باب 5

ورک، انرجی اور پاور (Work, Energy And Power)

طلبہ کے حاصلات تعلم

اس باب کو پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

- ورک کی تعریف کر سکیں۔
- مساوات استعمال کر سکیں گے یعنی ورک = فورس × فورس کی سمت میں طے شدہ فاصلہ $(W = F \times S)$ (حسابی سوالات حل کرنے کے لیے اس کا اطلاق کر سکیں)۔
- انرجی کی تعریف کر سکیں یعنی انرجی ورک کرنے کی صلاحیت ہے۔
- وضاحت کر سکیں کہ انرجی ذخیرہ کی جا سکتی ہے: (جیسے گریوی ٹیشنل پوٹینشل، کیمیکل، ایلاسٹک پوٹینشل، نیوکلیئر، الیکٹروسٹیٹیک اور انٹرنل (تھرمل) انرجی۔
- ثابت کر سکیں کہ کائی نیٹک انرجی $E_k = \frac{1}{2} mv^2$۔ (حرکت کی مساواتوں کا استعمال درکار نہیں۔ کائی نیٹک گرافس کے ذریعے ثبوت کافی ہوگا)۔
- گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی کے لیے فارمولے کو ثابت کر سکیں اور استعمال کر سکیں۔
- کائی نیٹک اور گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی کے فارمولوں کو انرجی کے تبادلوں سے متعلق سادہ حسابی سوالات حل کرنے کے لیے استعمال کر سکیں: (جیسے انرجی کی ایک شکل سے دوسری میں تبدیلی، بشمول انرجی کا ماحول میں ضیاع)۔
- وضاحت کر سکیں کہ انرجی کس طرح واقعات اور عمل کے دوران منتقل اور ذخیرہ ہوتی ہے: (مثال کے طور پر: مکینیکل ورک کے ذریعے، الیکٹرک ورک کے ذریعے، یا حرارت کے ذریعے)۔
- انرجی کنزرویشن کے اصول کو بیان کر سکیں اور اس کا اطلاق کر سکیں۔
- وضاحت کر سکیں کہ کیوں مسلسل یا لگاتار ورک کرنے والی مشین بنانا ناممکن ہے۔
- قابل تجدید اور غیر قابل تجدید انرجی کے ذرائع میں فرق کر سکیں اور ان کی فہرست بنا سکیں۔
- بیان کر سکیں کہ قدرتی وسائل سے مفید انرجی کیسے حاصل کی جا سکتی ہے: [بشمول (a) فوسل فیولز میں کیمیائی انرجی، (b) بائیو فیولز میں ذخیرہ شدہ کیمیائی انرجی، (c) ہائیڈرو الیکٹرک ذرائع، (d) سولر انرجی، (e) نیوکلیئر انرجی، (f) جیو تھرمل انرجی، (g) ونڈ انرجی، (h) مدوجزر کی انرجی، (i) سمندری ویوز، جبکہ بوائلر، ٹربائن اور جنریٹر کا ذکر ہو]۔
- انرجی پیدا کرنے کے طریقوں کے فوائد اور نقصانات بیان کر سکیں: (محدود رکھیں آیا یہ قابل تجدید ہے یا نہیں، دستیاب ہے یا نہیں، اور اس کے ماحولیاتی اثرات)۔
- پاور کی تعریف کر سکیں اور اسے معلوم کرنے کا فارمولا لکھ سکیں۔ (جیسا کہ ورک فی یونٹ وقت اور انرجی کی منتقلی فی یونٹ وقت۔ اس میں ان مساوات کا اطلاق شامل ہے: (a) پاور = ورک / وقت یعنی $P = W/t$ (b) پاور = وقت / منتقل کی گئی انرجی۔
- ایفی شینسی کی تعریف کر سکیں اور اس کو معلوم کرنے کی مساوات لکھ سکیں (بشمول:
  (a) ایفی شینسی = مفید انرجی آؤٹ پٹ / کل انرجی ان پٹ × (100%)
  (b) ایفی شینسی = مفید پاور آؤٹ پٹ / کل پاور ان پٹ × (100%)
- انرجی کی منتقلی سے متعلق مسائل میں ایفی شینسی کے تصور کو لاگو کر سکیں۔
- بیان کر سکیں کہ کوئی بھی سسٹم 100% ایفی شینسی حاصل نہیں کر سکتا: (جو ناگزیر انرجی کی ضیاع کی وجہ سے ہوتا ہے۔)

stepacademyofficial.com

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

تعارف

شکل 5.1

شکل 5.2

ورک: ورک اسی صورت میں ہوتا ہے جب کوئی فورس کسی جسم پر عمل کر کے اسے کچھ فاصلے تک حرکت میں لاتی ہے۔

انرجی: انرجی کا ورک سے بہت قریبی تعلق ہے۔ جب ایک سسٹم دوسرے سسٹم پر ورک کرتا ہے تو ان میں انرجی کا تبادلہ ہوتا ہے۔

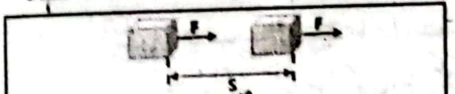
5.1 ورک (Work)

سوال 1: ورک سے کیا مراد ہے؟ فزکس کے مطابق ورک کی وضاحت کس طرح کی جاسکتی ہے؟ اس کا فارمولا اور یونٹ لکھیں۔

جواب: ورک: ''فورس اور فورس کی سمت میں طے کردہ فاصلے کا حاصلِ ضرب ورک کے برابر ہوتا ہے۔''

وضاحت: فورس اور فاصلہ ورک کے دو لازمی حصے ہیں۔ جب ایک مستقل فورس کسی جسم پر عمل کرتے ہوئے اسے کچھ فاصلے تک حرکت میں لاتی ہے تو ہم کہتے ہیں کہ فورس نے ورک کیا ہے۔ ورک کی تعریف ہم یوں کرتے ہیں۔

فرض کریں لکڑی کا ایک بلاک میز پر پڑا ہے۔ (شکل 5.3)۔ اگر ایک فورس F اس پر لگانے سے وہ فورس کی سمت میں فاصلہ S طے کرتا ہے تو



شکل 5.3

ورک = فورس × فاصلہ

$$W = F \times S \quad \text{............. (5.1)}$$

مساوات 5.1 سے ظاہر ہے کہ اگر ڈسپلیسمنٹ طے نہیں ہوتا تو ورک نہیں ہوتا۔

مثال: مثال کے طور پر اگر ایک شخص کسی دیوار کو دھکیل رہا ہے لیکن دیوار اپنی جگہ قائم رہتی ہے (شکل 5.4) تو ایسی صورت میں وہ شخص کام نہیں کر رہا۔ اسی طرح اگر کوئی جسم یکساں ولاسٹی سے حرکت کر رہا ہے لیکن اس پر کوئی فورس عمل نہیں کر رہی تب بھی ورک صفر ہوگا۔

شکل 5.4

چونکہ $F=0$ لہٰذا $W=0\times S=0$

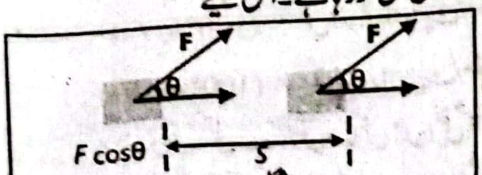
فارمولا: $W = F\times S$

یونٹ: ورک کا SI یونٹ جول ہے۔ ورک ایک سکیلر مقدار ہے۔

سوال 2: اگر ایک فورس کسی جسم کی حرکت کی سمت کے ساتھ زاویہ θ بنا رہی ہو تو کتنا ورک ہوگا؟ نیز گراف کے ذریعے ورک کی مقدار معلوم کرنے کا طریقہ بیان کریں۔

جواب: ایسی صورت میں ورک فورس کے اس جزو کی وجہ سے ہوگا جو حرکت کی سمت میں عمل کر رہا ہے۔ (شکل 5.5)۔

وضاحت: فورس F کو اس کے عمودی جزو میں تقسیم کرنے سے یہ جزو $F\cos\theta$ ہے جو حرکت کی سمت میں عمل کر رہا ہے۔ اس لیے



شکل 5.5

$$W = (F\cos\theta)S$$

or

$$W = FS\cos\theta \quad \text{............ (5.2)}$$

مرحلہ I: اگر $\theta = 0$ تب $\cos 0^\circ = 1$

اس لیے $W = FS(1) = FS$

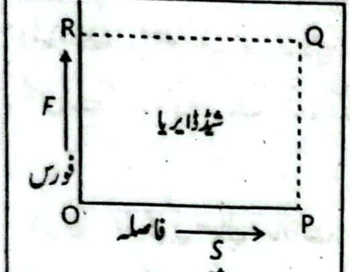
stepacademyofficial.com

یہ وہ ، ہے جب فورس اور طے کردہ فاصلے کی سمت ایک جیسی ہے۔

شکل 5.6

مرحلہ II: اب اگر $\theta = 90°$ تب $\cos 90° = 0$، اس کا مطلب ہے کہ فاصلے کی سمت میں فورس کا کمپونینٹ صفر ہے۔ لہٰذا $W = FS(0) = 0$

یہ وہ صورت ہے جب فورس ڈس پلیسمنٹ کے ساتھ عموداً عمل کر رہی ہو۔ شکل 5.6 پر غور کریں جب ایک شخص بیگ اُٹھا کر کچھ فاصلے تک لے جاتا ہے تو یہ ورک صفر ہوگا، چونکہ فورس ڈس پلیسمنٹ کے عموداً عمل کر رہی ہے۔



شکل 5.7

گراف کے ذریعے ورک کی مقدار معلوم کرنا:

ایک مستقل فورس F کسی جسم پر S فاصلے تک عمل کرتی ہے۔ اس فورس اور فاصلے کے درمیان گراف شکل 5.7 میں دکھایا گیا ہے۔ اگر فورس اور فاصلے کی سمت ایک ہے تو اس صورت میں:

ورک $W = F \times S$

اس شکل میں گراف OPQR کا ایریا بھی $F \times S$ کے برابر ہے۔ لہٰذا فورس اور فاصلے کی لائن کے نیچے والا ایریا ورک کو ظاہر کرے گا۔

سوال 3: ورک کے SI یونٹ کی تعریف کریں؟

جواب: ورک کا SI یونٹ جول ہے۔

جول: ایک جول وہ ورک ہے جو ایک نیوٹن فورس اپنی ہی سمت میں ایک میٹر تک حرکت دینے میں کرتی ہے۔ $1\text{ J} = 1\text{N} \times 1\text{m}$

ورک کے بڑے یونٹس: جول (J) ورک کا ایک چھوٹا یونٹ ہے۔ اس کے بڑے یونٹس کلو جول (kJ) اور میگا جول (MJ) ہیں۔

1 کلو جول (1 kJ) $= 1000\text{ J} = 10^3\text{ J}$

1 میگا جول (1 MJ) $= 1000000\text{ J} = 10^6\text{ J}$

5.2 انرجی (Energy)

سوال 4: انرجی سے کیا مراد ہے؟ انرجی کی مختلف اشکال کون سی ہیں؟ نیز انرجی کی بنیادی اقسام تحریر کریں۔

جواب: انرجی: کسی جسم کے ورک کرنے کی صلاحیت کو انرجی کہتے ہیں۔

وضاحت: ہماری روزمرہ زندگی میں انرجی ایک عام لفظ ہے۔ ہمیں کوئی بھی ورک کرنے کے لیے انرجی کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہم اپنے جسم کو حرکت نہیں دے سکتے جب تک ہمارے جسم میں انرجی نہ ہو۔ ہم یہ انرجی غذا سے حاصل کرتے ہیں۔ ایک موٹر کار تبھی چلتی ہے جب تک اسے پیٹرول کے جلنے سے انرجی نہ ملے۔ فیکٹریوں میں مشینیں اس وقت تک نہیں چلتیں جب تک الیکٹری سٹی انہیں انرجی فراہم نہ کرے۔ کسی بھی حرکت میں تبدیلی کے لیے انرجی کی ضرورت پڑتی ہے۔ جب ہم کہتے ہیں کہ کسی جسم میں انرجی موجود ہے تو اس کا مطلب ہے اس جسم میں کام کرنے کی صلاحیت ہے۔ جب کوئی شخص ورک کر رہا ہوتا ہے تو انرجی خرچ ہوتی ہے۔ دراصل ورک کرنے والے کی انرجی اس جسم میں منتقل ہو جاتی ہے۔ جس پر ورک ہو رہا ہے۔

مثال: مثال کے طور پر جب آپ چلڈرن پارک میں جھولے کو دھکیلتے ہیں تو آپ کے جسم کی کیمیائی انرجی اس جھولے کو منتقل ہو کر اس جھولے کی حرکت میں ظاہر ہوتی ہے۔

یونٹ: ورک کی طرح انرجی بھی ایک سکیلر مقدار ہے اور اس کا SI یونٹ بھی جول (J) ہے۔

جول: جب کسی جسم پر ایک جول ورک کیا جاتا ہے تو خرچ ہونے والی انرجی ایک جول ہوتی ہے۔

stepacademyofficial.com

انرجی کی مختلف اشکال: انرجی مختلف اشکال میں ظاہر ہوتی ہے۔ الیکٹریکل انرجی، کیمیکل انرجی، نیوکلیئر انرجی، حرارت، روشنی انرجی کی زیادہ مشہور اشکال ہیں۔

انرجی کی بنیادی اقسام: انرجی کی دو بنیادی اقسام درج ذیل ہیں:

(i) کائی نیٹک انرجی (Kinetic energy) (ii) پوٹینشل انرجی (Potential energy)

سوال 5: کائی نیٹک انرجی کی تعریف کریں اور اس کا فارمولا اخذ کریں۔

جواب: کائی نیٹک انرجی: کسی جسم میں حرکت کی وجہ سے موجود انرجی کائی نیٹک انرجی کہلاتی ہے۔

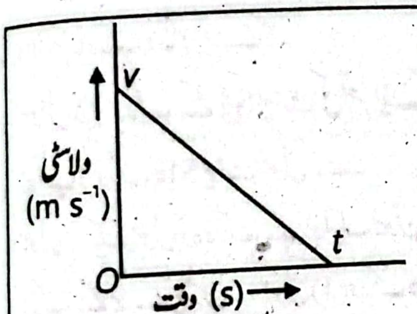
وضاحت: یہ معلوم کرنے کے لیے کہ کسی متحرک جسم میں کائی نیٹک انرجی کی مقدار کتنی ہے جسم کو روکنے کے لیے مخالف سمت میں فورس لگائی جاتی ہے جس سے جسم کچھ فاصلہ طے کرنے کے بعد رُک جاتا ہے۔ یعنی جسم پر ورک کرنا پڑتا ہے جو اس کی کائی نیٹک انرجی کے برابر ہوتا ہے۔

کائی نیٹک انرجی = E_k = ورک = W

کائی نیٹک انرجی کی حسابی مساوات: فرض کریں کہ ماس m کا ایک جسم ولاسٹی v سے حرکت کر رہا ہے اس پر مخالف سمت میں فورس F فاصلہ S تک لگانے سے یہ رُک جاتا ہے، اس لیے

E_k = ورک = F × S

چونکہ F = ma اور وقت × اوسط ولاسٹی = S لہٰذا



شکل 5.9

$$S=\left(\frac{v+0}{2}\right)t=\frac{v}{2}\times t$$

یا

$$E_k=ma\times\frac{vt}{2}=\frac{1}{2}ma\times vt$$

ولاسٹی - ٹائم گراف (شکل 5.9) کا سلوپ یا گریڈیئنٹ ایکسلریشن "a" کے برابر ہوتا ہے۔

چونکہ $a=\frac{v}{t}$ ولاسٹی اور فورس مخالف سمت میں ہیں، لہٰذا سلوپ منفی ہے۔

اس لیے

$$E_k=\frac{1}{2}m\left(\frac{v}{t}\right)vt$$

یا

$$E_k=\frac{1}{2}mv^2 \quad ....(5.3)$$

سوال 6: پوٹینشل انرجی کی تعریف کریں نیز پوٹینشل انرجی کی اقسام بیان کریں۔ اور پوٹینشل انرجی کا فارمولا بھی اخذ کریں۔

جواب: پوٹینشل انرجی: کسی جسم میں پوزیشن یا ساخت میں تبدیلی کی وجہ سے ورک کرنے کی صلاحیت کو پوٹینشل انرجی کہتے ہیں۔

پوٹینشل انرجی کی اقسام:

(i) **گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی:** پوٹینشل انرجی کی بہت ساری اقسام ہیں۔ سطح زمین کے لحاظ سے کسی جسم کی پوزیشن میں تبدیلی سے کام کرنے کی صلاحیت پیدا ہو جانے کو گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی کہتے ہیں۔

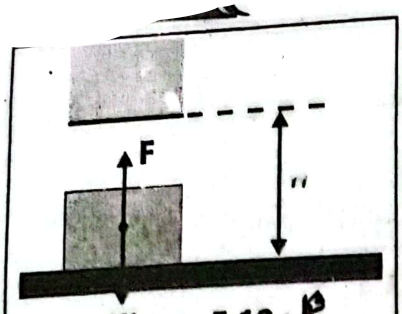
(ii) **ایلاسٹک پوٹینشل انرجی:** ایک سپرنگ میں دباؤ یا پھیلاؤ کی وجہ سے سٹور ہونے والی انرجی کو ایلاسٹک پوٹینشل انرجی (Elastic Potntial Energy) کہتے ہیں۔

(iii) **کیمیکل پوٹینشل انرجی:** الیکٹرک بیٹری کے کیمیکلز میں موجود انرجی کیمیکل پوٹینشل انرجی کہلاتی ہے جو کیمیائی تعامل سے الیکٹرک انرجی میں تبدیل ہوتی ہے۔

(iv) **تھرمل/انٹرنل انرجی:** فوسل فیولز (Fossil Fuels) کے جلنے کے عمل میں پیدا ہونے والی انرجی تھرمل یا انٹرنل انرجی کہلاتی ہے۔

stepacademyofficial.com

نیوکلیئر انرجی: ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود مخفی انرجی کو نیوکلیئر انرجی کہتے ہیں۔ جب بڑے ایٹموں کو چھوٹے ایٹموں میں تقسیم کیا جاتا ہے تو یہ انرجی حرارت اور دوسری ریڈی ایشنز کی شکل میں ظاہر ہوتی ہے۔



شکل 5.10

پوٹینشل انرجی کی حسابی مساوات: شکل (5.10) میں دکھائے گئے ایک وزن w کے بلاک کو جب کسی بلندی h تک اٹھایا جاتا ہے تو اس کی سطح زمین کے لحاظ سے بلند پوزیشن پر پوٹینشل انرجی آجاتی ہے۔

جب بھی اسے گرنے دیا جائے گا اس میں ورک کرنے کی صلاحیت ہوگی۔

بلاک کو اوپر لے جانے کے لیے جو ورک کیا گیا تھا وہی اس کی پوٹینشل انرجی ہوگی۔ لہٰذا

پوٹینشل انرجی E_p = بلند پوزیشن پر لے جانے کے لیے کیا گیا ورک

اس بلاک کو یکساں ولاسٹی سے بلندی h تک اوپر اٹھانے کے لیے فورس F کا اس کے وزن w کے برابر ہونا ضروری ہے، لہٰذا $w = mg$

اس لیے بلندی h پر بلاک کی پوٹینشل انرجی ہوجاتی ہے:

$$E_p = wh,$$

یا

$$E_p = mgh \quad .... (5.4)$$

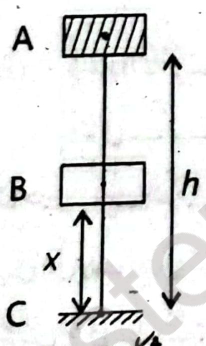
شکل 5.11 آبشار

مثال: گریویٹیشنل پوٹینشل انرجی کی ایک واضح مثال آبشار (شکل 5.11) کی ہے۔ آبشار کی بلند پوزیشن پر پانی میں پوٹینشل انرجی موجود ہے۔ جب پانی نیچے گرتا ہے تو پوٹینشل انرجی پانی کی کائی نیٹک انرجی میں تبدیل ہوتی ہے اور تیزی سے گرتا ہوا پانی ٹربائن چلا کر الیکٹریسٹی پیدا کرتا ہے۔

5.3 انرجی کنزرویشن (Conservation of Energy)

سوال 7: انرجی کنزرویشن کیا ہے؟ مثال سے وضاحت کریں۔

جواب: انرجی نہ ہی پیدا کی جاسکتی ہے اور نہ ہی فنا کی جاسکتی ہے۔ تاہم اس کو ایک قسم سے دوسری قسم میں تبدیل کیا جاسکتا ہے، لیکن انرجی کی کل مقدار کبھی تبدیل نہیں ہوتی۔



شکل 5.12

فاضل انرجی: انرجی کی ایک قسم سے دوسری قسم میں تبدیلی کے عمل کے دوران بعض دفعہ ایسا لگتا ہے کہ کچھ انرجی کہیں کھو گئی ہے دراصل یہ انرجی تبدیلی کے عمل کے دوران متحرک حصوں میں مزاحمت یا فرکشن کے خلاف ورک کرنے میں خرچ ہوجاتی ہے جو حرارت کی شکل میں اردگرد کے ماحول میں منتشر ہوجاتی ہے یہ انرجی عملی نقطہ نظر سے کارآمد انرجی نہیں رہتی، لہٰذا اسے فاضل انرجی (Waste Energy) کہتے ہیں۔

مثال سے وضاحت: فرض کریں کہ ماس m کا ایک جسم سطح زمین سے h بلندی پر ریسٹ پوزیشن میں ہے، جیسا کہ شکل (5.12) میں دکھایا گیا ہے، لہٰذا اس کی کل انرجی mgh کے برابر ہوگی۔ چونکہ کائی نیٹک انرجی صفر ہے۔ اس لیے

$E_p = mgh$

اور

$E_k = 0$

جب جسم کو مقام A سے B تک گرایا جاتا ہے جس کی سطح زمین سے بلندی "x" ہے، تو جسم کے نیچے گرنے کی وجہ سے اس کی پوٹینشل انرجی کم ہوجاتی ہے جبکہ کائی نیٹک انرجی میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ چونکہ نیچے گرنے سے یہ سپیڈ حاصل کرلیتا ہے، اگر ہوا کی مزاحمت کو نظرانداز کردیا جائے۔

$E_p = mg(h - x)$

پوٹینشل انرجی میں کمی کائی نیٹک انرجی میں اضافہ کی صورت میں ہوگی۔

لہٰذا پوائنٹ B پر

$E_k = mgx$

stepacademyofficial.com

پوائنٹ B پر کل انرجی $E = mg(h - x) + mgx = mgh$

مقام C پر سطح زمین سے ٹکرانے سے ذرا پہلے تمام پوٹینشل انرجی کائی نیٹک انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے، اس لیے اب:

$E_p = 0$ اور $E_k = mgh$

لہٰذا کل انرجی mgh ہی رہتی ہے۔ سطح زمین سے ٹکرانے پر یہ انرجی حرارت اور آواز کی شکل میں ماحول میں منتشر ہو جاتی ہے۔

5.4 انرجی کے ذرائع (Sources of Energy)

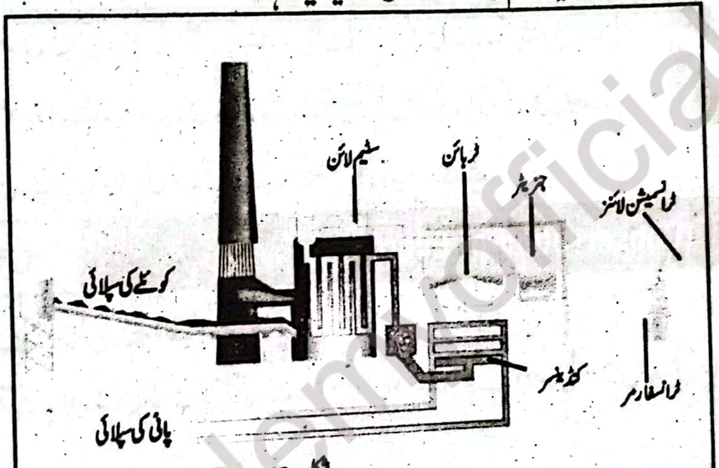
سوال 8: انرجی کے درج ذیل ذرائع تفصیلاً بیان کریں۔

(i) فوسل فیول انرجی (ii) ہائیڈروالیکٹرک انرجی جنریشن

جواب: (i) فوسل فیول انرجی: (Fossil Fuel Energy)

فوسل فیول انرجی: تیل، کوئلہ اور گیس کو فوسل فیولز کہتے ہیں ان سے جو انرجی حاصل ہوتی ہے اسے فوسل فیول انرجی کہتے ہیں۔

استعمال: ان کے جلانے سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اسے سٹیم بنانے میں استعمال کرتے ہیں اور سٹیم سے ٹربائن چلا کر الیکٹریسٹی پیدا کی جاتی ہے۔ اس سارے عمل کو (شکل 5.13) میں ایک بلاک ڈایاگرام کی صورت میں دکھایا گیا ہے۔

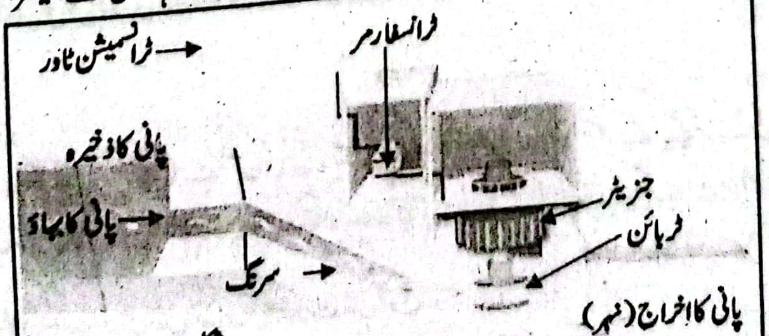


شکل 5.13

(ii) ہائیڈروالیکٹرک انرجی جنریشن: (Hydroelectric Generation)

بلندی سے گرتے ہوئے پانی کی پاور سے الیکٹریسٹی کی پیداوار کو ہائیڈروالیکٹرک انرجی جنریشن کہا جاتا ہے۔

وضاحت: ایک بلند جھیل یا پانی کا وسیع ذخیرہ گریویٹیشنل پوٹینشل انرجی کا حامل ہوتا ہے۔ جب پانی کو بلندی سے نیچے گرایا جاتا ہے تو اس کی پوٹینشل انرجی کائی نیٹک انرجی میں تبدیل ہوتی ہے (شکل 5.14)۔ سرنگیں بنا کر بلند جھیل کے پانی کو نشیبی جگہ کی طرف بہایا جاتا ہے۔ ایسی تعمیر کو ڈیم کہتے ہیں۔ ڈیم میں تیزی سے بہتے ہوئے پانی کی کائی نیٹک انرجی سے ٹربائن گھما کر الیکٹرک جنریٹر چلایا جاتا ہے جس سے الیکٹریسٹی حاصل ہوتی ہے۔



شکل 5.14

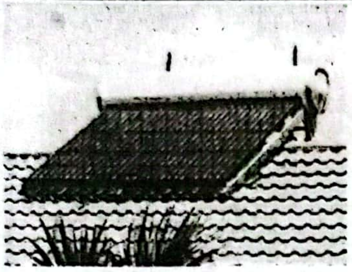
سوال 9: سولر انرجی کیا ہے؟ سولر انرجی کے استعمال بیان کریں۔

جواب: سولر انرجی: سورج سولر انرجی کا سب سے بڑا ذریعہ ہے۔ سورج کی روشنی سے حاصل ہونے والی انرجی کو سولر انرجی کہتے ہیں۔

سولر انرجی کا استعمال: اسے دو طریقوں سے استعمال کیا جاتا ہے۔

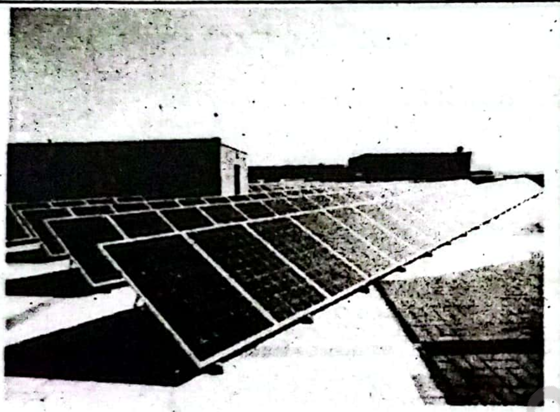
(i) سولر انرجی سے یا تو کسی سسٹم کے لیے حرارت حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) سولر انرجی سے براہ راست الیکٹریسٹی پیدا کر لی جاتی ہے۔



شکل 5.15 چھت پر لگائے گئے سولر پینلز

(i) **پہلا طریقہ:** اس طریقہ کار میں سولر پینلز سورج کی انرجی کو جذب کرتے ہیں جو بڑی میٹل پلیٹس پر مشتمل ہوتے ہیں ان کا رنگ سیاہ ہوتا ہے۔ ان سے پائپوں میں بہتا ہوا پانی گرم کیا جاتا ہے، جسے عمارات کو گرم رکھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر سورج کی شعاعوں کو ریفلیکٹرز یا آئنوں کی مدد سے کسی چھوٹے ایریا پر مرکوز کر لیا جائے تو اس سے خاطر خواہ ایک بلند ٹمپریچر حاصل کر کے پانی کو بوائلر کے ذریعے سٹیم میں تبدیل کیا جا سکتا ہے، جس سے الیکٹریسٹی حاصل کی جا سکتی ہے۔



شکل 5.16 سولر سیل پینل

(ii) **دوسرا طریقہ:** ایک دوسرے طریقے میں سولر سیلز کی مدد سے سورج کی روشنی کو براہ راست الیکٹریسٹی میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ سولر سیلز کو فوٹو وولٹک سیلز (Photo Voltaic Cells) بھی کہتے ہیں۔ ایک سیل سے بہت کم وولٹیج پیدا ہوتی ہے۔ عملی طور پر زیادہ ہائی وولٹیج حاصل کرنے کے لیے بہت زیادہ تعداد میں سولر سیلز کو سلسلہ وار جوڑ لیا جاتا ہے جنہیں سولر پینل کہتے ہیں، جیسا کہ شکل (5.16) میں دکھایا گیا ہے۔ آج کل سولر سیلز کیلکولیٹرز بھی دستیاب ہے جو سولر سیلز سے الیکٹریکل انرجی حاصل کر کے کام کرتے ہیں۔ بہت بڑے بڑے سولر پینلز سے خلائی سیٹلائٹس کو بھی پاور مہیا کی جاتی ہے۔

سوال 10: نیوکلیئر انرجی پر مختصر نوٹ لکھیں۔

جواب: نیوکلیئر انرجی: جب ایک بھاری نیوکلیئس کو چھوٹے حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے تو نیوکلیئر انرجی حاصل ہوتی ہے۔

نیوکلیئر انرجی کا استعمال: نیوکلیئر پاور سٹیشن نیوکلیئر فیول استعمال کرتے ہیں جیسا کہ یورینیم اور پلوٹونیم۔

فشن ری ایکشن: فشن ری ایکشن کے دوران انرجی کی ایک بڑی مقدار حرارت کی شکل میں خارج ہوتی ہے جس سے سٹیم بنا کر ٹربائن چلائی جاتی ہے جو الیکٹریسٹی پیدا کرتی ہے۔ یہ عمل نیوکلیئر ری ایکٹر میں انجام پاتا ہے۔

پاکستان میں نیوکلیئر پاور سٹیشن: پاکستان میں کراچی اور چشمہ کے مقام پر نیوکلیئر پاور سٹیشن کام کر رہے ہیں۔

سوال 11: جیوتھرمل انرجی کی مختصراً وضاحت کریں۔

جواب: جیوتھرمل انرجی: دنیا کے بعض حصوں میں زمین کے نیچے کم گہرائی پر پگھلی ہوئی شکل میں گرم چٹانیں پائی جاتی ہیں جو تابکاری مادوں سے خارج ہونے والی انرجی سے حرارت حاصل کرتی ہیں۔ ان کا ٹمپریچر تقریباً 250°C ہوتا ہے۔ اس انرجی کو جیوتھرمل انرجی کہتے ہیں۔

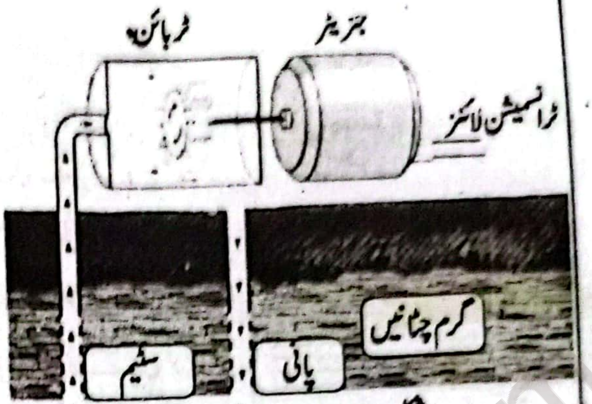
وضاحت: اس انرجی کو پانی کے پائپوں کے ذریعے سٹیم کی صورت میں نکال کر الیکٹریسٹی ٹربائن چلائے جاتے ہیں۔ ایک ایسا ہی جیوتھرمل پاور پلانٹ شکل (5.17) میں دکھایا گیا ہے۔

گرم چٹانوں کا استعمال: بعض جگہ گرم چٹانوں میں سوراخ کر کے ان میں سے پانی کے پائپ گزارے جاتے ہیں جن کا پانی گرم ہو کر سٹیم میں تبدیل ہو جاتا ہے جس سے جنریٹر چلا کر الیکٹریسٹی پیدا کی جاتی ہے۔

stepacademyofficial.com

گیزرز: ایسی گرم چٹانوں میں جہاں پانی پہلے سے ہی موجود ہو تو یہ گرم چشموں کی صورت میں سطح زمین پر نمودار ہو جاتے ہیں جنھیں گیزرز کہتے ہیں جیسا کہ ایک گیزر شکل (5.18) میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 5.18



شکل 5.17 جیوتھرمل پلانٹ

سوال 12: مندرجہ ذیل پر مختصر نوٹ لکھیں۔

(i) **ونڈ انرجی** (ii) **مدوجزر سے انرجی** (iii) **سمندری ویوز سے انرجی**

جواب: (i) ونڈ انرجی:

شکل 5.19 ونڈ ملز فارم

- جہاں تیز ہوا چلتی ہے وہاں صدیوں پہلے سے لوگ وِنڈ مل یا ہوائی چکیوں میں اناج پیسنے اور پانی کو کنوؤں سے نکالنے کے لیے استعمال کرتے آ رہے ہیں۔
- جدید وِنڈ مل سے جنریٹر چلا کر الیکٹریسٹی پیدا کی جاتی ہے۔
- وِنڈ جنریٹر پاور سٹیم جنریٹر کی طرح کام کرتے ہیں۔
- شکل (5.19) میں ایک وِنڈ ملز فارم دکھایا گیا ہے جس میں بہت سی وِنڈ مشینوں کو آپس میں ملا دیا جاتا ہے۔ اس سے بہت بڑے پیمانے پر الیکٹریسٹی پیدا کر لی جاتی ہے۔

(ii) مدوجزر سے انرجی:

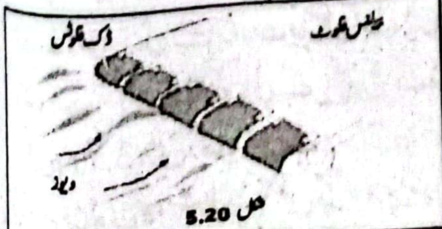
مدوجزر: چاند کی گریویٹیشنل فورس کی وجہ سے ایک دن میں سمندر کے پانی کا دو مرتبہ چڑھنا اور اُترنا مدوجزر کہلاتا ہے۔

استعمال: پانی کے اس اُتار چڑھاؤ کو استعمال کر کے انرجی پیدا کر لی جاتی ہے۔ کسی خلیج پر ڈیم تعمیر کر کے اسے بلند ٹائیڈ کے وقت بھرا اور پست ٹائیڈ کے وقت خالی کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح خلیج کا پانی ہائیڈرو الیکٹرک پاور کی طرح ٹربائن چلا کر الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اگلی بلند ٹائیڈ پر اندر آتے ہوئے پانی سے بھی ٹربائن چلا کر الیکٹریسٹی پیدا کی جا سکتی ہے۔

(iii) سمندری ویوز سے انرجی:

مدوجزر اور تیز ہوائیں سمندر میں طاقتور ویوز پیدا کرتی ہیں، ان کی انرجی سے بھی الیکٹریسٹی پیدا کی جا سکتی ہے۔

فلوٹس: اس مقصد کے لیے بڑے بڑے فلوٹس (Floats) استعمال کیے جاتے ہیں جو ویوز کے ساتھ اوپر نیچے حرکت کرتے ہیں۔ ایسے ہی پروفیسر سالٹر کی ایجاد کردہ ایک ترکیب سالٹرز ڈک (Salter's Duck) کہلاتی ہے۔ شکل (5.20)۔



شکل 5.20

حصے: یہ دو حصوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

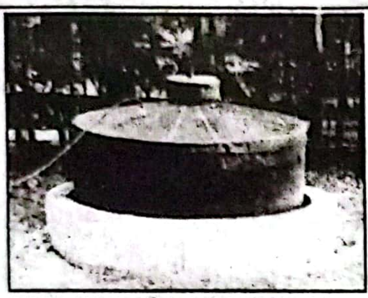
(i) ڈک فلوٹ (Duck Float) (ii) بیلنس فلوٹ (Balance Float)

stepacademyofficial.com

ویوز کی انرجی سے ڈک فلوٹ بیلنس فلوٹ کی نسبت حرکت کرتی ہے۔ ڈک فلوٹ کی نسبتی حرکت (Relative motion) سے الیکٹریسٹی کے جنریٹر چلائے جاتے ہیں۔

سوال 13: بائیو فیول انرجی کیا ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: بائیو فیول انرجی: یہ انرجی بائیو ماس (Biomass) سے حاصل کی جاتی ہے۔ یہ نامیاتی میٹریل پودوں، گلی سڑی سبزیوں، پھلوں، جانوروں کے فضلہ، کوڑا کرکٹ، گندے گٹر کے پانی وغیرہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ میٹریل براہ راست فیول کے طور پر استعمال کر لیا جاتا ہے، یا اسے دیگر فیولز میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ براہ راست اس کو بوائلر میں جلا کر الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے لیے سٹیم بنائی جاتی ہے۔



شکل 5.21 ڈائی جیسٹر

میتھین گیس: جبکہ ایک اور طریقہ کار عمل میں گلے سڑے نباتات کو ایک بڑے برتن جسے ڈائی جیسٹر کہتے ہیں میں بند کر کے میتھین گیس بنائی جا سکتی ہے (شکل 5.21)

بائیو گیس: اس عمل میں مائکرو آرگنزم آکسیجن کی موجودگی میں اس نامیاتی میٹریل کو توڑ پھوڑ کر بائیو گیس بناتے ہیں جسے قدرتی گیس کی طرح جلانے اور کھانا بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

بائیو فیول: بائیو ماس سے بائیو فیول یعنی ایتھانول الکوحل بھی بنایا جاتا ہے۔ جو پٹرول کی جگہ گاڑیوں میں استعمال ہو سکتا ہے۔ اس عمل میں بیکٹیریا یا بائیو ماس کو بائیو فیول میں تبدیل کرتے ہیں۔

5.5 انرجی کے قابل تجدید اور ناقابل تجدید ذرائع
(Renewable and Non Renewable Energy Sources)

سوال 14: انرجی کے قابلِ تجدید اور ناقابلِ تجدید ذرائع کون سے ہیں؟ وضاحت کریں۔

جواب:

قابل تجدید ذرائع	ناقابل تجدید ذرائع
انرجی کے ایسے ذرائع جن کے استعمال ہونے کے بعد ان کا بدل موجود ہو، قابل تجدید ذرائع کہلاتے ہیں۔	اگر ان ذرائع کی تجدید نہ کی جا سکے اور مسلسل استعمال کے بعد ان میں مسلسل کمی آتی رہے تو انھیں ناقابل تجدید ذرائع کہتے ہیں۔ یہ اگر ایک دفعہ ختم ہو جائیں تو آسانی سے ان کا بدل نہیں مل سکتا۔
قابل تجدید انرجی کے ذرائع میں ہائیڈرو الیکٹرک، سولر، ونڈ، مدوجزر، سمندری ویوز اور جیو تھرمل انرجی کے ذرائع شامل ہیں۔ استعمال کے ساتھ ساتھ ان کی تجدید ہوتی رہتی ہے۔ مثلاً بارش اور برفباری جاری عمل ہے لہٰذا ڈیم کی جھیل کو پانی کی سپلائی جاری رہتی ہے اور ہائیڈرو الیکٹرک پاور کے ختم ہونے کا خدشہ نہیں رہتا۔ اسی طرح سولر انرجی کا حصول بھی ہمیشہ رہتا ہے۔ ونڈ انرجی اور مدوجزر کے ذرائع سے انرجی کا حصول بھی اسی طرح ہے۔ مستقبل میں ان کے ختم ہونے کا خدشہ نہیں ہے۔	ناقابلِ تجدید ذرائع میں فوسل فیولز اور نیوکلیئر انرجی شامل ہیں۔ فوسل فیولز دراصل ان قدیم پودوں اور جانوروں سے وجود میں آتے ہیں جو زمین میں دب گئے اور لاکھوں سال کے عمل کے بعد وہ فوسل فیولز میں تبدیل ہو گئے۔ ان کے ذخائر محدود ہیں۔ ایک دفعہ یہ ختم ہو جائیں تو ان کی تجدید کے لیے لاکھوں سال انتظار کرنا پڑے گا۔ اسی طرح نیوکلیئر انرجی کے لیے ضروری فیول بھی محدود ہیں۔ چونکہ انرجی کی طلب بڑھتی جارہی ہے اس لیے غیر روایتی قابلِ تجدید ذرائع کو ترقی دینا ضروری ہے۔

5.6 انرجی پیدا کرنے والے ذرائع کے فوائد اور نقصانات
(The Advantages and Disadvantages of Method of Energy Production)

سوال 15: انرجی کے حصول کے ماحول دوست ذرائع اور نقصان دہ ذرائع تحریر کریں۔

جواب: انرجی کے حصول میں ماحول دوست ذرائع:

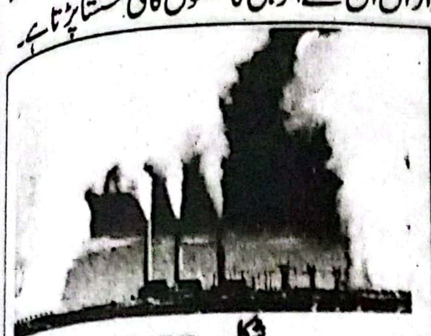
ہائیڈرو الیکٹرک پاور سستی، محفوظ اور صاف ستھری ہے۔ اس سے ماحولیاتی آلودگی بھی نہیں ہوتی۔ سولر، ونڈ، مدوجزر اور سمندری ویوز سے

stepacademyofficial.com

https://stepacademyofficial.com/

ابتدائی طور پر انرجی کا حصول مہنگا ضرور ہے۔ لیکن یہ ذرائع بھی ماحولیاتی آلودگی پیدا نہیں کرتے۔ اور بعد ازاں ان سے انرجی کا حصول کافی سستا پڑتا ہے۔

انرجی کے حصول کے نقصان دہ ذرائع:



شکل 5.22

فوسل فیولز اور نیوکلیئر انرجی سے پاور جنریشن بہت زیادہ ماحولیاتی آلودگی کا باعث بنتی ہے۔ فوسل فیولز کے جلانے سے دھواں، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور حرارت پیدا ہوتی ہے۔ (شکل 5.22)۔ یہ ذرائع براہ راست ہوا کی آلودگی کے ذمہ دار ہیں۔ ونڈ ملز بہت زیادہ شور کا سبب بنتی ہیں اور کچھ لوگوں کا خیال ہے کہ ان سے دلکش زمینی مناظر کی خوبصورتی متاثر ہوتی ہے۔

تھرمل پولیوشن اور گلوبل وارمنگ: نیوکلیئر پاور جنریشن میں نیوکلیائی عمل سے پیدا ہونے والی حرارت سے سٹیم بنائی جاتی ہے۔ حرارت اپنے طور پر پولیوشن کی ایک شکل ہے، جسے تھرمل پولیوشن کہتے ہیں۔ اس سے زمین کا اوسط ٹمپریچر دن بدن بڑھتا جاتا ہے جسے گلوبل وارمنگ (Globle Warming) کہتے ہیں۔ مزید اس طریقہ کار کا ایک اور مسئلہ یہ ہے کہ اس میں تابکاری کے پھیلاؤ کا خدشہ رہتا ہے جو جانداروں کے لیے مضر ہے۔ نیوکلیئر پلانٹ کے اردگرد رہنے والے لوگوں کے لیے ہمیشہ کسی ممکنہ حادثے کا ڈر برقرار رہتا ہے جبکہ نیوکلیئر ویسٹ میٹریل کو مناسب طور پر ٹھکانے لگانا بھی ایک بڑا مسئلہ ہے۔

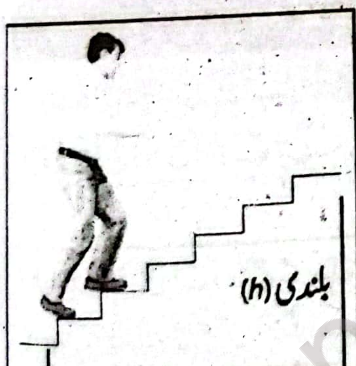
5.7 پاور (Power)

سوال 16: پاور سے کیا مراد ہے؟ مختصراً وضاحت کریں۔ نیز پاور کا فارمولا بھی تحریر کریں۔

جواب: پاور: وقت کے لحاظ سے ورک کرنے کی شرح کو پاور کہتے ہیں۔

(یا) یونٹ وقت میں انرجی کی تبدیلی پاور کہلاتی ہے۔

وضاحت: بہت ساری صورتوں میں وقت کے لحاظ سے ورک کرنے کی شرح اتنی ہی اہم ہوتی ہے جتنا اہم ورک کی مقدار ہے۔ فرض کریں آپ سیڑھی پر چڑھتے ہوئے ایک بلندی h تک پہنچتے ہیں (شکل 5.23)۔ لہٰذا آپ نے ورک کیا چونکہ آپ اپنے جسم کو اوپر لے کر جاتے ہیں۔ اگر آپ اسی سیڑھی پر دوڑ کر چڑھیں تو آپ اسی بلندی پر کم وقت میں پہنچ جائیں گے۔ دونوں صورتوں میں کام کرنے کی مقدار برابر ہے چونکہ آپ ایک ہی w وزن کے جسم کو بلندی h تک لے کر جاتے ہیں لیکن جب آپ دوڑ کر چڑھتے ہیں تو زیادہ تھکاوٹ محسوس کرتے ہیں۔ برعکس اس کے جب آپ آہستہ سے چل کر جاتے ہیں۔ ہم کہتے ہیں کہ آپ نے تیزی سے اوپر جانے میں زیادہ انرجی خرچ کی ہے۔



شکل 5.23

مثال: پاور کے تصور کو ہم ایک الیکٹرک موٹر یا واٹر پمپ کی مثال سے بھی واضح کرسکتے ہیں۔ ایک چھوٹی موٹر کی نسبت بڑی موٹر اسی وقت میں زیادہ پانی اوپر کھینچتی ہے۔ اسے یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ بڑی موٹر کی پاور چھوٹی موٹر کی نسبت زیادہ ہے۔

حسابی فارمولا: حسابی طور پر

$$\text{پاور} = \frac{\text{ورک}}{\text{وقت}}$$

اگر ورک W اور ٹائم t ہو تو پاور P کو ہم یوں لکھ سکتے ہیں:

$$P = \frac{W}{t} \quad ....(5.5)$$

چونکہ ورک اور وقت دونوں سکیلر مقداریں ہیں لہٰذا مساوات 5.5 کے حوالے سے پاور بھی ایک سکیلر مقدار ہے۔

stepacademyofficial.com

سوال 17: پاور کے یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: پاور کا SI یونٹ واٹ (watt) ہے۔ اسے علامت W سے لکھا جاتا ہے۔

واٹ: ایک جول فی سیکنڈ ورک کی شرح ایک واٹ ہوتی ہے۔

$$1W = \frac{1J}{1s} = Js^{-1}$$

پاور کے بڑے یونٹس: پاور کے بڑے یونٹس کلوواٹ اور میگاواٹ ہیں۔

$$1\ kW = 10^3\ W$$
$$1\ MW = 10^6\ W$$

ہارس پاور: برٹش انجینئرنگ سسٹم میں پاور کا یونٹ ہارس پاور کہلاتا ہے۔ جو 746 W کے برابر ہوتا ہے۔

$$1hp = 746W$$

5.8 ایفی شینسی (Efficiency)

سوال 18: ایفی شینسی کیا ہے؟ حسابی مساوات لکھیں۔

جواب: ایفی شینسی: کارآمد آؤٹ پٹ انرجی اور کل ان پٹ انرجی کی نسبت کسی سسٹم کی ایفی شینسی کہلاتی ہے۔

وضاحت: کسی ورکنگ سسٹم کی ایفی شینسی سے ہمیں یہ پتہ چلتا ہے کہ اسے مہیا کردہ انرجی میں سے کتنی کارآمد انرجی ورک میں تبدیل ہوتی ہے۔ اور کتنی انرجی ضائع ہو جاتی ہے۔ مہیا کردہ انرجی کو ان پٹ انرجی (Input energy) اور مطلوبہ شکل میں تبدیل ہونے والی انرجی کو آؤٹ پٹ انرجی (Output Energy) کہتے ہیں۔

حسابی مساوات:

$$\text{ایفی شینسی} = \frac{\text{کارآمد آؤٹ پٹ انرجی}}{\text{کل ان پٹ انرجی}}$$

ایفی شینسی اکثر فیصد کی صورت میں بیان کی جاتی ہے۔ لہٰذا اسے 100 سے ضرب دیتے ہیں:

$$\text{فیصد ایفی شینسی} = \frac{\text{کارآمد آؤٹ پٹ انرجی}}{\text{کل ان پٹ انرجی}} \times 100$$

اسے یوں بھی لکھا جا سکتا ہے:

$$\text{فیصد ایفی شینسی} = \frac{\text{کارآمد آؤٹ پٹ پاور}}{\text{کل ان پٹ پاور}} \times 100 \qquad .... (5.6)$$

سوال 19: لگاتار انرجی پیدا کرنے والی مشین کیا ہے؟

جواب: لگاتار انرجی پیدا کرنے والی مشین: یہ ایک مفروضی مشین ہے جو بغیر کسی بیرونی ذریعہ انرجی کے لگاتار کام کر سکتی ہو۔ جو خرچ کردہ انرجی سے زیادہ انرجی پیدا کر سکے یعنی بغیر کسی ان پٹ کے انرجی پیدا کر سکے جو کہ ناممکن ہے۔ کسی بھی سسٹم میں کچھ نہ کچھ انرجی ہمیشہ اس کے متحرک حصوں میں فرکشن یا ہوا کی مزاحمت کے خلاف کام کرتے ہوئے حرارت کے طور پر اردگرد کے ماحول میں منتشر ہو جاتی ہے۔ لہٰذا کوئی بھی مشین بغیر کسی بیرونی انرجی سپلائی کے متواتر کام نہیں کر سکتی۔ دراصل یہ انرجی کنزرویشن کے اصول کا منطقی نتیجہ ہے کہ ایک لگاتار کام کرنے والی مشین بنانا ناممکن ہے۔

مثالیں

مثال 5.1: ایک شخص ایک جسم کو 5 میٹر تک دھکیلنے کے لیے 200 J ورک کرتا ہے۔ اس کی لگائی گئی فورس معلوم کریں۔

حل:

ورک $= W = 200\ J$

فاصلہ $= S = 5\ m$

فورس $= F = ?$

مساوات 5.1 کے مطابق

stepacademyofficial.com

قیمتیں درج کرنے سے

$$W = F \times S \quad or \quad F = \frac{W}{S}$$

$$F = \frac{200J}{5m} = 40N$$

مثال 5.2: ورک کی مقدار معلوم کریں جب 65 N فورس ایک سوٹ کیس کو دی گئی شکل کے مطابق 20 میٹر تک کھینچتی ہے۔

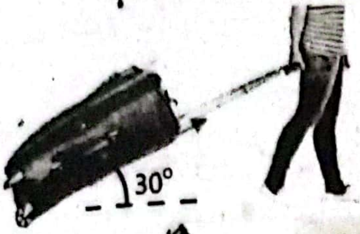
حل:

عمل کردہ فورس $= F = 65\ N$

طے کردہ فاصلہ $= S = 20\ m$

زاویہ $= \theta = 30^\circ$

ورک $= W = ?$



شکل 5.8

مساوات (5.2) استعمال کرتے ہوئے

$$W = FS \cos 30^\circ$$

$$W = 65\ N \times 20\ m \times 0.866$$

ورک $= W = 1125.8\ N\,m = 1125.8\ J$

مثال 5.3: 3000 کلوگرام کا ایک ٹرک یکساں ولاسٹی $54\ km^{-1}$ سے سڑک پر حرکت کر رہا ہے۔ اس کی کائی نیٹک انرجی معلوم کریں۔

حل:

ٹرک کا ماس $m = 3000\ kg$

ولاسٹی $v = 54\ km\ h^{-1} = 15\ ms^{-1}$

کائی نیٹک انرجی $E_k = ?$

جیسا کہ

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2$$

فارمولے میں قیمتیں درج کرنے سے

$$E_k = \frac{1}{2} \times 3000\ kg \times (15)^2\ m^2s^{-2}$$

$$E_k = 337500\ J = 337.5\ kJ$$

مثال 5.4: 180 گرام کی ایک بال عموداً اوپر 12 میٹر کی بلندی تک پھینکی گئی۔ اس بال نے کتنی پوٹینشل انرجی حاصل کی؟

حل:

بال کا ماس $m = 180\ g = 0.18\ kg$

بلندی $h = 12\ m$

پوٹینشل انرجی $E_p = ?$

$g = 10ms^{-2}$

مساوات 5.4 کے مطابق

$$E_p = mgh$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$E_p = 0.18\ kg \times 10ms^{-2} \times 12\ m = 21.6\ J.$$

مثال 5.5: 1000 کلوگرام کی کار $4\ ms^{-2}$ کے ایکسلریشن سے 50 m فاصلہ 5 سیکنڈ میں طے کرتی ہے۔ اس کے انجن کی پاور کتنی ہوگی؟

حل:

کار کا ماس $m = 1000\ kg$

ایکسلریشن $a = 4\ ms^{-2}$

فاصلہ $S = 50\ m$

وقت $t = 5s$

پاور $P = ?$

stepacademyofficial.com

پہلے ہم نیوٹن کے دوسرے قانون کو استعمال کرکے عمل کردہ فورس معلوم کریں گے:

$$F = ma = 1000\ kg \times 4ms^{-2} = 4000\ N$$

ورک $W = F \times S$ مساوات 5.1 سے

$$W = 4000N \times 50\ m = 2.0 \times 10^5 J$$

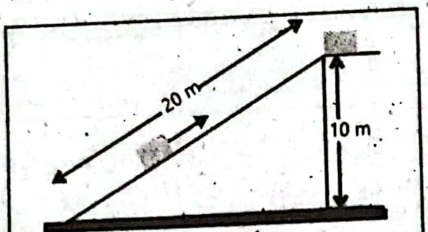
$$P = \frac{W}{t}$$ مساوات 5.5 کی رُو سے

W اور t کی قیمتیں درج کرنے سے

$$P = \frac{2.0 \times 10^5\ J}{5s} = 4 \times 10^4\ W = 40\ kW$$

مثال: 5.6: 120 نیوٹن وزن کے ایک بلاک کو 100 N کی فورس لگا کر ایک سلوپ پر 10 میٹر بلندی تک گھسیٹا گیا ہے۔ اگر سلوپ کی لمبائی 20 میٹر ہو تو اس سسٹم کی ایفی شینسی معلوم کریں۔

حل:



شکل 5.24

بلاک کا وزن $W = 120N$

عمل کردہ فورس $F = 100N$

فاصلہ $S = 20\ m$

بلندی $h = 10\ m$

ایفی شینسی $= ?$

بلاک کو اوپر اُٹھانے کے لیے کیا جانے والا کام $= F \times S = 100N \times 20\ m = 2000\ J$

لہٰذا ان پٹ انرجی $= 2000\ J$

حاصل کردہ گریوی ٹیشنل انرجی = کارآمد آؤٹ پٹ انرجی $= Wh = 120\ N \times 10\ m = 1200\ J$

فی صد ایفی شینسی = (کارآمد آؤٹ پٹ انرجی / کل ان پٹ انرجی) × 100

$$= \frac{1200J}{2000J} \times 100 = 60\%$$

انفارمیشن باکسز

آپ کی معلومات کے لیے

ایک تنے ہوئے تیر کمان میں انرجی ہوتی ہے جو تیر کو منتقل ہو جاتی ہے۔ بعض تیر کمان 1 کلومیٹر فاصلے تک بھی تیر پھینک سکتے ہیں۔

آئن سٹائن کی تھیوری کے مطابق مادہ اور انرجی ایک دوسرے میں تبدیل ہو سکتے ہیں۔ نیوکلیائی تعاملات کے دوران ماس میں کچھ کمی بہت زیادہ انرجی کی صورت میں ظاہر ہوتی ہے اسی طرح انرجی کو میٹیریل پارٹیکل میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ لہٰذا مادہ اور انرجی کنزرویشن کے قانون کے علیحدہ علیحدہ بیان کرنے کی بجائے اسے ماس اور انرجی کنزرویشن کا قانون کہتے ہیں۔

ذرائع انرجی کے معاشی، سماجی اور ماحولیاتی اثرات:

انرجی کا ایک عام ذریعہ فوسل فیولز ہیں جو بہت مہنگے ہیں اور پولیوشن کے ذمہ دار ہیں جس سے انسانی صحت شدید متاثر ہوتی ہے۔ اس کے مقابلے میں ہائڈرو الیکٹرک سستی پڑتی ہے اور پولیوشن بھی پیدا نہیں کرتی۔ اس کا ایک ہی منفی اثر ہے کہ اس کے قریبی علاقے سیم زدہ ہو جاتے ہیں۔ سولر ونڈ اور

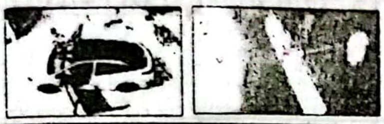
stepacademyofficial.com

ٹائڈل انرجی (Tidal Energy) بھی پولیوشن پیدا نہیں کرتیں لیکن ان کا ابتدائی خرچہ بہت زیادہ ہوتا ہے۔ نیوکلیئر انرجی بھی ایک اچھا ذریعہ ہے یہ سستا بھی پڑتا ہے اور بڑھتی ہوئی ضروریات کو باآسانی پورا کرسکتا ہے۔

آپ کی اطلاع کے لیے

- انسانی دل کی ایک دھڑکن میں 0.5 J ورک ہوتا ہے۔
- دوسری جنگ عظیم میں ہیروشیما جاپان میں گرائے جانے والے نیوکلیئر بم سے 8.0×10^{13} J جول انرجی پیدا ہوئی تھی۔
- ایک عام بجلی گھر کی سالانہ پیداوار 10^{16} J تک ہوتی ہے۔

الیکٹریسٹی کی ایجاد سے پہلے فوسل فیول کا بنیادی استعمال روشنی اور حرارت کا حصول تھا۔



سولر پاور سے چلنے والی کار جس نے 1993ء میں آسٹریلیا میں کار ریس جیتی۔
زمینی سیٹلائٹس سولر پینلز سے انرجی حاصل کرتے ہیں۔

جاپان، روس، اٹلی، نیوزی لینڈ اور امریکہ میں جیوتھرمل انرجی کافی مقدار میں استعمال ہو رہی ہے جبکہ آئس لینڈ میں 85 فیصد گھروں کو گرم کرنے کے لیے یہی انرجی استعمال پیدا ہوتی ہے۔ اس کا خرچ تیل کی نسبت ایک تہائی ہوتا ہے۔

سکاٹش انجینئر جیمز واٹ (1736-1819) کو خراجِ تحسین پیش کرنے کے لیے پاور کے یونٹ کا نام واٹ رکھا گیا۔ وہ سٹیم انجن کا موجد تھا۔

ایسی مشین جس کی کارآمد آؤٹ پٹ اس کی کل ان پٹ انرجی کے برابر ہو، یعنی ایفی شینسی 100 فیصد ہو۔ ایک آئیڈیل مشین کہلاتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

رولر کوسٹر میں ٹرین کی پوٹینشل انرجی ہر لمحے تبدیل ہوتی ہے۔

پچھلی صدی تک کوئلہ کا بڑا استعمال اسے بوائلر میں جلا کر ٹرین چلانے کے لیے سٹیم کا حصول تھا۔

1986ء میں چرنوبل کے نیوکلیئرری ایکٹر کے حادثہ میں بہت سارے لوگ، جانور مویشی اور فصلیں متاثر ہوئیں۔ اگرچہ اموات صرف 31 تھیں لیکن چھ لاکھ لوگ شدید متاثر ہوئے۔

فوسل فیولز کے جلانے سے ہر سال بلین ٹن کاربن ڈائی آکسائڈ کا ہماری فضا میں اضافہ ہوتا ہے۔

برقی آلات	واٹس	برقی آلات	واٹس	برقی آلات	واٹس
انرجی سیور	23	ٹیوب لائٹ	40	الیکٹرک فین	80
بلب	100	ٹیلی وژن	200	واشنگ مشین	250
ریفریجریٹر	600	الیکٹرک استری	1000	ٹاوسٹر	1000
مائیکرو ویو اوون	1200	ایئر کنڈیشنر	2500		

سرگرمی	اوسط ایفی شینسی (%)	سرگرمی	اوسط ایفی شینسی (%)
ڈیزل انجن	35	پیٹرول انجن	25
الیکٹرک موٹر	80	بائیسکل	15

stepacademyofficial.com

معروضی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

5.1 ورک (Work)

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- کیا گیا ورک صفر ہوگا جب فورس اور فاصلے کے درمیان زاویہ ہوگا:

(A) 45° (B) 60° (C) 90° (D) 180°

2- اگر کسی فورس کی حرکت کی سمت اُس جسم کی حرکت کی سمت کے عموداً ہو تو کیا گیا ورک ہوگا:

(A) سب سے زیادہ (B) سب سے کم (C) صفر (D) ان میں سے کوئی نہیں

3- کیے گئے ورک کا فارمولا ہے:

(A) W = F×S (B) W=F×t (C) $W = \frac{F}{S}$ (D) $W = \frac{t}{F}$

4- ورک کا SI یونٹ کیا ہے؟

(A) ویبر (B) نیوٹن (C) نیوٹن سیکنڈ (D) جول

5- ایک جول برابر ہے:

(A) $\frac{1N}{1m}$ (B) 1N × 1m (C) $\frac{1m}{1N}$ (D) $\frac{1N^2}{1m^2}$

5.2 انرجی (Energy)

6- ایک ہارس پاور برابر ہوتی ہے:

(A) 740 W (B) 746 W (C) 750 W (D) 756 W

7- کام کرنے کی صلاحیت کو کہتے ہیں:

(A) ورک (B) جلنا (C) انرجی (D) ایفی شینسی

8- انرجی کا SI یونٹ ہے:

(A) نیوٹن (B) جول (C) ویبر (D) نیوٹن سیکنڈ

9- جو انرجی جسم کی حرکت کی وجہ سے حاصل کی جاتی ہے:

(A) کائی نیٹک انرجی (B) میکینیکل انرجی (C) پوٹینشل انرجی (D) کیمیکل انرجی

10- کائی نیٹک انرجی کا فارمولا ہے؟

(A) K.E = mg (B) $K.E = \frac{1}{2}mv^2$ (C) $K.E = \frac{W}{t}$ (D) $K.E = \frac{1m}{2v^2}$

11- وہ انرجی جو اُس کی پوزیشن کی وجہ سے حاصل ہوتی ہے۔

(A) میکینیکل انرجی (B) کائی نیٹک انرجی (C) پوٹینشل انرجی (D) تھرمل انرجی

stepacademyofficial.com

12- وہ انرجی جو بیٹریوں کے کیمیکلز میں ہوتی ہے:

(A) گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی (B) ایلاسٹک پوٹینشل انرجی
(C) کیمیکلز پوٹینشل انرجی (D) تھرمل پوٹینشل انرجی

13- پوٹینشل انرجی کا فارمولا ہے:

(A) $P.E = mgh$ (B) $P.E = \frac{mg}{h}$ (C) $P.E = mh$ (D) $P.E = \frac{mh}{g}$

14- اگر کسی جسم کی ولاسٹی دوگنا ہو جائے تو اُس کی کائی نیٹک انرجی ہو گی:

(A) ایک جیسی رہتی ہے (B) دوگنا ہو جاتی ہے (C) چار گنا ہو جاتی (D) آدھی ہو جاتی

15- اگر ایک جسم کی کائی نیٹک انرجی 25 J ہو اور ماس 2 kg ہو تو اُس کی سپیڈ ہو گی:

(A) $5\ ms^{-1}$ (B) $12.5\ ms^{-1}$ (C) $25\ ms^{-1}$ (D) $50\ ms^{-1}$

16- ایک ڈیم میں جمع ہونے والی انرجی ہے:

(A) الیکٹریل انرجی (B) پوٹینشل انرجی (C) کائی نیٹک انرجی (D) تھرمل انرجی

17- کھنچے ہوئے تیر کمان میں انرجی جمع ہوتی ہے:

(A) ایلاسٹک پوٹینشل انرجی (B) آواز کی انرجی (C) حرارت کی انرجی (D) کائی نیٹک انرجی

18- اوپر اٹھے ہوئے ہتھوڑے میں انرجی ہوتی ہے۔

(A) پوٹینشل انرجی (B) کائی نیٹک انرجی (C) آواز کی انرجی (D) حرارت انرجی

5.4 انرجی کے ذرائع (Sources of Energy)

19- ان میں سے کون سا فوسل فیولز ہے؟

(A) تیل (B) کول (C) قدرتی گیس (D) یہ سب ہیں

20- انرجی کا سب سے بڑا ذریعہ ہے:

(A) ڈیم (B) سورج (C) ٹیلز (D) سولر

21- پاکستان بھی نیوکلیئر پاور سٹیشن چلا رہا ہے:

(A) کراچی (B) چشمہ (C) لاہور (D) (A) اور (B) دونوں

22- سالٹرز ڈیک کے ______ حصے ہیں۔

(A) دو (B) تین (C) چار (D) پانچ

23- گندے پانی کو صاف کرنے کے بعد جو مٹی پیچھے رہ جاتی ہے:

(A) ڈائی جسٹر (B) بائیو فیول (C) سیوریج (D) بائیو ماس

5.5 انرجی کے قابل تجدید اور ناقابل تجدید ذرائع (Renewable and Non Renewable Energy Sources)

24- انرجی کے ذرائع جو استعمال کرنے کے بعد نئے ذرائع سے تبدیل کر دیئے جاتے ہیں۔

(A) ڈینگ (B) بائیو ماس (C) قابل تجدید ذرائع (D) ناقابل تجدید ذرائع

stepacademyofficial.com

-25 ان میں سے کون سے قابل تجدید ذرائع ہیں:

(A) ویوانرجی (B) ٹائیڈل انرجی (C) سولرانرجی (D) یہ سب ہیں

-26 ان میں سے کون سے نا قابل تجدید ذرائع ہیں۔

(A) فوسلز فیول (B) ٹائیڈل انرجی (C) سولرانرجی (D) جیوتھرل انرجی

5.7 پاور (Power)

5.8 ایفی شینسی (Efficiency)

-27 کام کرنے کی شرح کہلاتی ہے:

(A) انرجی (B) ٹارک (C) پاور (D) مومینٹم

-28 پاور کا SI یونٹ ہے:

(A) واٹ (B) سیکنڈ (C) ms^{-1} (D) ms^{-2}

-29 پاور کا فارمولا ہے:

(A) $P = w\,t$ (B) $P = \frac{w}{t}$ (C) $P = mv$ (D) $P = ma$

-30 مفید آؤٹ پٹ انرجی اور ان پٹ انرجی کے تناسب کو کہا جاتا ہے:

(A) انرجی (B) پاور (C) ایفی شینسی (D) بائیوماس

جوابات

-1 (C)	-2 (C)	-3 (A)	-4 (D)	-5 (B)	-6 (B)	-7 (C)	-8 (B)	-9 (A)	-10 (B)
-11 (C)	-12 (C)	-13 (A)	-14 (C)	-15 (A)	-16 (B)	-17 (A)	-18 (A)	-19 (D)	-20 (B)
-21 (D)	-22 (A)	-23 (C)	-24 (C)	-25 (D)	-26 (A)	-27 (C)	-28 (A)	-29 (B)	-30 (C)

کثیرالانتخابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 کسی چیز پر 20 N کی فورس لگائی جاتی ہے اور یہ فورس کی سمت میں 10 m حرکت کرتی ہے تو اس پر کتنا ورک ہوتا ہے؟

(A) 100 J (B) 200 J (C) 50 J (D) 0 J

-2 کس قسم کی انرجی پوزیشن سے منسلک ہوتی ہے:

(A) پوٹینشل انرجی (B) کائی نیٹک انرجی (C) تھرمل انرجی (D) الیکٹریکل انرجی

-3 ایک مشین جو 100 kg کا وزن 20 میٹر تک 10s کے لیے اٹھا سکتی ہے اُس کی پاور آؤٹ پٹ کیا ہے؟

(A) 1000 W (B) 2000 W (C) 5000 W (D) 10000 W

-4 ورک، انرجی اور پاور کے درمیان کیا تعلق ہے؟

(A) ورک انرجی کی منتقلی، پاور ہے ورک کی شرح (B) انرجی کام کرنے کی صلاحیت ہے پاور انرجی کی منتقلی کی شرح ہے

(C) پاور ورک اور انرجی کی پیداوار ہے (D) ورک انرجی اور پاور کی پیداوار ہے

stepacademyofficial.com

5- ان میں سے کون سی لائن درست ہے؟
(A) کیے جانے والے ورک ہمیشہ انرجی میں تبدیلی کے برابر ہوتا ہے
(B) کیے جانے والا ورک انرجی میں تبدیلی سے ہمیشہ بڑا یا زیادہ ہوتا ہے
(C) کیسے جانے والا ورک انرجی میں تبدیلی سے کم ہوتا ہے (D) کیے جانے والا ورک ہمیشہ انرجی میں تبدیلی سے آزاد ہوتا ہے

6- ایک گیند زمین سے 10m اوپر اٹھائی ہے اس کی پوٹینشل انرجی کو کیا ہوتا ہے:
(A) کم ہوتی ہے (B) ایک جیسی رہتی ہے (C) زیادہ ہوتی ہے (D) صفر ہو جاتی ہے

7- اس مشین کی ایفی شینسی کیا ہوگی جو 80% ان پٹ انرجی کو مفید کام میں تبدیل کر دیتی ہے؟
(A) 20% (B) 50% (C) 80% (D) 100%

8- کسی بھی مشین کی زیادہ سے زیادہ ایفی شینسی کیا ہوگی؟
(A) 50 (B) 80 (C) 20 (D) 100

جوابات

-1 (B)	-2 (A)	-3 (B)	-4 (A)	-5 (A)	-6 (C)	-7 (C)	-8 (D)

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

5.1 ورک (Work)

مختصر جواب دیں۔

1- ورک کا انحصار کن عوامل پر ہے؟

جواب: ورک کا انحصار مندرجہ ذیل عوامل پر ہے۔
(i) کسی جسم پر عمل کرنے والی فورس
(ii) جسم کا طے کردہ ڈسپلیسمنٹ اور ان کے مابین زاویہ

2- ایک فورس کب ورک کرتی ہے؟

جواب: ورک اس وقت ہوتا ہے جب جسم پر لگائی گئی فورس جسم کو فورس کی سمت میں حرکت دے۔

3- ورک کے SI یونٹ کی تعریف لکھیں۔

جواب: ورک کا SI یونٹ جول(J) ہے۔
جول: یہ ورک کی وہ مقدار ہے جو ایک نیوٹن فورس کسی جسم پر عمل کرتے ہوئے اسے ایک میٹر تک حرکت دیتی ہے۔

4- ایک شخص ایک جسم کو 10 میٹر تک دھکیلنے کے لیے 100 J ورک کرتا ہے اس کی لگائی گئی فورس معلوم کریں۔

حل:
ورک = W = 100 J
فاصلہ = S = 10 m
فورس = F = ?
مساوات استعمال کرنے سے
$$W = F \times S$$

stepacademyofficial.com

$$F = \frac{W}{S}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$F = \frac{100}{10}$$

$$F = 10\ N$$

5.2 انرجی (Energy)

5- انرجی اوراس کے یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: انرجی: کسی جسم کے ورک کرنے کی صلاحیت کوانرجی کہتے ہیں۔انرجی کا یونٹ جول ہے۔

جول: جب کسی جسم پر ایک جول ورک کیا جاتا ہے تو خرچ ہونے والی انرجی ایک جول ہوتی ہے۔

6- انرجی کی بنیادی اقسام کون سی ہیں؟

جواب: انرجی کی دو بنیادی اقسام درج ذیل ہیں:

(i) کائی نیٹک انرجی (ii) پوٹینشل انرجی

7- پوٹینشل انرجی کی اقسام کون سی ہیں؟ نام لکھیں۔

جواب: (i) گریویٹیشنل پوٹینشل انرجی (ii) ایلاسٹک پوٹینشل انرجی (iii) کیمیکل پوٹینشل انرجی

(iv) تھرمل/انٹرنل انرجی (v) نیوکلیئر انرجی

5.4 انرجی کے ذرائع (Sources of Energy)

8- فوسل فیول کیا ہے؟

جواب: تیل، کوئلہ اور گیس کوفوسل فیولز کہتے ہیں۔

9- مدوجزر سے کیا مراد ہے؟

جواب: چاند کی گریویٹیشنل فورس کی وجہ سے ایک دن میں سمندر کے پانی کا دومرتبہ چڑھنا اور اُترنا مدّ وجزر کہلاتا ہے۔

5.6 انرجی پیدا کرنے والے ذرائع کے فوائد اور نقصانات (The Advantages and Disadvantages of Method of Energy Production)

5.7 پاور (Power)

5.8 ایفی شینسی (Efficiency)

10- تھرمل پولیوشن اور گلوبل وارمنگ کی تعریف کریں۔

جواب: تھرمل پولیوشن: نیوکلیئر پاور جنریشن میں نیوکلیائی عمل سے پیدا ہونے والی حرارت سے سٹیم بنائی جاتی ہے۔حرارت اپنے طور پر پولیوشن کی ایک شکل ہے، جسے تھرمل پولیوشن کہتے ہیں۔

گلوبل وارمنگ: تھرمل پولیوشن سے زمین کا اوسط درجہ حرارت دن بہ دن بڑھتا جاتا ہے جسے گلوبل وارمنگ کہتے ہیں۔

11- پاور کی تعریف کریں فارمولا اور یونٹ تحریر کریں۔

جواب: پاور: وقت کے لحاظ سے ورک کرنے کی شرح کو پاور کہتے ہیں۔

https://stepacademyofficial.com/

حسابی مساوات:

$$\text{پاور} = \frac{\text{ورک}}{\text{وقت}}$$

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

یونٹ: پاور کا SI یونٹ واٹ (watt) ہے اسے علامت W سے لکھا جاتا ہے۔

12- ایفی شینسی کی تعریف لکھیں۔

جواب: ایفی شینسی: کارآمد آؤٹ پٹ انرجی اور کل ان پٹ انرجی کی نسبت کسی سسٹم کی ایفی شینسی کہلاتی ہے۔

فارمولا:

$$\text{ایفی شینسی} = \frac{\text{کارآمد آؤٹ پٹ انرجی}}{\text{کل ان پٹ انرجی}}$$

13- آئیڈیل مشین کیا ہے؟

جواب: ایسی مشین جس کی کارآمد آؤٹ پٹ اس کی کل ان پٹ انرجی کے برابر ہو، یعنی ایفی شینسی 100 ہو۔ ایک آئیڈیل مشین کہلاتی ہے۔

14- برٹش انجینئرنگ سسٹم میں پاور کا یونٹ کیا ہے؟

جواب: برٹش انجینئرنگ سسٹم میں پاور کا یونٹ ہارس پاور کہلاتا ہے جو 746 W کے برابر ہوتا ہے یعنی 1 hp = 746 W

مختصر جوابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

مختصر جواب دیں۔

1- ورک کیا ہے؟

جواب: فورک فورس اور فورس کی سمت میں طے کردہ ڈسپلیسمنٹ کا حاصل ضرب ہے۔

2- انرجی کی بنیادی اقسام کون سی ہیں؟

جواب: انرجی کی دو بنیادی اقسام ہیں:

(i) پوٹینشل انرجی (ii) کائی نیٹک انرجی

3- کائی نیٹک انرجی اور مومینٹم میں کیا تعلق ہے؟

جواب: کائی نیٹک انرجی اور مومینٹم میں تعلق یہ ہے کہ کائی نیٹک انرجی، مومینٹم کے مربع کے پروپورشنل ہے۔

4- کیا کوئی جسم بلندی کے بغیر پوٹینشل انرجی رکھتا ہے؟

جواب: جی ہاں! کوئی جسم بلندی کے بغیر بھی پوٹینشل انرجی رکھ سکتا ہے۔

وجہ: کیونکہ پوٹینشل انرجی بہت سی اشکال میں پائی جاتی ہیں جیسا کہ ایلاسٹک پوٹینشل اور کیمیکل پوٹینشل انرجی ہے۔

5- کسی جسم کی پاور کیسے تبدیل ہوتی ہے جب کام کرنے کا وقت کم ہو رہا ہو؟

جواب: کسی جسم کی پاور بڑھتی ہے جب کام کرنے کا وقت کم ہوتا ہے۔ ایسا اس وجہ سے ہوتا ہے کیونکہ کام کرنے کی شرح کم ہوتی تو کام بڑھ جاتا ہے۔

6- کیا انرجی کو پیدا یا فنا کیا جا سکتا ہے؟

جواب: جی نہیں! انرجی کو نہ تو پیدا کیا جا سکتا ہے اور نہ ہی فنا بلکہ انرجی کی ایک قسم کو کسی دوسری قسم میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

stepacademyofficial.com

اہم نکات

-1 ورک کی تعریف لکھیں۔

جواب: جب کوئی فورس کسی جسم پر عمل کرتے ہوئے اسے فورس کی سمت میں حرکت دیتی ہے تو فورس اور طے کردہ فاصلے کے حاصل ضرب کو ورک کہتے ہیں۔

-2 جول کی تعریف بیان کریں۔

جواب: ایک جول ورک کی وہ مقدار ہے جو ایک نیوٹن فورس اپنی ہی سمت میں کسی جسم کو ایک میٹر تک حرکت دیتی ہے۔

-3 انرجی کیا ہے؟

جواب: کسی جسم کے ورک کرنے کی صلاحیت کو انرجی کہتے ہیں۔ اس کا یونٹ بھی جول ہے۔

-4 کائی نیٹک انرجی کی تعریف کریں۔

جواب: متحرک جسم کے کام کرنے کی صلاحیت کو کائی نیٹک انرجی کہتے ہیں۔

-5 گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی کیا ہے؟

جواب: گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی کسی جسم کے کام کرنے کی وہ صلاحیت جو اس کے گریوی ٹیشنل فیلڈ میں اس کی پوزیشن کے حوالے سے ہوتی ہے۔

-6 ایلاسٹک پوٹینشل انرجی کی تعریف بیان کریں۔

جواب: کسی سپرنگ کو دبانے یا کھینچنے سے انرجی اس میں سٹور ہو جاتی ہے، اسے ایلاسٹک پوٹینشل انرجی کہتے ہیں۔

-7 فوسل فیول انرجی کیا ہے؟

جواب: کوئلہ، تیل اور گیس کے جلنے سے جو انرجی پیدا ہوتی ہے اسے فوسل فیول انرجی کہتے ہیں۔

-8 ہائیڈروالیکٹرک انرجی کی تعریف کریں۔

جواب: بلندی سے گرتے ہوئے پانی کی کائی نیٹک انرجی سے الیکٹریسٹی کی پیداوار کو ہائیڈروالیکٹرک انرجی کہتے ہیں۔

-9 سولر انرجی کیا ہے؟

جواب: سورج کی روشنی سے الیکٹریسٹی حاصل کرنے کو سولر انرجی کہتے ہیں۔

-10 نیوکلیئر انرجی کی تعریف کریں۔

جواب: ایٹم کے نیوکلیس کی تقسیم سے پیدا ہونے والی انرجی نیوکلیئر انرجی کہلاتی ہے۔

-11 جیوتھرمل انرجی کیا ہے؟

جواب: زمین کے نیچے گرم چٹانوں میں موجود انرجی جیوتھرمل انرجی کہلاتی ہے۔

-12 ونڈ انرجی کی تعریف کریں۔

جواب: تیز ہوا کی کائی نیٹک انرجی سے الیکٹریسٹی کی پیداوار کو ونڈ انرجی کہتے ہیں۔

-13 بائیوفیول انرجی کیا ہے؟

جواب: گلے سڑے نامیاتی میٹریل سے جو بائیو گیس یا ایتھانول (Ehanol) حاصل ہوتی ہے اسے بائیوفیول انرجی کہتے ہیں۔

-14 پاور کی تعریف لکھیں۔

جواب: وقت کے حوالے سے کام کرنے کی شرح کو پاور کہتے ہیں۔

-15 واٹ کی تعریف کریں۔

جواب: اگر ایک سیکنڈ میں ایک جول ورک ہو تو پاور ایک واٹ ہوتی ہے۔

-16 ایفی شینسی کی تعریف لکھیں۔

جواب: کارآمد ورک آؤٹ پٹ اور کل انرجی ان پٹ کی نسبت کسی سسٹم کی ایفی شینسی کہلاتی ہے۔

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

حل مشقی سوالات

1 درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں

5.1 زیادہ سے زیادہ ورک تب ہوگا جب فورس F اور ڈس پلیسمنٹ d میں زاویہ ہوگا:

(الف) 0° (ب) 30° (ج) 60° (د) 90°

5.2 بنیادی یونٹس کے حوالے سے جول برابر ہے:

(الف) $kg\ ms^{-2}$ (ب) $kg\ ms^{-1}$ (ج) $kg\ m^2 s^{-3}$ (د) $kg\ m^2 s^{-2}$

5.3 پاور کا SI یونٹ ہے:

(الف) جول (ب) نیوٹن (ج) واٹ (د) سیکنڈ

5.4 ایک واٹر پمپ کی پاور 2kW ہے۔ یہ ایک منٹ میں کتنا پانی 5 میٹر کی بلندی تک اٹھا سکتا ہے؟

(الف) 1000لٹر (ب) 1200لٹر (ج) 2000لٹر (د) 2400لٹر

5.5 0.05 کلوگرام ایک بلٹ کی سپیڈ $300\ ms^{-1}$ ہے۔ اس کی کائی نیٹک انرجی کتنی ہوگی؟

(الف) 2250 J (ب) 4500 J (ج) 1500 J (د) 1125 J

5.6 اگر کسی جسم کی ولاسٹی دوگنا ہو جائے تو اس کی کائی نیٹک انرجی کتنی ہوگی؟

(الف) وہی رہتی ہے (ب) دوگنا ہو جاتی ہے (ج) تین گنا ہو جاتی ہے (د) چار گنا ہو جاتی ہے

5.7 پوزیشن کی وجہ سے کسی جسم کی انرجی:

(الف) کائی نیٹک انرجی (ب) پوٹینشل انرجی (ج) کیمیکل انرجی (د) سولر انرجی

5.8 کسی جسم کا مومینٹم اگر دوگنا ہو جائے تو اس کی کائی نیٹک انرجی کتنی ہوگی؟

(الف) دوگنا ہو جائے گی (ب) چار گنا ہو جائے گی (ج) آدھی رہ جائے گی (د) اُتنی ہی رہ جائے گی

5.9 درج ذیل میں کونسا ناقابل تجدید انرجی کا ذریعہ ہے؟

(الف) ہائیڈرو الیکٹرک انرجی (ب) فوسل فیول انرجی

(ج) ونڈ انرجی (د) سولر انرجی

جوابات

-1	0°	-2	$kg\ m^2 s^{-2}$	-3	واٹ	-4	2400لٹر	-5	2250 J
-6	چار گنا ہو جاتی ہے	-7	پوٹینشل انرجی	-8	چار گنا ہو جائے گی	-9	فوسل فیول انرجی		

2 مختصر جوابات کے سوالات

5.1 ورک کتنا ہوگا جب ایک جسم پر فورس لگائی جاتی ہے لیکن وہ ساکن رہتا ہے؟

جواب: ورک کی تعریف کے مطابق: ورک فورس اور فورس کی سمت میں طے کردہ ڈس پلیسمنٹ کے حاصل ضرب کے برابر ہے اگر کوئی جسم ریسٹ کی حالت میں رہے گا اور ڈس پلیسمنٹ صفر ہوگا تو ورک کی مقدار صفر ہوگی چاہے فورس کی مقدار کچھ بھی ہو۔

5.2 ایک آہستہ چلتی ہوئی کار کی کائی نیٹک انرجی ایک تیز رفتار موٹر سائیکل سے زیادہ ہے۔ یہ کیسے ممکن ہے؟

جواب: جیسا کہ ہم جانتے ہیں

https://stepacademyofficial.com/

$$K.E. = \frac{1}{2}mv^2$$

کائی نیٹک انرجی کا انحصار ماس اور ولاسٹی دونوں پر ہے یہی وجہ ہے کہ ایک آہستہ چلتی ہوئی کار کی کائی نیٹک انرجی ایک تیز رفتار موٹر سائیکل سے زیادہ ہے کیونکہ کار کا ماس موٹر سائیکل کے ماس کی نسبت زیادہ ہے۔

5.3 ایک فورس F_1 10 سیکنڈ میں 5 جول ورک کرتی ہے۔ ایک دوسری فورس F_2 5 سیکنڈ میں 3 جول ورک کرتی ہے۔ کونسی فورس زیادہ پاور کی حامل ہے؟

جواب: جیسا کہ ہم جانتے ہیں

$$P = \frac{W}{T}$$

لہٰذا
$$P_1 = \frac{W_1}{T_1} = \frac{5}{10} = 0.5W \quad ; \quad P_2 = \frac{W_2}{T_2} = \frac{3}{5} = 0.6W$$

پس دوسری فورس F_2 زیادہ پاور کی حامل ہے۔

5.4 دوڑتی ہوئی خاتون سیڑھی پر چڑھتی ہے۔ اس دوران وہ 4500 جول گریوی ٹیشنل انرجی حاصل کر لیتی ہے۔ اگر وہ اسی سیڑھی پر پہلے سے دوگنا سپیڈ سے دوڑتی ہوئے چڑھے تو وہ کتنی پوٹینشل انرجی حاصل کرے گی؟

جواب: پوٹینشل انرجی کا انحصار کسی بھی صورت میں جسم کی سپیڈ پر نہیں ہوتا۔

جسم کا پوٹینشل انرجی حاصل کرنے کا انحصار صرف بلندی اور ماس پر ہوتا ہے۔

لہٰذا اگر خاتون دوگنا سپیڈ سے دوڑتے ہوئے بھی سیڑھی چڑھتی ہے تو بھی اس کی پوٹینشل انرجی وہی رہے گی یعنی 4500 جول۔

5.5 ورک اور اس کے SI یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: **ورک:** فورس اور فورس کی سمت میں طے کردہ فاصلے کا حاصل ضرب ورک کے برابر ہوتا ہے۔

یونٹ: ورک کا SI یونٹ جول (J) ہے۔

جول: یہ ورک کی وہ مقدار ہے جو ایک نیوٹن فورس کسی جسم پر عمل کرتے ہوئے اسے ایک میٹر تک حرکت دیتی ہے۔

5.6 اگر ماس m کا ایک جسم بلندی h تک اٹھایا جاتا ہے تو اس کی پوٹینشل انرجی کتنی ہوگی؟

جواب: اگر ماس m کا ایک جسم بلندی 'h' تک اُٹھایا جاتا ہے تو اس کی پوٹینشل انرجی درج ذیل ہوگی:

$$P.E. = mgh$$

جبکہ g گریوی ٹیشنل ایکسلریشن ہے۔

5.7 ایک متحرک جسم کی کائی نیٹک انرجی معلوم کرنے کا فارمولا بتائیے۔

جواب: اگر ماس m کا ایک جسم ولاسٹی v سے حرکت کر رہا ہو تو اس کائی نیٹک انرجی درج ذیل ہوگی۔

$$K.E. = \frac{1}{2}mv^2$$

5.8 پاور سے کیا مراد ہے؟ اس کے SI یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: **پاور:** وقت کے لحاظ سے ورک کرنے کی شرح کو پاور کہتے ہیں۔

یونٹ: پاور کا SI یونٹ واٹ (W) ہے۔

واٹ: ایک جول فی سیکنڈ ورک کی شرح ایک واٹ ہوتی ہے۔

stepacademyofficial.com

5.9 کسی ورکنگ سسٹم کی ایفی شینسی سے کیا مراد ہے؟ ایک سسٹم کی ایفی شینسی 100 فیصد کیوں نہیں ہو سکتی؟

جواب: **ایفی شینسی:** ''کارآمد آؤٹ پٹ انرجی اور کل اِن پٹ انرجی کی نسبت کسی سسٹم کی ایفی شینسی کہلاتی ہے۔''

یہ دیکھا گیا ہے کہ کارآمد آؤٹ پٹ انرجی، ہمیشہ کل اِن پٹ انرجی سے کم ہوتی ہے۔ کسی بھی انرجی کے تبادلے کی صورت میں کچھ انرجی حرارت کی شکل میں ضائع ہو جاتی ہے۔ کوئی ایسی مشین ابھی تک ایجاد نہیں ہوئی جو تمام اِن پٹ انرجی کو کارآمد یا مطلوبہ آؤٹ پٹ انرجی میں تبدیل کر دے۔ یہی وجہ ہے کہ کسی بھی سسٹم کی ایفی شینسی 100 فیصد نہیں ہو سکتی۔

5.10 قابل تجدید انرجی اور نا قابل تجدید انرجی ذرائع میں کیا فرق ہے؟

جواب:

قابل تجدید ذرائع	نا قابل تجدید ذرائع
(i) انرجی کے ایسے ذرائع جن کے استعمال ہونے کے بعد ان کا بدل موجود ہو، قابل تجدید ذرائع کہلاتے ہیں۔	(i) اگر ان ذرائع کی تجدید نہ کی جا سکے اور مسلسل استعمال کے بعد ان میں مسلسل کمی آتی رہے تو انھیں نا قابل تجدید ذرائع کہتے ہیں۔ یہ اگر ایک دفعہ ختم ہو جائیں تو آسانی سے ان کا بدل نہیں مل سکتا۔
(ii) قابلِ تجدید انرجی کے ذرائع میں ہائیڈرو الیکٹرک، سولر، ونڈ، مدوجزر، سمندری ویوز اور جیو تھرمل انرجی کے ذرائع شامل ہیں۔ استعمال کے ساتھ ساتھ ان کی تجدید ہوتی رہتی ہے۔ مثلاً بارش اور برفباری جاری عمل ہے لہٰذا ڈیم کی جھیل کو پانی کی سپلائی جاری رہتی ہے اور ہائیڈرو الیکٹرک پاور کے ختم ہونے کا خدشہ نہیں رہتا۔ اسی طرح سولر انرجی کا حصول بھی ہمیشہ رہتا ہے۔ ونڈ انرجی اور مدوجزر کے ذرائع سے انرجی کا حصول بھی اسی طرح ہے۔ مستقبل میں ان کے ختم ہونے کا خدشہ نہیں ہے۔	(ii) نا قابلِ تجدید ذرائع میں فوسل فیولز اور نیوکلیئر انرجی شامل ہیں۔ فوسل فیولز دراصل ان قدیم پودوں اور جانوروں سے وجود میں آتے ہیں جو زمین میں دب گئے اور لاکھوں سال کے عمل کے بعد وہ فوسل فیولز میں تبدیل ہو گئے۔ ان کے ذخائر محدود ہیں۔ ایک دفعہ یہ ختم ہو جائیں تو ان کی تجدید کے لیے لاکھوں سال انتظار کرنا پڑے گا۔ اسی طرح نیوکلیئر انرجی کے لیے ضروری فیول بھی محدود ہیں۔ چونکہ انرجی کی طلب بڑھتی جا رہی ہے اس لیے غیر روایتی قابلِ تجدید ذرائع کو ترقی دینا ضروری ہے۔

3 تعمیری فکر کے سوالات

5.1 کیا کسی جسم کی کائی نیٹک انرجی منفی ہو سکتی ہے؟

جواب: کائی نیٹک انرجی کبھی منفی نہیں ہو سکتی کیونکہ:

- ماس ہمیشہ مثبت ہوتا ہے۔
- ولاسٹی/سپیڈ کا مربع بھی ہمیشہ مثبت ہوتا ہے۔
- مثبت مقداروں کا حاصل ضرب بھی ہمیشہ مثبت ہوتا ہے۔

5.2 کس کی انرجی زیادہ ہوگی؟ ایک جسم ولاسٹی v سے حرکت کر رہا ہے یا دوسرا اس سے دوگنا بھاری جسم پہلے جسم کے مقابلے آدھی ولاسٹی سے حرکت کر رہا ہے۔

جواب: پہلے جسم کی انرجی زیادہ ہوگی۔

وجہ: پہلے جسم کے لیے:

ماس = m

ولاسٹی = v

https://stepacademyofficial.com/

کائی نیٹک انرجی $= (K.E.)_1 = \frac{1}{2}mv^2$

$$(K.E.)_1 = \frac{1}{2}mv^2 \quad ____ (i)$$

دوسرے جسم کے لیے:

ماس $= 2m$

ولاسٹی $= v/2$

کائی نیٹک انرجی $= (K.E.)_2 = \frac{1}{2}(2m)\left(\frac{v}{2}\right)^2$

$$= \frac{mv^2}{4}$$

$$(K.E.)_2 = \frac{1}{4}mv^2 \quad ____ (ii)$$

مساوات (i) اور (ii) کا موازنہ کرنے سے

$$(K.E.)_1 > (K.E.)_2$$

پس پہلے جسم کی انرجی زیادہ ہوگی۔

5.3 ایک کار ایک کروی سڑک پر یکساں سپیڈ سے حرکت کر رہی ہے۔ کیا اس کی کائی نیٹک انرجی تبدیل ہو رہی ہے؟

جواب: جی نہیں! اس کی کائی نیٹک انرجی تبدیل نہیں ہوگی۔

وجہ: کائی نیٹک انرجی سپیڈ پر منحصر ہے نہ کہ سمت پر کیونکہ کار کی سپیڈ یکساں ہے لہٰذا اس کی کائی نیٹک انرجی تبدیل نہیں ہوگی۔

5.4 ایک جسم میں ایک جول انرجی ہے اس بیان پر تبصرہ کریں۔

جواب: جملہ نامکمل ہے۔ یعنی ایک جسم میں ایک جول انرجی ہے۔

وجہ: اس میں جسم کی بلندی یا پوزیشن کا ذکر نہیں ہوا۔

درست جملہ: ایک جسم جس کا ماس m کلوگرام ہے کو 'h' میٹرز کی بلندی تک لے جایا گیا جس سے جسم نے 1 جول انرجی حاصل کی۔

5.5 موٹروے پر سفر کے دوران کچھ گاڑیوں کے ٹائر پھٹ جاتے ہیں اس کی کیا وجہ ہے؟

جواب: موٹروے پر سفر کے دوران گاڑیوں کے ٹائر پھٹ جانے کی سب سے ممکنہ وجہ ٹائروں میں ہوا کے پریشر کا بڑھنا ہے کیونکہ سفر کے دوران ٹائر اور سڑک کے مابین فرکس کی وجہ سے ٹائر کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔ جس وجہ سے ٹائر میں موجود ہوا پھیلتی ہے اور ہوا ٹائر پر پریشر بڑھاتی ہے اگر پریشر حد سے بڑھ جائے تو ٹائر پھٹ جاتے ہیں۔

5.6 سٹریٹ میں کرکٹ کھیلتے ہوئے ایک بال کھڑکی سے ٹکرا کر شیشہ توڑ دیتی ہے۔ اس واقع میں انرجی کی مختلف شکلوں میں تبدیلی بیان کریں۔

جواب: بال میں حرکت کی وجہ سے کائی نیٹک انرجی ہوگی جیسے ہی بال کو ہٹ لگائی جاتی ہے بال کی کائی نیٹک انرجی پوٹینشل انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ جیسے ہی بال کھڑکی کے شیشے سے ٹکراتی ہے تو پوٹینشل انرجی آواز کی انرجی اور ہیٹ انرجی میں بدل جاتی ہے۔

5.7 پانی کے بہاؤ کی مخالف سمت میں کشتی چلاتے ہوئے ایک شخص ساحل کی نسبت سے ساکن ہے۔ کیا وہ ورک کر رہا ہے؟

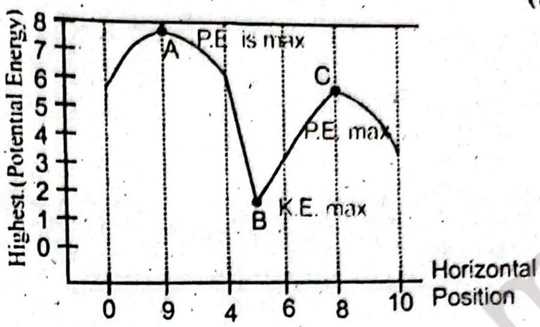
جواب: فزکس کے مطابق، ورک اُس وقت عمل میں آتا ہے جب کوئی جسم فورس لگنے سے کچھ فاصلہ طے کرے۔ جبکہ آدمی پانی کے بہاؤ کی مخالف سمت میں کشتی چلاتے ہوئے ساحل کی نسبت سے ساکن ہے۔ اس لیے کوئی فاصلہ طے نہیں کیا۔ چونکہ ڈس پلیسمنٹ صفر ہے لہٰذا ورک بھی صفر ہی ہوگا۔

stepacademyofficial.com

5.8 ڈھلوان پہاڑی کی چوٹی سے ایک سائیکلسٹ بغیر پیڈل گھمائے دوسری پہاڑی کی چوٹی تک چلا جاتا ہے۔اس واقع کی حرکت کی شکل بنائیں اور اس واقع کا پوٹینشل انرجی اور کائی نیٹک انرجی کے حوالے سے تجزیہ کریں۔

جواب:

(i)



(ii) پہلی پہاڑی کی چوٹی پر (پوائنٹ A)، پوٹینشل انرجی زیادہ سے زیادہ ہوگی اور کائی نیٹک انرجی صفر ہوگی۔ چونکہ سائیکلسٹ چوٹی سے نیچے آیا (پوائنٹ B)۔ اس پوائنٹ پر اس کی ساری پوٹینشل انرجی، کائی نیٹک انرجی میں بدل جاتی ہے۔

پوائنٹ B پر کائی نیٹک انرجی زیادہ سے زیادہ ہوگی اور پوٹینشل انرجی صفر ہوگی۔ پھر اس کائی نیٹک انرجی کو استعمال کر کے سائیکلسٹ دوسری پہاڑی کی چوٹی (پوائنٹ C) پر پہنچ جائے گا۔ پوائنٹ C پر انرجی دوبارہ بدل جائے گی۔ پوائنٹ C پر اس کی پوٹینشل انرجی زیادہ سے زیادہ ہوگی اور کائی نیٹک انرجی صفر ہوگی۔

5.9 حرارتی انرجی کے حوالے سے درختوں کی لکڑی کیا قابل تجدید انرجی ہے؟

جواب: جی ہاں! حرارتی انرجی کے حوالے سے درختوں کی لکڑی قابل تجدید انرجی ہے۔

وجہ: لکڑی ایک بائیوماس فیول ہے جو نئے درخت لگانے سے وقت پر دوبارہ تیار ہوجاتے ہیں۔ جیسے جیسے ہم نئے درخت لگاتے جائیں گے ویسے ہی ہمیں وقت پر حرارت کے لیے درختوں کی لکڑی میسر آتی جائے گی۔

4 تفصیلی سوالات

5.1 کائی نیٹک انرجی سے کیا مراد ہے؟ اس کا یونٹ لکھیں۔ یہ انرجی کیسے معلوم کی جاتی ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 5

5.2 انرجی کنزرویشن کا قانون بیان کریں۔ کسی بلندی سے گرتے ہوئے جسم کی مثال کے ذریعے اس کی پوٹینشل انرجی اور کائی نیٹک انرجی کے حوالے سے وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 7

5.3 انرجی کے قابل تجدید اور ناقابل تجدید ذرائع میں فرق واضح کریں۔ان دونوں کی تین تین مثالیں دیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 14

5.4 کسی مشین کی ایفی شینسی سے کیا مراد ہے؟ اسے کیسے معلوم کیا جاتا ہے؟ کسی مشین کی ایفی شینسی کیوں محدود ہوتی ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 19,18

5.5 بلاک ڈایاگرام بنا کر درج ذیل ذرائع سے الیکٹریسٹی جنریشن بیان کریں۔

(الف) ہائیڈروالیکٹرک پاور جنریشن

(ب) فوسل فیولز

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 8

stepacademyofficial.com

5.1 20 نیوٹن کی فورس °60 کے زاویہ پر عمل کرتی ہوئی ایک بکس کو 3 میٹر تک کھینچتی ہے۔ وہ کتنا ورک کرتی ہے؟

معلوم:

$F = 20\,N$

$\theta = 60^\circ$

$d = 3m$

مطلوب:

کیا گیا ورک $= W = ?$

حل:

$W = F\,d\cos\theta$

$W = (20\,N)(3m)\cos 60^\circ$

$W = (60\,Nm)(0.5)$

$W = 30\,J$

جواب: کیا گیا ورک 30 J ہے۔

5.2 ایک جسم 8 نیوٹن فورس کے زیر عمل 5 میٹر تک سیدھی لائن میں چلتا ہے۔ اگر ورک 20 جول ہوا ہو تو معلوم کریں کہ فورس کس زاویہ پر عمل کر رہی تھی؟

ڈیٹا:

معلوم:

$d = 5m$

$F = 8N$

$w = 20J$

$\theta = ?$

مطلوب:

حل: جیسا ہم جانتے ہیں

کیا گیا ورک $= W = F\,d\cos\theta$

$20\,J = (8\,N)(5m)\cos\theta$

$20\,J = (40\,Nm)\cos\theta$

$$\cos\theta = \frac{20J}{40\,Nm}$$

$\cos\theta = 0.5$

$\theta = \cos^{-1}(0.5)$

$\theta = 60^\circ$

جواب:

5.3 ایک انجن 100 کلوگرام پانی 25 سیکنڈ میں 80 میٹر بلندی تک اٹھاتا ہے۔ اس انجن کی پاور کتنی ہوگی؟

معلوم:

$m = 100kg$

$h = 80m$

$t = 25s$

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

مطلوب:

پاور $= P = ?$

حل:

$W = mgh$

$= (100)(10)(80)$

$W = 80000\,J$

stepacademyofficial.com

https://stepacademyofficial.com/

$$P = \frac{W}{T}$$

$$P = \frac{80000}{25}$$

$$P = 3200\ W$$

جواب: انجن کی پاور 3200 W ہے۔

5.4 20 کلوگرام کا ایک جسم ریسٹ پوزیشن میں ہے۔ 40 نیوٹن کی فورس اس پر 5 سیکنڈ تک عمل کرتی ہے۔ وہ جسم اس وقت میں کتنی کائی نیٹک انرجی حاصل کرے گا؟

ڈیٹا: معلوم:

$m = 20\ kg$

$F = 40\ N$

$T = 5\ sec$

$v_i = 0$

مطلوب:

(∵ ماس ریسٹ کی حالت میں ہے)

؟ = کائی نیٹک انرجی

حل:

سب سے پہلے ہم 'a' معلوم کریں گے

$a = F/m$

$a = 40/20$

$a = 2ms^{-2}$

اب ہم 'v' معلوم کریں گے

$v = v_i + at$

$v = 0+(2\ ms^{-2})\ (5\ sec)$

اب K.E. معلوم کریں گے

$$K.E. = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(20)(10)^2$$

$K.E. = 1000\ J$

جواب: جسم کی کائی نیٹک انرجی 1000 J ہے۔

5.5 160 گرام کی ایک گیند 20 میٹر کی بلندی تک عموداً اوپر کی طرف پھینکی گئی ہے۔ اس بلندی پر گیند نے کتنی پوٹینشل انرجی حاصل کی ہوگی؟

ڈیٹا: معلوم:

$m = 160\ g = 0.16\ kg$

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

بلندی = $h = 20\ m$

مطلوب:

$P.E = ?$

حل:

$P.E = mgh$

$P.E = (0.16\ kg)\ (10ms^{-2})\ (20\ m)$

$P.E = 32\ J$

جواب: گیند کی حاصل کی گئی پوٹینشل انرجی 32 J ہے۔

stepacademyofficial.com

5.6 140 گرام کی ایک گیند 35 میٹر فی سیکنڈ کی ابتدائی ولاسٹی کے ساتھ عموداً اوپر کی طرف پھینکی گئی ہے۔ یہ گیند کتنی بلندی تک اوپر جائے گی؟

معلوم:

ابتدائی ولاسٹی $(v_i) = 35\ m/s$

آخری ولاسٹی $= v_f = 0ms^{-1}$

ماس $(m) = 0.14\ kg$

گریوی ٹیشنل ایکسلریشن $(a) = -10\ m/s^2$

(منفی کی علامت اوپر کی طرف حرکت کو ظاہر کرتی ہے)

مطلوب:

زیادہ سے زیادہ بلندی $(S) = ?$

حل:

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

$$2(-10\ ms^{-2})\ S = (0)^2 - (35ms^{-1})^2$$

$$(-20ms^{-2})S = -1225$$

$$S = \frac{1225}{20}$$

$$S = 61.25m$$

جواب: زیادہ سے زیادہ بلندی 61.25 میٹر ہے۔

5.7 ایک لڑکی جھولے پر جھول رہی ہے۔ جھولے پر اس کی کم سے کم بلندی گراؤنڈ سے 1.2 میٹر اور زیادہ سے زیادہ بلندی 2 میٹر رہتی ہے۔ اس کی زیادہ سے زیادہ ولاسٹی کتنی ہوگی اور کس مقام پر ہوگی؟

معلوم: زیادہ سے زیادہ بلندی پر لڑکی کی ساری انرجی پوٹینشل انرجی ہے۔ کم سے کم بلندی پر ساری انرجی کائی نیٹک انرجی میں بدل جاتی ہے۔

$h_1 = 2.0\ m, h_2 = 1.2\ m$

مطلوب:

زیادہ سے زیادہ ولاسٹی $= v = ?$

حل: سب سے پہلے ہم پوٹینشل انرجی میں تبدیلی معلوم کریں گے

$$\Delta P.E = mgh$$

$$\Delta P.E = mg(h_1 - h_2)$$

$$\Delta P.E = m \times 10 \times (2.0 - 1.2)$$

$$\Delta P.E = 8\ m$$

اب ہم K.E. معلوم کریں گے

$$K.E. = \frac{1}{2} mv^2$$

زیادہ سے زیادہ کائی نیٹک انرجی معلوم کرنے کے لیے ہم کنزرویشن آف انرجی کا اصول استعمال کریں گے۔

$$K.E. = P.E$$

$$8m = \frac{1}{2} mv^2$$

$$v^2 = 2 \times 10 \times 0.8$$

$$v^2 = 16\ ms^{-1}$$

$$\sqrt{v^2} = \sqrt{16ms^{-1}}$$

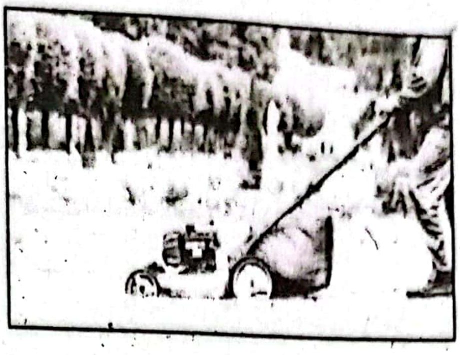
$$v = 4\ ms^{-1}$$

جواب: زیادہ سے زیادہ ولاسٹی $4ms^{-1}$ ہے یہ ہمیں جھولے کی کم ترین بلندی پر حاصل ہوگی۔

stepacademyofficial.com

https://stepacademyofficial.com/

5.8 ایک شخص ایک گھاس کاٹنے والی مشین پر 50 نیوٹن کی فورس °45 کے زاویہ پر لگا رہا ہے۔ 20 میٹر فاصلے پر اسے حرکت دینے کے لیے کتنا ورک کیا جائے گا؟



معلوم:

$F = 50\ N$
$\theta = 45^\circ$
$d = 20\ m$

مطلوب:

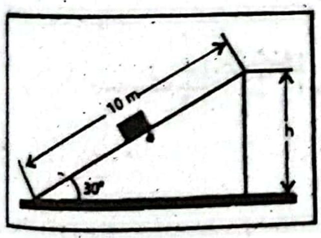
$W = ?$

حل:

$W = Fd\cos\theta$
$W = (50\ N)(20m)\cos 45^\circ$
$W = (1000m)(0.707)$
$W = 707\ J$

جواب: کیا گیا ورک 707 J ہے۔

5.9 ورک کی مقدار معلوم کریں اگر:



(i) 5 کلوگرام کا ایک بکس ہموار سلوپ پر 10 میٹر تک اوپر کی طرف دھکیلا جاتا ہے اور سلوپ کا زاویہ گراؤنڈ کے ساتھ °30 کا ہو۔

(ii) بکس کو عموداً سلوپ کی بلندی تک اوپر اٹھانے کے لیے۔

معلوم:

(i) بکس ہموار سلوپ پر اوپر کی طرف دھکیلا جاتا ہے۔

(ماس) $m_1 = 5kg$
(فاصلہ) $d_1 = 10\ m$
(زاویہ) $\theta = 30^\circ$

مطلوب:

$W_1 = ?$

حل: فورس معلوم کرنے کے لیے

$F = mg\sin\theta$
$= (5\ kg) \times (10\ m/s^2) \times \sin(30^\circ)$
$= (5\ kg) \times (10\ m/s^2) \times 0.5$
$F = 25N$

کیا گیا ورک معلوم کرنے کے لیے

stepacademyofficial.com

$$W = F \times d$$
$$W = (25) \times (10)$$
$$W = 250\ J$$

(ii) معلوم:

$$d = 10m$$

مطلوب:

$$W_2 = ?$$

حل:

بلندی معلوم کرنے کے لیے:

$$\text{بلندی } (h) = d \sin\theta$$
$$\text{بلندی } (h) = (10m) \times (\sin (30)^\circ)$$
$$= 10 \times 0.5$$
$$h = 5m$$

کیا گیا ورک معلوم کرنے کے لیے:

$$W = mgh$$
$$W = 5 \times 10 \times 5$$
$$W = 250\ J$$

جواب: (i) اور (ii) سے۔

دونوں صورتوں میں کیا گیا ورک 250 J ہے۔

5.10 10 کلوگرام کا ایک بکس ایک ریمپ یا سلوپ پر 80 نیوٹن کی فورس لگا کر 15 میٹر تک دھکیلا جاتا ہے۔ اگر بکس اس دوران 5 میٹر کی بلندی حاصل کرے تو اس سسٹم کی ایفی شینسی کیا ہوگی؟

معلوم:

باکس کا ماس	=	m = 10 kg
فاصلہ	=	d = 15 m
فورس = F	=	80 N
h	=	5

مطلوب:

ایفی شینسی (η) = ?

حل: ان پٹ ورک معلوم کرنے کے لیے

$$W = F \times d$$
$$= 80 \times 15$$
$$W = 1200\ J$$

آؤٹ پٹ ورک معلوم کرنے کے لیے

گریویٹی کے مخالف کیا گیا کام

$$W = mgh$$
$$W = 10\ kg \times 10\ m/s^2 \times 5m$$
$$W = 500\ J.$$

ایفی شینسی کا فارمولا استعمال کرنے سے:

$$\eta = \frac{\text{کارآمد آؤٹ پٹ انرجی}}{\text{کل ان پٹ انرجی}} \times 100\%$$
$$\eta = (500\ J / 1200\ J) \times 100\%$$
$$\eta = 41.67\%$$

جواب: ایفی شینسی 41.67% ہے۔

stepacademyofficial.com

5.11 600 نیوٹن کی ایک فورس ایک بکس پر عمل کرتے ہوئے اسے 15 سیکنڈ میں 5 میٹر تک دھکیلتی ہے۔ پاور معلوم کریں۔

معلوم:

$F = 600\ N$

$d = 5m$

$t = 15\ s$

مطلوب:

پاور (P) = ?

حل:

کیا گیا کام معلوم کرنے کے لیے:

$W = F \times d$

$W = 600\ N \times 5m$

$W = 3000\ J$

پاور معلوم کرنے کے لیے:

$$\text{پاور} = \frac{\text{ورک}}{\text{وقت}}$$

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

$$P = \frac{3000J}{15s}$$

$P = 200\ W.$

جواب: پاور 200 W ہے۔

5.12 40 کلوگرام کا ایک لڑکا 10 میٹر بلند سیڑھی پر 8 سیکنڈ میں چڑھ جاتا ہے۔ اس نے کتنی طاقت لگائی؟

معلوم:

$m = 40\ kg$

$h = 10\ m$

$t = 8\ s$

$g = 10ms^{-2}$

مطلوب:

$P = ?$

حل:

سب سے پہلے ہم کیا گیا ورک معلوم کریں گے:

$W = mgh$

$W = 40\ kg \times 10\ ms^2 \times 10\ m$

$W = 4000\ J$

اب ہم پاور معلوم کریں گے:

$$\text{پاور} = \frac{\text{کیا گیا ورک}}{\text{وقت}}$$

stepacademyofficial.com

$$P = \frac{4000\,J}{8s} = 500\ \text{watt}$$

جواب: لڑکے نے 500 W طاقت لگائی۔

5.13 ایک فورس F فاصلہ L تک ایک جسم پر عمل کرتی ہے۔ اس کے بعد فورس بڑھا کر 2F کر دی جاتی ہے جو 2L فاصلے تک عمل کرتی ہے۔ اس کا فورس۔ڈس پلیسمنٹ گراف بنائیں اور ورک کی کل مقدار معلوم کریں۔

معلوم:

$F_1 = F$

$F_2 = 2F$

$L_1 = L$

$L_2 = 2L$

مطلوب:

ورک کی کل مقدار = ?

حل:

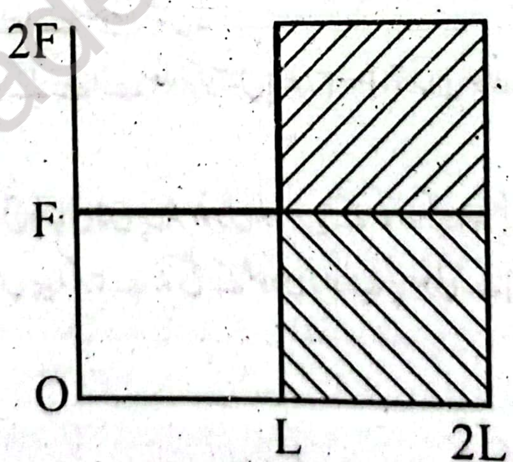
ورک کی کل مقدار = پارٹ-1 کا کیا گیا ورک + پارٹ-2 کا کیا گیا ورک

$= FL + (2F)(2L)$

$= FL + 4FL$

$= 5FL$

ڈایاگرام:



ڈس پلیسمنٹ گراف

جواب: ورک کی کل مقدار 5FL ہے

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/