پیمائش یا موازنہ کے لیے دی گئی معیاری مقدار کو یونٹ کہتے ہیں۔ مثلاً کلوگرام (kg)، سیکنڈ (s) وغیرہ۔

6- یونٹس کے انٹرنیشنل سسٹم کی تعریف کیجیے۔

جواب: سائنس اور ٹیکنالوجی میں ترقی کے ساتھ ساتھ پوری دنیا میں ایک مشترکہ قابل قبول یونٹس کے نظام کی بے انتہا ضرورت محسوس کی گئی۔ خاص طور پر سائنسی اور فنی معلومات کے تبادلے کے لیے۔

1960ء میں اوزان اور پیمائشوں پر پیرس میں منعقدہ گیارہویں جنرل کانفرنس میں پیمائش کا ایک ہمہ گیر نظام اپنایا گیا جسے یونٹس کا انٹرنیشنل سسٹم کہتے ہیں۔

7- پری فکسز کیا ہیں؟ (یا)

پری فکسز سے کیا مراد ہے؟ ایک مثال بھی لکھیے۔

جواب: پری فکسز وہ الفاظ ہیں جو کسی یونٹ کے شروع میں اضافی طور پر شامل کیے جاتے ہیں۔ یہ یونٹ کے ملٹی پلز یا سب ملٹی پلز کو ظاہر کرتے ہیں۔

مثال: کلو، میگا، ملی، مائیکرو وغیرہ پری فکسز ہیں۔

8- سائنٹیفک نوٹیشن کی تعریف کریں۔

جواب: سائنسی طریقہ جس میں اعداد کو 10 کی مناسب پاور یا پری فکس استعمال کرتے ہوئے لکھا جاتا ہے، سائنٹیفک نوٹیشن (Scientific Notation) یا سٹینڈرڈ فارم (Standard Form) کہلاتا ہے۔

9- 0.00580KM میں اہم ہندسوں کی تعداد معلوم کیجیے اور اسے سائنٹیفک نوٹیشن میں بھی بیان کریں۔

جواب: پہلے 2 صفر اہم نہیں ہیں۔ یہ اہم ہندسوں کے مقام کا تعین کرتے ہیں۔ اس میں اہم ہندسوں کی تعداد 3 ہے۔ یعنی 8.5 اور آخری صفر۔ سائنٹیفک نوٹیشن میں لکھنے کے لیے ہم اعشاریہ کو 3 درجے دائیں لے جاتے ہیں۔ پس

$$0.00580 \text{ km} = 5.80 \times 10^{-3} \text{ km}$$

10- 1.35 اور 1.43 کو راؤنڈ کریں۔

جواب: 1.35 اور 1.43 دونوں کو راؤنڈ کرنے سے 1.4 حاصل ہوتا ہے۔

11- ورنیئر کیلیپرز کے لیسٹ کاؤنٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: مین سکیل اور ورنیئر سکیل کے چھوٹے حصوں کے مابین 0.1 ملی میٹر کا فرق ہوتا ہے۔ جس ورنیئر کیلیپرز کا لیسٹ کاؤنٹ کہتے ہیں۔

12- زیرو ایرر اور زیرو کوریکشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: "پیمائشی آلہ میں غلطی کا امکان موجود ہوسکتا ہے جو زیرو ایرر (zero error) کہلاتا ہے۔" پیمائشی آلہ میں زیرو ایرر موجود ہونے کی وجہ سے مقدار کی پیمائش اصل پیمائش سے کم یا زیادہ ہوسکتی ہے۔ اسی غلطی سے بچنے کے لیے آلہ کا زیرو ایرر معلوم کیا جاتا ہے۔

اگر زیرو ایرر منفی ہو تو زیرو کوریکشن معلوم کرنے کے لیے زیرو ایرر کو لی گئی پیمائش میں جمع کر کے اصل پیمائش معلوم کی جاتی ہے۔ اور اگر زیرو ایرر پازیٹو ہو تو زیرو کوریکشن کے لیے زیرو ایرر کو آلہ سے لی گئی پیمائش سے منفی کر کے اصل پیمائش معلوم کی جاتی ہے۔

13- ورنیئر کیلیپر کے دو اہم حصوں کے نام لکھیں۔

جواب: یہ آلہ دو جزوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایک متحرک جز اور دوسرا غیر متحرک جز۔

14- اہم ہندسوں سے کیا مراد ہے؟

جواب: کسی بھی مقدار میں درست معلوم ہندسے اور ان سے منسلک دائیں طرف کا پہلا تخمینی یا مشکوک ہندسہ اس کے اہم ہندسے کہلاتے ہیں۔

15- پیمائش میں اہم ہندسے معلوم کرنے کے دو قواعد تحریر کریں۔

جواب: پیمائش میں اہم ہندسے کی شناخت درج ذیل اصول سے کی جاتی ہے:

1. نان زیرو ہندسے ہمیشہ اہم ہوتے ہیں۔
2. دو اہم ہندسوں کے درمیان موجود تمام صفر اہم ہوتے ہیں۔

16- درج ذیل مقداروں کی علامات اور SI یونٹس لکھیے۔

لمبائی، ماس، ٹمپریچر، الیکٹرک کرنٹ

جواب: لمبائی = l میٹر

ماس = m کلوگرام

ٹمپریچر = T کیلون

الیکٹرک کرنٹ = I ایمپیئر

مثال

مثال 1.4

درج ذیل اعداد میں اہم ہندسوں کی تعداد معلوم کیجیے اور انہیں سائنٹیفک نوٹیشن میں بھی بیان کیجیے۔

(a) 100.8s (b) 0.00580km (c) 210.0g

حل:

(a) چاروں ہندسے اہم ہیں۔ پس اہم ہندسوں کی تعداد 4 ہے۔ اس عدد کو سائنٹیفک نوٹیشن میں لکھنے کے لیے ہم اعشاریہ کو 2 درجے بائیں لے جاتے ہیں۔

پس $100.8\text{s} = 1.008 \times 10^2 \text{ s}$

(b) پہلے 2 صفر اہم نہیں ہیں۔ یہ اہم ہندسوں کے مقام کا تعین کرتے ہیں۔

taleemcity.com

اس میں اہم ہندسوں کی تعداد 3 ہے۔ یعنی 5، 8 اور آخری صفر۔ سائنٹیفک نوٹیشن میں لکھنے کے لیے ہم اعشاریہ کو 3 درجے دائیں لے جاتے ہیں۔ پس

$$0.00580km = 5.80\times10^{-3}\,km$$

(c) آخری صفر اہم ہے۔ کیونکہ یہ اعشاریہ کے بعد آتا ہے۔ آخری صفر اور 1 کا درمیانی صفر بھی اہم ہیں۔ اس طرح اہم ہندسوں کی تعداد 4 ہے۔ سائنٹیفک نوٹیشن میں لکھنے کے لیے ہم اعشاریہ کو 2 درجے بائیں لے جاتے ہیں۔

پس $210.0g = 2.100\times10^{2}\,g$

مشقی سوالات

1.1 دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کے گرد دائرہ لگائیے۔

-1 SI بنیادی یونٹس کی تعداد ہے:

(A) 3 (B) 6

(C) 7 ✓ (D) 9

-2 ان میں سے کون سا یونٹ ماخوذ یونٹ ہے:

(A) پاسکل (B) کلوگرام ✓

(C) نیوٹن (D) مول

-3 کسی شے میں مادے کی مقدار معلوم کرنے کا یونٹ ہے:

(A) گرام (B) کلوگرام

(C) نیوٹن (D) مول ✓

-4 200 مائیکرو سیکنڈ کا وقفہ برابر ہے:

(A) 0.2s (B) 0.02s

(C) $2\times10^{-4}s$ ✓ (D) $2\times10^{-6}s$

-5 درج ذیل میں سے کون سی مقدار سب سے چھوٹی ہے:

(A) 0.01g (B) 2mg

(C) 100mg (D) 5000ng ✓

-7 ایک طالب علم نے سکریو گیج سے کسی تار کا ڈایا میٹر 1.032 ملی میٹر لیا۔ آپ اس سے کس حد تک متفق ہیں:

(A) 1 mm (B) 1.0 mm

(C) 1.03 mm ✓ (D) 1.032 mm

-10 کسی عدد میں اہم ہندسے ہوتے ہیں:

(A) تمام ہندسے

(B) تمام درست معلوم ہندسے

(C) تمام درست معلوم ہندسے اور پہلا مشکوک ہندسہ ✓

(D) تمام درست معلوم ہندسے اور تمام مشکوک ہندسے

مشقی مختصر سوالات

1.2 بنیادی اور ماخوذ مقداروں میں کیا فرق ہے؟ ہر ایک کی تین مثالیں دیں۔

جواب: بنیادی اور ماخوذ مقداروں میں فرق مندرجہ ذیل ہے:

بنیادی مقداریں	ماخوذ مقداریں
سات طبعی مقداریں جو باقی تمام طبعی مقداروں کے لیے بنیاد فراہم کرتی ہیں بنیادی مقداریں کہلاتی ہیں۔	وہ مقداریں جو بنیادی مقداروں سے اخذ کی جاتی ہیں ماخوذ مقداریں کہلاتی ہیں۔
مثالیں: لمبائی، ماس، وقت، الیکٹرک کرنٹ، ٹمپریچر، روشنی کی شدت اور مادے کی مقدار بنیادی مقداریں ہیں۔	مثالیں: ایریا، والیوم، سپیڈ، فورس، ورک، انرجی، پاور، الیکٹرک چارج، الیکٹرک پوٹینشل وغیرہ ماخوذ مقداریں ہیں۔

1.3: درج ذیل میں سے بنیادی یونٹس کی نشاندہی کریں:

جول، نیوٹن، کلوگرام، ہرٹز، مول، ایمپیئر، میٹر اور کیلون

جواب: کلوگرام، مول، ایمپیئر اور کیلون بنیادی یونٹس ہیں۔

1.4: درج ذیل ماخوذ مقداریں کن مقداروں سے اخذ کی گئی ہیں۔

(a) سپیڈ **(b)** والیوم

(c) فورس **(d)** ورک

جواب:

(a) سپیڈ: سپیڈ، فاصلہ اور وقت سے اخذ کی گئی ہے۔

(b) والیوم: لمبائی سے اخذ کی گئی ہے۔

(c) فورس: ماس، لمبائی اور ٹائم سے اخذ کیا گیا ہے۔

(d) ورک: ورک، لمبائی، ماس اور وقت سے اخذ کی گئی ہے۔

1.5: اپنی عمر کا اندازہ سیکنڈز میں بتائیے۔

جواب: سولہ سالوں کا دنوں، گھنٹوں، منٹوں اور سیکنڈز کا حساب درج ذیل ہے:

عمر = 16 سال

1 سال = 365 دن

1 سال (گھنٹے) = 365 x 24 = 8760 گھنٹے

1 سال (منٹ) = 365 x 24 x 60 = 525600 منٹ

1 سال (سیکنڈ) = 365 x 24 x 60 x 60 سیکنڈ

1 سال = 31,536,000 سیکنڈ

16 سال = (سال x سیکنڈ)

16 سال (سیکنڈز) = 31536000x16

= 504,576,000 سیکنڈ

taleemcity.com

نمیریکلز

1.2 پریفکسز مائیکرو، نینو اور پیکو کا آپس میں کیا تعلق ہے؟

حل:

نینو $= 10^{-9}$

مائیکرو $= 10^{-6}$

پیکو $= 10^{-12}$

1 مائیکرو $= 10^{-6} \times 10^{-9} \times 10^{3} = 10^{3}$

1 نینو $= 10^{-9} = 10^{-12} \times 10^{3} = 10^{3}$

1.4 درج ذیل کو سٹینڈرڈ فارم میں لکھیے۔

(a) 1168×10^{-27}

$= 1.168 \times 10^{3} \times 10^{-27}$

$= 1.168 \times 10^{-24}$

(b) 32×10^{5}

$= 3.2 \times 10^{1} \times 10^{5}$

$= 3.2 \times 10^{6}$

(c) 725×10^{-5} kg

$= 7.25 \times 10^{2} \times 10^{-5}$ kg

$= 7.25 \times 10^{-3}$ kg

$= 7.25 \times 10^{-3} \times 10^{3}$ g

$= 7.25$g

(d) 0.02×10^{-8}

$= 2 \times 10^{-2} \times 10^{-8}$

$= 2 \times 10^{-10}$

1.5 مندرجہ ذیل مقداروں کو سٹینڈرڈ فارم میں لکھیے۔

(a) $6400\text{km} = 6.4 \times 10^{3}\text{km}$

(b) $380000\text{km} = 3.8 \times 10^{5}\text{km}$

(c) $300000000\text{ms}^{-1} = 3.0 \times 108\text{ms}^{-1}$

ایک دن میں سیکنڈوں کی تعداد

$8.64 \times 10^{4}\ \text{sec} = 86400\ \text{sec} = 24 \times 60 \times 60$

1.6: سائنس کی ترقی میں SI یونٹس نے کیا کردار ادا کیا ہے؟

جواب: سائنس اور ٹیکنالوجی میں ترقی کے ساتھ ساتھ پوری دنیا میں ایک مشترکہ قابل قبول یونٹس کے نظام کی بے انتہا ضرورت محسوس کی گئی۔

-1 SI یونٹس نے سائنس اور ٹیکنالوجی میں ترقی کے لیے ایک مشترکہ قابلِ قبول یونٹس کے نظام کی ضرورت کو پورا کیا۔

-2 SI یونٹس رائج ہونے کے بعد فنی معلومات کے تیار کرنے میں کافی سہولت ملی۔

1.7: ورنیئر کونسٹنٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: ورنیئر کیلیپرز کے مین سکیل پر سب سے چھوٹی ریڈنگ اور ورنیئر سکیل کے کل درجوں کے درمیان نسبت کو "ورنیئر کونسٹنٹ" کہتے ہیں۔ دوسرے لفظوں میں ورنیئر کیلیپرز کا لیسٹ کاؤنٹ، ورنیئر کونسٹنٹ کہلاتا ہے۔

1.8: کسی پیمائشی آلے کے زیرو ایرر کے متعلق آپ کیا جانتے ہیں؟

جواب: پیمائشی آلہ میں غلطی کا امکان موجود ہو سکتا ہے جو زیرو ایرر (zero error) کہلاتا ہے۔

پیمائشی آلہ میں زیرو ایرر موجود ہونے کی وجہ سے مقدار کی پیمائش اصل پیمائش سے کم یا زیادہ ہو سکتی ہے۔ اسی غلطی سے بچنے کے لیے آلہ کا زیرو ایرر معلوم کیا جاتا ہے۔ اگر زیرو ایرر منفی ہو تو زیرو کوریکشن معلوم کرنے کے لیے زیرو ایرر کو لی گئی پیمائش میں جمع کر کے اصل پیمائش معلوم کی جاتی ہے۔ اور اگر زیرو ایرر پازیٹو ہو تو زیرو کوریکشن کے لیے زیرو ایرر کو آلہ سے لی گئی پیمائش سے منفی کر کے اصل پیمائش معلوم کی جاتی ہے۔

1.12 کسی پیمائش میں اہم ہندسوں سے کیا مراد ہے؟

جواب: "کسی مقدار میں معلوم نمایاں ہندسوں کی تعداد اور پہلا مشکوک ہندسوں کی تعداد کو اہم ہندسے کہتے ہیں۔"

1.13: کسی ماپی گئی مقدار کے بالکل درست ہونے کا اس میں موجود اہم ہندسوں سے کیا تعلق ہے؟

جواب: اہم ہندسوں کی تعداد زیادہ ہونے کا مطلب پیمائش میں زیادہ درستی۔ یعنی کسی پیمائش میں اہم ہندسوں کی تعداد جتنی زیادہ ہوگی پیمائش اتنی ہی قابلِ اعتبار اور درست ہوگی۔

taleemcity.com

1.6 ورنیئر کیلیپرز کا جبڑا بند کرنے پر ورنیئر سکیل کا زیرو مین سکیل کے زیرو کے دائیں جانب اس طرح ہے کہ اس کا چوتھا درجہ مین سکیل کے کسی ایک درجے کے سامنے ظاہر ہوتا ہے۔ ورنیئر سکیل کیلیپرز کا زیرو ایرر اور زیرو کوریکشن معلوم کریں۔

حل:

مین سکیل کی ریڈنگ = 0.0cm

مین سکیل سے ملنے والا ورنیئر سکیل درجہ = 4div.

ورنیئر سکیل ریڈنگ = $4 \times 0.01cm = 0.04cm$

زیرو ایرر (Z.E) = $0.0 + 0.04 = 0.04cm$

زیرو کوریکشن = $-0.04cm$

1.8 درجہ ذیل میں سے کن مقداروں میں اہم ہندسوں کی تعداد 3 ہے؟

3.0066m(a) 0.00309(d)

5.05×10^{-27} kg (c) 301.0s (d)

(a) 3.0066m میں پانچ اہم ہندسے ہیں۔

(b) 5.05×10^{-27} kg میں تین اہم ہندسے ہیں۔

(c) 5.05×10^{-27} kg میں تین اہم ہندسے ہیں۔

(d) 301.0s میں چار اہم ہندسے ہیں۔

0.00309kg اور 5.05×10^{-27} g میں اہم ہندسوں کی تعداد تین ہے۔

1.9 مندرجہ ذیل پیمائشوں میں اہم ہندسے کتنے ہیں؟

1.009m(a) 0.00450kg(d)

1.66×10^{-27} kg (c) 2001s(d)

حل: (a) 1.009m میں چار اہم ہندسے ہیں۔

(d) 0.00450kg میں تین اہم ہندسے ہیں۔

(c) 1.66×10^{-27} kg میں تین اہم ہندسے ہیں۔

(d) 2001s چار اہم ہندسے ہیں۔

باب 2:

کائنی میٹکس

سلیبس: (2.1) ریسٹ اور موشن (صفحہ نمبر 27,28) سکیلرز اور ویکٹر (صفحہ نمبر 31,32) موشن سے متعلق اصطلاحات (صفحہ نمبر 33) موشن کا گرافیکل تجزیہ (صفحہ نمبر 39) (2.2) فاصلہ-ٹائم گراف (صفحہ نمبر 39) سپیڈ ٹائم گراف (صفحہ نمبر 41) حرکت کی مساواتیں (صفحہ نمبر 43,44) آزادانہ گرتے ہوئے اجسام کی حرکت (صفحہ نمبر 48) (2.3)

مثالیں 2.4–2.8,2.10 (صفحہ نمبر 38,40,41,42,45)

کلاس ورک: مشق: کثیر الانتخابی سوالات 2.1 (vi–iv،ix،x،xii) (صفحہ نمبر 51.52) مختصر سوالات: (2.13,2.8,2.6) (صفحہ نمبر 52)

نیومیریکلز (2.6-2.8) (صفحہ نمبر 53)

ہوم ورک: مشق: کثیر الانتخابی سوالات 2.1 (iii،viii،xi) (صفحہ نمبر 51,52)

مختصر سوالات: (2.10,2.9,2.5.2.4) (صفحہ نمبر 52)

نیومیریکلز (2.6,2.2,2.1) (صفحہ نمبر 53)

اضافی معروضی و مختصر سوالات

2.1	ریسٹ اور موشن
2.3	سکیلرز اور ویکٹرز
2.4	موشن سے متعلق اصطلاحات
2.5	موشن کا گرافیکل تجزیہ، فاصلہ-ٹائم گراف، سپیڈ-ٹائم گراف
2.6	حرکت کی مساواتیں
2.7	آزادانہ گرتے ہوئے اجسام کی حرکت

-1 کون سی مقدار ویکٹر نہیں ہے:

(A) مومینٹم (B) ٹارک

(C) فورس **(D)** انرجی

-2 ورک اور انرجی ہیں:

(A) ویکٹر **(B)** سکیلر

(C) ویری ایبل (D) کوئی نہیں

-3 چیتے کی اوسط سپیڈ:

(A) $70kmh^{-1}$ (B) $160kmh^{-1}$

(C) $90kmh^{-1}$ (D) $30kmh^{-1}$

taleemcity.com

-4 ولاسٹی کا یونٹ ہے:

(A) میٹر (B) سیکنڈ

(C) میٹر فی سیکنڈ (D) میٹر فی مربع سیکنڈ

-5 ایک جسم کا ماس:

(A) ایکسلریٹ کرنے پر زیادہ ہو جاتا ہے

(B) ایکسلریٹ کرنے پر کم ہو جاتا ہے

(C) ان میں سے کوئی بھی نہیں

(D) تیز ولاسٹی سے چلنے پر کم ہو جاتا ہے

-6 ویکٹر مقدار ہے:

(A) سپیڈ (B) فاصلہ

(C) ڈس پلیسمنٹ (D) پاور

-7 ایکسلریشن کی مقدار جو 8 کلوگرام ماس پر 20 نیوٹن فورس سے حاصل ہو:

(A) 2.5N (B) 3.5N

(C) 5.5N (D) 7.5N

-8 ایکسلریشن معلوم کیا جاتا ہے:

(A) $\frac{v_f - v_i}{at}$ (B) $\frac{v_f - v_i}{t}$

(C) $\frac{v_i \times at}{v_f}$ (D) $a = \frac{at - v}{vt}$

-9 اگر دو جسم حرکت میں ہوں تو ایک جسم کی دوسرے کے لحاظ سے ولاسٹی ہوگی:

(A) یونیفارم ولاسٹی (B) ویری ایبل ولاسٹی

(C) ریلیٹیو ولاسٹی (D) کوئی بھی نہیں

-10 عقاب کی تیز ترین رفتار ہے:

(A) $100kmh^{-1}$ (B) $200kmh^{-1}$

(C) $300kmh^{-1}$ (D) $400kmh^{-1}$

-11 ایکسلریشن کا یونٹ ہوتا ہے:

(A) Nm (B) ms^{-2}

(C) ms^{-1} (D) kgm^{-1}

-12 نیچے کی طرف گرنے والے آزادانہ جسم کا ایکسلریشن تقریباً ہوتا ہے:

(A) $10m^2s^{-2}$ (B) $10ms^{-2}$

(C) $10ms^{-1}$ (D) $10m^2s^{-1}$

-13 $72kmh^{-1}$ برابر ہے:

(A) $20ms^{-1}$ (B) $10ms^{-1}$

(C) $36ms^{-1}$ (D) $200ms^{-1}$

-14 زمین کی سطح پر "g" کی قیمت ہے:

(A) $7.8ms^{-2}$ (B) $12ms^{-2}$

(C) $10ms^{-2}$ (D) $11ms^{-2}$

-15 سورج پر "g" کی قیمت ہے:

(A) $8.87ms^{-2}$ (B) $25.94ms^{-2}$

(C) $274.2ms^{-2}$ (D) $9.8ms^{-2}$

-16 فرکشن کا کوایفیشنٹ برابر ہوتا ہے:

(A) $F_S R$ (B) $\frac{R}{F_S}$

(C) $F_S + R$ (D) $\frac{F}{R}$

-17 مساوات مکمل کریں۔ ______ : $v_f^2 - v_i^2 =$

(A) S (B) V_{av}

(C) 2gh (D) t

-18 $54Kmh^{-1}$ کو ms^{-1} میں تبدیل کریں:

(A) $5ms^{-1}$ (B) $10ms^{-1}$

(C) $15ms^{-1}$ (D) $20ms^{-1}$

-19 پوزیشن میں تبدیلی کہلاتی ہے:

(A) سپیڈ (B) ولاسٹی

(C) ڈس پلیسمنٹ (D) فاصلہ

-20 ولاسٹی کا فارمولا ہے:

(A) $V = \frac{t}{d}$ (B) $V = \frac{d}{t}$

(C) $V = d + t$ (D) $V = h + t$

-21 36 کلومیٹر فی گھنٹہ ----- کے برابر ہے۔

(A) $10ms^{-1}$ (B) $20ms^{-1}$

(C) $25ms^{-1}$ (D) $30ms^{-1}$

-22 کون سی مقدار سکیلر نہیں ہے؟

(A) سپیڈ (B) فاصلہ

(C) ڈس پلیسمنٹ (D) پاور

-23 ایک میٹر فی سیکنڈ برابر ہے:

(A) 3.6km/h (B) $\frac{1}{3.6} km/h$

(C) 6.3km/h (D) $\frac{1}{6.3} km/h$

taleemcity.com

24- ایک کھلاڑی 12 سیکنڈ میں 100 میٹر کی دوڑ مکمل کرتا ہے۔اس کی اوسط سپیڈ ہوگی:

(A) $100ms^{-1}$ (B) $12ms^{-1}$
(C) $8ms^{-1}$ (D) $8.33ms^{-1}$

25- ms^{-1} کی $8.33kmh^{-1}$ میں تبدیلی ۔۔۔۔۔۔ کے مساوی ہوتی ہے:

(A) $0.36kmh^{-1}$ (B) $0.036kmh^{-1}$
(C) $36kmh^{-1}$ (D) $3.6kmh^{-1}$

26- ایک ٹرین $72kmh^{-1}$ کی رفتار سے سفر کر رہی ہے۔اس کی سپیڈ ms^{-1} میں ہوگی:

(A) $25ms^{-1}$ (B) $20ms^{-1}$
(C) $10ms^{-1}$ (D) $5ms^{-1}$

27- اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ کہلاتا ہے۔

(A) سپیڈ (B) ولاسٹی
(C) ایکسلریشن (D) یونیفارم ولاسٹی

28- ایک کار $20ms^{-1}$ کی سپیڈ سے حرکت کر رہی ہے کلومیٹر فی گھنٹہ میں اس کی سپیڈ ہوگی:

(A) $40kmh^{-1}$ (B) $70kmh^{-1}$
(C) $72kmh^{-1}$ (D) $150kmh^{-1}$

1- کسی جسم کی پوزیشن مثال دے کر بیان کریں۔

جواب: "اگر کسی جسم کی پوزیشن اس کے گردوپیش کے لحاظ سے تبدیل ہو رہی ہو تو وہ موشن میں کہلاتا ہے۔"

مثال: چلتی ہوئی گاڑی کے اندر بیٹھا ہوا مسافر اپنے اردگرد موجود مسافروں کے لحاظ سے ریسٹ کی حالت میں ہوتا ہے جبکہ گاڑی سے باہر کسی شخص (یا اشیا) کے لحاظ سے موشن میں ہوتا ہے۔

2- سکیلرز اور ویکٹرز میں فرق لکھیے۔

جواب: سکیلرز اور ویکٹرز میں فرق مندرجہ ذیل ہیں:

سکیلرز	ویکٹرز
ایسی طبیعی مقداریں جن کا مکمل اظہار ان کی مقدار سے ہو سکتا ہے، سکیلرز کہلاتی ہیں۔	ایسی طبیعی مقداریں جن کا مکمل اظہار ان کی مقدار اور سمت سے ہو سکتا ہے، ویکٹر مقداریں کہلاتی ہیں۔
مثال: ماس، لمبائی، وقت، سپیڈ، والیوم وغیرہ سکیلرز ہیں۔	مثال: ولاسٹی، ڈس پلیسمنٹ، فورس، مومینٹم وغیرہ ویکٹرز ہیں۔

3- ایکسز سے کیا مراد ہے؟

جواب: کسی جسم کا ایکسز وہ لائن ہوتی ہے جس کے گرد جسم گھومتا ہے۔

4- پوزیٹو اور نیگیٹو ایکسلریشن کی تعریف کریں۔

جواب: پوزیٹو ایکسلریشن: کسی جس کا ایکسلریشن پوزیٹو ہوتا ہے اگر وقت کے ساتھ اس کی ولاسٹی بڑھ رہی ہو۔ پوزیٹو ایکسلریشن کی سمت وہی ہوتی ہے جس میں جسم بغیر سمت تبدیل کیے حرکت کر رہا ہو۔

☆ نیگیٹو ایکسلریشن: کسی جسم کا ایکسلریشن نیگیٹو ہوتا ہے اگر وقت کے ساتھ اس کی ولاسٹی کم ہو رہی ہو۔ نیگیٹو ایکسلریشن کی سمت اس سمت کے مخالف ہوتی ہے جس میں جسم حرکت کر رہا ہوتا ہے۔

نیگیٹو ایکسلریشن کو ریٹارڈیشن (Retardation) یا ڈی سلریشن (Deceleration) بھی کہتے ہیں۔

5- یونیفارم سپیڈ سے کیا مراد ہے؟

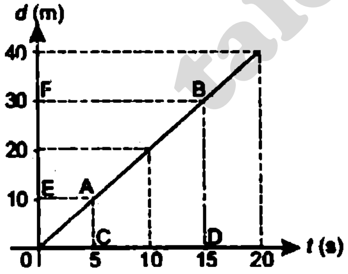
جواب: ایک جسم یونیفارم سپیڈ سے حرکت کرتا ہے۔ اگر وقت کے مساوی وقفوں میں اس کا طے کردہ فاصلہ برابر ہو۔ خواہ یہ وقفے کتنے ہی مختصر کیوں نہ ہوں تو اس کی سپیڈ کو یونیفارم سپیڈ کہتے ہیں۔

6- ویری ایبل سپیڈ سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایک جسم یونیفارم سپیڈ سے حرکت کرتا ہے۔ اگر وقت کے مساوی وقفوں میں اس کا طے کردہ فاصلہ برابر نہ ہو خواہ یہ وقفے کتنے ہی مختصر کیوں نہ ہوں تو اس کی سپیڈ کو ویری ایبل سپیڈ کہتے ہیں۔

7- کونسٹنٹ سپیڈ کے گراف کو ظاہر کیجئے۔

جواب:



شکل 2.19: فاصلہ۔ ٹائم گراف کونسٹنٹ سپیڈ ظاہر کرتے ہوئے۔

8- یونیفارم ولاسٹی سے کیا مراد ہے؟

جواب: "کسی جسم کی ولاسٹی یونیفارم ہوتی ہے اگر وقت کے مساوی وقفوں میں اس کا ڈس پلیسمنٹ (displacement) یونیفارم ہو۔ خواہ وقت کے یہ وقفے کتنے ہی مختصر کیوں نہ ہوں۔"

وقت کے کسی بھی وقفہ کے دوران ولاسٹی کی مقدار اور سمت ایک ہی رہتی ہے۔

taleemcity.com

9- گریوی ٹیشنل ایکسلریشن کی تعریف کریں۔

جواب: اگر کسی جسم کو کسی بلندی سے گرایا جائے تو وہ گریوی ٹیشن فورس کے تحت جس ایکسلریشن سے نیچے آتا ہے، اسے گریوی ٹیشنل ایکسلریشن کہتے ہیں۔ اسے g سے ظاہر کرتے ہیں۔ زمین کی سطح کے قریب g کی قیمت تقریباً $10 m/s^2$ ہے۔

10- یونیفارم ایکسلریشن کی تعریف کریں۔

جواب: اگر کسی جسم کی ولاسٹی مساوی وقفوں میں مساوی تبدیل ہو یعنی ایک ہی جتنی تبدیل ہو۔ خواہ یہ وقفے کتنے ہی چھوٹے کیوں نہ ہوں تو اس صورت میں ایکسلریشن کو یونیفارم ایکسلریشن کہتے ہیں۔

11- $20ms^{-1}$ سپیڈ کو Kmh^{-1} میں تبدیل کیجئے۔

حل: v = 20 m/s

1000 m = 1 km => 1 m = 1 / 1000 km

3600 s = 1 h => 1 s = 1 / 3600 h

v = 20 x 1/1000 x 3600 km/h

v = 72 km/h

12- گراف سے کیا مراد ہے؟

جواب: گراف مختلف مقداروں کے درمیان تعلق کے تصویری (Pictorial) اظہار کا طریقہ ہے۔

13- فاصلہ اور ڈسپلیسمنٹ کی تعریف لکھیے۔

جواب: فاصلہ: دو پوائنٹس کے درمیان راستہ کی لمبائی ان کے درمیان فاصلہ کہلاتی ہے۔ فاصلہ ایک سکیلر مقدار ہے۔

ڈسپلیسمنٹ کی تعریف: دو پوائنٹس کے درمیان کم سے کم فاصلہ ڈسپلیسمنٹ کہلاتا ہے۔ ڈسپلیسمنٹ ایک ویکٹر مقدار ہے۔

14- ایک کھلاڑی 12 سیکنڈ میں 100 میٹر کی دوڑ مکمل کرتا ہے۔ اس کی اوسط سپیڈ معلوم کیجیے۔

حل:

کل فاصلہ = 100 m

کل وقت = 12 s

اوسط سپیڈ = $\frac{\text{کل طے کردہ فاصلہ}}{\text{کل وقت}}$

$$= \frac{100m}{12\ s} = 8.33\ ms^{-1}$$

پس کھلاڑی کی اوسط سپیڈ $8.33\ ms^{-1}$ ہے۔

مثالیں

مثال 2.4

ایک کار ریسٹ کی حالت سے حرکت کرنا شروع کرتی ہے۔ 8 سیکنڈ میں اس کی ولاسٹی $20ms^{-1}$ ہو جاتی ہے۔ اس کا ایکسلریشن معلوم کریں۔

حل:

ابتدائی ولاسٹی $v_i = 0ms^{-1}$

آخری ولاسٹی $v_f = 20ms^{-1}$

وقت t = 8 s

ہم جانتے ہیں کہ

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

$$a = \frac{20ms^{-1} - 0ms^{-1}}{8s}$$

$$= 2.5ms^{-2}$$

پس کار کا ایکسلریشن $2.5ms^{-2}$ ہے۔

مثال 2.5

ایک کار $30ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے حرکت کر رہی ہے۔ اس کی ولاسٹی 5 s میں کم ہو کر $15ms^{-1}$ ہو جاتی ہے۔ کار کا ریٹارڈیشن معلوم کریں۔

حل

ابتدائی ولاسٹی $v_i = 30ms^{-1}$

آخری ولاسٹی $v_f = 15ms^{-1}$

ولاسٹی میں تبدیلی $= v_f - v_i$

$= 15ms^{-1} - 30ms^{-1}$

$= -15ms^{-1}$

وقت $t = 5s$

$a = ?$

ایکسلریشن = $\frac{\text{ولاسٹی میں تبدیلی}}{\text{وقت}}$

$$a = \frac{-15ms^{-1}}{5s} = -3ms^{-2}$$

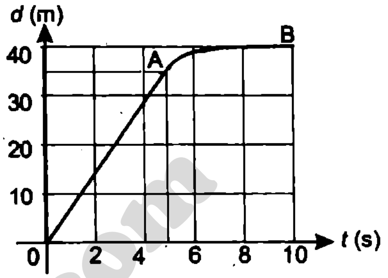
پس کار کا ریٹارڈیشن $3ms^{-2}$ ہے۔

taleemcity.com

مثال 2.6

شکل (2.21) میں حرکت کرتی ہوئی کار کا فاصلہ - ٹائم گراف دکھایا گیا ہے۔ گراف سے معلوم کیجیے۔

(a) کار کا طے کردہ فاصلہ
(b) پہلے پانچ سیکنڈ کے دوران کار کی سپیڈ
(c) کار کی اوسط سپیڈ
(d) آخری 5 سیکنڈ کے دوران کار کی سپیڈ



شکل 2.21: مثال 2.6 کے لیے کار کا فاصلہ - ٹائم گراف

حل:

(a) کل طے کردہ فاصلہ $= 40m$

(b) پہلے 5 سیکنڈ کے دوران طے کردہ فاصلہ $= 35m$

سپیڈ $= \frac{35m}{5s} = 7ms^{-1}$

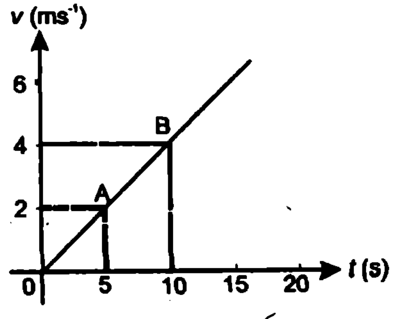
(c) اوسط سپیڈ $= \frac{40m}{10s} = 4ms^{-1}$

(d) آخری 5 سیکنڈ میں طے کردہ فاصلہ $= 5m$

سپیڈ $= \frac{5m}{5s} = 1ms^{-1}$

مثال 2.7

شکل (2.23) میں دکھائے گئے سپیڈ - ٹائم گراف سے ایکسلریشن معلوم کیجیے۔



شکل 2.23: یونیفارم ایکسلریشن سے حرکت کرتے ہوئے جسم کا گراف

حل

شکل (2.23) کے گراف میں 5 سیکنڈ کے بعد پوائنٹ A پر جسم کی سپیڈ $2ms^{-1}$ اور 10 سیکنڈ کے بعد پوائنٹ B پر جسم کی سپیڈ $4ms^{-1}$ ہے۔

ایکسلریشن = خط AB کا سلوپ

جبکہ سلوپ = وقت/ولاسٹی میں تبدیلی

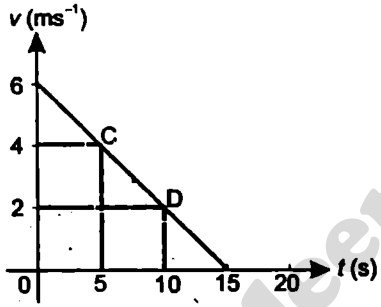
ایکسلریشن $= \frac{4ms^{-1} - 2ms^{-1}}{10s - 5s}$

$= \frac{2ms^{-1}}{5s} = 0.4ms^{-2}$

پس گراف پر جسم کا ایکسلریشن $0.4ms^{-2}$ ہے۔

مثال 2.8

شکل (2.24) میں دکھائے گئے سپیڈ - ٹائم گراف سے ایکسلریشن معلوم کریں۔



شکل 2.24: یونیفارم ڈی سلریشن سے حرکت کرتے ہوئے جسم کا گراف

حل

گراف سے ظاہر ہے کہ وقت کے ساتھ جسم کی سپیڈ کم ہو رہی ہے۔ 5 سیکنڈ کے بعد جسم کی سپیڈ $4ms^{-1}$ ہے۔ اور یہ کم ہو کر 10 سیکنڈ کے بعد $2ms^{-1}$ ہے۔

ایکسلریشن = خط CD کا سلوپ

$= \frac{2ms^{-1} - 4ms^{-1}}{10s - 5s}$

$= -\frac{2ms^{-1}}{5s} = -0.4ms^{-2}$

شکل (2.24) میں دکھائے گئے سپیڈ - ٹائم گراف کا سلوپ نیگیٹیو ہے۔

پس جسم کا ڈی سلریشن $0.4ms^{-2}$ ہے۔

taleemcity.com

مثال 2.10

ایک کار $2ms^{-2}$ کے یونیفارم ایکسلریشن سے حرکت کرتی ہوئی $10ms^{-2}$ کی ولاسٹی حاصل کر لیتی ہے۔ 5 سیکنڈ کے بعد کار کی ولاسٹی کیا ہوگی؟

حل

$$v_i = 10ms^{-1}$$

$$a = 2ms^{-2}$$

$$t = 5s$$

$$v_f = ?$$

حرکت کی پہلی مساوات کی مدد سے

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 10ms^{-1} + 2ms^{-2} \times 5s$$

$$v_f = 20ms^{-1}$$

پس 5 سیکنڈ کے بعد کار کی ولاسٹی $20ms^{-1}$ ہوگی۔

مشقی سوالات

2.1 دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کے گرد دائرہ لگائیے۔

-3 مندرجہ ذیل میں کون سی مقدار ویکٹر ہے؟

(A) سپیڈ (B) فاصلہ

(C) ڈس پلیسمنٹ ✓ (D) پاور

-4 اگر ایک جسم کونسٹنٹ سپیڈ کے ساتھ حرکت کر رہا ہو تو اس کی موشن کا سپیڈ ٹائم گراف ایک ایسا خط مستقیم ہوگا جو:

(A) ٹائم ایکسز کی سمت میں ہے

(B) فاصلہ کے ایکسز کی سمت میں ہے

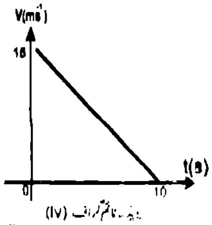
(C) ✓ ٹائم ایکسز کے پیرالل ہے (D) ٹائم ایکسز پر ترچھا ہے

-5 فاصلہ، ٹائم گراف پر ٹائم ایکسز کے پیرالل خط مستقیم ظاہر کرتا ہے کہ جسم:

(A) کونسٹنٹ سپیڈ سے حرکت کر رہا ہے (B) ریسٹ میں ہے ✓

(C) ویری ایبل سپیڈ سے حرکت کر رہا ہے (D) موشن میں ہے۔

-6 ایک کار کا سپیڈ ٹائم گراف تصویر میں دکھایا گیا ہے۔ مندرجہ ذیل میں سے کون سا بیان درست ہے؟



(iv) ٹائم گراف

(A) کار کا ایکسلریشن $1.5ms^{-2}$ ہے ✓

(B) کار کی کونسٹنٹ سپیڈ $7.5ms^{-1}$ ہے

(C) کار کا طے کردہ فاصلہ 75 میٹر ہے

(D) کار کی اوسط سپیڈ $15ms^{-1}$ ہے۔

-8 کسی متحرک جسم کے ڈس پلیسمنٹ کو وقت پر تقسیم کرنے سے حاصل ہوتا ہے:

(A) سپیڈ (B) ایکسلریشن

(C) ولاسٹی ✓ (D) ڈی سلریشن

-9 ایک گیند کو عموداً اوپر کی طرف پھینکا گیا ہے۔ بلند ترین مقام پر اس کی سپیڈ ہوگی:

(A) $-10ms^{-1}$ (B) صفر ✓

(C) $10ms^{-2}$ (D) کوئی نہیں

-10 پوزیشن میں تبدیلی کہلاتی ہے:

(A) سپیڈ (B) ولاسٹی

(C) فاصلہ ✓ (D) ڈس پلیسمنٹ

-11 ایک ٹرین $36kmh^{-1}$ کی سپیڈ سے حرکت کر رہی ہے۔ ms^{-1} میں اس کی سپیڈ ہوگی:

(A) ✓ $10ms^{-1}$ (B) $20ms^{-1}$

(C) $25ms^{-1}$ (D) $30ms^{-1}$

-12 ایک کار ریسٹ کی حالت سے حرکت کرنا شروع کرتی ہے۔ 20 سیکنڈ کے بعد اس کی سپیڈ $25ms^{-1}$ ہو جاتی ہے۔ اس وقت کے دوران کار کے طے کردہ فاصلہ ہوگا:

(A) 31.25m (B) ✓250m

(C) 500m (D) 5000

مشقی مختصر سوالات

☆ درست ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیے:

2.4: سپیڈ، ولاسٹی اور ایکسلریشن کی تعریف کیجئے۔

جواب:

-1 سپیڈ کی تعریف: کسی جسم کے اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ کو اس کی سپیڈ کہتے ہیں۔ سپیڈ ایک سکیلر مقدار ہے۔

-2 ولاسٹی کی تعریف: کسی جسم کے اکائی وقت میں کسی خاص سمت میں طے کردہ فاصلہ کو اس کی ولاسٹی کہتے ہیں۔ ولاسٹی ایک ویکٹر مقدار ہے۔

-3 ایکسلریشن کی تعریف: کسی جسم کی ولاسٹی کی تبدیلی کی شرح کو ایکسلریشن کہتے ہیں۔

2.5: کیا کونسٹنٹ سپیڈ سے حرکت کرنے والے جسم میں ایکسلریشن ہو سکتا ہے؟

جواب: ایکسلریشن کسی جسم کی ولاسٹی میں تبدیلی کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ ولاسٹی ایک ویکٹر مقدار ہے۔ اس لیے اگر کسی جسم کی سپیڈ کونسٹنٹ ہو تو ہو سکتا ہے اس کی سمت تبدیل ہو رہی ہے۔ جیسا کہ دائرے میں حرکت کرتے ہوئے جسم کی سپیڈ تو کونسٹنٹ رہتی ہے لیکن سمت ہر لمحہ تبدیل ہو رہی ہوتی ہے۔ لہذا جسم میں ایکسلریشن پیدا ہو رہا ہوتا ہے۔

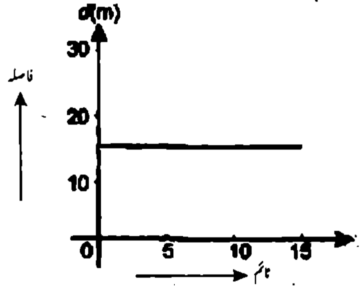
2.6: فیرس وھیل میں جھولا جھولنے والوں کی موشن ٹرانسلیٹری کیوں ہوتی ہے؟ روٹیٹری کیوں نہیں ہوتی؟

جواب: فیرس وھیل میں جسم گھومے بغیر ایک دائرہ نما لائن میں حرکت کرتا ہے، اس لیے اس کی موشن ٹرانسلیٹری ہوتی ہے۔

2.7: ریسٹ کی حالت سے حرکت میں آنے والے جسم کا فاصلہ۔ ٹائم گراف بنائیے۔ اس گراف سے آپ جسم کی سپیڈ کیسے معلوم کریں گے؟

جواب: ریسٹ کی حالت میں پڑے ہوئے جسم کا فاصلہ - ٹائم گراف

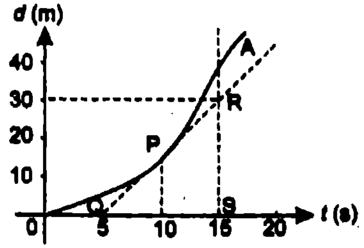
ریسٹ کی حالت میں پڑے ہوئے جسم کی سپیڈ معلوم کرنے کے لیے فاصلہ - ٹائم گراف بنائیں۔ اس مقصد کے لیے وقت (t) کو افقی ایکسز (x-axis) اور طے کردہ فاصلہ (S) کو عمودی ایکسز (y-axis) پر ظاہر کریں۔ جیسا کہ نیچے شکل میں دکھایا گیا ہے۔ شکل میں دکھائے گئے گراف میں وقت کے ساتھ جسم کا طے کردہ فاصلہ صفر ہے۔ یعنی جسم ریسٹ کی حالت میں ہے۔ پس ایسی صورت میں فاصلہ۔ ٹائم گراف پر افقی خط ظاہر کرتا ہے کہ جسم کی سپیڈ صفر ہے۔



(شکل فاصلہ۔ ٹائم گراف جب جسم ساکن ہو)

2.8: ویری ایبل سپیڈ سے حرکت کرنے والے جسم کے سپیڈ۔ ٹائم گراف کی کیا شکل ہوگی؟

جواب:



2.9: مندرجہ ذیل میں سے کون سی مقداریں سپیڈ۔ ٹائم گراف سے حاصل کی جاسکتی ہے؟

1- ابتدائی سپیڈ 2- آخری سپیڈ

3- t وقت میں طے کردہ فاصلہ 4- موشن کا ایکسلریشن

جواب: دی گئی تمام مقداریں سپیڈ ٹائم گراف سے حاصل کی جاسکتی ہیں۔

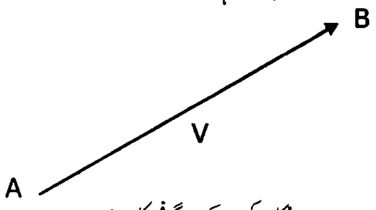
2.10: ویکٹر مقداروں کو گرافیکلی کیسے ظاہر کیا جاسکتا ہے؟

جواب: گرافیکلی ویکٹر کو ظاہر کرنے کے لیے ایک سیدھی لائن کھینچی جاتی ہے۔ اور اس کے ایک سرے پر تیر کا نشان ڈال دیا جاتا ہے۔

(i) لائن کی منتخب سکیل کے مطابق لمبائی ویکٹر کی عددی قیمت کو ظاہر کرتی ہے۔

(ii) لائن کے سرے پر تیر کا نشان ویکٹر کی سمت (direction) کو ظاہر کرتا ہے۔

مثال: سامنے شکل میں خط AB جس کے B سرے پر تیر کا نشان ہے ایک ویکٹر V کو ظاہر کرتا ہے۔ خط AB کی لمبائی کسی منتخب سکیل پر ویکٹر V کی مقدار کو ظاہر کرتی ہے جبکہ A سے B کی جانب خط کی سمت ویکٹر V کی سمت کو ظاہر کرتی ہے۔



شکل: کسی ویکٹر کا گرفیکل اظہار

2.13: موشن کی مساواتیں اخذ کیجئے۔

جواب: پہلی مساوات: $v_f = v_i + at$

دوسری مساوات: $S = v_i t + \frac{1}{2} t \times at$

تیسری مساوات: $2aS = v_f^2 - v_i^2$

نمیریکلز

2.1 ایک ٹرین $36 kms^{-1}$ کی یونیفارم ولاسٹی سے 10 سیکنڈ چلتی رہتی ہے۔ اس کا طے کردہ فاصلہ معلوم کیجئے۔

جواب: ولاسٹی کو میٹر فی سیکنڈ میں بدلنے کے لیے 1000 سے ضرب اور 3600 سے تقسیم کیا جاتا ہے۔

معلوم $v = 36kmh^{-1}$

یونیفارم ولاسٹی $V_{av} = 36kmh^{-1} = 10ms^{-1}$

$$v = \frac{36 \times 1000}{3600}$$

وقت $t = 10 sec$

مطلوب: $s = ?\ \ v_f = ?$

حل:

(I) حرکت کی دوسری مساوات استعمال کرنے سے

$$S = V_i t + \frac{1}{2}at^2$$

$$S = (10)(30) + \frac{1}{2}(0.2)(30)^2$$

$$S = 300 + (0.1)(900)$$

$$= 300 + 90$$

$$S = 390m$$

(II)

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 10 + (0.2)(30)$$

$$= 10 + 6$$

$$v_f = 16ms^{-1}$$

2.4 ایک ٹینس بال کو $30ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے عموداً اوپر کی طرف ہٹ لگائی گئی۔ بلند ترین مقام تک پہنچنے میں اس کو 3 سیکنڈ لگے۔ گیند زیادہ سے زیادہ کتنی بلندی تک جائے گی؟ گیند کو واپس زمین پر آنے میں کتنا وقت لگے گا؟

معلوم: ابتدائی ولاسٹی $= v_i = 30ms^{-1}$

وقت $= t = 3s$

آخری ولاسٹی $= v_f = 0$

گریویٹی کی وجہ سے ایکسلریشن $= g = -10ms^{-2}$

مطلوب: کل وقت $= t = ?$

حل: $$2gs = v_f^2 - v_i^2$$

$$S = v_i t + \frac{1}{2}gt^2$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$2gs = v_f^2 - v_i^2$$

$$2 \times (-10) \times h = 0 - (30)^2$$

$$-20 \times h = 900$$

مطلوب: $S = ?$ طے کردہ فاصلہ $v = 10ms^{-1}$

فارمولا: $S = V_{av} \times t$

حل: $$S = 10ms^{-1} \times 10sec.$$

$$S = 100m \text{ Ans}$$

2.2 ایک ٹرین ریسٹ کی حالت سے چلنا شروع کرتی ہے۔ یہ یونیفارم ایکسلریشن کے ساتھ **100** سیکنڈ میں ایک کلومیٹر فاصلہ طے کرتی ہے۔ **100** سیکنڈ مکمل ہونے پر ٹرین کی سپیڈ کیا ہوگی؟

معلوم: $v_i = 0ms^{-1}$

$S = 1km = 1000m$

$t = 100s$

مطلوب $v_f = ?$

حل: حرکت کی دوسری مساوات استعمال کرنے سے

$$S = v_i t + \frac{1}{2}at^2$$

$$1000 = 0 \times t + \frac{1}{2}(a)(100)^2$$

$$1000 = \frac{1}{2}(a)(100)$$

$$\frac{2000}{1000} = a$$

$$0.2ms^{-2} = a$$

حرکت کی پہلی مساوات استعمال کرنے سے

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 0 + (0.2)(100)$$

$$v_f = 20ms^{-1}$$

2.3 ایک کار کی ولاسٹی $10ms^{-1}$ ہے۔ یہ آدھے منٹ تک $0.2ms^{-2}$ کے ایکسلریشن سے چلتے ہوئے کتنا فاصلہ طے کرے گا؟ نیز اس کی آخری ولاسٹی بھی معلوم کیجئے۔

معلوم: $v_i = 10ms^{-1}$

$a = 0.2ms^{-2}$

$t = \frac{1}{2} = 30sec$

$-40 = 10a$

$\frac{-40}{10} = a$

$a = -4ms^{-2}$

$S_1 = v_{av} \times t$

$S_1 = 40 \times 5$

$S_1 = 200m$

$S_2 = v_i t + \frac{1}{2}at^2$

$S_2 = 40 \times 10 + 1/2(-4)(100)$

$S_2 = 200m$

$S_1 + S_2 =$ ٹوٹل فاصلہ

$= 200 + 200$

$= 400m$

2.6 ایک ٹرین ریسٹ کی حالت سے $0.5ms^{-2}$ کے ایکسلریشن کے ساتھ چلنا شروع کرتی ہے۔ 100 میٹر کا طے کرنے کے بعد ٹرین کی سپیڈ kmh^{-1} میں کیا ہوگی؟

معلوم: $S = 100m$

$v_i = 0ms^{-1}$

$a = 0.5ms^{-2}$

مطلوب $v_f = -?(kmh^{-1})$

حل: حرکت کی تیسری مساوات کی رو سے

$2aS = v_f^2 - v_i^2 2$

$2(0.5)(100) = v_f^2 - 0^2$

$v_f^2 = 100$

دونوں طرف مربع لینے سے

$\sqrt{v_f^2} = \sqrt{100}$

$v_f = 10ms^{-1}$

$v_f = \frac{10 \times 3600}{1000} kmh^{-1}$

$v_f = 36kmh^{-1}$

$h = \frac{-900}{-20}$

$h = 45m$

نیچے کی طرف آتے ہوئے

گریویٹیشنل ایکسلریشن $= g = 10ms^{-2}$

ابتدائی ولاسٹی $= v_i = 0$

فاصلہ $= S = 45m$

قیمتیں درج کرنے سے $S = v_i t + \frac{1}{2}gt^2$

$45m = 0 \times t + \frac{1}{2} \times 10ms^{-2} \times t^2$

$45m = 5t^2$

$t^2 = \frac{45}{5}$

$t^2 = 9$

دونوں طرف جذر لینے سے

$= \sqrt{t^2} = \sqrt{9} \Rightarrow t = sec$

پس گراؤنڈ تک پہنچنے کا وقت ہوگا۔

نیچے کی جانب آنے کا وقت + اوپر کی جانب جانے کا وقت = کل وقت

$T = 3 + 3$

$T = 6s$

پس بال کی اونچائی 45 میٹر اور وقت 6 سیکنڈ ہوگا۔

2.5 ایک کار 5 سیکنڈ تک $40ms^{-1}$ کی یونیفارم ولاسٹی سے چلتی رہتی ہے۔ یہ اگلے 10 سیکنڈ میں یونیفارم ڈی ایکسلریشن کے ساتھ چلتے ہوئے رُک جاتی ہے۔ معلوم کیجئے:

(i) ڈی ایکسلریشن (ii) کار کا کل طے کردہ فاصلہ

وقت $= t = 10sec$

ابتدائی ولاسٹی $= v_i = 40ms^{-1}$

آخری ولاسٹی $= v_f = 0ms^{-1}$ مکمل فاصلہ

حل:

(i) $v_f + v_i + at$

$0 = 40 + a(10)$

2.8 ایک کرکٹ بال کو عموداً اوپر کی طرف ہٹ لگائی بال 6 سیکنڈ کے بعد زمین پر واپس آتی ہے۔ معلوم کیجئے۔

(I) بال کی زیادہ سے زیادہ بلندی

(II) بال کی ابتدائی ولاسٹی

معلوم: گیند کا زمین تک واپس آنے کا وقت

انتہائی بلندی تک طے کردہ فاصلہ کے لیے حرکت $= t = \frac{6}{2}$

$t = 3s$

$v_f = 0ms^{-1}$

$a = -g = -10ms^{-2}$

مطلوب:

(i) $v_i = ?$

(ii) $s = h = ?$

حل:

(i) حرکت کی پہلی مساوات کی مدد سے

$v_f = v_i + at$

$v_i = v_f - at$

$v_i = 0 - gt$

$= 0 - (-10)(3)$

$v_i = 30m\,sec^{-1}$

(ii) حرکت کی تیسری مساوات کی رو سے

$2aS = v_f^2 - v_i^2$

$2(-10)h = (0)^2 - (30)^2$

$-20h = -900$

$h = \frac{-900}{-20}$

$h = 45m$

باب 3:

ڈائنامکس

سلیبس:

(3.1) فورس، انرشیا اور مومینٹم (صفحہ نمبر 56) (3.2) نیوٹن کے موشن کے قوانین (صفحہ نمبر 58) ماس اور وزن (صفحہ نمبر 62) (3.3) فورس اور مومینٹم (صفحہ نمبر 67) مومینٹم کے کنزرویشن کا قانون اور روزمرہ زندگی میں اس کے استعمالات (صفحہ نمبر 68) (3.4) فرکشن، فرکشن کے کوایفی شینٹ (FμR) (صفحہ نمبر 71,73) رولنگ فرکشن (صفحہ نمبر 74) (3.5) سینٹری پیٹل فورس (صفحہ نمبر 77) (3.6)

مثالیں: (3.8,3.6,3.3,3.1) (صفحہ نمبر 60,61,68) مشق

کلاس ورک: کثیر الانتخابی سوالات: 3.1 (viii,iii) (صفحہ نمبر 81,82)،
مختصر سوالات (3.3، 3.6، 3.7، 3.9، 3.10، 3.12، 3.13، 3.17) (صفحہ نمبر 82,83) نیومریکل (3.9,3.5) (صفحہ نمبر 83)

ہوم ورک: کثیر الانتخابی سوالات: 3.1 (i،ii،vii،v،ix) (صفحہ نمبر 81,82)
مختصر سوالات (3.2, 3.4, 3.11, 3.16, 3.17) صفحہ نمبر 82,83
نیومریکل (3.1, 3.3, 3.8, 3.10) (صفحہ نمبر 83)

اضافی معروضی و مختصر سوالات

3.1	فورس، انرشیا اور مومینٹم
3.2	نیوٹن کے موشن کے قوانین، ماس اور وزن، فورس اور مومینٹم، مومینٹم کے کنزرویشن کا قانون اور روزمرہ زندگی میں اس کے استعمالات

-1 وزن کا یونٹ ہے:

(A) kg (B) N
(C) Mtn (D) m

-2 کسی جسم کا وزن ایک ______ مقدار ہے۔

(A) سکیلر (B) ویکٹر
(C) a , b دونوں (D) کوئی نہیں

-3 **ایک جسم کا وزن معلوم کریں۔ اگر اس کا ماس 20kg ہو:**

(A) 2N (B) 20N
(C) 40N (D) 200N

-4 **ایک جسم کا وزن 147N ہے، اس کا ماس ہوگا جبکہ:**

(A) 1.47kg (B) 14.7kg
(C) 0.147kg (D) 1.51kg

taleemcity.com

-5 ایک نیوٹن برابر ہے:

(A) $1kgms^{-2}$ (B) $1gms^{-1}$

(C) $2gms^{-1}$ (D) $1kgms^{-1}$

-6 مومینٹم P برابر ہے:

(A) m/v (B) v/m

(C) mv (D) mv^2

-7 مومینٹم میں تبدیلی کی شرح کہلاتی ہے:

(A) فورس (B) ولاسٹی

(C) ایکسلریشن (D) فاصلہ

-8 کون سا تعلق درست ہے:

(A) F = m-a (B) F = ma

(C) F = m/a (D) F = a/m

-9 جسم کی ولاسٹی دوگنا ہونے سے F_e ہوگی:

(A) ہاف (B) تین گنا

(C) دوگنا (D) چار گنا

-10 مومینٹم حاصل ضرب ہے ماس اور:

(A) سپیڈ کا (B) ولاسٹی کا

(C) ورک کا (D) ایکسلریشن کا

-11 فورس کا یونٹ ہے:

(A) پاسکل (B) نیوٹن

(C) کلوگرام (D) واٹ

-1 نیوٹن سے کیا مراد ہے؟ (یا) فورس کے یونٹ کی تعریف کیجیے۔

جواب: فورس کا یونٹ نیوٹن ہے۔ اسے N سے ظاہر کرتے ہیں۔

☆ **نیوٹن (N) کی تعریف:** اس فورس کو جو ایک کلوگرام والے ماس کے جسم پر لگانے پر اس میں ایک میٹر فی سیکنڈ فی سیکنڈ کا ایکسلریشن پیدا کر دے، ایک نیوٹن فورس کہتے ہیں۔

-2 جیسے ہی کارڈ بورڈ گلاس سے دور جا گرتا ہے سکہ گلاس میں گر جاتا ہے، کیوں؟

جواب: جب انگلی کے جھٹکے سے کارڈ بورڈ کو افقی سمت میں ٹھوکر لگائی جاتی ہے تو سکہ انرشیا کی وجہ سے کارڈ بورڈ کے ساتھ حرکت نہیں کرتا ہے۔ لہٰذا جب کارڈ بورڈ گلاس سے دور جا گرتا ہے تو سکہ گلاس میں گر جاتا ہے۔

-3 مومینٹم سے کیا مراد ہے؟ اور اس کا فارمولا لکھیں۔ (یا) مومینٹم کی تعریف کیجیے اور مساوات بھی لکھیں۔

جواب: مومینٹم: کسی جسم میں حرکت کی مقدار کو مومینٹم کہتے ہیں۔ حرکت کی مقدار کا انحصار دو چیزوں پر ہے۔ ایک چلتے ہوئے جسم کی ولاسٹی اور دوسرا اس کا ماس۔ اس لیے مومینٹم کو ماس اور ولاسٹی کے حاصل ضرب کے برابر لکھا جاتا ہے۔

☆ **مومینٹم کی مساوات یا فارمولا:**

مومینٹم = (ماس) x (ولاسٹی)

P = mv

.4 فورس کی تعریف کیجیے اور اس کا SI یونٹ لکھیے۔

جواب: فورس کسی جسم کو موشن میں لاتی ہے یا موشن میں لانے کی کوشش کرتی ہے، جسم کی موشن کو روکتی ہے یا روکنے کی کوشش کرتی ہے۔

SI یونٹ: فورس کا SI یونٹ (N) نیوٹن ہے۔

.5 انرشیا کی تعریف کیجیے۔ دو مثالیں لکھیں۔

جواب: انرشیا کسی جسم کی وہ خصوصیت ہے جس کی وجہ سے وہ اپنی ریسٹ پوزیشن یا یونیفارم موشن میں تبدیلی کے خلاف مزاحمت پیش کرتا ہے۔

مثالیں: گلاس کے اوپر کارڈ بورڈ رکھا ہوا سکہ گلاس پر گر جاتا ہے اگر ہم گلاس کے اوپر سے کارڈ بورڈ کو ہٹا دیں۔

-ii کاغذ کی پٹی پر رکھے ہوئے سکے ویسے ہی پڑے رہے گے جب ہم کاغذ کی پٹی کو کھینچیں گے۔

.6 فورس اور انرشیا میں فرق واضح کریں۔

جواب: فورس کسی جسم کو موشن میں لاتی ہے یا موشن میں لانے کی کوشش کرتی ہے، جسم کی موشن کو روکتی ہے یا روکنے کی کوشش کرتی ہے۔ جب کہ انرشیا کسی جسم کی وہ خصوصیت ہے جس کی وجہ سے وہ اپنی ریسٹ یا یونیفارم موشن میں تبدیلی کے خلاف مزاحمت کرتا ہے۔

-7 نیوٹن کا پہلا موشن کا قانون بیان کیجیے۔

جواب: نیوٹن کا موشن کا پہلا قانون ساکن اجسام یا یونیفارم سپیڈ سے خطِ مستقیم میں متحرک اجسام سے متعلق ہے۔ نیوٹن کے موشن کے پہلے قانون کے مطابق ایک جسم اپنی ریسٹ یا سیدھی لائن میں موشن کی حالت کو جاری رکھتا ہے بشرطیکہ اس پر کوئی نیٹ فورس عمل نہ کرے۔

نیوٹن کا پہلا قانون مادے کی انرشیا کی خصوصیت سے متعلق ہے، اس لیے اسے انرشیا کا قانون بھی کہتے ہیں۔

-8 نیوٹن کا دوسرا موشن کا قانون لکھیں۔

جواب: جب ایک فورس کسی جسم پر عمل کرے تو اس میں فورس کی سمت میں ایکسلریشن پیدا ہوتا ہے۔ ایکسلریشن کی مقدار فورس کی مقدار کے ڈائریکٹلی پروپورشنل اور ماس کے انورسلی پروپورشنل ہوتی ہے۔

مساوات: F = ma

-9 موشن کا تیسرا قانون لکھیں۔

جواب: اس قانون کے مطابق "ایکشن فورس کے عمل سے ری ایکشن فورس پیدا ہوتی ہے جو کہ مقدار میں ایکشن فورس کے برابر ہوتی ہے لیکن ری ایکشن فورس کی سمت ایکشن فورس کے بالکل مخالف ہوتی ہے۔"

taleemcity.com

10- ایٹ وڈ مشین کیا ہے؟ اس کا مقصد بیان کریں۔

جواب: ایٹ وڈ مشین دو غیر مساوی ماسز کے اجسام کے سسٹم پر مشتمل ہوتی ہے۔ دونوں اجسام ایک ڈوری کے سروں سے منسلک ہوتے ہیں۔ یہ ڈوری ایک بے فرکشن پلی کے اوپر سے گزرتی ہے۔

☆ **ایٹ وڈ مشین کا مقصد:** اس سسٹم کو بعض اوقات گریوی ٹیشنل ایکسلریشن g کی قیمت معلوم کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

$$g = \frac{m_1 + m_2}{m_1 - m_2}a$$

3.3	فرکشن، فرکشن کا کوایفی شینٹ $(F = \mu R)$، رولنگ فرکشن سینٹری پیٹل فورس

1- وہ فورس جو دو سطحوں کے مابین موشن میں مزاحمت پیدا کرتی ہے:
(A) سینٹری فیوگل فورس (B) فرکشن
(C) انرشیا (D) وزن

2- ٹائر اور خشک روڈ کے مابین کوایفی شینٹ آف فرکشن ہوگا:
(A) 1 (B) 0.6
(C) 0.62 (D) 0.9

3- دو سٹیل کی سطحوں کے درمیان کوایفی شینٹ آف فرکشن ہوگا:
(A) 0.8 (B) 0.08
(C) 0.88 (D) 0.008

4- "μ_s" کی قیمت برف اور لکڑی کے درمیان ہوگی:
(A) 0.01 (B) 0.05
(C) 0.5 (D) 0.1

5- لکڑی اور کنکریٹ کے درمیان فرکشن ہوگی:
(A) 0.55 (B) 0.70
(C) 0.62 (D) 0.15

6- ٹائر اور گیلے روڈ کے درمیان کوایفی شینٹ آف فرکشن μ_s کی قیمت ہے:
(A) 0.2 (B) 0.6
(C) 0.8 (D) 1

7- حرکت کرتے ہوئے جسم کی سینٹری پیٹل فورس ہمیشہ اس جسم کی حرکت کے ____ ہوتی ہے۔
(A) متوازی (B) غیر متوازی
(C) عموداً (D) کوئی نہیں

8- سینٹری پیٹل فورس کو درج ذیل کس فارمولے سے معلوم کیا جا سکتا ہے:
(A) $\frac{mv^2}{r}$ (B) $\frac{m^2v}{r}$
(C) $\frac{mr^2}{v}$ (D) $\frac{mv}{r^2}$

9- فرکشن کا کوایفی شینٹ برابر ہے:
(A) F_sR (B) $\frac{R}{F_s}$
(C) $F_s + R$ (D) $\frac{F_s}{R}$

10- کار کو دائرہ نما راستہ پر مڑنے کے لیے فورس کی ضرورت ہوتی ہے:
(A) فرکشن (B) ٹینشن
(C) تجاذبی/ گریوی ٹیشنل (D) سینٹری پیٹل

11- ان میں کس میٹریل کو سلائیڈ کرنے والی سطحوں کے درمیان رکھنے سے ان کے درمیان فرکشن کم ترین ہو جاتی ہے۔
(A) پانی (B) سنگ مرمر کا پاؤڈر
(C) ہوا (D) آئل

1- فرکشن کی تعریف کریں۔

جواب: جب ایک ٹھوس چیز کو دوسری ٹھوس چیز کی سطح پر چلایا جائے تو مزاحمت کی فورس محسوس کی جا سکتی ہے۔ اس کو فرکشن کی فورس کہتے ہیں۔

2- فرکشن اور انتہائی فرکشن کی تعریف کیجیے۔

جواب: فرکشن: "وہ فورس جو دو سطحوں کے مابین موشن میں مزاحمت پیدا کرتی ہے، فرکشن کہلاتی ہے۔"

☆ **انتہائی فرکشن:** "فرکشن کی زیادہ سے زیادہ مقدار کو انتہائی فرکشن کہتے ہیں۔" اسے fs(max) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

3- جوگنگ کے لیے کس قسم کے جوتے بہتر ہوتے ہیں اور کیوں؟

جواب: ایسے جوتے جن کی زمین کے ساتھ گرفت غیر معمولی ہوتی ہے جوگنگ کے لیے بہتر ہوتے ہیں۔ کیونکہ ایسے جوتے اتھلیٹس کو تیز دوڑنے میں مدد کرتے ہیں اور گرنے سے محفوظ رکھتے ہیں۔

4- کوایفی شینٹ آف فرکشن کی تعریف کریں۔

جواب: دو مخصوص سطحوں کے لیے انتہائی فرکشن اور نارمل ری ایکشن کا تناسب ایک کونسٹنٹ ہوتا ہے جسے فرکشن کوایفی شینٹ کہتے ہیں۔ اسے μ سے ظاہر کرتے ہیں۔

فارمولا: $\mu = \frac{Fs}{R}$

5- سینٹری پٹل فورس کی تعریف کیجیے اور فارمولا لکھیے۔

جواب: سینٹری پٹل فورس وہ فورس ہے جو کسی جسم کو دائرے میں حرکت کرنے پر مجبور کرتی ہے۔ سینٹری پٹل فورس کی سمت ہمیشہ دائرے کے مرکز کی طرف ہوتی ہے اور اس کا کوئی کمپونینٹ جسم کی موشن کی سمت میں نہیں ہوتا۔

فارمولا: $F_c = \frac{mv^2}{r}$

6- ایک 20 گرام ماس کی گولی جس کی ولاسٹی بندوق کی نالی سے نکلتے وقت $100ms^{-1}$ ہے۔ بندوق کی ریکوائل ولاسٹی معلوم کریں جبکہ اس کا ماس 5kg ہے۔

حل:

$m = 20\ g = 0.02\ kg$

$v = 100\ ms^{-1}$

$M = 5kg$

$V = ?$

مومینٹم کے کنزرویشن کے قانون کے مطابق

$MV + mv = 0$

قیمتیں درج کرنے پر

$5\ kg \times V + (0.02\ kg) \times (100\ ms^{-1}) = 0$

یا $5\ kg \times V = (0.02\ kg \times (100\ ms^{-1})$

یا $V = \frac{(0.2\ kg)\times(100\ ms^{-1})}{5kg}$

$= -0.4ms^{-1}$

منفی کی علامت ظاہر کرتی ہے کہ بندوق $0.4ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے ریکوائل کرتی ہے۔ یعنی بندوق گولی کی مخالف سمت میں حرکت کرتی ہے۔

7- 8 کلوگرام ماس کے ایک جسم پر 20N کی فورس عمل کر رہی ہے۔ جسم میں پیدا ہونے والا ایکسلریشن معلوم کیجیے۔

حل:

$m = 8\ kg$

$F = 20\ N$

$a = ?$

فارمولا لگانے سے $F = ma$

$20\ N = 8\ kg \times a$

یا $= \frac{20\ N}{8\ kg}$

$= 2.5\frac{kgms^{-2}}{kg}$

$a = 2.5\ ms^{-2}$

8- ایک جسم کا وزن 147N ہے۔ اس کا ماس معلوم کیجیے۔

حل

وزن $W = 147\ N$

$g = 10\ ms^{-2}$

$m = ?$

$W = mg$

$m = \frac{W}{g}$

$m = \frac{147\ N}{10\ ms^{-2}}$

$m = 14.7\ kg$

مثالیں

مثال 3.1

8 کلوگرام ماس کے ایک جسم پر 20N کی فورس عمل کر رہی ہے۔ اس جسم میں پیدا ہونے والا ایکسلریشن معلوم کریں۔

حل:

یہاں

$m = 8kg$

$f = 20N$

$a = ?$

ہم جانتے ہیں کہ

$f = ma$

$20N = 8kg \times a$

یا $a = \frac{20N}{8kg}$

یا $a = 2.5\frac{kgms^{-2}}{kg}$

$= 2.5ms^{-2}$

پس دی گئی فورس کی وجہ سے پیدا ہونے والا ایکسلریشن $2.5ms^{-2}$ ہے۔

taleemcity.com

اس لیے

$$= \frac{0Ns - 50Ns}{2s}$$

$$= -25N$$

پس جسم کو روکنے کے لیے درکار فورس 25N ہے۔ منفی کی علامت ظاہر کرتی ہے کہ اس فورس کی سمت جسم کی موشن کی سمت کے مخالف ہوگی۔

مثال 3.8

100 گرام ماس کے ایک پتھر کے ٹکڑے کو 1 میٹر لمبی ڈوری کے سرے سے باندھا گیا ہے۔ پتھر کا یہ ٹکڑا $5ms^{-1}$ کی سپیڈ سے دائرے میں حرکت کر رہا ہے۔ ڈوری میں ٹینشن معلوم کریں۔

حل

$m = 100g = 0.1kg$

$v = 5ms^{-1}$

$r = 1m$

$T = F_c$

ڈوری میں ٹینشن T ضروری سینٹری پیٹل فورس فراہم کرتی۔ یعنی

$$F_c = \frac{mv^2}{r}$$

$$T = \frac{0.1kg \times (5ms^{-1})^2}{1m}$$

$$T = 2.5N$$

پس ڈوری میں ٹینشن 2.5N کے برابر ہوگا۔

مشقی سوالات

3.1 دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کے گرد دائرہ لگائیے۔

-1 مندرجہ ذیل میں سے کس کی غیر موجودگی میں نیوٹن کے پہلے قانون موشن کا اطلاق ہوتا ہے:

(A) فورس (B) نیٹ فورس ✓

(C) فرکشن (D) مومینٹم

-2 مندرجہ ذیل میں سے انرشیا کا انحصار کس پر ہے:

(A) فورس (B) نیٹ فورس

(C) ماس ✓ (D) ولاسٹی

مثال 3.3

$3ms^{-2}$ کے ایکسلریشن سے بائیسکل چلانے کے لیے 40kg ماس والا بائیسکل سوار 200n کی فورس لگاتا ہے۔ سڑک اور ٹائروں کے درمیان فرکشن کی فورس کتنی ہے؟

حل:

یہاں $m = 40kg$

$a = 3ms^{-2}$

$F_o = 200N$

نیٹ فورس $F = ?$

فرکشن کی فورس $f = ?$

ہم جانتے ہیں کہ

$$F = ma$$

$$= 40kg \times 3ms^{-2}$$

$$= 120N$$

فرکشن کی فورس ـ لگائی گئی فورس = نیٹ فورس

$$120N = 200N - f$$

$$f = 80N$$

پس سڑک اور ٹائروں کے درمیان فرکشن کی فورس 80N ہے۔

مثال 3.6

5 کلوگرام ماس کا ایک جسم $10ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے حرکت کر رہا ہے۔ اس کو 2 سیکنڈ میں روکنے کے لیے درکار فورس معلوم کریں۔

حل:

$m = 5kg$

$v_i = 10ms^{-1}$

$v_f = 0ms^{-1}$

$t = 2s$

$F = ?$

$p_i = 5kg \times 10ms^{-1}$

$= 50NS$

$p_f = 5kg \times 0ms^{-1}$

$= 0Ns$

کیونکہ $F = \frac{P_f - p_i}{t}$

3- **ایک لڑکا چلتی ہوئی بس سے چھلانگ لگاتا ہے۔ اس کے کس طرف گرنے کا خطرہ ہے:**

(A) چلتی ہوئی بس کی طرف (B) بس سے دور

(C) حرکت کی سمت میں ✓ (D) حرکت کی مخالف سمت میں

5- **ایک جسم کا ماس:**

(A) ایکسلریٹ کرنے پر کم ہوجاتا ہے

(B) ایکسلریٹ کرنے پر زیادہ ہوجاتا ہے

(C) تیز ولاسٹی سے چلنے پر کم ہوتا ہے

(D) ان میں سے کوئی نہیں ✓

7- **مندرجہ ذیل میں سے کون سا مومینٹم کا یونٹ ہے:**

(A) Nm (B) $kgms^{-2}$

(C) Ns ✓ (D) Ns^{-1}

8- **جب گھوڑا گاڑی کو کھینچتا ہے تو ایکشن کس پر ہوتا ہے:**

(A) گاڑی پر (B) زمین پر

(C) گھوڑے پر (D) زمین اور گاڑی پر ✓

9- **مندرجہ ذیل میں سے کس میٹریل کو سلائیڈ کرنے والی سطحوں کے درمیان رکھنے سے ان کے درمیان فرکشن کم ہوجاتی ہے؟**

(A) پانی (B) سنگ مرمر کا پاؤڈر

(C) ہوا (D) آئل ✓

مشقی مختصر سوالات

3.2: مندرجہ ذیل کی تعریف بیان کریں۔

(i) فورس (ii) انرشیا

(iii) مومینٹم (iv) فورس آف فرکشن

(v) سینٹری پیٹل فورس

جواب: فورس کی تعریف:

فورس ایسی قوت ہے جو کسی جسم کو موشن میں لاتی ہے یا موشن میں لانے کی کوشش کرتی ہے، جسم کی موشن کو روکتی ہے یا روکنے کی کوشش کرتی ہے۔ فورس کا یونٹ نیوٹن ہے اور اسے N سے ظاہر کرتے ہیں۔

(ii) انرشیا کی تعریف:

انرشیا کسی جسم کی وہ خصوصیت ہے جس کی وجہ سے وہ اپنی ریسٹ پوزیشن یا یونیفارم موشن میں تبدیلی کے خلاف مزاحمت کرتا ہے۔

(iii) مومینٹم کی تعریف:

کسی جسم میں حرکت کی مقدار مومینٹم کہتے ہیں۔ مومینٹم کا یونٹ kg m/s ہے۔

(iv) فورس آف فرکشن:

جب ایک ٹھوس چیز کو دوسری ٹھوس چیز کی سطح پر چلایا جائے تو مزاحمت کی فورس محسوس کی جاسکتی ہے۔ اس کو فورس آف فرکشن کہتے ہیں۔

(v) سینٹری پیٹل فورس کی تعریف: سینٹری پیٹل فورس وہ فورس ہے جو کسی جسم کو دائرے میں حرکت کرنے پر مجبور کرتی ہے۔ سینٹری پیٹل فورس کی سمت ہمیشہ دائرے کے مرکز کی طرف ہوتی ہے اور اس کا کوئی کمپونینٹ جسم کی موشن کی سمت میں نہیں ہوتا۔

فارمولا: $F_c = \frac{mv^2}{r}$

3.3: مندرجہ ذیل میں فرق واضح کریں:

1- ماس اور وزن 2- ایکشن اور ری ایکشن

3- سلائڈنگ فرکشن اور رولنگ فرکشن

جوابات 1-: ماس اور وزن میں فرق:

ماس(mass)	وزن(weight)
1- کسی جسم میں مادے کی مقدار کو ماس کہتے ہیں۔	وزن وہ قوت ہے جس سے زمین کسی چیز کو اپنے مرکز کی طرف کھینچتی ہے۔
2- یہ سکیلر مقدار ہے۔	یہ ایک ویکٹر مقدار ہے۔
3- ماس ہر جگہ یکساں (یونیفارم) رہتا ہے۔ خواہ اس کی پیائش زمین سے بہت دور یا زمین کے مرکز میں ہو۔	کسی چیز کا وزن مختلف مقامات پر مختلف ہوتا ہے۔ جوں جوں زمین کے مرکز سے دور ہوتے جائیں وزن کم ہوتا جاتا ہے۔
فارمولا: $m = \frac{F}{a}$	فارمولا: $w = mg$

2- ایکشن اور ری ایکشن میں فرق

(a) ایکشن اور ری ایکشن مقدار میں مساوی ہوتے ہیں جب کہ سمت میں مخالف ہوتے ہیں۔

(b) ایکشن اور ری ایکشن دو مختلف اجسام پر عمل کرتے ہیں یعنی ایکشن جسم A پر ہو تو ری ایکشن جسم B پر عمل کرے گا۔

3- **سلائڈنگ فرکشن اور رولنگ فرکشن:** جب کوئی جسم کسی سطح پر سلائڈ کرتا ہے یعنی سرکتا ہے، تو اس دوران جسم اور سطح کے درمیان فرکشن کی جو فورس پیدا ہوتی ہے اسے سلائڈنگ فرکشن کہتے ہیں۔

☆ **رولنگ فرکشن:** جب کوئی جسم کسی سطح پر رول کرتا ہے یعنی گھومتا ہوا حرکت کرتا ہے، تو اس دوران جسم اور سطح کے درمیان فرکشن کی جو فورس پیدا ہوتی ہے اسے رولنگ فرکشن کہتے ہیں۔

taleemcity.com

3.4: انرشیا کا قانون کیا ہے؟

جواب: موشن کا پہلا قانون انرشیا کا قانون بھی کہلاتا ہے۔ اس کے مطابق:

''ایک جسم اپنی ریسٹ یا سیدھی لائن میں موشن کی حالت کو جاری رکھتا ہے بشرطیکہ اس پر کوئی نیٹ فورس عمل نہ کرے۔''

3.6: جب ایک بس موڑ کاٹتی ہے تو مسافر باہر کی طرف کیوں جھک جاتے ہیں؟

جواب: انرشیا کی وجہ سے مسافر سیدھی لائن میں اپنی حرکت کو جاری رکھنا چاہتے ہیں۔ جب بس موڑ کاٹتی ہے تو انرشیا کی وجہ سے مسافر باہر کی طرف جھک جاتے ہیں۔

3.7: آپ کس طرح فورس کا تعلق مومینٹم کی تبدیلی سے قائم کر سکتے ہیں؟

جواب: جب فورس کسی جسم پر عمل کرتی ہے تو اس میں ایکسلریشن پیدا ہوتی ہے۔ جس سے اس کی ولاسٹی تبدیل ہو جاتی ہے۔ اگر جسم کی t وقت کے بعد ولاسٹی v_i سے v_f ہو جائے تو ابتدائی اور آخری مومینٹم اس طرح سے ہوں گے:

$$P_1 = mv_1$$

اور

$$P_f = mv_f$$

ابتدائی مومینٹم - آخری مومینٹم = مومینٹم میں تبدیلی

اس سے ثابت ہوا کی فورس مومینٹم کو تبدیل کرتی ہے۔

3.9: اگر ایکشن اور ری ایکشن برابر مگر مخالف سمت میں ہوتے ہیں تو پھر کوئی جسم حرکت کیسے کرتا ہے؟

جواب: ایکشن اور ری ایشن اگرچہ برابر اور مخالف سمتوں میں عمل کرتے ہیں لیکن یہ ایک دوسرے کے اثر کو ختم نہیں کر سکتے۔ چونکہ یہ دو مختلف اجسام پر عمل کرتے ہیں اس لیے جسم حرکت کرتا ہے۔

3.10: ایک گھوڑا گاڑی کو کھینچ رہا ہے۔ اگر ایکشن اور ری ایکشن ایک دوسرے کے برابر اور مخالف ہوں تو پھر گاڑی حرکت کیسے کرتی ہے؟

جواب: گھوڑے کے پاؤں اور گاڑی کے پہیے زمین کو پیچھے کی طرف دھکیلتے ہیں جبکہ ردعمل کے طور پر گاڑی آگے کو حرکت کرتی ہے۔

3.11: مومینٹم کا کنزرویشن کا قانون کیا ہے؟

جواب: مومینٹم کے کنزرویشن کے قانون کے مطابق:

''آپس میں ٹکرانے والے دو یا دو سے زیادہ اجسام پر مشتمل آئسولینڈ سسٹم کا مومینٹم ہمیشہ کونسٹنٹ رہتا ہے۔''

3.12: مومینٹم کے کنزرویشن کے قانون کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: مومینٹم کا کنزرویشن کا قانون روزمرہ زندگی میں بہت اہمیت رکھتا ہے۔

1- بندوق سے گولی مومینٹم کے کنزرویشن کے اصول کے مطابق فائر کی جاتی ہے۔ جیسے ہی بندوق سے فائر کیا جاتا ہے، گولی تیزی کے ساتھ باہر نکلتی ہے اور اس طرح کچھ مومینٹم حاصل کر لیتی ہے۔ سسٹم کو مومینٹم کو نسٹنٹ رکھنے کے لیے بندوق جھٹکے سے پیچھے کی طرف حرکت کرتی ہے۔

2- راکٹ اور جیٹ انجن بھی مومینٹم کے کنزرویشن کے اصول پر کام کرتے ہیں۔ ان مشینوں میں ایندھن کے جلنے سے جو گرم گیسز پیدا ہوتی ہیں، وہ بے انتہا مومینٹم سے باہر نکلتی ہیں۔ مشین اس کے مساوی مگر مخالف سمت میں مومینٹم حاصل کرتی ہے جو انہیں بہت تیز سپیڈ سے موشن کے قابل بناتا ہے۔

3.13: جب ایک بندوق چلائی جاتی ہے تو یہ پیچھے کو جھٹکا کھاتی ہے، کیوں؟

جواب: جیسے ہی بندوق سے گولی چلائی جاتی ہے تو گولی تیزی کے ساتھ باہر نکلتی ہے اور اس طرح کچھ مومینٹم حاصل کرتی ہے۔ سسٹم کا مومینٹم کونسٹنٹ رکھنے کے لیے بندوق جھٹکے سے پیچھے کی طرف حرکت کرتی ہے۔

3.16: فرکشن کو کم کرنے کے طریقے بیان کریں۔

جواب: فرکشن کو کم کرنے کے طریقے مندرجہ ذیل ہیں۔

1- ایک دوسرے پر حرکت کرنے والی سطحوں کو ہموار کر کے فرکشن کو کم کیا جا سکتا ہے۔

2- دھاتی پرزوں کے درمیان فرکشن کو کم کرنے کے لیے تیل یا گریس لگا دی جاتی ہے۔

3- تیز رفتار اجسام کی شکل کو نوک دار بنا کر۔ مثلاً ہوائی جہاز وغیرہ۔ ایسا کرنے سے ہوا کی مزاحمت کم ہو جاتی ہے اور فرکشن کی کمی کا باعث بناتی ہے۔

4- سلائڈنگ کی بجائے رولنگ حرکت بنا کر بھی فرکشن کو کم کیا جا سکتا ہے۔ جس طرح بال بیرنگ میں سلائڈنگ بجائے رولنگ حرکت بنا کر فرکشن کو کم سے کم کیا جا سکتا ہے۔

3.17: رولنگ فرکشن، سلائڈنگ فرکشن سے کیوں کم ہوتی ہے؟

جواب: رولنگ فرکشن میں جسم کا کم سے کم حصہ زمین پر لگتا ہے۔ اس لیے رولنگ فرکشن سلائیڈنگ فرکشن سے کم ہوتی ہے۔

مثال: بال بیرنگ سلائڈنگ فرکشن کو رولنگ فرکشن میں تبدیل کر دیتا ہے جس سے فرکشن کم ہو جاتی ہے۔

نمیریکلز

3.1 20 نیوٹن کی ایک فورس ایک جسم کو $2ms^{-2}$ کے ایکسلریشن سے حرکت دیتی ہے تو جسم کا ماس کیا ہوگا؟

معلوم: فورس $F = 20N$

ایکسلریشن $= a = 2ms^{-2}$

مطلوب: ماس $= m = ?$

فارمولا: $F = ma$ فارمولا

$$m = \frac{F}{a}$$

taleemcity.com

حل: فارمولے میں قیمتیں لگانے سے $m = \frac{20}{2}$

جواب: $\boxed{m = 10kg}$

پس دیئے گئے جسم کا ماس 10kg ہے۔

3.3 10 کلوگرام ماس کے جسم کو گرنے سے روکنے کے لیے کتنی فورس درکار ہوگی؟

معلوم:

$m = 10kg$

$g = 10ms^{-2}$

مطلوب:

$F = ?$

حل:

$F = mg$

$= (10)(10)$

$F = 100N$

3.5 ایک جسم کا وزن **20N** ہے۔ اس کو $2ms^{-2}$ کے ایکسلریشن سے سیدھا اوپر کی طرف لے جانے پر کتنی فورس کی ضرورت ہے؟

معلوم: $w = 20N$

$a = 2ms^{-2}$

مطلوب: $F = ?$

حل:

$w = mg$

$m = \frac{w}{g} = \frac{20}{10}$

$m = 2kg$

$F = ma$

$F = 2 \times 2 = 4N$

جسم کو سیدھا اوپر لے جانے فورس $= W + F$

$= 20 + 4 = 24N$

3.8 کسی جسم کے مومینٹم میں 22Ns کی تبدیلی پیدا کرنے کے لیے 20N کی فورس کو کتنا وقت درکار ہوگا؟

مومینٹم میں تبدیلی $\Delta P = 22Ns.$

$F = 20N$

مطلوب: $t = ?$

حل:

$F = \frac{\Delta P}{t}$

$t = \frac{\Delta P}{t}$

$t = \frac{22}{20}$

$t = 1.1s$

3.9: 5 کلوگرام ماس کے لکڑی کے بلاک اور سنگ مرمر کے اُفقی فرش کے درمیان فرکشن کی کتنی فورس ہوگی؟ لکڑی اور سنگ مرمر کے درمیان کوایفی شینٹ آف فرکشن کی قیمت **0.6** ہے۔

معلوم:

$m = 5kg$

$\mu_2 = 0.6$

$g = 10ms^{-2}$

فرکشن فورس $= F = ?$

مطلوب:

$F = \mu_s R$

$F = \mu_s mg \qquad \therefore R = mg$

$F = (0.6)(5)(10)$

$F = 30N$

3.10: 0.5 کلوگرام ماس کے جسم کو **50cm** ریڈیس کے دائرے میں $3ms^{-1}$ کی سپیڈ سے گھمانے کے لیے کتنی سینٹری پیٹل فورس کی ضرورت ہوگی؟

معلوم:

$m = 0.5kg$

$r = 50cm = \frac{50}{100}m = 0.5m$

$v = 3ms^{-1}$

مطلوب:

$F_c = ?$

حل:

$F_c = \frac{mv^2}{r}$

$F_c = \frac{(0.5)(3)^2}{(0.5)}$

$F_c = 9N$

taleemcity.com

باب 4:

فورسز کو گھمانے کا اثر

سلیبس:

(4.1) لائک اور ان لائک پیرالل فورسز (صفحہ نمبر 86) فورسز کی جمع (صفحہ نمبر 87) ہیڈ ٹو ٹیل رول (صفحہ نمبر 87) ریزولیوشن آف فورسز (صفحہ نمبر 88) (4.2) ٹارک یا مومنٹ آف فورس (صفحہ نمبر 90) مومنٹس کا اصول (صفحہ نمبر 93)(4.3) سنٹر آف گریویٹی (صفحہ نمبر 95)(4.4) ایکوی لبریم (صفحہ نمبر 98) ایکوی لبریم کی شرائط (صفحہ نمبر 99) مثال 4.5,4.2 (صفحہ نمبر 89,93,94,100) مشق

کلاس ورک: کثیر الانتخابی سوالات: 4.1(vi,iv)(صفحہ نمبر 107)

مختصر سوالات: سوال نمبر 4.1(vi،iv) صفحہ 104
(4.4, 4.5, 4.7-4.9, 4.11)

نیومیریکلز: (4.8,4.7,4.3,4.1)(صفحہ نمبر 108)

ہوم ورک: کثیر الانتخابی سوالات: 4.1(i،iii)(صفحہ نمبر 106,107)

مختصر سوالات: (4.10,4.6)(صفحہ نمبر 107)

نیومیریکلز (4.2, 4.4, 4.5)(صفحہ نمبر 108)

اضافی معروضی و مختصر سوالات

4.1	لائک اور ان لائک پیرالل فورسز
4.2	ریزلٹنٹ آف فورسز، ہیڈ ٹو ٹیل رول
4.3	ریزولیوشن آف فورسز
4.4	ٹارک یا مومنٹ آف فورسز

-1 مخالف سمت اور متوازی فورسز کہلاتی ہیں:

(A) پیرالل فورسز (B) لائک پیرالل فورسز

(C) ان لائک پیرالل فورسز (D) ریزلٹنٹ فورسز

-2 کسی قائمۃ الزاویہ مثلث کے قاعدہ کی لمبائی 4cm اور وتر کی لمبائی 5cm ہے تو عمود کی لمبائی ہوگی:

(A) 1cm (B) 3cm

(C) 20cm (D) 9cm

-3 $\theta =$ ....:

(A) $\tan^{-1}\frac{F_y}{F_x}$ (B) $\tan^{-1}\frac{F_x}{F_y}$

(C) $\tan^{-1}F_x$ (D) $\tan^{-1}F_y$

-4 $\cos 60^\circ =$ ....:

(A) 0.5 (B) 1.732

(C) 0.866 (D) 0.577

-5 $\tan 45^\circ =$ ....:

(A) 0.203 (B) 0.404

(C) 0.707 (D) 1

-6 $\tan 60^\circ =$ ....:

(A) 0.532 (B) 1.732

(C) 2.323 (D) 3.832

-7 $\sin\theta$ ....:

(A) قاعدہ/وتر (B) عمود/قاعدہ

(C) عمود/وتر (D) تمام

-8 $\frac{F_y}{F_x} =$ ....:

(A) cosecθ (B) cosθ

(C) tanθ (D) sinθ

-9 sin 90° کی قیمت ہے:

(A) zero (B) 1

(C) 10 (D) 0.5

-10 $\sin 45^\circ =$ ....:

(A) 0.4051 (B) 0.906

(C) 0.707 (D) 0.808

-11 کسی فورس کے گردشی اثر کو ______ کہتے ہیں۔

(A) ٹارک (B) مومنٹ آرم

(C) انرشیا (D) ایکسز آف روٹیشن

-12 ٹارک ایک ______ مقدار ہے۔

(A) سکیلر (B) ویکٹر

(C) مستقل (D) بنیادی

-13 ٹارک کا یونٹ کیا ہے:

(A) Nm^{-1} (B) Nm

(C) Nm^{-2} (D) تمام

-14 ٹارک پر اثر انداز ہونے والے عوامل کی تعداد ہوتی ہے:

(A) 2 (B) 3

(C) 4 (D) 5

taleemcity.com

15- یونیفارم سپیڈ سے گھومتے ہوئے جسم پر عمل کرنے والا نیٹ ٹارک ہوتا ہے:

(A) 0 (B) 1

(C) 2 (D) 3

16- اگر فورس 200N ہو اور سپینر کی لمبائی 0.15m ہو تو ٹارک ہوتا ہے:

(A) 30Nm (B) 20Nm

(C) 15Nm (D) 10Nm

17- سگما کی علامت ہے:

(A) ≅ (B) μ

(C) Σ (D) ∝

18- cos 90° کی قیمت ہوتی ہے:

(A) ایک (B) 0.866

(C) 0.707 (D) صفر

19 Cosθ ____ کے مساوی ہوتا ہے:

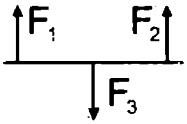
(A) $\frac{\text{قاعدہ}}{\text{وتر}}$ (B) $\frac{\text{عمود}}{\text{وتر}}$

(C) $\frac{\text{عمود}}{\text{قاعدہ}}$ (D) $\frac{\text{وتر}}{\text{قاعدہ}}$

1- لائک اور اَن لائک پیرالل فورسز سے کیا مراد ہے؟ (یا)
لائک اور اَن لائک پیرالل فورسز میں کیا فرق ہے؟

جواب: لائک پیرالل فورسز: لائک پیرالل فورسز وہ فورسز ہیں جو ایک دوسرے کے پیرالل اور ایک ہی سمت میں عمل کرتی ہیں۔

اَن لائک پیرالل فورسز: اَن لائک پیرالل فورسز وہ فورسز ہیں جو ایک دوسرے کے پیرالل لیکن مخالف سمت میں عمل کرتی ہیں۔

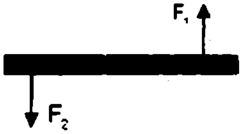


اوپر شکل میں F_1 اور F_2 لائک پیرالل فورسز ہیں جبکہ F_1 اور F_3 اَن لائک پیرالل فورسز ہیں۔

2- اَن لائک پیرالل فورسز کی تعریف کریں اور مثال دیں۔

جواب: اَن لائک پیرالل فورسز: اَن لائک پیرالل فورسز وہ فورسز ہیں جو ایک دوسرے کے پیرالل لیکن مخالفت سمت میں عمل کرتی ہیں۔

مثال:



وضاحت: شکل میں فورسز F_1 اور F_3 اَن لائک پیرالل فورسز ہیں۔

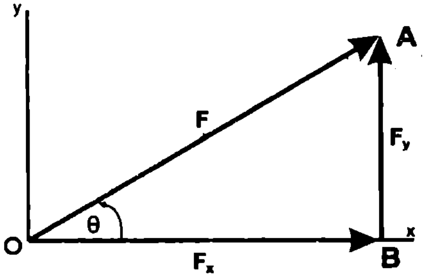
3- رزلٹنٹ فورس کی تعریف کریں۔

جواب: دو یا دو سے زیادہ فورسز کو جمع کرنے پر ایک سنگل فورس حاصل ہوتی ہے جسے ریزلٹنٹ فورس کہتے ہیں۔ ریزلٹنٹ فورس ایک ایسی سنگل فورس ہے جو انہی اثرات کی حامل ہوتی ہے جن کی جمع کی جانے والی تمام فورسز مشترکہ طور پر حامل ہوتی ہیں۔

4- ریزولیوشن آف فورسز یا ویکٹرز سے کیا مراد ہے؟

جواب: کسی ویکٹر کو اس کے کمپونینٹس میں تحلیل کرنے کے عمل کو ریزولیوشن آف ویکٹر کہتے ہیں۔ اگر کوئی ویکٹر دو ایک دوسرے پر عمودی کمپونینٹس سے لیا گیا ہو تو ایسے کمپونینٹس عمودی کمپونینٹس کہلاتے ہیں۔

"کسی فورس کو اس کے عمودی کمپونینٹس میں تحلیل کرنا اس کی ریزولیوشن کہلاتا ہے۔"



(شکل: ریزولیوشن آف فورسز)

$$F = Fx + Fy$$

5- کسی ویکٹر کے عمودی اجزاء کیا ہوتے ہیں؟

جواب: اگر دو ویکٹرز ایک دوسرے پر عموداً ہوں تو ایسے کمپونینٹس کو ان کے ریزلٹنٹ ویکٹر کے عمودی کمپونینٹس کہتے ہیں۔

6- رجڈ باڈی کی تعریف بیان کریں۔

جواب: اگر ایک جسم پر کسی فورس کے عمل کرنے سے اس کے پارٹیکلز کے مابین فاصلوں میں تبدیلی نہ آئے تو یہ ایک رجڈ باڈی کہلاتی ہے۔

7- ایکسز آف روٹیشن سے کیا مراد ہے؟ (یا)
ایکسز آف روٹیشن کی تعریف لکھیے۔

جواب: اگر کسی رجڈ باڈی کو گھمایا جائے تو اس کے مختلف حصے دائروں میں گھومنا شروع ہو جائیں گے۔ ان مختلف دائروں کے سنٹر ایک سیدھے خط پر ہوں گے۔ اس خط کو ایکسز آف روٹیشن کہتے ہیں۔

8- پازیٹو ٹارک اور نیگیٹو ٹارک سے کیا مراد ہے؟

جواب: پازیٹو ٹارک: وہ ٹارک یا مومنٹ آف فورس جس کے عمل سے جسم انٹی کلاک وائز گھوم سکتا ہو پازیٹو (مثبت) ٹارک کہلاتا ہے۔

☆ **نیگیٹو ٹارک:** وہ ٹارک یا مومنٹ آف فورس جس کے عمل کے نتیجے میں جسم کلاک وائز گھوم جائے۔ نیگیٹو یا منفی ٹارک کہلاتا ہے۔

taleemcity.com

4.5	مومنٹس کا اصول
4.6	سینٹر آف گریویٹی
4.8	ایکوی لبریم (ایکوی لبریم کی پہلی شرط، ایکوی لبریم کی دوسری شرط)

1- ایک یونیفارم ٹھوس سلنڈر کا سنٹر آف گریویٹی ہوتا ہے:
(A) ایکسز کے درمیانی پوائنٹ پر (B) مرکز پر
(C) وتروں کا کاٹنے والے پوائنٹ پر
(D) میڈینز کے کاٹنے والے پوائنٹ پر

2- ایک بے قاعدہ شکل کے جسم کا سنٹر آف گریویٹی ______ کی مدد سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔
(A) فانہ (B) میٹر راڈ
(C) پلمب لائن (D) سکریوگیج

3- کرے کا سنٹر آف گریویٹی ہوتا ہے:
(A) سنٹر میں (B) باہر
(C) رداس (D) کوئی بھی نہیں

4- کون سی فورس جسم کو دائرے میں گھماتی ہے:
(A) گریویٹیشنل فورس (B) میگنیٹک فورس
(C) سینٹری پیٹل فورس (D) سینٹری فیوگل فورس

5- ایکوی لبریم کی پہلی شرط ______ ہے:
(A) $\Sigma F_x = 0$ (B) $\Sigma F_y = 0$
(C) $\Sigma \tau = 0$ (D) A اور B دونوں

6- اگر $\Sigma \tau = 0$ تو یہ ایکوی لبریم کی کون سی شرط ہے:
(A) پہلی (B) دوسری
(C) A اور B دونوں (D) تیسری

7- ایکوی لبریم کی ______ حالتیں ہیں۔
(A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4

1- مومنٹس کا اصول بیان کریں۔
جواب: مومنٹس کے اصول کے مطابق "ایکوی لبریم کی حالت میں کسی جسم پر عمل کرنے والے کلاک وائز مومنٹس کا مجموعہ اس پر عمل کرنے والے اینٹی کلاک وائز مومنٹس کے مجموعہ کے مساوی ہوتا ہے۔

2- کلاک وائز مومنٹ اور اینٹی کلاک وائز مومنٹ میں کیا فرق ہے؟
جواب: کلاک وائز مومنٹ: وہ فورس جو سپینر کو کلاک وائز گھماتی ہے عموماً نٹ کو کسنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ اس طرح پیدا کیے جانے والا مومنٹ آف فورس یا ٹارک کلاک وائز مومنٹ کہلاتا ہے۔

☆ **اینٹی کلاک وائز مومنٹ:** کسی بھی نٹ کو ڈھیلا کرنے کے لیے فورس اس طرح لگائی جاتی ہے جو نٹ کو اینٹی کلاک وائز سمت میں گھماتی ہے۔ اس طرح پیدا ہونے والا مومنٹ آف فورس یا ٹارک اینٹی کلاک وائز ٹارک کہلاتا ہے۔

3- مومنٹس کے اصول کے مطابق ایک جسم کب ایکوی لبریم میں ہوگا؟
جواب: مومنٹس کے اصول کے مطابق ایک جسم ایکوی لبریم میں ہوتا ہے اگر اس پر عمل کرنے والے تمام کلاک وائز مومنٹس کا ریزلٹنٹ تمام اینٹی کلاک وائز مومنٹس کے ریزلٹنٹ کے مساوی ہو۔

4- پلمب لائن کی تعریف کیجئے۔
جواب: جب کسی نسبتاً بھاری لیکن تھوڑے والیوم کے جسم کو کسی ڈوری کے ساتھ باندھ کر لٹکایا جائے تو جسم کا وزن عموداً نیچے کی طرف عمل کرتا ہے۔ جس کی وجہ سے ڈوری عمودی سمت میں ٹھہر جاتی ہے۔ اس ڈوری اور وزن کے سسٹم کو پلمب لائن کہتے ہیں۔

5- ایکوی لبریم کی تعریف بیان کیجئے۔
جواب: ایک جسم ایکوی لبریم کی حالت میں ہوتا ہے اگر اس پر کوئی نیٹ فورس عمل نہ کرے۔

6- ایکوی لبریم کی کتنی شرائط ہیں؟
جواب: کسی جسم کے ایکوی لبریم میں ہونے کی دو شرائط ہیں:

7- ایکوی لبریم کی پہلی شرط کیا ہے؟
جواب: "ہر وہ جسم ایکوی لبریم کی پہلی شرط پر پورا اترتا ہے اگر اس پر عمل کرنے والی تمام فورسز کا ریزلٹنٹ صفر ہو۔"
حسابی طور پر

$$\sum F = 0$$

8- کسی قائمۃ الزاویہ مثلث کے قاعدہ کی لمبائی 4cm اور عمود کی لمبائی 3cm ہو تو اس کے وتر کی لمبائی معلوم کیجئے۔
جواب: مسئلہ فیثاغورث کے مطابق

$$(\text{وتر})^2 = (\text{عمود})^2 + (\text{قاعدہ})^2$$

$$(\text{وتر})^2 = (3)^2 + (4)^2$$

$$= 9 + 16$$

$$\sqrt{(\text{وتر})^2} = \sqrt{25}$$

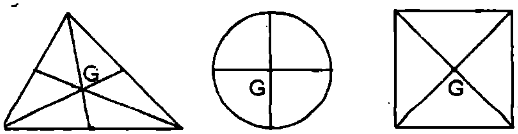
$$\text{وتر} = 5\ \text{cm}$$

پس اس کے وتر کی لمبائی 5 cm ہوگی۔

taleemcity.com

9- سنٹر آف گریویٹی کی تعریف کیجیے۔ ایک یونیفارم مثلث نما شیٹ کا سنٹر آف گریویٹی کہاں ہوتا ہے؟

جواب: سنٹر آف گریویٹی کی تعریف: کسی جسم کا سنٹر آف گریویٹی وہ پوائنٹ ہے جہاں اس کا تمام وزن عموداً نیچے کی جانب عمل کرتا ہوا محسوس ہو۔



(چند باقاعدہ اجسام کا سنٹر آف گریویٹی)

مثالیں:

1- یونیفارم مربع کا سنٹر آف گریویٹی ان کے وتروں کو کاٹنے والا پوائنٹ (G) ہے۔

2- ایک گول پلیٹ کا مرکز اس کا سنٹر آف گریویٹی ہوتا ہے۔

مثالیں

مثال 4.2

ایک شخص 200N کی فورس سے جو افقی سڑک کے ساتھ 30° کا زاویہ بناتی ہے ایک ٹرالی کو کھینچ رہا ہے۔ اس فورس کے افقی اور عمودی کمپوننٹس معلوم کیجیے۔

حل:

$F = 200N$

$\theta = 30^\circ$ (x-ایکسز کے ساتھ)

$F_X = ?$

$F_Y = ?$

چونکہ $F_x = F\cos 0$

$F_X = 200 \times \cos 30^\circ$

$= 200 \times 0.866 = 173.2N$

اسی طرح $F_y = F\sin 0$

$F_Y = 200 \times \sin 30^\circ$

$= 200 \times 0.5 = 100N$

پس کھینچنے والی فورس کے افقی اور عمودی کمپونینٹس بالترتیب 173.2N اور 100N ہیں۔

مثال 4.3

ایک مکینک 200N کی فورس لگا کر 15cm لمبے سپینر کی مدد سے بائیسکل کا نٹ کستا ہے۔ نٹ کو کسنے والا ٹارک معلوم کیجیے۔

حل

$F = 200N$

$L = 15cm = 0.15m$

$\tau = F \times L$ ٹارک کی مساوات کی مدد

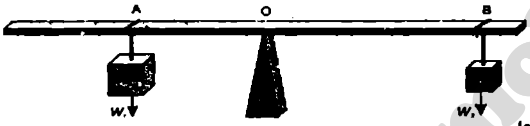
$= 200N \times 0.15m$

$= 30Nm$

پس نٹ کو کسنے کے لیے 30Nm کا ٹارک درکار ہوگا۔

مثال 4.4

ایک میٹر راڈ درمیانی پوائنٹ O پر ایکوی لبریم میں ہے۔ جیسا کہ شکل (4.15) میں دکھایا گیا ہے۔ 10N کا ایک بلاک پوائنٹ O سے 40cm کے فاصلہ پر پوائنٹ B سے لٹکایا گیا ہے۔ اس بلاک کا وزن معلوم کیجیے جو پوائنٹ O سے 25cm کے فاصلہ پر پوائنٹ A پر لٹکانے سے اسے متوازن کرتا ہے۔



حل

$w_1 = ?$ پوائنٹ A پر لٹکائے گئے بلاک کا وزن

$w_2 = 10N$ پوائنٹ B پر لٹکائے گئے بلاک کا وزن

w_1 کا مومنٹ آرم $= OA = 25cm = 0.25m$

w_2 کا مومنٹ آرم $= OB = 40cm = 0.40m$

مومنٹس کے اصول کے مطابق:

اینٹی کلاک وائز مومنٹس = کلاک وائز مومنٹس

w_1 کا اینٹی کلاک وائز مومنٹ = w_2 کا کلاک وائز مومنٹ

$w_1 \times w_1$ کا مومنٹ آرم = $w_2 \times w_2$ مومنٹ آرم

پس $w_1 \times OA = w_2 \times OB$ یعنی

اور $w_1 \times 0.25m = 10N \times 0.4m$

اس طرح $w_1 = \dfrac{10N \times 0.4m}{0.25m}$

$= 16N$

پس پوائنٹ A پر لٹکائے جانے والے بلاک کا وزن 16N ہے۔

taleemcity.com

مثال 4.5

ایک بلاک جس کا وزن **10N** ہے ایک ڈوری کے ساتھ لٹک رہا ہے۔جیسا کہ شکل (4.29) میں دکھایا گیا ہے ۔ڈوری میں موجود ٹینشن معلوم کیجیے۔

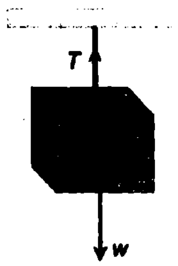


Figure 4.29

حل

بلاک کا وزن $w = 10N$

ڈوری میں ٹینشن $T = ?$

چونکہ بلاک ریسٹ میں ہے اس لیے ایکوی لبریم کی پہلی شرط کے مطابق

$$\sum F_x = 0$$

x-ایکسز کی سمت میں کوئی فورس عمل نہیں کرتی جبکہ y-ایکسز کی سمت میں عمل کرنے والی فورسز T اور W ہیں۔پس

$$\sum F_y = 0$$

یا $T - W = 0$

یا $T = W$

یا $T = 10N$

پس ڈوری میں ٹینشن کی مقدار 10N ہے۔

مشقی سوالات

4.1 دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کے گرد دائرہ لگایئے۔

-2 ہیڈ ٹو ٹیل رول سے ویکٹرز کی تعداد جنھیں جمع کیا جاسکتا ہے،وہ ہے:

(A) دو (B) تین

(C) چار (D) کوئی بھی نہیں ✓

-3 کسی ویکٹر کے عمودی کمپونٹس کی تعداد ہوتی ہے:

(A) ایک (B) دو ✓

(C) تین (D) چار

-4 **10** نیوٹن کی ایک فورس x ایکسز کے ساتھ **30°** کا زاویہ بناتی ہے،اس فورس کا افقی کمپونینٹ ہوگا:

(A) 4N (B) 5N

(C) 7N (D) 8.7N ✓

-6 ایک جسم ڈائنا مک ایکوی لبریم میں ہوتا ہے جب اس:

(A) کا ایکسلریشن یونیفارم ہو (B) کی سپیڈ یونیفارم ہو ✓

(C) کی سپیڈ اور ایکسلریشن یونیفارم ہو (D) کا ایکسلریشن صفر ہو

مشقی مختصر سوالات

4.4: ہیڈ ٹو ٹیل رول ویکٹرز کا ریزلٹنٹ معلوم کرنے میں کس طرح مدد کرتا ہے؟

جواب: فورسز ویکٹر ہوتی ہے۔اس کو عام حسابی طریقہ سے جمع نہیں کیا جا سکتا۔ ان کو جمع کرنے کا ایک خاص طریقہ "ہیڈ ٹو ٹیل" کہلاتا ہے۔

4.5: کسی فورس کو اس کے عمودی کمپونینٹس میں کس طرح تحلیل کیا جاسکتا ہے؟

جواب: کسی فورس کو اس کے عمودی کمپونینٹس میں تحلیل کرنا ریزولیوشن آف فورس کہلاتا ہے۔اگر کوئی ویکٹر ایک دوسرے پر عمودی کمپونینٹس سے لیا گیا ہو تو ایسے کمپونینٹس کو عمودی کمپونینٹس کہتے ہیں۔اگر کوئی ویکٹر OA کسی فورس F کو ظاہر کرتا تو اس کے پوائنٹ A سے x ایکسز پر AB عمود کھینچیں ہیڈ ٹو ٹیل رول کے مطابق OB اور BA کا رزلٹ OA ہے کمپونینٹ OB اور BA ایک دوسرے پر عمود ہیں انہیں OA کے عمودی کمپونینٹس کہتے ہیں۔

4.6: کوئی جسم کب ایکوی لبریم میں ہوتا ہے؟

جواب: کوئی بھی جسم اُس وقت ایوی لبریم میں ہوتا ہے جب اُس پر درج ذیل دو شرائط پوری ہوں: 1. $\Sigma F=0$ 2. $\Sigma \tau=0$

☆ مومنٹس کے اصول کے مطابق ایک جسم ایکوی لبریم میں ہوتا ہے اگر اس پر عمل کرنے والے تمام کلاک وائز مومنٹس کا ریزلٹنٹ تمام اینٹی کلاک وائز مومنٹس کے ریزلٹنٹ کے مساوی ہو۔

4.7: ایکوی لبریم کی پہلی شرط کی وضاحت کیجئے۔

جواب: ایکوی لبریم کی پہلی شرط کے مطابق ایک جسم پر عمل کرنے والی تمام فورسز کا ریزلٹنٹ صفر ہوتا ہے۔

وضاحت: ہر وہ جسم ایکوی لبریم کی پہلی شرط پر پورا اُترتا ہے اگر اس پر عمل کرنے والی تمام فورسز کا ریزلٹنٹ صفر ہو۔فرض کریں کسی جسم پر $F_1, F_2, F_3, ...F_n$ فورسز عمل کر رہی ہیں۔اس طرح ایکوی لبریم کی پہلی شرط کے مطابق تمام کا ریزلٹنٹ صفر ہوگا۔

$$F_1 + F_2 + F_3 + ... + F_n = 0$$

اور $\Sigma F = 0 \rightarrow (1)$

4.8: ایکوی لبریم کی دوسری شرط کی کیا ضرورت ہے اگر کوئی جسم ایکوی لبریم کی پہلی شرط پوری کرتا ہے؟

جواب: ایکوی لبریم کی پہلی شرط کا تعلق لینیئر موشن پر ہے اگر ا یکوی لبریم کی پہلی شرط پوری بھی ہو جائے تو جو جسم گردش کر رہا ہو اس کی وجہ سے جسم ایکوی لبریم میں نہیں ہوگا۔لہٰذا ایکوی لبریم کی دوسری شرط کا پورا ہونا لازمی ہے جس کے لیے ایکوی لبریم کی دوسری شرط کی ضرورت پڑتی ہے۔

taleemcity.com

4.9: ایکوی لبریم کی دوسری شرط کیا ہے؟

جواب: ہر وہ جسم ایکوی لبریم کی دوسری شرط پر پورا اترتا ہے اگر اس پر عمل کرنے والا ریزلٹنٹ ٹارک صفر ہو۔

ایکولبریم کی دوسری شرط کا فارمولا: $\sum \tau = 0$

نوٹ: علامت Σ یونانی لفظ ہے اسے سگما (sigma) کہتے ہیں اور یہ total کو ظاہر کرتا ہے۔

4.10: کسی ایسے متحرک جسم کی مثال دیں جو ایکوی لبریم میں ہو۔

جواب: ایک چھاتہ بردار جب یونیفارم ولاسٹی سے حرکت کرتا ہوا زمین کی طرف آتا ہے تو یہ ایکوی لبریم میں ہوتا ہے۔ کسی ہموار سڑک پر یونیفارم ولاسٹی سے چلتی ہوئی کار اور ہوا میں یونیفارم ولاسٹی سے اڑتا ہوا جہاز ایکوی لبریم میں ہوتا ہے کیونکہ ان پر عمل کرنے والی رزسٹنٹ فورس صفر ہوتی ہے۔

4.11: ایسے جسم کی مثال دیں جو ریسٹ میں ہو لیکن ایکوی لبریم میں نہ ہو۔

جواب: جب کسی بال کو ہوا میں اُچھالا جاتا ہے تو وہ انتہائی بلندی پر پہنچ کر ایک لمحے کے لیے ریسٹ میں ہوتی ہے لیکن ایکوی لبریم کی حالت میں نہیں ہوتی کیونکہ پھر وہ کشش ثقل کی وجہ سے واپس نیچے آجاتی ہے۔ یہ مثال ایسے جسم کے لیے بھی دی جاسکتی ہے جو کہ آپ کے ہاتھ میں ہے اور ہاتھ سے چھوٹ گیا ہے۔

نمیریکلز

4.1 مندرجہ ذیل فورسز کا رزلٹنٹ معلوم کریں۔

(i) 10 نیوٹن x-ایکسز کی سمت میں

(ii) 6 نیوٹن y-ایکسز کی سمت میں

(iii) 4 نیوٹن x-ایکسز کی سمت میں

مطلوب: ریزلٹنٹ آف فورس = F = ؟

سمت = θ = ؟

فارمولا:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$\theta = \tan^{1}\left(\frac{F_y}{F_x}\right)$$

حل: جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ x-ایکسز میں دو فورسز عمل کرتی ہیں۔ پس ان کا ریزلٹنٹ درج ذیل طریقے سے نکالا جاسکتا ہے۔

4 نیوٹن فورس منفی x-ایکسز پر عمل کر رہی ہے۔

$$F_x = 10N = 4N = 6N$$

$$F_x = 6N$$

$$F_y = 6N$$

اب فورس معلوم کرنے کے لیے درج ذیل طریقہ استعمال کریں گے۔

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$F = \sqrt{6^2 + 6^2}$$

$$F = \sqrt{36 + 36}$$

$$F = \sqrt{72}$$

جواب: $\boxed{F = 8.5}$

سمت $= \theta = ?$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{6}{6}\right)$$

$$\theta = \tan^{-1}(1)$$

جواب: $\boxed{\theta = 45^\circ}$

4.2 50N کی فورس x- ایکسز کے ساتھ 30° کا زاویہ بنا رہی ہے۔ اس کے عمودی کمپونینٹس معلوم کریں۔

معلوم:

$$F = 50N$$

$$\theta = 30^\circ$$

مطلوب: $F_y = ?$ $F_x = ?$

حل:

$$F_x = F\cos\theta$$

$$= 50 \times \cos 30^\circ$$

$$= 50 \times 0.866$$

$$F_x = 43.3N$$

$$F_y = F\sin\theta$$

$$= 50 \times 0.5$$

$$= 50 \times \sin 30^\circ$$

$$F_y = 25N$$

4.3 اس فورس کی مقدار اور سمت بتائیے جس کا x- کمپونینٹ 12N اور y- کمپونینٹ 5N ہے۔

معلوم:

$$F_x = 12N$$

$$F_y = 5N$$

مطلوب: $F = ?$ $\theta = ?$

حل:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$= \sqrt{(12)^2 + (5)^2}$$

taleemcity.com

$$= \sqrt{144+25}$$
$$= \sqrt{169}$$
$$F = 13N$$
$$\tan\theta = \frac{F_y}{F_x}$$
$$\theta = \tan^{-1}\frac{F_y}{F_x}$$
$$\theta = \tan^{-1}\frac{5}{12}$$
$$\theta = 22.6^\circ(0.41)$$
$$\theta = 22.6^\circ \text{ with } x-\text{axis}$$

4.4 **100N** کی فورس نٹ سے **10cm** کے فاصلے پر سپنر پر عموداً عمل کر رہی ہے۔ اس سے پیدا ہونے والا ٹارک معلوم کریں۔

معلوم: $F = 100N$

$$r = 10cm = \frac{10}{100}m = 0.1m$$

مطلوب: $\tau = ?$

حل: $\tau = r = F$

$$\tau = 0.1 \times 100$$
$$\tau = 10Nm$$

4.5 ایک فورس کسی جسم پر x-ایکسز کے ساتھ 30° زاویہ بناتے ہوئے عمل کر رہی ہے۔ فورس کا x- کمپونینٹ 20N ہے۔ فورس معلوم کریں۔

معلوم: $\theta = 30^\circ$

حل: $F_x = 20N$

مطلوب: $F = ?$

$$F_x = F\cos\theta$$

حل: ہم جانتے ہیں کہ

$$20 = F\cos 30^\circ$$
$$\frac{20}{\cos 30^\circ} = F$$
$$F = \frac{20}{0.866}$$

4.7 ایک پکچر فریم دو عمودی ڈوریوں سے لٹک رہا ہے۔ ڈوریوں میں ٹینشن **3.8 N** اور **4.4** ہے۔ پکچر کا وزن معلوم کریں۔

معلوم: $T_1 = 3.8N$

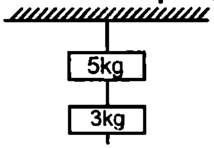
$$T_2 = 4.4N$$

مطلوب: $W = ?$

حل: چونکہ پکچر فریم اکیوی لبریم میں ہے۔

$$\sum F_x = 0, \sum F_y = 0$$
$$T - w = 0$$
$$(T_1 + T_2) - w = 0$$
$$T_1 + T_2 = w$$
$$3.8 + 4.4 = w$$
$$8.2N = w$$

4.8 **5kg** اور **3kg** کے دو بلاکس ڈوریوں سے لٹکائے گئے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ ہر ڈوری میں ٹینشن معلوم کریں



معلوم: $m_1 = 5kg$

$$m_2 = 3kg$$

مطلوب: $T_1 = ?\quad T_2 = ?$

حل: چونکہ ڈوری A میں پیدا ہونے والی ٹینشن دونوں ماسز کی مدد سے ہے۔

$$T_1 = w_1 + w_2$$
$$T_1 = m_1g + m_2g$$
$$T_1 = (m_1 + m_2)g$$
$$T_1 = (5+3)10$$
$$T_1 = 8 \times 10$$
$$T_1 = 80N$$

چونکہ ڈوری B میں پیدا ہونے والی ٹینشن صرف دوسرے ماس کی وجہ سے ہے۔

$$T_2 = w_2$$
$$T_2 = m_2g$$
$$T_2 = 3 \times 10$$
$$T_2 = 30N$$

taleemcity.com

باب 5:

گریویٹیشن

سلیبس:

(5.1) فورس آف گریویٹیشن (صفحہ نمبر 110) گریویٹیشن کا قانون (صفحہ نمبر 110) گریویٹیشن کا قانون اور نیوٹن کا موشن کا تیسرا قانون (صفحہ نمبر 111) (5.2) زمین کا ماس (صفحہ نمبر 113) (5,3) مصنوعی سیلائٹس (صفحہ نمبر 115) مثال 5.2,5.1 (صفحہ نمبر 112,114) مشق

کلاس ورک: کثیر الانتخابی سوالات (ii) :5.1 (صفحہ نمبر 117)

مختصر سوالات (5.8-5.10) (صفحہ نمبر 118)

نیومیریکلز (5.4, 5.9) (صفحہ نمبر 118,119)

ہوم ورک: کثیر الانتخابی سوالات: (5.1: (i, iv) (صفحہ نمبر 117)

مختصر سوالات: (5.2, 5.3, 5.16) (صفحہ نمبر 118)

نیومیریکلز: (5.1-5.3, 5.7) (صفحہ نمبر 118,119)

اضافی معروضی و مختصر سوالات

5.1	فورس آف گریویٹیشن، گریویٹیشن کا قانون، گریویٹیشن کا قانون اور نیوٹن کا موشن کا تیسرا قانون
5.2	زمین کا ماس
5.4	مصنوعی سیلائٹس

-1 **گریویٹیشن کا قانون ______ کی ایجاد ہے۔**

(A) آئن سٹائن (B) نکول اورس

(C) نیوٹن (D) البیرونی

-2 **زمین کا ماس ______ فارمولے سے اخذ کیا جاسکتا ہے۔**

(A) $M_e \quad \frac{GM}{(R+h)^2}$ (B) $M_e = \frac{R^2 g}{G}$

(C) $M_e = G$ (D) $M_e = \frac{Gm_1m_2}{d^2}$

-3 **چاند زمین سے ______ کلومیٹر فاصلے پر واقع ہے:**

(A) 380000 (B) 38000

(C) 37000 (D) 370000

-4 **چاند ______ دنوں میں زمین کے گرد اپنا ایک چکر پورا کرتا ہے:**

(A) 30 (B) 29.3

(C) 27.3 (D) 25.3

-5 **زمین کا ریڈیس ہے:**

(A) 6.4×10^6 m (B) 6.4×10^6 km

(C) 6×10^{24} m (D) 6.6×10^7 m

-6 **جیوسٹیشنری سیلائٹ کی زمین سے بلندی ہوتی ہے تقریباً:**

(A) 6×10^{24} km (B) 6.4×10^6 km

(C) 4.23×10^{10} km (D) 4.23×10^4 km

-7 **گلوبل پوزیشننگ سسٹم میں شامل کل سیلائٹس گردش کرتے ہیں:**

(A) 12 (B) 22

(C) 24 (D) 25

-8 **زمین کے نزدیک ترین آربٹ میں گھومنے والی سیلائٹ کی سپیڈ کیا ہے:**

(A) 6 kms^{-1} (B) 7 kms^{-1}

(C) 8 kms^{-1} (D) 10 kms^{-1}

-1 **گریویٹیشن کے قانون کی مساوات اخذ کریں۔**

جواب: گریویٹیشن کے قانون کے مطابق گریویٹیشنل فورس کی کشش کی فورس F جس سے وہ d فاصلہ پر پڑے ہوئے دو ماسز m_1 اور m_2 کی اپنی جانب کھینچتی ہے۔ اس طرح ہے:

$$F \propto m_1 m_2$$

$$F \propto \frac{1}{d^2}$$

$$F \propto \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

$$F = G\frac{m_1 m_2}{d^2}$$

-2 **گریویٹیشنل کونسٹنٹ کی قیمت اور یونٹ بتائیں۔**

جواب: گریویٹیشنل کونسٹنٹ کی SI یونٹس میں قیمت $6.37 \times 10^{-11} Nm^2 Kg^2$ ہے۔

اس کا یونٹ: $Nm^2 Kg^2$

-3 **کیوں ہم اپنے اردگرد موجود اجسام کے درمیان گریویٹیشنل فورس محسوس نہیں کرسکتے؟**

جواب: گریویٹیشنل فورس کے قانون کے مطابق:

$$F=G\frac{m_1m_2}{d^2}$$

یہاں G ایک گریویٹیشنل کونسٹنٹ ہے اور SI یونٹس میں اس کی قیمت $6.67 ' 10^{-11} Nm^2 Kg^2$ ہے۔ ہمارے اطراف میں موجود اجسام کے درمیان کشش کی گریویٹیشنل فورس G انتہائی کم ہوتی

taleemcity.com

ہے جسے ہم محسوس نہیں کر سکتے۔ چونکہ زمین کا ماس بہت زیادہ ہے اس لیے زمین بڑی واضح فورس سے اجسام کو اپنی جانب کھینچتی ہے۔

5- زمین کے ماس کی تعریف کریں۔

جواب: زمین میں موجود مادہ کی مقدار زمین کا ماس کہلاتا ہے۔ اس کی قیمت 6×10^{24} kg ہے۔

6- زمین کا ماس کس طرح معلوم کیا جاسکتا ہے؟ (یا) زمین کا ماس معلوم کریں۔

جواب: زمین کا ماس مندرجہ ذیل مساوات سے معلوم کیا جاسکتا ہے:

فارمولا: $$M_e = \frac{R^2 g}{G}$$

قیمت: $$M_e = 6 \times 10^{24}\,\text{kg}$$

7- سٹلائٹ کی تعریف کریں۔

جواب: ایسے اجسام جو کسی سیارے کے گرد مستقل مداروں میں گردش کریں مصنوعی سیارے یا سیٹلائٹ کہلاتے ہیں۔

8- مصنوعی سیٹلائٹس کیا ہوتی ہیں؟ مصنوعی سیٹلائٹس کے فوائد تحریر کریں۔

جواب: سائنسدانوں نے بے شمار اجسام خلا میں بھیجے ہیں ان میں سے کچھ زمین کے گرد گردش کرتے ہیں۔ یہ مصنوعی سیٹلائٹس کہلاتے ہیں۔ ان مصنوعی سیٹلائٹس پر جا کر سائنسدان خلا میں تجربات کرتے ہیں۔

9- مصنوعی سیٹلائٹس کے دو استعمالات بیان کیجیے۔

جواب: مصنوعی سیٹلائٹس کے دو استعمالات مندرجہ ذیل ہیں۔

1- بہت سے زمین کے گرد گھومنے والے مصنوعی سیٹلائٹس کیمونیکیشن کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

2- مصنوعی سیٹلائٹ پر جا کر سائنسدان خلاء پر تجربات کرتے ہیں۔

10- مصنوعی اور قدرتی سیٹلائٹ میں کیا فرق ہے؟

جواب: **مصنوعی سیٹلائٹ**: سائنسدانوں نے بے شمار اجسام خلا میں بھیجے ہیں۔ ان میں سے کچھ زمین کے گرد گردش کرتے ہیں۔ ان کو مصنوعی سیٹلائٹ کہتے ہیں۔

☆ **قدرتی سیٹلائٹ**: ''کوئی جسم جو سیاروں کے گرد گردش کرتا ہے قدرتی سیٹلائٹ کہلاتا ہے۔'' مثال کے طور پر چاند زمین کا قدرتی سیٹلائٹ ہے۔ مصنوعی سیٹلائٹ انسان کا بنایا ہوا جب کہ قدرتی سیٹلائٹ نظامِ شمسی کا حصہ ہوتا ہے۔

11- کسی سیٹلائٹ کی زمین کے گرد گردش کن چیزوں پر منحصر ہوتی ہے؟

جواب: کسی سیٹلائٹ کی زمین کے گرد گردش اس سیٹلائٹ کی ماس، ولاسٹی اور آربٹ کے ریڈیس r_o پر منحصر ہے۔

12- جیوسٹیشنری سیٹلائٹس کیا ہوتی ہیں؟

جواب: ایسے سیٹلائٹس جو زمین کے لحاظ سے ساکن نظر آتے ہوں، جیوسٹیشنری سیٹلائٹس کہلاتے ہیں۔ جیوسٹیشنری سیٹلائٹ کی زمین سے بلندی قریباً 42,300 کلومیٹر ہوتی ہے۔ زمین کے لحاظ سے اس کی سپیڈ صفر ہے۔ یہ سیٹلائٹس زمین کے گرد اپنی ایک گردش 24 گھنٹوں میں مکمل کرتے ہیں۔

13- مصنوعی سیٹلائٹ کی آربیٹل سپیڈ معلوم کرنے کا فارمولا لکھیے۔

جواب: مساوات: $$v_o = \sqrt{g_h(R+h)}$$

اس مساوات کی مدد سے ہم سٹیلائٹ کی وہ سپیڈ معلوم کرتے ہیں جس سے یہ زمین کے گرد ریڈیس $r_o = (R+h)$ کے آربٹ میں گردش کرتا ہے۔

اگر سٹیلائٹ زمین کے انتہائی قریب گردش میں ہو یعنی $R >> h$ تو اس کی اندازاً سپیڈ درج ذیل فارمولا سے معلوم کی جاسکتی ہے۔

$$\sqrt{gR} = v_o$$

14- جیوسٹیشنری آربٹ کی تعریف کیجیے۔ (یا) جیوسٹیشنری آربٹ سے کیا مراد ہے۔

جواب: کیمونیکیشن سیٹلائٹس زمین کے گرد جن آربٹس میں زمین کے لحاظ سے صفر ولاسٹی سے حرکت کرتے ہیں وہ جیوسٹیشنری آربٹس کہلاتے ہیں۔

15- گلوبل پوزیشننگ سسٹم (GPS) سے کیا مراد ہے؟

جواب: گلوبل پوزیشننگ سسٹم (GPS) سیٹلائٹس کا ایک نیوی گیشن سسٹم ہے۔ یہ سسٹم کسی جسم کی زمین پر کسی بھی جگہ پر، سطح پر یا ہوا میں درست پوزیشن کو معلوم کرنے کے لیے ہماری مدد کرتا ہے۔ GPS کل 24 سیٹلائٹس پر مشتمل ہے۔ یہ سیٹلائٹس دن میں دو مرتبہ زمین کے گرد 3.87 km/s کی سپیڈ سے گردش کرتے ہیں۔

16- کیمونیکیشن سیٹلائٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایسے سیٹلائٹس جو زمین سے خلا اور خلا سے زمین پر کیمونیکیشن کے لیے استعمال ہوتے ہیں کیمونیکیشن سیٹلائٹس کہلاتے ہیں۔ ان کی زمین سے بلندی 42300 km ہے۔

17- جیوسٹیشنری سیٹلائٹ زمین سے کتنی بلندی پر ہے اور زمین کے لحاظ سے اس کی سپیڈ کتنی ہے؟

جواب: جیوسٹیشنری سیٹلائٹس کی زمین سے قریباً 42300 کلومیٹر کی بلندی پر ہوتا ہے اور زمین کے لحاظ سے اس کی سپیڈ صفر ہے۔

مثالیں

مثال 5.1

دو لیڈ کے گولے جن میں سے ہر ایک کا ماس 1000kg ہے ایک دوسرے کے مرکز سے 1m کے فاصلے پر رکھے گئے ہیں۔ ان کے درمیان گریوی ٹیشنل فورس معلوم کریں، جس سے وہ ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں۔

حل

$$m_1 = 1000kg$$

$$m_2 = 1000kg$$

$$d = 1m$$

چونکہ

$$F = G\frac{m_1 m_2}{d^2}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$F = 6.673\times10^{-11}Nm^2kg^{-2}\times\frac{1000kg\times1000kg}{(1m)^2}$$

$$F = 6.673\times10^{-5}N$$

پس لیڈ کے گولوں کے درمیان گریوی ٹیشنل فورس $6.673\times10^{-5}N$ ہے۔

مثال 5.2

1000 کلومیٹر کی بلندی پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن g کی قیمت معلوم کیجیے۔ زمین کا ماس 6×10^{24} kg اور زمین کا ریڈیس 6400km ہے۔

حل

$$R = 6400km$$

$$h = 1000km$$

$$M_e = 6.0\times10^{24}kg$$

$$g_h = ?$$

$$R + h = 6400km + 1000km = 7400km$$

$$= 7.4\times10^6 m$$

جیسا کہ

$$g_h = G\frac{M_e}{(R+h)^2}$$

$$g_h = \frac{6.673\times10^{-11}Nm^2kg^{-2}\times6.0\times10^{24}kg}{(7.4\times10^6 m)^2}$$

$$= 7.3Nkg^{-1} = 7.3ms^{-2}$$

پس گریوی ٹیشنل ایکسلریشن G کی قیمت 1000km کی بلندی پر $7.3ms^{-2}$ ہوگی۔

مشقی سوالات

5.1 دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کے گرد دائرہ لگائیے۔

1- زمین کی گریوی ٹیشنل فورس غائب ہو جاتی ہے:

(A) 6400km پر (B) لامحدود فاصلہ پر ✓

(C) 42300km پر (D) 1000 km پر

2- g کی قیمت بڑھتی ہے:

(A) جسم کا ماس بڑھنے سے (B) بلندی بڑھنے سے

(C) ✓ بلندی کم ہونے سے (D) ان میں سے کوئی بھی نہیں

4- چاند کی سطح پر g کی قیمت $1.6ms^{-2}$ ہے۔ چاند پر 100kg کے ایک جسم کا وزن ہوگا:

(A) 100 N (B) 160 N

(C) 1000 N (D) 1600 N

مشقی مختصر سوالات

5.2: گریوی ٹیشنل فورس سے کیا مراد ہے؟

جواب: آئزک نیوٹن پہلا شخص تھا جس نے گریویٹی کا تصور پیش کیا۔ اُس کے مشاہدہ کے مطابق، کائنات میں ایک ایسی فورس موجود ہے جس کے باعث ہر جسم دوسرے جسم کو اپنی جانب کھینچتا ہے۔ نیوٹن نے اس فورس کو فورس آف گریوی ٹیشن کا نام دیا۔

5.3: کیا آپ زمین کو کھینچتے ہیں یا زمین آپ کو کھینچتی ہے؟ کون زیادہ فورس سے کھینچتا ہے، آپ یا زمین؟

جواب: نیوٹن کے گریوی ٹیشن کے قانون کے مطابق کائنات کا ہر جسم دوسرے جسم کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ لہذا ہم زمین کو جبکہ زمین ہمیں اپنی طرف کھینچتی ہے۔ زمین کا ماس چونکہ ہم سے زیادہ ہے لہذا زمین زیادہ فورس سے ہم کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔

5.8: گریوی ٹیشن کا قانون ہمارے لئے کیوں اہم ہے؟

جواب: گریوی ٹیشنل کا قانون مختلف تجربات میں ہماری مدد کرتا ہے۔

-1 اس قانون کی مدد سے دو اجسام کے درمیان کشش کرنے کی فورس معلوم کرتے ہیں۔

taleemcity.com

نمیریکلز

5.1 دو گولے جن میں سے ہر ایک کا ماس 1000kg ہے۔ ان کا مراکز کے درمیان فاصلہ 0.5m ہے۔ ان کے درمیان گریوی ٹیشنل فورس معلوم کریں۔

معلوم: $m_1 = 1000kg$ پہلے گولے کا ماس

$m_2 = 1000kg$ دوسرے گولے کا ماس

$d = 0.5m$ دونوں گولوں کے مراکز کے درمیان فاصلہ

$G = 6.67\times10^{-11}Nm^2kg^{-2}$

مطلوب: $F = ?$

فارمولا: جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ گریوی ٹیشنل فورس معلوم کرنے کی مساوات درج ذیل ہے:

حل:

$$F = G\frac{m_1m_2}{r^2}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$=\frac{6.67\times10^{-11}\times1000+1000}{(0.5)^2}$$

$$=\frac{6.67\times10^{-11}\times10^6}{0.25}$$

$$=26.68\times10^{-11+6}$$

$$=26.68\times10^{-5}$$

$$F = 2.67\times10^{-4}N$$

5.2 دو ایک جیسے لیڈ کے 1m کے فاصلے پر پڑے گولوں کے درمیان گریوی ٹیشنل فورس 0.006673N ہے۔ ان کے ماسز معلوم کیجئے۔

معلوم: $F = 0.006673N$ لیڈ کے دونوں گولوں کے درمیان گریوی ٹیشنل

$d = 1m$ لیڈ کے دو گولوں کے درمیان فاصلہ

$G = 6.67\times10^{-11}Nm^2kg^{-2}$ گری ٹیشنل کونسٹنٹ کی قیمت

مطلوب: $m = ?$

چونکہ دونوں ماسز برابر ہوتے ہیں۔

حل:

$$m = m_1 = m_2$$

-2 اس قانون کی مدد سے ماس آف ارتھ معلوم کی ہے۔

-3 اس قانون کی مدد سے ہم مختلف اجسام کی گریوی ٹیشنل ایکسلریشن کی قیمت معلوم کر سکتے ہیں۔

-4 اس قانون کی مدد سے ہمیں قدرتی اور مصنوعی سیٹلائٹس کی زمین کے گرد گردش کو سمجھنے میں مدد ملی۔

-5 اس قانون کو سمجھنے کے بعد ہم مصنوعی سیٹلائٹس کو زمین کے گرد گردش کے لیے بھیجنے کے قابل ہوئے۔

5.9: نیوٹن کے گریوی ٹیشن کے قانون کی وضاحت کیجئے۔

جواب: نیوٹن کے گریوی ٹیشن کے قانون کے مطابق "کائنات میں ہر جسم ہر دوسرے جسم کو ایک ایسی فورس سے اپنی جانب کھینچتے ہیں جو ان کے ماسز کے حاصل ضرب کے ڈائریکٹلی پروپورشنل اور ان کے مراکز کے درمیان فاصلہ کے مربع کے انورسلی پروپورشنل ہوتی ہے۔"

گریوی ٹیشن کے قانون کی حسابی مساوات:

$$F = G\frac{m_1m_2}{d^2}$$

جبکہ $G = 6.67\times10^{-11}Nm^2K^{-2}$

جو کہ گریوی ٹیشنل کانسٹنٹ کہلاتا ہے۔

5.10: زمین کا ماس کس طرح معلوم کیا جا سکتا ہے؟

جواب: زمین کا ماس نیوٹن کے لا آف گریوی ٹیشن سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔ فرض کیا جسم کا ماس m ہے جو زمین کی سطح پر رکھا ہوا ہے۔ جسم اور زمین کے مرکز کا درمیانی فاصلہ R ہے جب کہ زمین کا ماس M یا Me ہے تو گریوی ٹیشن کے قانون کے مطابق

$$F = \frac{GMm}{R^2}$$

اس مساوات سے زمین کا ماس معلوم کیا جا سکتا ہے۔

5.16: کسی سیٹلائٹ کی زمین کے گرد گردش کن چیزوں پر منحصر ہوتی ہے؟

جواب: سٹیلائٹ کی گردش اس کے آربٹ کے ریڈیس اور سطح زمین سے بلندی پر g کی قیمت یعنی gh پر منحصر ہوتی ہے۔

$$g = 3.77ms^{-2}$$

5.4 چاند کی سطح پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن $1.62ms^{-2}$ ہے۔ چاند کا ریڈیس 1740km ہے۔ چاند کا ماس معلوم کریں۔

معلوم: $g_m = 1.62ms^{-2}$

$R = 1740km = 1740 \times 1000m = 1740000m$

مطلوب: M_m (چاند کا ماس) =?

حل:

$$g_m = \frac{GM_m}{R^2}$$

$$M_m = \frac{g_m R^2}{G}$$

$$M_m = \frac{(1.62)\times(1740000)^2}{6.67\times10^{-11}}$$

$$= \frac{1.62\times(1.74\times10^6)^2}{6.67\times10^{-11}}$$

$$= \frac{1.62\times(3.0276\times10^{12})\times10^{11}}{6.67}$$

$$= 0.735\times10^{12}\times10^{11}$$

$$M_m = 7.35\times10^{22}kg$$

5.7 زمین کے مرکز سے 10,000km کے فاصلہ پر "g" کی قیمت $4ms^{-2}$ ہے۔ زمین کا ماس معلوم کیجیے۔

معلوم:

$g = 4ms^{-2}$

$R = 10000\times1000m$

$= 1\times10^7 m$

مطلوب: $M_e = ?$

$$g = \frac{GM_e}{R^2}$$

$$= \frac{4\times(1\times10^7)^2}{6.67\times10^{-11}}$$

$$= \frac{4\times10^{14}}{6.67\times10^{-11}}$$

$$= 0.599\times10^{14+11}$$

$$= 0.599\times10^{25}$$

$$M_e = 5.99\times10^{25}$$

$$F = G\frac{m_1m_2}{r^2}$$

$$F = G\frac{mm}{r^2}$$

$$\frac{Fr^2}{G} = m^2$$

$$m^2 = \frac{Fr^2}{G}$$

$$m^2 = \frac{0.00673\times(1)^2}{6.673\times10^{-11}}$$

$$m^2 = \frac{0.006673\times10^{+11}}{6.673}$$

$$m^2 = 0.001\times10^{11}$$

$$m^2 = 100000000$$

دونوں اطراف کا جذر لینے سے

$$m = 10000kg$$

$$m_1 = 10000kg$$

$$m_2 = 10000kg$$

5.3 مریخ کا ماس 6.42×10^{23} اور اس کا ریڈیس 3370km ہے۔ مریخ کی سطح پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن معلوم کیجیے۔

معلوم: $G = 6.67\times10^{-11}Nm^2kg^2$

$M = 6.42\times10^{23}kg$

$R = 3370km = 3370\times1000 = 3370000m$

مطلوب: $g = ?$

حل:

$$G = \frac{GM_m}{R^2}$$

$$g = \frac{6.67\times10^{-1}\times6.42\times10^{23}}{(3370000)^2}$$

$$g = \frac{42.82\times10^{23-11}}{113569\times10^8}$$

$$g = \frac{42.82\times10^{12-8}}{113569}$$

$$g = 0.000377\times10^4$$

5.9 ایک پولر سیٹلائٹ زمین سے **850km** کی بلندی پر گردش کر رہا ہے۔اس کی آربیٹل سپیڈ معلوم کریں۔

معلوم:

$R = 604\times10^{6}\,m$

$h = 850km$

$= 850\times1000m$

$= 850000\times8.5\times10^{5}\,m$

مطلوب:

$v_o = ?$

حل: ہم جانتے ہیں کہ:

$$v_o = \sqrt{g_h(R+h)}$$

$$g_h = \frac{GM_e}{(R+h)^2}$$

g_h کی قیمت مساوات میں ڈالنے سے

$$v_o = \sqrt{\frac{GM_e}{(R+h)}(R+h)}$$

$$v_o = \sqrt{\frac{GM_e}{(R+h)}}$$

$$v_o = \sqrt{\frac{6.67\times10^{-11}\times6\times10^{12}}{6.4\times10^{6}+0.85\times10^{6}}}$$

$$v_o = \sqrt{\frac{40.02\times10^{-11+24}}{10^{6}\times7.25}}$$

$$v_o = \sqrt{\frac{40.02\times10^{13}}{7.25\times10^{6}}}$$

$$v_o = \sqrt{5.52\times10^{13-6}}$$

$$v_o = \sqrt{5.52\times10^{7}}$$

$$v_o = \sqrt{55.2\times10^{6}}$$

$$v_o = 7.4296\times10^{3}$$

$$v_o = 7429.6ms^{-1}$$

باب 6:

ورک اور انرجی

سلیبس:

(6.1) انرجی (صفحہ نمبر 125) کائی نیٹک انرجی (صفحہ نمبر 125) پوٹینشل انرجی (صفحہ نمبر 127) (6.2) ایفی شینسی (صفحہ نمبر 141,142) پاور (صفحہ نمبر 143)

مثالیں: 6.2, 6.3, 6.5, 6.7 (صفحہ نمبر 127,128,,142,14) مشق

کلاس ورک: کثیر الانتخابی سوالات Q: 6.1 (iii, xi) (صفحہ نمبر 146,147)

مختصر سوالات (6.5, 6.6, 6.13, 6.14) (صفحہ نمبر 147)

نیومیریکلز (6.4-6.6) (صفحہ نمبر 148)

ہوم ورک: کثیر الانتخابی سوالات 6.1 (v, ix) (صفحہ نمبر 146,147)

مختصر سوالات (6.7, 6.15, 6.16) (صفحہ نمبر 147)

نیومیریکلز (6.2, 6.3, 6.9) (صفحہ نمبر 148)

اضافی معروضی و مختصر سوالات

6.2 انرجی	
6.3 کائی نیٹک انرجی	
6.4 پوٹینشل انرجی	
6.8 ایفی شینسی	
6.9 پاور	

-1 مکینیکل انرجی کی اقسام ہیں:

(A) 10 (B) 8

(C) 2 (D) 4

-2 کائی نیٹک انرجی برابر ہے:

(A) $\frac{1}{2}mv^2$ (B) Mv^2

(C) $\frac{2v^2}{M}$ (D) $2mv^2$

-3 $E = mc^2$ کا تعلق ______ سے ہے۔

(A) آئن سٹائن کی مساوات (B) نیوٹن کی مساوات

(C) گلیلیو کی مساوات (D) کولمب کی مساوات

taleemcity.com

-4 پاور کا فارمولا ہے۔ (یا) پاور برابر ہے:

(A) $P = \frac{t}{W}$ **(B)** $P = \frac{W}{t}$

(C) $P = \frac{F}{t}$ (D) $P = Fs$

-5 سولر سیل کی ایفی شینسی ہے:

(A) 3% (B) 6%

(C) 9% (D) 12%

-6 پوٹینشل انرجی کا فارمولا ہوتا ہے:

(A) P.E = pmg (B) $P.E = mgh^{-1}$

(C) P.E = m×h (D) P.E = mah

-1 انرجی کی تعریف کیجیے اور اس کا S.I یونٹ لکھیے۔

جواب: کسی جسم کے کام کرنے کی صلاحیت کو انرجی کہتے ہیں۔ ورک کی طرح انرجی بھی ایک سکیلر مقدار ہے۔ کسی جسم میں جتنی زیادہ انرجی ہوگی، اتنا ہی وہ ورک زیادہ کر سکے گا۔

☆ **انرجی کا S.I یونٹ:** انرجی کا یونٹ جول (Joule) ہے۔

-2 مکینیکل انرجی کی اقسام کی تعریف کیجیے۔

جواب: مکینیکل انرجی کی دو اقسام ہیں:

-1 کائی نیٹک انرجی (Kinetic Energy)

کسی جسم میں اس کی موشن کے باعث پائی جانے والی انرجی کائی نیٹک انرجی کہلاتی ہے۔

مساوات: $K.E = \frac{1}{2}mv^2$

-2 پوٹینشل انرجی (Potential Energy)

"کسی جسم کی پوزیشن کی وجہ سے کام کرنے کی صلاحیت کو پوٹینشل انرجی کہتے ہیں۔"

مثال: بلندی پر ذخیرہ کیے گئے پانی میں پوٹینشل انرجی ہوتی ہے۔

-3 ایسا ورکنگ سسٹم ڈیزائن کرنا کیوں ناممکن ہے جس کی ایفی شینسی 100% ہو؟

جواب: ایسا ورکنگ سسٹم ڈیزائن کرنا ناممکن ہے، جس کی ایفی شینسی 100% ہو کیونکہ ہر سسٹم میں فرکشن کی وجہ سے انرجی ضائع ہوتی ہے جو حرارت، شور وغیرہ کا سبب بنتی ہے۔ یہ انرجی کی کارآمد اشکال نہیں ہوتیں۔

-4 ایک جسم کا ماس 0.5kg ہے۔ زمین سے 20 میٹر فی سیکنڈ کی ولاسٹی سے ٹکراتا ہے۔ اس کی K.E معلوم کریں۔

حل: m = 500 g = 0.5 kg

$v = 20\ ms^{-1}$

چونکہ $K.E = \frac{1}{2}mv^2$

قیمتیں درج کرنے سے

$$K.E = \frac{1}{2} \times 0.5kg \times (20ms^{-1})^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 0.5kg \times 400\ m^2s^{-2}$$

$$= 100\ J$$

پس زمین سے ٹکراتے وقت پتھر کی کائی انرجی 100 J ہے۔

-5 2 کلوگرام کے ایک جسم کی کائی نیٹک انرجی 25 جول ہے تو سپیڈ معلوم کیجیے۔

حل:

m = 2 kg

K.E = 25 J

V = ?

ہم جانتے ہیں کہ

$$K.E = \frac{1}{2}mv^2$$

$$25 = \frac{1}{2}(2)V^2$$

$$V^2 = 25$$

$$V = 5\ ms^{-1}\ \text{Ans.}$$

-6 50 کلوگرام ماس کے ایک جسم کو 3m کی بلندی تک اٹھایا گیا ہے۔ اس کی پوٹینشل انرجی معلوم کیجیے۔

حل:

ماس (m) = 50 kg

بلندی (h) = 3 m

g = $10\ ms^{-2}$

ہم جانتے ہیں کہ

$$P.E = mgh$$

$$= 50kg \times 10ms^{-2} \times 3\ m$$

$$= 50 \times 10 \times 3$$

$$= 1500J$$

پس جسم کی پوٹینشل انرجی 1500 جول ہے۔

taleemcity.com

مثالیں

مثال 6.2

ایک پتھر جس کا ماس 500g ہے زمین سے $20ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے ٹکراتا ہے۔ زمین سے ٹکراتے وقت پتھر کی کائی نیٹک انرجی کتنی ہوگی؟

حل

$$m = 500 = 0.5kg$$

$$v = 20ms^{-1}$$

$$K.E = \frac{1}{2}mv^2$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$K.E = \frac{1}{2} \times 0.5kg \times (20ms^{-1})^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 0.5kg \times 400m^2s^{-2}$$

$$= 100j$$

پس زمین سے ٹکراتے وقت پتھر کی کائی نیٹک انرجی 100j ہے۔

مثال 6.3

50 کلوگرام ماس کے ایک جسم کو 3m کی بلندی تک اٹھایا گیا ہے۔ اس کی پوٹینشل انرجی معلوم کیجیے۔ (جبکہ $g = 10ms^{-2}$)

حل

ماس $m = 50kg$

بلندی $h = 3m$

$$g = 10ms^{-2}$$

ہم جانتے ہیں کہ

$$P.E. = mgh$$

$$P.E. = 50kg \times 10ms^{-2} \times 3m$$

$$= 50 \times 10 \times 3j$$

$$= 1500j$$

پس جسم کی پوٹینشل انرجی $1500j$ ہے۔

مثال 6.5

ایک سائیکلسٹ ہر 100J فوڈ انرجی کے عوض اپنی بائیسکل کے چلانے میں 12J کار آمد ورک کرتا ہے۔ اس کی ایفی شینسی کتنی ہے؟

حل

سائیکلسٹ کا کیا گیا کار آمد ورک = 12J

سائیکلسٹ کی استعمال کی گئی انرجی = 100J

ایفی شینسی $= \frac{12J}{100J}$

$=0.12$

یا فیصد ایفی شینسی $= 0.12 \times 100 = 12\%$

پس سائیکلسٹ کی ایفی شینسی 12% ہے۔

مثال 6.7

ایک پمپ 70kg پانی کو 16m کی عمودی بلندی تک 10s میں پہنچا سکتا ہے۔ پمپ کی پاور معلوم کیجیے۔ پاور کو ہارس پاور میں بھی معلوم کیجیے۔

حل

پانی کا ماس $m = 70kg$

بلندی $S = 16m$

وقت $T = 10s$

جیسا کہ $F = W = mg$

$$F = 70kg \times 10ms^{-2}$$

$$= 700N$$

ہم جانتے ہیں کہ

ورک $F = F \times S$

$$W = 700N \times 16m$$

$$= 11200j$$

پاور $= \frac{W}{t}$

$$p = \frac{11200j}{10s} = 1120js^{-2}$$

$$= 1120W$$

اور $1hp = 746W$

$$p = \frac{1120W}{746}hp$$

$$= 1.5hp$$

پس پمپ کی پاور 1.5hp ہے۔

مشقی سوالات

6.1 دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کے گرد دائرہ لگائیے۔

3- اگر کسی جسم کی ولاسٹی دوگنا ہو جائے تو اس کی کائی نیٹک انرجی:

(A) کونسٹنٹ رہتی ہے (B) دوگنا ہو جاتی ہے

(C) چار گنا ہو جاتی ہے ✓ (D) نصف رہ جاتی ہے

5- 2 کلوگرام کے ایک جسم کی کائی نیٹک انرجی 25J ہے۔ اس کی سپیڈ ہوگی:

(A) $5ms^{-1}$ ✓ (B) $12.5ms^{-1}$

(C) $25ms^{-1}$ (D) $50ms^{-1}$

9- ڈیم کے پانی میں ذخیرہ شدہ انرجی ہوتی ہے:

(A) الیکٹرک انرجی (B) پوٹینشل انرجی ✓

(C) کائی نیٹک انرجی (D) تھرمل انرجی

11- ورک کرنے کی شرح کو کہتے ہیں:

(A) انرجی (B) ٹارک

(C) مومینٹم (D) پاور ✓

مشقی مختصر سوالات

6.5: انرجی کی تعریف کیجئے۔ مکینیکل انرجی کی دو اقسام بتائیے۔

جواب: کسی جسم کے ورک کرنے کی صلاحیت کو انرجی کہتے ہیں۔
مکینیکل انرجی کی اقسام درج ذیل ہیں۔
ندی میں بہتا ہوا پانی، تیز ہوا، متحرک کار، بلند کیا ہوا ہتھوڑا، تنی ہوئی کمان، غلیل یا ایک دبا ہوا سپرنگ وغیرہ مکینیکل انرجی کی اقسام ہیں:

1- کائی نیٹک انرجی (Kinetic Energy)

2- پوٹینشل انرجی (Potential Energy)

6.6: کائی نیٹک انرجی کی تعریف کیجئے اور اس کا فارمولا اخذ کیجئے۔

جواب: کسی جسم میں اس کی موشن کے باعث پائی جانے والی انرجی کائی نیٹک انرجی کہلاتی ہے۔

مساوات: $K.E = \frac{1}{2} mv^2$

6.7: پوٹینشل انرجی کی تعریف کیجئے اور اس کا فارمولا اخذ کیجئے۔

جواب: پوٹینشل انرجی کی تعریف: "کسی جسم کی پوزیشن کی وجہ سے کام کرنے کی صلاحیت کو پوٹینشل انرجی کہتے ہیں۔"

مثال: بلندی پر ذخیرہ کیے گئے پانی میں پوٹینشل انرجی ہوتی ہے۔

6.13: کسی سسٹم کی ایفی شینسی سے کیا مطلب لیا جاتا ہے؟

جواب: کسی سسٹم کی ایفی شینسی اس سسٹم سے بطور آؤٹ پٹ حاصل کی گئی انرجی کی بطور ان پٹ صرف کردہ کل انرجی کے ساتھ نسبت ہے۔

6.14: کسی سسٹم کی ایفی شینسی آپ کیسے معلوم کر سکتے ہیں؟

جواب: کسی سسٹم کی ایفی شینسی معلوم کرنے کا فارمولا درج ذیل ہے:

فارمولا:

$$\text{ایفی شینسی} = \frac{\text{آؤٹ پٹ کی مطلوبہ شکل}}{\text{کل ان پٹ انرجی}}$$

6.15: پاور سے کیا مراد ہے؟

جواب: پاور کی تعریف: وہ مقدار جس سے ہمیں ورک کرنے کی شرح معلوم ہوتی ہے، پاور کہلاتی ہے۔ یعنی ورک کرنے کی شرح کو پاور کہتے ہیں۔

پاور کے فارمولا کی حسابی شکل: $P = \frac{W}{t}$

پاور کا یونٹ: پاور کا SI یونٹ واٹ (W) ہے۔

6.16: واٹ کی تعریف کیجئے۔

جواب: واٹ کی تعریف: پاور کا SI یونٹ واٹ ہے۔ اگر کوئی جسم ایک سیکنڈ میں ایک جول ورک کر لے تو اس کی پاور ایک واٹ W ہوگی۔

نمیریکلز

6.2 ایک 20N وزنی بلاک عموداً اوپر کی جانب 6m اٹھایا گیا ہے۔ اس میں ذخیرہ ہونے والی پوٹینشل انرجی معلوم کیجئے۔

بلاک کا وزن $= w = 20N$

عموداً اوپر کی جانب طے کردہ فاصلہ $h = 6$

مطلوب: پوٹینشل انرجی $P.E = ?$

حل:

$$P.E = \text{Work done}$$
$$= F.d = mgh = w.h$$
$$= 20 \times 6$$
$$P.E = 120J$$

6.3 ایک 12kN وزنی کار کی سپیڈ $20ms^{-1}$ ہے۔ اس کی کائی نیٹک انرجی معلوم کریں۔

معلوم:
$w = 12kN$
$= 12 \times 10^3 = 2000N$
$v = 20ms^{-1}$

مطلوب: $K.E = ?$

$$K.E = \frac{1}{2} mv^2 \text{.........................(A)}$$

اب $w = mg \Rightarrow m = \frac{w}{g} = \frac{12000}{10} = 1200kg$

taleemcity.com

حل:

(i) $K.E = \frac{1}{2}mv^2$

$= \frac{1}{2} \times 40 \times (1.5)^2$

$= 20 \times (1.5)^2$

(ii) $P.E = mgh$

$= 40 \times 10 \times 6$

$P.E = 2400J$

6.6 ایک موٹر بوٹ $4ms^{-1}$ کی سپیڈ سے حرکت کرتی ہے۔اس پر عمل کرنے والی پانی کی رزسٹنس **4000N** ہے۔اس کے انجن کی پاور معلوم کریں۔

معلوم:
$v = 4ms^{-1}$
$F = 4000N$

مطلوب: پاور $= P = ?$

حل:
$P = F.v$
$P = 4000 \times 4$
$P = 16000$ واٹ
$P = 16 \times 1000w$
$P = 16 \times 10^3 w$
$P = 16kw$

6.9 ایک پمپ **200kg** کو 10s اور 6m کی بلندی تک پہنچا سکتا ہے۔پمپ کی پاور معلوم کریں۔

معلوم:
$m = 200kg$
$h = 6m$
$t = 10s$

مطلوب:
$P = ?$

حل:
$P = \frac{W}{t}$

$= \frac{mgh}{t}$

$P = \frac{200 \times 10 \times 6}{10}$

$P = 1200$ watt

مساوات A میں قیمتیں درج کرنے سے

$K.E = \frac{1}{2} \times 1200 \times (20)^2$

$= 600 \times 400$

$K.E = 240000 = 240 \times 10^3 J$

$K.E = 240KJ$

6.4 500 گرام کے پتھر کو $15ms^{-1}$ کی ولاسٹی سے اوپر کی جانب پھینکا گیا ہے۔اس کی معلوم کریں:

(i) بلندترین مقام پر پوٹینشل انرجی

(ii) زمین سے ٹکراتے وقت کائی نیٹک انرجی

معلوم:
$m = 500g$

$= \frac{500}{1000} = 0.5kg$

$V = 15ms^{-1}$

مطلوب:
(i) $P.E = ?$
(ii) $K.E = ?$

حل:
(i) $K.E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times (15)^2$

$K.E = 56.25J$

(ii) $K.E = P.E$

$P.E = 56.25J$

$K.E = 56.25J$

$56.25J =$ پوٹینشل انرجی کائی نیٹک انرجی کے برابر ہوتی ہے۔

6.5 ایک **6m** اونچی ڈھلوان کے نچلے سرے سے چوٹی تک پہنچنے پر ایک سائیکلسٹ کی سپیڈ $1.5ms^{-1}$ ہے۔سائیکلسٹ کی کائی نیٹک انرجی اور پوٹینشل انرجی معلوم کریں۔سائیکلسٹ اور اس کی بائیسکل کا ماس **40kg** ہے۔

معلوم:
$h = 6m$
$v = 1.5ms^{-1}$
$m = 40kg$

مطلوب:
(i) $K.E = ?$
(ii) $P.E = ?$

باب 7:

مادہ کی خصوصیات

سلیبس:

(7.1) ڈینسٹی (صفحہ نمبر 153) پریشر (صفحہ نمبر 154,155) اسٹما سفیرک پریشر (صفحہ نمبر 155) (صفحہ نمبر 157) (7.2) مائعات میں پریشر (صفحہ نمبر 158) پاسکل کا قانون (صفحہ نمبر 159)، پاسکل کے قانون کا اطلاق، ہائڈرولک پریس (صفحہ نمبر 159 تا 161) (صفحہ نمبر 163,164) ایلاسٹیسٹی (صفحہ نمبر 167,168) ہک کا قانون (صفحہ نمبر 169) ینگز موڈولس (صفحہ نمبر 169)

مثال 7.1, 7.2, 7.7 (صفحہ نمبر 160,170) مشق

کلاس ورک: کثیر الانتخابی سوالات: 7.1: (i, vii, viii) (صفحہ نمبر 172)

مختصر سوالات: (7.16, 7.22) (صفحہ نمبر 173)

نیومیریکلز: (7.3, 7.6, 7.12) (صفحہ نمبر 173,174)

ہوم ورک: کثیر الانتخابی سوالات 7.1: (iii) (صفحہ نمبر 172)

مختصر سوالات: (7.6, 7.15, 7.17) (صفحہ نمبر 173)

نیومیریکلز (7.1, 7.5, 7.11) (صفحہ نمبر 173,174)

اضافی معروضی و مختصر سوالات

7.2	ڈینسٹی
7.3	پریشر
7.4	ایٹوسفیرک پریشر (صرف)
7.5	مائعات میں پریشر، پاسکل کا قانون، پاسکل کے قانون کا اطلاق، ہائڈرولک پریس
7.8	ایلاسٹیسٹی
7.9	ہک کا قانون، ینگز موڈولس

-1 ڈینسٹی کا یونٹ ہوتا ہے:

(A) kgm^{-3} (B) kgm^{-2}

(C) kgm^{-1} (D) $kgm\,sec^{-1}$

-2 کاپر کی ڈینسٹی ______ kgm^{-3} ہے۔

(A) 8700 (B) 8800

(C) 8900 (D) 9800

-3 سطح سمندر پر اسٹماسفیرک پریشر ہوتا ہے:

(A) 101300Pa (B) 104100Pa

(C) 10400Pa (D) 11200Pa

-4 کسی جسم کے یونٹ ماس کا والیم ہوتا ہے:

(A) ڈینسٹی (B) وسکاسٹی

(C) وزن (D) ماس

-5 سلنڈر پر مائع کا پریشر معلوم کیا جاتا ہے:

(A) $p = gh$ (B) $P = \frac{\rho g}{h}$

(C) $P = \frac{h}{\rho g}$ (D) کوئی نہیں

-6 کسی جسم کے یونٹ ایریا پر عموداً لگائی گئی فورس:

(A) سٹریس (B) پریشر

(C) سٹرین (D) کوئی نہیں

-7 ایک پاسکل برابر ہوتا ہے:

(A) $10^4 Nm^{-2}$ (B) $1Nm^{-2}$

(C) $10^2 Nm^{-2}$ (D) $10^3 Nm^{-2}$

-8 سٹریس / ٹینسائل سٹرین کہلاتا ہے:

(A) ہک کا قانون (B) ینگز ماڈولس

(C) ٹینسائل سٹریس (D) بلک ماڈولس

-9 ہائیڈرولک پریس ______ کے قانون کی مثال ہے۔

(A) نیوٹن (B) ارشمیدس

(C) پاسکل (D) ہک

-10 ینگز موڈولس کا SI یونٹ ہے:

(A) N (B) Nm^{-2}

(C) m (D) N/m

-11 مرکری پانی سے ______ گنا بھاری ہے۔

(A) 13.6 (B) 14.6

(C) 15.6 (D) 16.6

-12 پانی حالتوں میں پایا جاتا ہے:

(A) ایک (B) دو

(C) تین (D) چار

-13 پانی جم جاتا ہے:

(A) $0^\circ F$ (B) -273

(C) $32^\circ F$ (D) 0k

taleemcity.com

-1 ایٹماسفیئر کی تعریف کریں۔

جواب: زمین کو ہوا کے ایک غلاف نے گھیر رکھا ہے جسے ایٹماسفیئر یا کرہ ہوائی کہتے ہیں۔

-2 بیرومیٹر کیا ہوتا ہے؟ سطح سمندر پر ایٹماسفیرک پریشر کتنا ہوتا ہے؟

جواب: **بیرومیٹر کی تعریف:** ایٹماسفیرک پریشر کو ماپنے والا آلہ بیرومیٹر کہلاتا ہے۔ مرکری بیرومیٹر ایک سادہ بیرومیٹر کی مثال ہے۔

سطح سمندر پر ایٹماسفیرک پریشر: سطح سمندر پر مرکری کالم کی بلندی قریباً 76 cm ہوتی ہے۔ 76 cm بلند مرکری کالم کا پریشر قریباً $101,300 Nm^{-2}$ ایٹماسفیرک پریشر کے برابر ہوتا ہے۔

-3 سٹریس کی تعریف کریں۔ اس کا یونٹ اور فارمولا تحریر کریں۔

جواب: سٹریس ایسی فورس ہے جو جسم میں بگاڑ پیدا کرتی ہے۔

اس کی تعریف یوں بیان کی جاسکتی ہے:

''وہ فورس جو کسی جسم کے یونٹ ایریا پر عمل کر کے اس کی شکل میں بگاڑ پیدا کرے، سٹریس (stress) کہلاتی ہے۔''

فارمولا: سٹریس = $\dfrac{\text{فورس}}{\text{ایریا}}$

سسٹم انٹرنیشنل (SI) میں سٹریس کا یونٹ نیوٹن فی مربع میٹر Nm^{-2} یا پاسکل (Pa) ہے۔

-4 سٹرین سے کیا مراد ہے؟ اس کا یونٹ تحریر کریں۔ (یا) ٹینسائل سٹرین کی تعریف کیجئے اور اس کا یونٹ لکھئے۔

جواب: **سٹرین کی تعریف:** ''سٹریس کی وجہ سے جسم کی اصل لمبائی، والیوم یا شکل میں تبدیلی کے موازنہ کو سٹرین کہتے ہیں۔''

سٹرین کا SI یونٹ: سٹرین کا کوئی SI یونٹ نہیں ہوتا کیونکہ یہ دو ایک جیسی مقداروں کے درمیان نسبت ہے۔

-5 سٹریس اور سٹرین میں فرق بیان کیجئے۔

جواب: **سٹریس اور سٹرین میں فرق:** وہ فورس جو جسم میں بگاڑ پیدا کرتی ہے، سٹریس (stress) کہلاتی ہے۔ سٹریس کی وجہ سے جسم کی اصل لمبائی، والیوم یا شکل میں تبدیلی کی نسبت کو سٹرین (strain) کہتے ہیں۔

-6 ینگز موڈولس سے کیا مراد ہے؟

جواب: ہک کے قانون کے مطابق جسم کی ایلاسٹک لمٹ کے اندر اس کی سٹریس اور ٹینسائل سٹرین کی نسبت کونسٹنٹ ہوگی۔ سٹریس اور ٹینسائل سٹرین کی اس نسبت کو ینگز موڈولس کہتے ہیں۔

ینگز موڈولس کا SI یونٹ نیوٹن فی مربع میٹر (Nm^{-2}) ہے۔

-7 ڈی فارمنگ فورس سے کیا مراد ہے؟

جواب: ''ایسی فورس جو کسی شے کی شکل، لمبائی یا والیوم میں تبدیلی پیدا کرے ڈیفارمنگ فورس کہلاتی ہے۔''

-8 ایلاسٹک لمٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایلاسٹک لمٹ سے مراد وہ حد (لمٹ) ہے جس کے اندر جب جسم پر سے ڈیفارمنگ فورس کو ہٹایا جائے تو جسم اپنی اصلی لمبائی، والیوم یا شکل میں واپس لوٹ آتا ہے۔

-9 ہک کے قانون کا اطلاق بتائیں۔

جواب: ہک کا قانون ایک مخصوص ایلاسٹک لمٹ کے اندر مادہ کی تمام اقسام یعنی ٹھوس، مائعات اور گیسز کے اندر بگاڑ پیدا کرنے کے لیے لاگو ہوتا ہے۔

-10 پاسکل کے قانون کے اطلاق کی کوئی سی دو مثالیں لکھیے۔

جواب: پاسکل کے قانون کا اطلاق درج ذیل شعبوں میں ہوتا ہے::

1. ہائیڈرولک پریس (Hydraulic Press)
2. گاڑیوں کا بریک سسٹم (Car brake system)

-11 ایک $200cm^2$ والیوم کے پتھر کا ماس 500g ہے۔ اس کی ڈینسٹی معلوم کیجئے۔

حل:

$m = 500\ g$

$V = 200\ cm^3$

ڈینسٹی $= \dfrac{\text{ماس}}{\text{والیوم}} = \dfrac{m}{V}$

$= \dfrac{500g}{200cm^3}$

$2.5 gcm^{-3}$

پس پتھر کی ڈینسٹی $2.5\ gcm^{-3}$ ہے۔

مثالیں

مثال 7.1

ایک $200cm^3$ والیوم کے پتھر کا ماس 500g ہے۔ اس کی ڈینسٹی معلوم کریں۔

حل

$m=500g$

$v = 200cm^3$

ڈینسٹی $= \dfrac{\text{ماس}}{\text{والیوم}}$

$= \dfrac{500g}{200cm^3} = 2.5gcm^{-3}$

پس پتھر کی ڈینسٹی $2.5gcm^{-3}$ ہے۔

taleemcity.com

مثال 7.2

ایک ہائڈ رولک پریس میں **100N** کی فورس ایک پمپ کے پسٹن پر لگائی جاتی ہے جس کا کراس سیکشنل ایریا $0.01m^2$ ہے۔زیادہ کراس سیکشنل ایریا $1m^2$ کے پسٹن پر رکھی گئی کپاس کی گانٹھ کو دبانے والی فورس معلوم کریں۔

حل

یہاں $F_1 = 100N$

$a = 0.01m^2$

$A = 1m^2$

چھوٹے سلنڈر پر پریشر $p = \frac{F_1}{a}$

$= \frac{100N}{0.01m^2}$

$= 10000Nm^{-2}$

پاسکل کے قانون کے مطابق:

گانٹھ پر عمل کرنے والی فورس $F_2 = PA$

$= 10000Nm^{-2} \times 1m^2$

$= 10000N$

ہائڈرولک پریس گانٹھ کو 10000N کی فورس سے دبائے گی۔

مثال 7.7

1 میٹر لمبی سٹیل کی تار کے $5\times10^{-5}m^2$ کراس سیکشن ایریا پر **10,000N** فورس لگانے سے اس کی لمبائی میں **1mm** کا اضافہ ہوجاتا ہے۔سٹیل کی تار کا ینگز موڈولس معلوم کریں۔

حل

فورس $F = 10,000N$

لمبائی $L_o = 1m$

لمبائی میں اضافہ $\Delta L = 1mm = 0.001m$

کراس سیکشن ایریا $A = 5\times10^{-5}m^2$

چونکہ $Y = \frac{FL_o}{A\Delta L}$

اس لیے $Y = \frac{10000N \times 1m}{5\times10^{-5}m^2 \times 0.001m}$

$Y = 2\times10^{11}Nm^{-2}$

پس سٹیل کی تار کا ینگز موڈولس $2\times10^{11}Nm^{-2}$ ہے۔

مشقی سوالات

7.1 دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کے گرد دائرہ لگائیے۔

-1 مادہ کی کون سی حالت میں مالیکیولز اپنی پوزیشن نہیں چھوڑتے؟

(A) ٹھوس ✓ (B) مائع

(C) گیس (D) پلازما

-3 سسٹم انٹرنیشنل میں پریشر کا یونٹ پاسکل ہے اور ایک پاسکل برابر ہوتا ہے:

(A) $10^4\ Nm^2$ (B) $1\ Nm^2$ ✓

(C) $10^2\ Nm^{-2}$ (D) $10^3\ Nm^{-2}$

-7 ہک کے قانون کی مدد سے:

(A) کونسٹنٹ = سٹرین × سٹرین

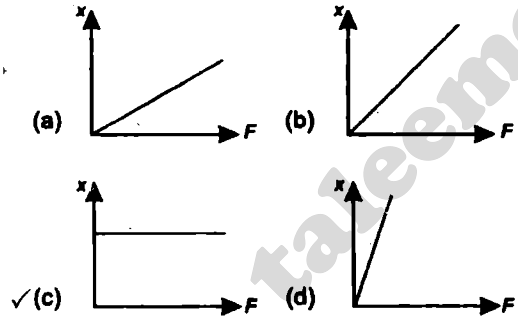
(B) کونسٹنٹ = سٹین / سٹریس

(C) ✓ کونسٹنٹ = سٹریس / سٹرین

(D) سٹرین = سٹریس

-8 نیچے دیے گئے کسی سپرنگ کے فورس۔ایکسٹینشن گراف کو ایک ہی سکیل پر بنایا گیا ہے۔

کونسا گراف ہک کے قانون پر لاگو نہیں ہوتا۔



مشقی مختصر سوالات

7.6: پریشر کی اصطلاح کی تعریف کریں۔

جواب: کسی جسم کے یونٹ ایریا (A) پر عموداً لگائی جانے والی فورس (F) پریشر (P) کہلاتی ہے۔پس:

$$\text{پریشر} = \frac{\text{فورس}}{\text{ایریا}} \quad \text{OR} \quad P = \frac{F}{A}$$

7.15: پاسکل کے قانون کی تعریف کریں۔

جواب: "جب کسی برتن میں موجود مائع کے کسی پوائنٹ پر پریشر لگایا جاتا ہے تو یہ پریشر بغیر کسی کمی کے مائع کے دوسرے تمام حصوں کو مساوی طور پر منتقل ہوجاتا ہے۔"

7.16: ہائیڈرولک پریس کے کام کرنے کا طریقہ بیان کریں۔

جواب: یہ دو مختلف کراس سیکشن ایریا (cross-section area) کے سلنڈروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ان سلنڈروں میں دو پسٹنز (pistons) لگے ہوتے ہیں۔

کام کرنے کا طریق کار (Working)

فرض کریں کہ ہائیڈرولک پریس کے دونوں پسٹنز کا کراس سیکشن ایریا a اور A ہے۔ جس جسم کو دبانا مقصود ہو، اسے بڑے کراس سیکشن ایریا A کے پسٹن پر رکھا جاتا ہے۔ چھوٹے کراس سیکشن ایریا a کے پسٹن پر فورس F_1 لگائی جاتی ہے۔ چھوٹے پسٹن کا پیدا کردہ پریشر P بڑے پسٹن پر مساوی طور پر منتقل ہوتا ہے اور کراس سیکشنل ایریا A کے پسٹن پر فورس F_2 لگتی ہے جو F_1 سے کہیں زیادہ ہوتی ہے۔

7.17: ایلاسٹیسٹی سے کیا مراد ہے؟

جواب: کسی جسم کی ایسی خاصیت جس میں وہ ڈیفارمنگ فورس کے ختم ہونے پر اپنی اصل جسامت اور شکل میں واپس لوٹ آئے، ایلاسٹیسٹی کہلاتی ہے۔

7.22: ہک کا قانون کیا ہے؟ ایلاسٹک لمٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایلاسٹک لمٹ کے اندر کسی بھی جسم میں پیدا شدہ سٹرین، اس پر لگائی جانے والی سٹریس کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتا ہے۔اسے ہک کا قانون کہتے ہیں۔

- ایلاسٹک لمٹ سے پتا چلتا ہے کہ کسی جسم پر احتیاطاً کتنی سٹریس لگائی جا سکتی ہے کہ اس کی لمبائی، والیوم یا شکل میں مستقل بگاڑ پیدا نہ ہو۔ دوسرے الفاظ میں یہ وہ لمٹ ہے جس کے اندر جب جسم پر سے ڈیفارمنگ فورس کو ہٹایا جائے تو جسم اپنی اصل لمبائی، والیوم یا شکل میں واپس لوٹ آتا ہے۔ جب سٹریس اس لمٹ سے گزر جائے تو جسم میں مستقل بگاڑ پیدا ہو جاتا ہے اور سٹریس ہٹانے کے باوجود وہ اپنی ابتدائی حالت میں واپس نہیں آتا۔

نمیریکلز

7.1 $40cm \times 10cm \times 5cm$ **پیمائش کے ایک لکڑی کے ٹکڑے کا ماس 850 گرام ہے۔لکڑی کی ڈینسٹی معلوم کریں۔**

معلوم:

لکڑی کے ٹکڑے کی پیمائش $V = 40cm + 10cm \times 5cm$

لکڑی کے ٹکڑے کا ماس $= m = 850 \times 10^{-3} kg = 850g$

مطلوب: لکڑی کی ڈینسٹی $= \rho = ?$

فارمولا: جیسا کہ ہم جانتے ہیں۔

ڈینسٹی $\rho = \dfrac{m}{v}$

حل: ڈینسٹی کی مساوات استعمال کرنے سے

$$\rho = \frac{m}{v} ________ (I)$$

$$V = 40cm \times 10cm \times 5cm$$

$$V = 40 \times 10^{-2} m \times 10 \times 10^{-2} m \times 5 \times 10^{-2} m$$

$$V = 40 \times 10 \times 5 \times 10^{-2-2-2} m^3$$

$$V = 400 \times 5 \times 10^{-6} m^3$$

$$V = 2000 \times 10^{-6} m^3$$

$$V = 0.002 m^3$$

مساوات نمبر (I) میں قیمتیں درج کرنے سے

$$\rho = \frac{850 \times 10^{-3}}{0.02}$$

$$\rho = \boxed{425 kg / m^3}$$

7.3 درج ذیل اجسام کا والیوم بیان کریں۔

(i) **5 کلوگرام ماس کے لوہے کے گولے کا جبکہ لوہے کی ڈینسٹی** $8200 kgm^{-3}$

(ii) **200 گرام لیڈ کے چھرے کا جس کی ڈینسٹی** $11300 kgm^{-3}$ **ہے۔**

(iii) **0.2 کلوگرام ماس کی سونے کی سلاخ کا جبکہ سونے کی ڈینسٹی** $19300 kgm^{-3}$ **ہے۔**

معلوم: آئرن کا ماس $= m = 5kg$

آئرن کی ڈینسٹی $= \rho = 8200 kgm^{-3}$

مطلوب آئرن کا والیوم $= V = ?$

حل $\dfrac{m}{V} = \dfrac{\text{ماس}}{\text{والیوم}} =$ برف کی ڈینسٹی

$$8200 = \frac{5}{V}$$

$$\rho = \frac{5}{8200}$$

آئرن کے گولے کا والیوم $= V = 6.1 \times 10^{-4} m^3$

taleemcity.com

7.6 ایک پن کا بالائی سرا مربع نما ہے جس کی ایک سائیڈ **10mm** ہے۔ اس پر لگنے والی **20N** کی فورس سے پیدا ہونے والے پریشر معلوم کریں۔

معلوم:
لمبائی $= L = 10mm$

ایریا $= A = L \times L = 10 \times 10$

$= 100mm^2$

$$A = \frac{100}{(1000)^2 m^2} = 1 \times 10^{-4} m^2$$

فورس $= F = 20N$

پریشر $= P = ?$

مطلوب:
$P = F / A$

حل:
$$= \frac{20}{1 \times 10^{-4}}$$

$= 20 \times 10^4$

$P = 2 \times 10^5 Nm^{-2}$

7.11 ہائڈرولک پریس کے پسٹن کا ڈایا میٹر 30cm ہے۔ **20,000N** وزنی کار کو اٹھانے کے لیے کتنی فورس درکار ہو گی۔ اگر پمپ کے پسٹن کا ڈایا میٹر **3cm** ہو؟

معلوم:

$W = F_1 = 20000N$

$D = 30cm = 0.3m$

$$R = \frac{D}{2} = \frac{30}{2} = 15cm = \frac{15}{100} m = 0.15m$$

$A = \pi r^2 = (3.14)(0.15)^2 = 0.0706m$

$d = 3cm$

$$r = \frac{3}{2} = 1.5cm = 0.015cm$$

$a = \pi r^2 = (3.14)(0.015)^2 = 0.000706m$

مطلوب:
$F_2 = ?$

حل: پاسکل کے قانون کے مطابق

$P_1 = P_2$

$$\frac{F_1}{A} = \frac{F_2}{a}$$

معلوم:
لیڈ کا ماس $= 200g$

$$= \frac{200}{1000} kg = 0.2kg$$

لیڈ کی ڈینسٹی $= \rho = 11300kgm^{-3}$

مطلوب:
لیڈ کا والیوم $= V = ?$

حل:
$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$11300 = \frac{0.2}{V}$$

لیڈ کے چھڑے کا والیوم $= V = 1.77 \times 10^{-5} m^3$

معلوم:
گولڈ کا ماس $= m = 0.2kg$

گولڈ کی ڈینسٹی $= \rho = 19300kgm^{-3}$

مطلوب:
$= V = ?$

حل:
$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$19300 = \frac{0.2}{V}$$

$$V = \frac{0.2}{19300}$$

سونے کی سلاخ کا والیوم $= v = 1.04 \times 10^{-5} m^3$

7.5 ایک طالب علم اپنے انگوٹھے سے **75N** کی فورس لگا کر اپنی ہتھیلی کو دباتا ہے۔ اس کے انگوٹھے کے نیچے $1.5cm^2$ کے ایریا پر لگنے والے پریشر کتنا ہو گا؟

معلوم:
فورس $= F = 75N$

ایریا $= A = 1.5cm^2 = \dfrac{1.5}{(100)^2 m^2}$

$A = 1.5 \times 10^{-4} m^2$

مطلوب:
پریشر $= P = ?$

حل:
$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \frac{75}{1.5 \times 10^{-4}}$$

$P = 5 \times 10^5 Nm^{-2}$

taleemcity.com

$$\frac{20000}{0.0706} = \frac{F_2}{0.000706}$$

$$F_2 = 200N$$

7.12 سٹیل کے ایک تار کے $2\times10^{-5}m^2$ کراس سیکشنل ایریا پر **4000N** فورس لگانے سے اس کی لمبائی میں 2mm کا اضافہ ہوجاتا ہے۔ تار کا ینگ موڈولس معلوم کریں۔ جبکہ تار کی لمبائی **2cm** ہے۔

معلوم:

تار کا ایریا $= A = 2\times10^{-5}m$

تار کی لمبائی $= L_0 = 2m$

فورس $= F = 4000N$

لمبائی میں اضافہ $= 2mm$

$= 2\times10^{-3}m$

مطلوب:

ینگ موڈولس $= Y = ?$

$$Y = \frac{F.L_0}{A.\Delta L}$$

$$Y = \frac{4000\times2}{2\times10^{-5}\times2\times10^{-3}}$$

$$Y = \frac{4000}{2\times10^{8}}$$

$$Y = \frac{4\times10^{3}\times10^{8}}{2} = 2\times10^{11}Nm^{-2}$$

$$Y = 2\times10^{11}Nm^{-2}$$

باب 8:

مادہ کی حرارتی خصوصیات

سلیبس:

(8.1) ٹمپریچر اور حرارت (صفحہ نمبر 177) مخصوص حرارتی گنجائش (صفحہ نمبر 183) پانی کی بڑی مخصوص حرارتی گنجائش کی اہمیت (صفحہ نمبر 183,184) حرارتی گنجائش (صفحہ نمبر 185) (8.2) حالت کی تبدیلی (صفحہ نمبر 185,186) پگھلاؤ کی مخفی حرارت (صفحہ نمبر 187) ویپورائزیشن کی مخفی حرارت (صفحہ نمبر 189) (8.3) ایویپوریشن (صفحہ نمبر 192) حرارتی پھیلاؤ (صفحہ نمبر 194) ٹھوس اجسام کی طولی حرارتی پھیلاؤ (صفحہ نمبر 194) والیوم میں حرارتی پھیلاؤ (صفحہ نمبر 196)

مثال 8.5-8.7 (صفحہ نمبر 184.195,197) مشق

کلاس ورک: کثیر الانتخابی سوالات: 8.1: (vi, vii) (صفحہ نمبر 202)

مختصر سوالات: (8.7-8.9) (صفحہ نمبر 203)

نیومیریکلز (8.4, 8.9) (صفحہ نمبر 209)

ہوم ورک: کثیر الانتخابی سوالات: 8.1: (iv, v, viii) (صفحہ نمبر 202)

مختصر سوالات (8.3, 8.10) (صفحہ نمبر 202,203)

نیومیریکلز (8.3, 8.7) (صفحہ نمبر 203)

اضافی معروضی و مختصر سوالات

8.1	ٹمپریچر اور حرارت
8.3	مخصوص حرارتی گنجائش، پانی کی بڑی مخصوص حرارتی گنجائش کی اہمیت، حرارتی گنجائش

-1 ٹمپریچر کا یونٹ ہے:

(A) میٹر (B) کیلون

(C) کنڈیلا (D) ایمپیئر

-2 آئرن کی حرارت مخصوصہ ________ ہوتی ہے۔

(A) $387Jkg^{-1}K^{-1}$ (B) $920Jkg^{-1}K^{-1}$

(C) $470Jkg^{-1}K^{-1}$ (D) $903Jkg^{-1}K^{-1}$

-3 پانی کی حرارت مخصوصہ $Jkg^{-1}K^{-1}$ .... ہوتی ہے:

(A) 4400 (B) 4200

(C) 4300 (D) 4100

taleemcity.com

-4 سلور کی حرارت مخصوصہ ہے:

(A) $333 Jkg^{-1}K^{-1}$ (B) $834 Jkg^{-1}K^{-1}$

(C) $235 Jkg^{-1}K^{-1}$ (D) $336 Jkg^{-1}K^{-1}$

-5 SI یونٹس سسٹم میں حرارت مخصوصہ کا یونٹ ہوتا ہے:

(A) $Jkg^{-1}K^{-1}$ (B) $J^{-1}kgK$

(C) $JkgK$ (D) $JkgK^{-1}$

-1 ٹمپریچر سے کیا مراد ہے؟

جواب: کسی جسم کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کی شدت کو ٹمپریچر کہتے ہیں۔ ٹمپریچر ایک سکیلر مقدار ہے۔ SI سسٹم میں اس کا یونٹ کیلون (k) ہے۔

-2 حرارت اور ٹمپریچر کی تعریف کیجیے۔

جواب: **حرارت:** انرجی کی وہ قسم جو کہ ایک گرم جسم سے دوسرے متصل ٹھنڈے جسم کی طرف منتقل ہو حرارت کہلاتی ہے۔

☆ **ٹمپریچر:** جب حرارت ایک جسم میں داخل ہو جاتی ہے تو یہ اس کی انٹرنل انرجی کی شکل اختیار کر لیتی ہے، جسے ٹمپریچر کہتے ہیں۔

-3 گرم جسم سے حرارت ٹھنڈے جسم میں کیوں منتقل ہوتی ہے؟

جواب: ٹھنڈا جسم انرجی جذب کرتا ہے جس سے اُس کے ٹمپریچر میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ انرجی کی منتقلی اس وقت تک جاری رہتی ہے جب تک دونوں اجسام کا ٹمپریچر یکساں نہیں ہو جاتا ہے۔

-4 فریزنگ پوائنٹ اور میلٹنگ پوائنٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: **فریزنگ پوائنٹ:** کسی مائع کے ٹمپریچر کا وہ پوائنٹ جس پر وہ مائع سے ٹھوس حالت میں جانا شروع ہوتا ہے، فریزنگ پوائنٹ کہلاتا ہے۔

☆ **میلٹنگ پوائنٹ:** کسی ٹھوس کے ٹمپریچر کا وہ پوائنٹ جس میں وہ ٹھوس حالت سے مائع میں جانا شروع ہوتا ہے، میلٹنگ پوائنٹ کہلاتا ہے۔

-5 حرارتی گنجائش سے کیا مراد ہے؟

جواب: کوئی جسم کتنی حرارت جذب کر سکتا ہے اس بات کا انحصار بہت سے عوامل پر ہوتا ہے۔

حرارتی گنجائش کی تعریف: کسی جسم کی حرارتی گنجائش اس کے ٹمپریچر میں ایک کیلون (1K) اضافہ کے لیے جذب کردہ تھرمل انرجی کی مقدار ہوتی ہے۔

8.4	حالت کی تبدیلی
8.5	پگھلاؤ کی مخفی حرارت
8.6	ویپرائزیشن کی مخفی حرارت
8.7	ایوپوریشن
8.8	حرارتی پھیلاؤ، ٹھوس اجسام میں طولی حرارتی پھیلاؤ، والیم میں حرارتی پھیلاؤ

-1 طولی پھیلاؤ کے کوانفی شینٹ اور والیم میں پھیلاؤ کے کوانفی شینٹ کا تعلق:

(A) $\beta = \frac{\alpha}{2}$ (B) $\beta = 2\alpha$

(C) $\beta = 3\alpha$ (D) $\beta = \alpha$

-2 ان میں سے کون سا ناقص کنڈکٹر ہے:

(A) سونا (B) لکڑی

(C) لوہا (D) کوئی نہیں

-3 کون سا رنگ ناقص کنڈکٹر ہے:

(A) سفید (B) کالا

(C) چمکدار (D) رنگین

-4 موسم سرما کا گرم لباس تیار کیا جاتا ہے:

(A) اونی (B) ریشمی

(C) پلاسٹک (D) سوتی

-5 ایلومینیم کا والیم میں پھیلاؤ کا کوانفی شینٹ ہے:

(A) $4.2\times10^{-5}K^{-1}$ (B) $7.2\times10^{-5}K^{-1}$

(C) $2.4\times10^{-5}K^{-1}$ (D) $6\times10^{-5}K^{-1}$

-6 گولڈ کا بوائلنگ پوائنٹ ______ کے مساوی ہوتا ہے۔

(A) 2595°C (B) 2450°C

(C) 2660° (D) 1750°C

-7 برف کے پگھلاؤ کی مخفی حرارت ہے:

(A) $2.36\times10^{5} jKg^{-1}$

(B) $3.36\times10^{-5} jKg^{-1}$

(C) $3.36\times10^{5} jKg^{-1}$

(D) $2.26\times10^{5} jKg^{-1}$

-1 ایویپوریشن اور ویپورائزیشن میں کیا فرق ہے؟

جواب: ایویپوریشن: ''ایک مائع کی سطح سے اسے گرم کیے بغیر مائع کا بخارات میں تبدیل ہونا، ایویپوریشن کہلاتا ہے۔''

☆ **ویپورائزیشن:** حرارت کی وہ مقدار جو کسی مائع کے یونٹ ماس کو ان کے ٹمپریچر میں اضافہ کیے بغیر مکمل طور پر گیس میں تبدیل کرتی ہے، ویپورائزیشن کہلاتی ہے۔

-2 ویپورائزیشن کی مخفی حرارت کی تعریف کیجیے۔

جواب: ''حرارت کی وہ مقدار جو کسی مائع کے یونٹ ماس کو اس کے ٹمپریچر میں اضافہ کیے بغیر مکمل طور پر گیس میں تبدیل کرتی ہے، ویپورائزیشن کی مخفی حرارت کہلاتی ہے۔''

اسے H_v سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

حسابی فارمولا:

$$H_v = \frac{\Delta Q_v}{m}$$

$$\Delta Q_v = mH_v$$

اس کا یونٹ Jkg^{-1} ہوتا ہے۔

-3 طولی پھیلاؤ کے کوایفی شینٹ کی تعریف کریں نیز اس کا SI یونٹ کیا ہے؟

جواب: اگر کسی سلاخ کی ایک میٹر لمبائی کو 1K ٹمپریچر کے فرق تک گرم کیا جائے تو اس کی لمبائی میں اضافے کو طولی پھیلاؤ کا کوایفی شینٹ کہتے ہیں۔

یونٹ: طولی پھیلاؤ کے کوایفی شینٹ کا SI یونٹ K^{-1} ہے۔

-4 والیوم میں حرارتی پھیلاؤ کا کوایفی شینٹ لکھیں۔

جواب: جب کسی چیز کو حرارت پہنچائی جائے تو اس کے والیوم میں پھیلاؤ پیدا ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ حرارت ملنے پر لمبائی، چوڑائی اور موٹائی ایک ساتھ بڑھ جاتی ہیں۔ جس سے والیوم میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

-5 طولی حرارتی پھیلاؤ اور والیوم حرارتی پھیلاؤ میں کیا فرق ہے؟

جواب: طولی حرارتی پھیلاؤ: کسی میٹل کو گرم کرنے سے اس کے مالیکیولز تیزی کے ساتھ اپنی پوزیشن کے ارد گرد وائبریٹ کرتے ہیں جس سے ٹھوس چیز کی لمبائی بڑھ جاتی ہے۔ یا ان کا ایمپلی ٹیوڈ بڑھ جاتا ہے۔ اس کو طولی حرارتی پھیلاؤ (Linear thermal expansion) کہتے ہیں۔

☆ **والیوم حرارتی پھیلاؤ:** ''ٹمپریچر کی تبدیلی کے ساتھ کسی ٹھوس شے کے والیوم میں اضافہ کو والیوم میں حرارتی پھیلاؤ کہا جاتا ہے۔''

-6 کنویکشن کرنٹس کے کوئی دو استعمالات لکھیے۔

جواب:

-1 الیکٹرک، گیس یا کوئلے کے ہیٹروں سے تشکیل پانے والے کنویکشن کرنٹس ہمارے گھروں اور دفاتر کو گرم رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔

-2 عمارتوں میں سنٹرل ہیٹنگ سسٹم کنویکشن کے طریقہ پر ورک کرتا ہے۔

-7 والیوم میں حرارتی پھیلاؤ کی وضاحت کریں۔

جواب: ''گرم کرنے پر کسی جسم کی لمبائی، چوڑائی یا والیوم میں اضافہ کو حرارتی پھیلاؤ کہتے ہیں۔''

-8 ایویپوریشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایک مائع کی سطح سے اسے گرم کیے بغیر مائع کا بخارات میں تبدیل ہونا ایویپوریشن کہلاتا ہے۔

-9 سطح کے رقبہ کا ایویپوریشن پر کیا اثر ہے؟

جواب: کسی مائع کا رقبہ جتنا زیادہ ہوتا ہے اتنی ہی زیادہ تعداد میں مالیکیولز اس کی سطح سے باہر نکل رہے ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے جب پانی کو بڑے رقبہ پر پھیلا دیا جائے تو پانی زیادہ تیزی سے بخارات میں تبدیل ہوتا ہے۔ اور ایویپوریشن کا عمل تیز ہو جاتا ہے۔

-10 ہوا کس طرح ایویپوریشن پر اثر انداز ہوتی ہے؟

جواب: کسی مائع کی سطح کے اوپر چلتی ہوئی تیز ہوا مائع کے ان مالیکیولز کو بہا کر لے جاتی ہے جو اس وقت مائع کی سطح سے باہر نکل رہے ہوتے ہیں۔ اس طرح سے مائع کی سطح سے زیادہ مالیکیولز کو باہر نکلنے کا موقع ملتا ہے اور ایویپوریشن کی سپیڈ بڑھا دیتی ہے۔

-11 گیلے کپڑے گرمیوں میں سردیوں کی نسبت جلد کیوں سوکھ جاتے ہیں؟ نیز اس عمل کی تعریف کریں۔

جواب: گیلے کپڑے گرمیوں میں سردیوں کی نسبت اس لیے جلد سوکھ جاتے ہیں کیونکہ گرمیوں میں ٹمپریچر زیادہ ہوتا ہے۔ زیادہ بلند ٹمپریچر پر ایک مائع کے زیادہ تر مالیکیولز تیز رفتاری سے حرکت کرتے ہیں۔ لہٰذا زیادہ تعداد میں مالیکیولز اس کی سطح سے باہر نکل رہے ہوتے ہیں۔ اس لیے ایویپوریشن کم ٹمپریچر کے بہ نسبت بلند ٹمپریچر پر تیز تر ہوتا ہے۔ اسی لیے **گیلے کپڑے گرمیوں میں سردیوں کی بہ نسبت جلد سوکھ جاتے ہیں۔**

-12 ایویپوریشن پر اثر انداز ہونے والے دو عوامل لکھیں۔

جواب: ایویپوریشن پر اثر انداز ہونے والے عوامل مندرجہ ذیل ہیں۔

-i **ٹمپریچر:** زیادہ بلند ٹمپریچر پر ایک مائع کے مالیکیولز تیز رفتاری سے حرکت کرتے ہیں۔ اس لیے بلند ٹمپریچر پر زیادہ ہوتا ہے۔

-ii **سطح کا رقبہ:** کسی مائع کی سطح کا رقبہ جتنا زیادہ ہوتا ہے اتنی ہی زیادہ تعداد میں مالیکیولز اس کی سطح سے باہر نکل آتے ہیں۔

taleemcity.com

مثالیں

مثال 8.5

ایک برتن میں موجود 2.5 لٹر پانی ہے جس کا ٹمپریچر 20°C ہے۔ پانی کو ابالنے کے لیے حرارت کی کتنی مقدار درکار ہے؟

حل

پانی کا والیوم = 2.5 لٹر

کیونکہ ایک لٹر پانی کا ماس ایک کلوگرام کے برابر ہے۔ اس لیے

پانی کا ماس $m = 2.5kg$

پانی کی حرارت مخصوصہ $c = 4200\,jkg^{-1}K^{-1}$

ابتدائی ٹمپریچر $t_1 = 20^\circ C$

آخری ٹمپریچر $t_2 = 100^\circ C$

ٹمپریچر میں اضافہ $\Delta T = t_2 - t_1$

$$= 100^\circ C - 20^\circ C$$

$$= 80^\circ C\ or\ 80k$$

چونکہ $Q = cm\Delta T$

اس لیے $Q = 4200\,jkg^{-1}k^{-1} \times 2.5kg \times 80k$

$$Q = 840000\,j$$

پس حرارت کی مطلوبہ مقدار 480000 یا 840kJ ہے۔

مثال 8.6

ایک پیتل کی سلاخ جو 0°C ٹمپریچر پر ایک میٹر لمبی ہے۔ اس کی لمبائی 30°C پر معلوم کیجیے۔ جبکہ پیتل کے طولی حرارتی پھیلاؤ کے ایفی شینٹ کی قیمت $1.9\times10^{-5}k^{-1}$ ہے۔

حل

$$L_\circ = 1m$$

$$t = 30^\circ C$$

$$t_\circ = 0^\circ C$$

$$T_\circ = 0 + 273 = 273k$$

$$T = 30 + 273 = 303K$$

$$\Delta T = T - T_\circ$$

$$= 303K - 273K$$

$$= 30K$$

$$\alpha = 1.9\times10^{-5}K^{-1}$$

چونکہ $L = L_\circ(1 + \alpha\Delta T)$

اس لیے $L = 1m \times \left(1 + 1.9\times10^{-5}K^{-1} \times 30K\right)$

$$L = 1.00057m$$

پس 30°C پر پیتل کی سلاخ کی لمبائی 1.00057m ہوگی۔

مثال 8.7

100°C پر پیتل کے کیوب کا والیوم معلوم کریں۔ جس کی لمبائی 0°C پر 10 سینٹی میٹر ہے۔ جبکہ پیتل کے طولی حرارتی پھیلاؤ کے کوایفی شینٹ کی قیمت $1.9\times10^{-5}k^{-1}$ ہے۔

حل

ابتدائی لمبائی $L_\circ = 10cm = 0.1m$

ابتدائی ٹمپریچر $T_\circ = 0^\circ c = (0+273)k = 273k$

$$T = 100^\circ C = (100+273)k = 373k$$

$$\Delta T = T - T_\circ$$

$$= 373K - 273K = 100K$$

$$a = 1.9\times10^{-5}k^{-1}$$

کیونکہ $\beta = 3a$

اس لیے $\beta = 3\times1.9\times10^{-1}k^{-1}$

$$= 5.7\times10^{-5}k^{-1}$$

ابتدائی والیوم $V_\circ = L_\circ^3 = (0.1m)^3$

$$= 0.001m^3 = 10^{-3}m^{-3}$$

کیونکہ $V = V_\circ(1 + \beta\Delta T)$

اس لیے

$$V = 10^{-3}m^3 \times (1 + 5.7\times10^{-5}k^{-1} \times 100k)$$

یا $V = 10^{-3}m^3 \times (1 + 5.7\times10^{-3})$

$$= 10^{-3}m^3 \times (1 + 0.0057)$$

$$= 1.0057\times10^{-3}m^3$$

پس $100^\circ C$ پر پیتل کے کیوب کا والیوم $1.0057\times10^{-3}m^3$ ہوگا۔

taleemcity.com

مشقی سوالات

8.1 دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کے گرد دائرہ لگائیے۔

-4 کون سا میٹریل زیادہ حرارت مخصوصہ کا حامل ہے:

(A) کاپر (B) برف

(C) پانی (D) مرکری

-5 درج ذیل میں سے کس میٹریل کے طولی پھیلاؤ کے کوایفی شینٹ کی قیمت زیادہ ہوتی ہے:

(A) ایلومینیم (B) گولڈ

(C) پیتل (D) سٹیل

-6 ایک ٹھوس شے کے طولی حرارتی پھیلاؤ کے کوایفی شینٹ کی قیمت $2\times10^{-5}K^{-1}$ ہے۔ اس کے والیوم میں پھیلاؤ کے کوایفی شینٹ کی قیمت ہوگی:

(A) $2\times10^{-5}K^{-1}$ (B) $6\times10^{-5}K^{-1}$

(C) $8\times10^{-15}K^{-1}$ (D) $8\times10^{-5}K^{-1}$

-7 ان میں سے کون سا جز ایویپوریشن کو متاثر کرتا ہے:

(A) ٹمپریچر (B) مائع کی سطح کا ایریا

(C) ہوا (D) یہ تمام عوامل

مشقی مختصر سوالات

8.3: حرارت اور ٹمپریچر کی اصطلاحات کی تعریف کریں۔

جواب:

ٹمپریچر	حرارت
کسی جسم کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کی شدت کو ٹمپریچر کہتے ہیں۔	انرجی کی وہ قسم جو کہ ایک گرم جسم سے دوسرے متصل ٹھنڈے جسم کی طرف منتقل ہو حرارت کہلاتی ہے۔

8.7 والیوم میں حرارتی پھیلاؤ کی وضاحت کریں۔

جواب: "گرم کرنے پر کسی جسم کی لمبائی، چوڑائی یا والیوم میں اضافہ کو حرارتی پھیلاؤ کہتے ہیں۔"

8.8: حرارت مخصوصہ سے کیا مراد ہے؟ ایک ٹھوس جسم کی حرارت مخصوصہ کیسے معلوم کی جاتی ہے؟

جواب: کسی شے کی حرارت مخصوصہ، حرارت کی وہ مقدار ہے جو اس کے ایک کلوگرام ماس میں ایک کیلون ٹمپریچر کی تبدیلی لانے کے لیے درکار ہوتی ہے۔

حرارتِ مخصوصہ کا یونٹ: حرارت مخصوصہ کا یونٹ $Jkg^{-1}K^{-1}$ ہے۔

حرارتِ مخصوصہ کا فارمولا: $c=\frac{\Delta Q}{m\Delta T}$

یہاں c حرارت مخصوصہ، ΔQ حرارت میں تبدیلی اور ΔT جسم کے ٹمپریچر میں تبدیلی ہے۔

8.9: پگھلاؤ کی مخفی حرارت کی تعریف کیجئے۔

جواب: پگھلاؤ کی مخفی حرارت کی تعریف: حرارت کی وہ مقدار جو کہ کسی چیز کے یونٹ ماس کو اس کے میلٹنگ پوائنٹ پر ٹھوس سے مائع میں تبدیل کر دے، پگھلاؤ کی مخفی حرارت یا "Latent heat of fusion" کہلاتی ہے۔ اس کو H_f سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

8.10: ویپورائزیشن کی مخفی حرارت کی تعریف کیجئے۔

جواب: "حرارت کی وہ مقدار جو کسی مائع کے یونٹ ماس کو اس کے ٹمپریچر میں اضافہ کیے بغیر مکمل طور پر گیس میں تبدیل کرتی ہے، ویپورائزیشن کی مخفی حرارت کہلاتی ہے۔"

اسے H_V سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

نیومیریکلز

8.3 2 میٹر لمبی ایک ایلومینیم کی سلاخ کو 0°C سے 20°C تک گرم کیا گیا ہے۔ سلاخ کی لمبائی میں اضافہ معلوم کریں۔ جب کہ ایلومینیم کے طولی حرارتی پھیلاؤ کے کوایفی شینٹ کی قیمت $2.5\times10^{-5}k^{-1}$ ہے۔

معلوم:

اصل لمبائی $= L_o = 2m$

$T_o = 0°C = 0+273 = 273K$

$T_oc = 20°C = 20+273 = 293K$

$\Delta T = T - T_o$

$\Delta T = 293 - 273_o$

$\Delta T = 20k$

$\alpha = 2.5\times10-5K^{-1}$

مطلوب:

لمبائی میں اضافہ $= \Delta L = ?$

$L = L_o(1+\propto \Delta T)$

حل

$= 2[1+(2.5\times10^{-5})(20)]$

$= 2(1+0.0005)$

taleemcity.com

$$336000 = \frac{50000}{m}$$

$$m = \frac{50000}{336000}$$

$$m = 0.15kg$$

$$m = 0.15 \times 1000g$$

$$m = 150g$$

8.9 100 gram پانی کو **100°C** ٹمپریچر پر بھاپ میں تبدیل کرنے کے لیے کتنی حرارت درکار ہوگی؟ جب کہ پانی کی ویپرائزیشن کی مخفی حرارت $2.26 \times 10^6 Jkg^{-1}$ ہے۔

معلوم: پانی کا ماس $= m = 100g$

$$m = \frac{100}{1000} 0.1kg$$

$$T = 100°C$$

پانی کی ایویپوریشن کی مخفی حرارت $= H_v = 2.26 \times 10^6 Jkg^{-1}$

مطلوب: $Q_v = ?$

حل: $H_v = \frac{Q_v}{m}$

$$2.26 \times 10^6 = \frac{Q_v}{0.1}$$

$$2.26 \times 10^6 \times 0.1 = Q_v$$

$$2.26 \times 10^5 J = Q_v$$

$$L = 2.001m$$

لمبائی میں تبدیلی $= \Delta L = L - L_o$

$$= 2.00 - 2$$

$$\Delta L = 0.001m$$

$$(1m = 100cm)$$

$$\Delta L = 0.001 \times 100cm$$

لمبائی میں اضافہ $= \Delta L = 0.1cm$

8.4 ایک غبارے میں **15** $15°C$ پر $1.2m^3$ ہوا موجود ہے۔ اس کا والیوم $40°C$ پر معلوم کریں۔ جب کہ ہوا کے والیوم میں حرارتی پھیلاؤ کے کوایفی شینٹ کی قیمت $3.67 \times 10^{-3} K^{-1}$ ہے۔

معلوم: اصل والیوم $= V_o = 1.2m^3$

$$= T_o = 15°C = 15 + 273 = 288K$$

$$T = 40°C = 40 + 273 = 313K$$

$$\Delta T = T - T_o$$

$$\Delta T = 313 - 288 = 25k$$

حرارتی پھیلاؤ کا والیومیٹرک کوایفی شینٹ $= \beta = 3.37 \times 10^{-3} K^{-1}$

مطلوب: $V = ?$

حل: $V = V_o(1 + \beta\Delta T)$

$$= 1.2(1 + [(3.67 \times 10^{-3})(25)]$$

$$= 1.2(1 + 0.09175)$$

$$= 1.2(1.0917)$$

$$V = 1.3m^3$$

8.7 50000 جول حرارت مہیا کرنے سے کتنی برف پگھلے گی؟ جب کہ برف کے پگھلاؤ کی مخفی حرارت $336000Jkg^{-1}$ ہے۔

معلوم: $Q_f = 50{,}000J$

برف کے پگھلاؤ کی مخفی حرارت $= H_f = 336000 Jkg^{-1}$

مطلوب: برف کا ماس $= m = ?$

حل: $Q_f = \frac{Q_f}{m}$

taleemcity.com

باب 9:

انتقال حرارت

سلیبس:

(9.1انتقال حرارت (صفحہ نمبر 206) کنڈکشن (صفحہ نمبر 207) تھرمل کنڈکٹیویٹی (صفحہ نمبر 208)(9.2) کنویکشن (صفحہ نمبر 211) ہوا میں کنویکشن کرنٹس (صفحہ نمبر 212) کنویکشن کرنٹس کا استعمال (صفحہ نمبر 212) نسیم بری اور نسیم بحری (صفحہ نمبر 213) ریڈی ایشن (صفحہ نمبر 214)
مثال 9.1 (صفحہ نمبر 211) مشق

کلاس ورک: کثیر الانتخابی سوالات (ii, vi, viii) :9.1 (صفحہ نمبر 221)
مختصر سوالات (9.4, 9.6, 9.7) (صفحہ نمبر 221,222)
نیومیریکلز (9.2) (صفحہ نمبر 222)

ہوم ورک: کثیر الانتخابی سوالات (i, iii, v) :9.1 (صفحہ نمبر 221)
مختصر سوالات (9.9) (صفحہ نمبر 221,222)
نیومیریکلز (9.1) (صفحہ نمبر 222)

اضافی معروضی و مختصر سوالات

9.1	انتقال حرارت
9.2	کنڈکشن، تھرمل کنڈکٹیویٹی
9.3	کنویکشن، ہوا میں کنویکشن کرنٹ، کنویکشن کرنٹس کا استعمال، نسیم بری اور نسیم بحری، ریڈی ایشن

-1 انتقال حرارت کے طریقے ہیں:
(A) چار (B) تین
(C) ایک (D) دو

-2 حرارت کے بہاؤ کی شرح ہے:
(A) $\frac{Q}{t^2}$ (B) $\frac{Q}{t}$
(C) $\frac{Q^2}{t}$ (D) $Q \times t$

-3 تھرمل انرجی کی کنڈکشن کی شرح کا یونٹ ہے:
(A) JS^{-1} (B) J
(C) K (D) JK^{-1}

-4 سلاخ کا ایریا A زیادہ ہوگا تو حرارت ________ منتقل ہوگی۔
(A) زیادہ (B) کم
(C) صفر (D) کوئی نہیں

-5 حرارتی انرجی کا بڑا منبع ہے:
(A) سورج (B) چاند
(C) زمین (D) روشنی

-6 ہوا کی تھرمل کنڈکٹیویٹی ہوتی ہے:
(A) $0.026Wm^{-1}K^{-1}$ (B) $0.26Wm^{-1}K^{-1}$
(C) $0.026Wm^{-1}$ (D) $0.02Wm^{-1}K^{-1}$

-7 سلور کی تھرمل کنڈکٹیویٹی ________ ہوتی ہے۔
(A) $297Wm^{-1}K^{-1}$ (B) $488Wm^{-1}K^{-1}$
(C) $829Wm^{-1}K^{-1}$ (D) $430Wm^{-1}K^{-1}$

-8 برف کی تھرمل کنڈکٹیویٹی ہے:
(A) $1.11Wm^{-1}K^{-1}$ (B) $1.18Wm^{-1}K^{-1}$
(C) $1.7Wm^{-1}K^{-1}$ (D) $1.15Wm^{-1}K^{-1}$

-9 لیزلی کیوب کی سطحیں ہوتی ہیں:
(A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4

-10 کون سی سطح ناقص اخراج کنندہ ہے:
(A) سفید سطح (B) سیاہ سطح
(C) رنگین سطح (D) نقرئی سطح

-11 تھرمل کنڈکٹیویٹی کا SI یونٹ ہے:
(A) $jm^{-1}K^{-1}$ (B) $Wm^{-1}K^{-1}$
(C) WmK^{-1} (D) $Wm^{-1}K$

-12 $\frac{Q}{t}$ (حرارت کے بہاؤ کی شرح) کے مساوی ہوتا ہے:
(A) $\frac{KA(T_1 - T_2)}{L}$ (B) $\frac{L}{A(T_1 - T_2)}$
(C) $\frac{A(T_1 - T_2)}{L}$ (D) $\frac{KA(T_1 - T_2)}{L^2}$

-13 کاپر کی تھرمل کنڈکٹیویٹی $Wm^{-1}k^{-1}$ میں ہے:
(A) 200 (B) 300
(C) 400 (D) 500

-14 حرارت کی بہترین منعکس کنندہ ہے:
(A) بے رونق سیاہ سطح (B) رنگین سطح
(C) سفید سطح (D) چمکدار نقرئی سطح

taleemcity.com

15- حرارت کے بہاؤ کی شرح کسی بھی کنڈکٹر میں انورسلی پروپورشنل ہوتی ہے اس کے:

(A) ایریا (B) لمبائی

(C) ٹمپریچر (D) ٹائم

16- ایک ٹھوس شے کے طولی حرارتی پھیلاؤ کے کوایفی شینٹ کی قیمت $2\times10^{-5}K^{-1}$ ہے۔ اس کے والیوم میں پھیلاؤ کے کوایفی شینٹ کی قیمت ہوگی:

(A) $2\times10^{-5}K^{-1}$ (B) $6\times10^{-5}K^{-1}$

(C) $8\times10^{-5}K^{-1}$ (D) $8\times10^{-15}K^{-1}$

17- اینٹ کی تھرمل کنڈکٹیوٹی ہوتی ہے:

(A) $0.8Wm^{-1}K^{-1}$ (B) $1.7Wm^{-1}K^{-1}$

(C) $0.6Wm^{-1}K^{-1}$ (D) $0.2Wm^{-1}K^{-1}$

---

1 حرارت سے کیا مراد ہے؟

جواب: "حرارت انرجی کی ایک قسم ہے جو گرم جسم سے سرد جسم کی طرف بہتی ہے۔"

2 حرارت ہمارے کس کام آتی ہے؟ (یا)

حرارت ہمارے لیے کیوں ضروری ہے؟

جواب: حرارت ہماری زندگی کے لیے ضروری ہے:

1- ہمیں کھانا پکانے کے لیے اس کی ضرورت پیش آتی ہے۔

2- ہم سردیوں میں حرات سے اپنے جسم کا ٹمپریچر برقرار رکھتے ہیں۔

3- صنعت وحرفت میں بھی حرارت استعمال ہوتی ہے۔

3- انتقالِ حرارت سے کیا مراد ہے؟

جواب: "گرم جسم کی تھرمل انرجی حرارت کی صورت میں سرد جسم کی جانب بہتی ہے۔ اسے انتقال حرارت کہتے ہیں۔"

4- انتقال حرارت کے طریقے کون کون سے ہیں؟

جواب: انتقال حرارت کے مندرجہ ذیل تین طریقے ہیں:

1- کنڈکشن (Conduction)

2- کنویکشن (Convection)

3- ریڈی ایشن (Radiation)

5- کنڈکشن کی تعریف بیان کریں۔

جواب: انتقال حرارت کا وہ طریقہ ہے جس میں حرارت ایک جسم سے دوسرے جسم میں مالیکیولز اور الیکٹرانز کے ٹکراؤ کے عمل سے منتقل ہوتی ہے کنڈکشن کہلاتی ہے۔

6- تھرمل کنڈکٹیوٹی سے کیا مراد ہے؟ اس کا فارمولا اور یونٹ لکھیں۔

جواب: ایک میٹر کیوب کی مخالف سطحوں کے درمیان حرارت کے بہاؤ کی شرح جن کے درمیان ایک کیلون ٹمپریچر کا فرق رکھا گیا ہو، کیوب کے میٹریل کی تھرمل کنڈکٹیوٹی کہلاتی ہے۔

پس: حرارت کے بہاؤ کی شرح = $\frac{Q}{t}\propto\frac{1}{L}$

7- تھرمل کنڈکٹیوٹی کو متاثر کرنے والے عوامل کتنے ہیں؟ ان کے نام لکھیں۔ (یا)

وہ عوامل بتائیں جن پر حرارت کا بہاؤ انحصار کرتا ہے؟

جواب: کسی ٹھوس جسم میں حرارت کے بہاؤ (تھرمل کنڈکٹیوٹی) کی شرح کا انحصار مختلف عوامل پر ہوتا ہے۔ یہ عوامل درج ذیل ہیں:

1- ٹھوس شے کا کراس سیکشنل ایریا (A)

2- ٹھوس شے کی لمبائی (L)

3- سروں کے درمیان ٹمپریچر کا فرق (T1 - T2)

4- وقت (t)

8- حرارت کے بہاؤ کی شرح سے کیا مراد ہے؟

جواب: حرارت کی وہ مقدار جو یونٹ قیمت میں بہتی ہے حرارت کے بہاؤ کی شرح کہلاتی ہے۔

9- کنڈکٹر کی لمبائی کا تھرمل کنڈکٹیوٹی پر کیا اثر ہوتا ہے؟

جواب: سلاخ کی لمبائی جتنی زیادہ ہوتی ہے اتنی ہی حرارت کم منتقل ہوتی ہے اور سلاخ کی لمبائی جتنی کم ہوتی ہے۔ اتنی ہی حرارت زیادہ منتقل ہوتی ہے۔ یعنی حرارت کی منتقلی اور لمبائی میں بالعکس تناسب پایا جاتا ہے۔

$$\frac{Q}{t}=\frac{1}{L}$$

10- کنڈکٹر اور انسولیٹر میں فرق کیجیے۔

جواب: کنڈکٹر: "وہ اشیاء جن میں سے حرارت گزر سکتی ہے، کنڈکٹرز کہلاتی ہیں۔"

مثالیں: میٹلز جیسے کوپر، ایلومینیم، آئرن وغیرہ۔

☆ انسولیٹر: "وہ اشیاء جن میں سے حرارت کا گزر آسانی سے نہیں ہوتا، ناقص کنڈکٹر یا انسولیٹر (insulator) یا نان کنڈکٹر کہلاتی ہیں۔"

مثالیں: لکڑی، کارک کاٹن، اون، گلاس، ربڑ وغیرہ ناقص کنڈکٹر یا انسولیٹر اشیاء ہیں۔

11- حرارت کے اچھے اور ناقص کنڈکٹرز کی دو مثالیں لکھیں۔

جواب: حرارت کے اچھے کنڈکٹرز میں ایلومینیم، کاپر، چاندی اور سونا شامل ہیں۔ جبکہ حرارت کے ناقص کنڈکٹر میں لکڑی اور پلاسٹک شامل ہیں۔

12- کنویکشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: انتقال حرارت کا ایسا طریقہ جس میں مالیکیولز گرم جگہ سے سرد جگہ کی طرف حقیقی موومنٹ سے حرارت منتقل کرتے ہیں اسے کنویکشن کہتے ہیں۔ گیس اور مائعات حرارت کے ناقص کنڈکٹرز ہیں سیال (بہنے والی) اشیاء میں حرارت کنویکشن کے طریقے سے منتقل ہوتی ہے۔

taleemcity.com

13- کنویکشن کرنٹ کے کوئی دو اثرات لکھیں۔

جواب: کنویکشن کرنٹس کے اثرات مندرجہ ذیل ہیں۔

i- الیکٹرک، گیس یا کوئلے کے ہیٹروں سے تشکیل پانے والے کنویکشن کرنٹس ہمارے گھروں اور دفاتر کو گرم رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔

ii- عمارتوں میں سنٹرل ہیٹنگ سسٹم کنویکشن کے طریقہ پر ورک کرتا ہے۔

14- نسیم بری سے کیا مراد ہے؟

جواب: زمین کی طرف سے سمندر کی جانب چلنے والی ہوا نسیم بری کہلاتی ہے۔ نسیم بری رات کے وقت چلتی ہے۔

15- نسیم بحری کی تعریف کیجیے۔

جواب: سمندر کی طرف سے زمین کی طرف چلنے والی ہوا نسیم بحری کہلاتی ہے۔ نسیم بحری دن کے وقت چلتی ہے۔

16- نسیم بری اور نسیم بحری میں کیا فرق ہے؟

جواب: نسیم بری اور نسیم بحری میں فرق درج ذیل ہے۔

نسیم بحری	نسیم بری
1- سمندر کی طرف سے زمین کی طرف چلنے والی ہوا نسیم بحری کہلاتی ہے۔	1- زمین کی طرف سے سمندر کی جانب چلنے والی ہوا نسیم بری کہلاتی ہے۔
2- نسیم بحری دن کے وقت چلتی ہے۔	2- نسیم بری رات کے وقت چلتی ہے۔

17- دو ماہر تھرمل سواروں کے نام لکھیں۔

جواب: عقاب، شکرا اور گدھ ماہر تھرمل سوار ہیں۔ یہ پرندے اپنے پر پھڑ پھڑائے بغیر گھنٹوں پرواز کر سکتے ہیں اور ہوا میں ایک تھرمل سے دوسرے تھرمل تک گلائیڈر کرتے ہیں اور اس طرح لمبے فاصلے طے کرنے میں انہیں شاذ و نادر ہی پروں کو پھڑ پھڑانے کی ضرورت پڑتی ہے۔

18- ریڈی ایشن پر نوٹ لکھیں۔

جواب: ریڈی ایشن انتقال حرارت کا وہ طریقہ ہے جس میں حرارت ایک جگہ سے دوسری جگہ ویوز کی صورت میں سفر کرتی ہے۔ ان ویوز کو الیکٹرو میگنیٹک ویوز کہا جاتا ہے۔

19- ریڈی ایشن کے دو اثرات لکھیے۔

جواب: سورج سے آنے والی ریڈی ایشنز زمین کو گرم کرتی ہیں۔ جس کے نتیجے میں گرین ہاؤس ایفیکٹ بنتا ہے اور گلوبل وارمنگ میں اضافہ ہو رہا ہے۔

20- لیزلی کیوب سے کیا مراد ہے؟

جواب: لیزلی کیوب مختلف نوعیت کی دیواروں والا ایک میٹل بکس ہوتا ہے۔ لیزلی کیوب کی چار سطحیں ہوتی ہیں۔

1- ایک چمکدار نقرئی (silvered) سطح

2- ایک بے رونق کالی سطح

3- ایک سفید سطح

4- ایک رنگین سطح

21- کھانا پکانے والے برتنوں کے پیندے سیاہ کیوں کرتے ہیں؟

جواب: کھانا پکانے والے برتنوں کے پیندے سیاہ کر دیئے جاتے ہیں جس سے ان کی حرارت جذب کرنے کی استعداد زیادہ ہو جاتی ہے۔

22- حرارت کی ریڈی ایشن اور سطح کا رقبہ کا تعلق بیان کریں۔

جواب: ریڈی ایشن سے انتقال حرارت اخراج کنندہ یا جذب کنندہ جسم کی سطح کے ایریا سے بھی متاثر ہوتا ہے۔ جتنا زیادہ کسی جسم کی سطح کا ایریا ہوگا اتنا ہی زیادہ انتقال حرارت ہوگا۔

23- تھرماس فلاسک کیا ہے؟

جواب: تھرماس فلاسک گلاس کی دوہری دیواروں والے برتن پر مشتمل ہوتی ہے جو کنڈکشن، کنویکشن اور ریڈی ایشن سے ہونے والے انتقال حرارت کو انتہائی کم کرتی ہے۔

24- ریڈی ایشن کی صورت میں حرارت خارج ہونے کی شرح کا انحصار کن عوامل پر ہے؟

جواب: ریڈی ایشن کی صورت میں حرارت خارج ہونے کی شرح کا انحصار مندرجہ ذیل عوامل پر ہے:

1- سطح کا رنگ اور ساخت

2- سطح کا ٹمپریچر

3- سطح کا ایریا

25- پرندوں کو ماہر تھرمل سوار کیوں کہتے ہیں؟

جواب: پرندے اپنے پروں کو باہر کی جانب پھیلا کر ان تھرملز میں چکر لگاتے ہیں۔ ان تھرملز میں ہوا کی اوپر کی جانب مومنٹ پرندوں کو اپنے ساتھ بلند ہونے میں مدد دیتے ہیں۔ عقاب، شکرے اور گدھ ماہر تھرمل سوار ہوتے ہیں۔ ایک مفت لفٹ (free lift) ملنے کے بعد پرندے اپنے پر پھڑ پھڑائے بغیر گھنٹوں پرواز کر سکتے

27- ہم موسم گرما میں سفید اور ہلکے رنگ کے کپڑے پہنتے ہیں۔ کیوں؟

جواب: گہرے رنگ کے کپڑے ریڈی ایشنز یا حرارت کو جذب کرتے ہیں۔ جب کہ سفید سطحیں رنگین یا گہرے رنگ کی سطحوں کی نسبت زیادہ ریڈی ایشنز رفلیکٹ کرتی ہیں۔ لہٰذا ہم موسم گرما میں سفید اور ہلکے رنگ کے کپڑے پہنتے ہیں جو دن کے وقت ہم تک پہنچنے والی حرارت کی ریڈی ایشنز کا بیشتر حصہ رفلیکٹ کر دیتے ہیں۔

مثالیں

مثال 9.1

25 سینٹی میٹر موٹائی والی اینٹوں کی بیرونی دیوار کا ایریا $20m^2$ ہے۔ گھر کا اندرونی ٹمپریچر 15°C اور بیرونی ٹمپریچر 35°C ہے۔ دیواروں سے گزرنے والی حرارت کے بہاؤ کی شرح معلوم کیجیے۔ جبکہ اینٹوں کے لیے k کی قیمت $0.6Wm^{-1}k^{-1}$ ہے۔

حل

یہاں $A = 20m^2$

$L = 25cm = 0.25m$

$T_1 = 35 + 273 = 308K$

$T_2 = 15 + 273 = 288K$

$\Delta T = T_1 - T_2$

$= 308K - 288K = 20K$

$K = 0.6Wm^{-1}k^{-1}$

مساوات (9.2) استعمال ہوئے تھرمل انرجی کی کنڈکشن کی شرح ہے:

$$Q = \frac{kA(T_1 - T_2)}{L}$$

$$= \frac{0.6Wm^{-1}k^{-1} \times 20m^2 \times 20k}{0.25m}$$

$Q = 960watt$ یا $960\,Js^{-1}$

پس دیوار میں سے حرارت کے بہاؤ کی شرح $960\,Js^{-1}$ ہے۔

مشقی سوالات

9.1 دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کے گرد دائرہ لگائیے۔

-1 ٹھوس اجسام میں انتقال حرارت کا طریقہ ہے:

(A) ریڈی ایشن (B) کنڈکشن ✓

(C) کنویکشن (D) ابزارپشن

-2 کسی دیوار کی موٹائی دوگنا کرنے پر اس کی تھرمل کنڈکٹیویٹی:

(A) دوگنا ہو جاتی ہے (B) وہی رہتی ہے

(C) آدھی ہو جاتی ہے ✓ (D) ایک چوتھائی ہو جاتی ہے

-3 میٹلز کے اچھے کنڈکٹرز ہونے کا سبب ہے:

(A) آزاد الیکٹران ✓ (B) ان کے مالیکیولز کا بڑا سائز

(C) ان کے مالیکیولز کا چھوٹا سائز (D) ان کے ایٹمز کی تیز وائبریشنز

-5 کنویکشن کے ذریعے سے انتقال حرارت کا سبب ہے:

(A) مالیکیولز کی رینڈم موشن

(B) مالیکیولز کی زیریں جانب موشن

(C) مالیکیولز کی بالائی جانب موشن ✓

(D) مالیکیولز کی آزادانہ موشن

-6 مصنوعی اندرونی چھت لگانے کا مقصد ہوتا ہے:

(A) چھت کی اونچائی کم کرنا (B) چھت کو صاف رکھنا

(C) کمرے کو ٹھنڈا کرنا (D) چھت کو انسولیٹ کرنا ✓

-8 نسیم بری چلتی ہے:

(A) رات کے وقت سمندر سے خشکی کی طرف

(B) دن کے وقت سمندر سے خشکی کی طرف

(C) رات کے وقت خشکی سے سمندر کی طرف ✓

(D) دن کے وقت خشکی سے سمندر کی طرف

مشقی مختصر سوالات

9.4: گیسز میں کنڈکشن کا عمل کیوں نہیں ہوتا؟

جواب: گیسز کے مالیکیولز کے درمیان خالی جگہیں زیادہ ہوتی ہیں جس کی وجہ سے گیسز میں کنڈکشن کا عمل ممکن نہیں ہوتا۔

9.6: سیال اشیاء میں انتقال حرارت کنویکشن سے کیوں عمل میں آتی ہے؟

جواب: سیال اشیاء مالیکیولز پر مشتمل ہوتی ہیں۔ گرم ہونے پر سیال اشیاء بہاؤ کرتی ہیں اور کنویکشن کا عمل شروع ہو ہوتا ہے۔ اس طرح مالیکیولز بذات خود حرارت کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جاتے ہیں۔

9.7: کنویکشن کرنٹس کا کیا مطلب ہے؟

جواب: انتقال حرارت کا ایسا طریقہ جس میں مالیکیولز گرم جگہ سے سرد جگہ کی طرف حقیقی مومنٹ سے حرارت منتقل کرتے ہیں اسے کنویکشن (کرنٹس) کہتے ہیں۔ گیس اور مائعات حرارت کے ناقص کنڈکٹرز ہیں۔ سیال (بہنے والی) اشیاء میں حرارت کنویکشن کے طریقے سے منتقل ہوتی ہے۔

9.9: حرارت سورج سے ہم تک کیسے پہنچتی ہے؟

جواب: انتقال حرارت کا وہ طریقہ جس میں حرارت ایک جگہ سے دوسری جگہ ویوز (الیکٹرومیگنیٹک ویوز) کی صورت میں سفر کرتی ہے ریڈی ایشن کہلاتا ہے۔ سورج سے زمین تک حرارت ریڈی ایشن کی صورت میں پہنچتی ہے۔

taleemcity.com

نمبریکلز

9.1 ایک گھر کی 20cm موٹائی کی کنکریٹ کی چھت کا ایریا $200m^2$ ہے۔ گھر کا اندرونی ٹمپریچر 15°C اور بیرونی ٹمپریچر 35°C ہے۔ وہ شرح معلوم کیجئے۔ جس سے تھرمل انرجی چھت سے گزرے گی جب کہ کنکریٹ کے لیے k کی قیمت $0.65Wm^{-1}k^{-1}$ ہے۔

معلوم:

$$L = 20cm = \frac{20}{100} = 0.2m$$

$$A = 200m^2$$

$$T_1 = 35^\circ C$$

$$= 35 + 273 = 308k$$

$$T_2 = 150^\circ C$$

$$-15 + 273 = 288k$$

$$\Delta T = T_1 - T_2$$

$$= 308 - 288 = 20k$$

$$\Delta T = 20k$$

تھرمل کنڈکٹیویٹی $k = 0.65Wm^{-1}k^{-1}$

مطلوب: حرارتی بہاؤ کی شرح $= \frac{Q}{t} = ?$

حل:

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA(T_1 - T_2)}{L} = \frac{(k)(a)(\Delta \dot{T})}{L}$$

$$= \frac{(0.65)(200)(20)}{0.2}$$

$$= \frac{Q}{t} = 13000Js^{-1}$$

9.2 2.5 x 2.0m پیمائش کی گلاس کی کھڑکی میں سے ایک گھنٹا میں کتنی حرارت ضائع ہوگی؟ جب کہ اندرونی ٹمپریچر 25°C اور بیرونی ٹمپریچر 5°C ہے۔ گلاس کی موٹائی 0.8cm ہے۔ گلاس کے لیے k کی قیمت $0.8Wm^{-1}k^{-1}$ ہے۔

معلوم:

T=1 گھنٹہ = 3600 sec

ایریا $= A = 2 \times 2.5 = 5m^2$

لمبائی $= L = 0.8cm = \frac{0.8}{100} = 0.008m$

$$T_1 = 25^\circ C = 25 + 273 = 298k$$

$$T_2 = 5^\circ C = 5 + 273 = 378k$$

$$\Delta T = T_1 - T_2 = 298 - 278 = 20k$$

تھرمل کنڈکٹیویٹی $= k = 0.8Wm^{-1}K^{-1}$

مطلوب: حرارت Q = ?

حل:

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA(T_1 - T_2)}{L}$$

$$Q = t\frac{kA(T_1 - T_2)}{L}$$

$$= \frac{3600 \times 0.8 \times 5(20)}{0.008}$$

$$Q = 3.6 \times 10^7 J$$

☆☆☆☆☆☆☆

taleemcity.com