

Beginning :::::::::::

# Physics

Lesson 04

# WORK, POWER & ENERGY

(କାଜ, ଶକ୍ତି ଓ ଶକ୍ତି)

## Momentum



*Start your educational journey. . .*

*Learn the fundamentals of Physics, Chemistry, Biology & Math.*

Name: .....

School: .....

Roll: ..... Class..... Batch: .....

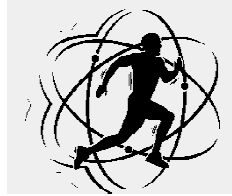
**Voice: 01737-357001**

# Momentum

Science And Math. Club.



*Time to explore a new path.....*



Physics, Chemistry, Biology and Math. Private Program

For class nine & ten.....

Petrol Pump More, Bhaulaganj, Debiganj, Panchagarh,

☎ - 01737 35 7001

Guided by-

**Nurmohammad (Iqbal)**

B.Sc (Hons.), M.Sc in Physics

MBA (Accounting & Information System)

Rajshahi University.

Training On Curriculum expansion, Creative Question & Teaching.

Completed ICT and Database Programming Course.

Former Assistant Teacher (Science),

Shaheed Colonel Kazi Emdadul Haque Public School,

BGB. Rajshahi

Assistant teacher (Physical Science).

**Bhaulaganj Adarsha Girls' High School.**

**Debiganj. Panchagarh**

**Mobile 01737-357001**

© All rights reserved by the authority

First edition, July 2016

Fifth edition, February 2020

যে ব্যক্তি সৎ কাজের জন্য কোনো সুপারিশ করবে, তা থেকে সেও একটি অংশ পাবে। আর যে ব্যক্তি সুপারিশ করবে কোনো মন্দ কাজের জন্য, সে তার বোঝারও একটি অংশ পাবে। বন্ধুত্ব: আম্মাহ্ সর্ব বিষয়ে ক্ষমতাসীল।

-সুফা আন নিসা

আয়াত-৮৫

Conducted by- Nurmohammad (Iqbal). BSc (Hons.) in Physics. MSc in Physics.

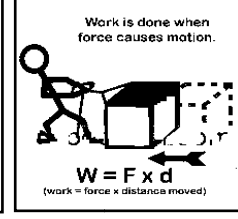
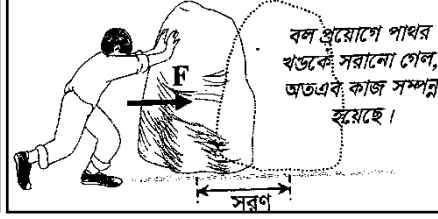
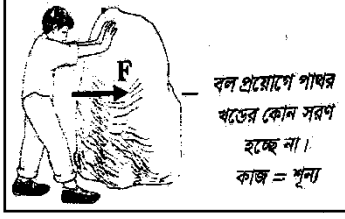
Assistant teacher(Science)- Bhaulaganj Adarsha Girls' High School, Debiganj, Panchagarh.

Cell - 01737357001

## প্রথম পরিচ্ছেদ

## কাজ, ক্ষমতা ও শক্তি

## Work, Power &amp; Energy



## ৪.১। কাজ কাকে বলে?

কোনো বস্তুর উপর বল প্রয়োগে যদি বস্তুটির সরণ ঘটে, তবে সেই বল এবং বলের দিকে সরণের গুণফলকে কাজ বলে।

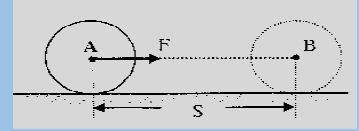
**সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা :** কাজকে  $W$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়। ধরা যাক,  $A$  বিন্দুতে অবস্থিত রোলারটির উপর  $AB$  বরাবর  $F$  বল প্রয়োগ করায় রোলারটি  $AB$  বরাবরই  $S$  দূরত্ব অতিক্রম করে  $B$  বিন্দুতে পৌঁছান, তাহলে  $F$  বল দ্বারা সম্পন্ন কাজ,  
 $\therefore$  কাজ = বলের মান  $\times$  বলের অভিমুখে প্রয়োগ বিন্দুর সরণ বা সরণের উপাংশ।

$$\text{বা, } W = F \times AB$$

$$\text{বা, } W = FS$$

যদি কোনো বস্তু ভূমির সাথে  $\theta$  কোণে সরে যায় তবে ঐ সরণের জন্য কৃতকাজ হবে—

$$\otimes W = FS \cos \theta$$



## ৪.২। কাজের একক কী?

কাজের আন্তর্জাতিক একক জুল (joule)। কোন বস্তুর উপর এক নিউটন (N) বল প্রয়োগের ফলে যদি বলের অভিমুখে এক মিটার (m) সরণ হয় তবে কৃত কাজের পরিমাণকে এক জুল (J) বলে। অর্থাৎ

$$\therefore 1J = 1Nm$$

## ৪.৩। 50 J কাজ বলতে কী বোঝায়?

50 J কাজ বলতে বোঝায় কোনো বস্তুর উপর—

(১) 1N বল প্রয়োগ করলে বলের অভিমুখে বস্তুর 50m সরণ ঘটবে।

(২) 50N বল প্রয়োগ করলে বলের অভিমুখে বস্তুর 1m সরণ ঘটবে।

## ৪.৪। কাজের মাত্রা সমীকরণ প্রতিষ্ঠা কর।

কাজের মাত্রা, কাজ  $[W] = \text{বল} \times \text{সরণ}$

$$= \text{ভর} \times \text{ত্বরণ} \times \text{সরণ}$$

$$= \text{ভর} \times \frac{\text{বেগ}}{\text{সময়}} \times \text{সরণ}$$

$$= \text{ভর} \times \frac{(\text{সরণ})^2}{(\text{সময়})^2}$$

$$= \frac{[M] \times [L]^2}{[T]^2}$$

$$= \frac{[ML^2]}{[T^2]}$$

$$= [ML^2T^{-2}]$$

$$\therefore \text{কাজের মাত্রা সমীকরণ, } [W] = [ML^2T^{-2}]$$

তাহলে এবার বলো 10 J কাজ বলতে কী বোঝায়?

## বিভিন্ন ক্ষেত্রে কাজের কয়েকটি সমীকরণ :

$$W = FS \text{ (যখন ভূমি বরাবর বস্তুর সরণ ঘটে)}$$

$$W = FS \cos \theta \text{ (যখন কোনো বস্তু ভূমির সাথে } \theta \text{ কোণে সরে যায়)}$$

$$W = mgh \text{ (যখন বস্তুকে উপরে তোলা হয়)}$$

### ৪.৫। ক্ষমতা কাকে বলে?

কোন ব্যক্তি বা উৎসের একক সময়ে সম্পন্ন কাজকে ক্ষমতা বলে। অন্য কথায়, কোনো ব্যক্তি বা উৎসের কাজ করার হারকে ক্ষমতা বলে। একে P দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

যদি t সময়ে W পরিমাণ কাজ সম্পাদিত হয়, তবে,

$$\text{ক্ষমতা, } P = \frac{W}{t}$$

### ৪.৬। ক্ষমতার একক কী?

আন্তর্জাতিক বা SI পদ্ধতিতে ক্ষমতার একক জুল/সেকেন্ড (J/s)।

(১) বৈদ্যুতিক ব্যবহারিক একক : ক্ষমতার বৈদ্যুতিক ব্যবহারিক এককের নাম ওয়াট (watt)।

$$\therefore 1W = 1Js^{-1}$$

অর্থাৎ প্রতি সেকেন্ডে এক জুল কাজ করার ক্ষমতাকে 1Watt বলে।

(২) যান্ত্রিক ব্যবহারিক একক: ক্ষমতার যান্ত্রিক ব্যবহারিক এককের নাম অশ্ব-ক্ষমতা (horsepower)

সংক্ষেপে hp। জেমস ওয়াট একটি ঘোড়ার ক্ষমতার তুলনায় একটি যন্ত্রের ক্ষমতার কত গুণ বেশি বা কম তা নির্দেশ করতে এই একক উদ্ভাবন করেন।

$$1hp = 746 W$$

- কোন ইঞ্জিনের অশ্ব-ক্ষমতা 50HP এর অর্থ হলো, ইঞ্জিনটি প্রতি সেকেন্ডে  $746 \times 50 J$  কাজ করে।

### ৪.৭। ক্ষমতার মাত্রাসমীকরণ প্রতিষ্ঠা কর।

$$\begin{aligned} \text{ক্ষমতার মাত্রা } [P] &= \frac{[\text{Dimension of work}]}{[\text{Dimension of time}]} \\ &= \frac{[ML^2T^{-2}]}{[T]} \\ &= [ML^2T^{-3}] \end{aligned}$$

$$\therefore \text{ক্ষমতার মাত্রা সমীকরণ, } [P] = [ML^2T^{-3}]$$

### ৪.৮। শক্তি কাকে বলে?

কোনো ব্যক্তি বা বস্তুর কাজ করার সামর্থ্যকে শক্তি বলে। একে সাধারণত E দ্বারা শক্তি পরিমাপ করা হয়।

### শক্তির একক ও মাত্রা :

মোট কাজের পরিমাণ দ্বারা শক্তি পরিমাপ করা হয় তাই শক্তির একক ও মাত্রা, কাজের একক ও মাত্রা একই। অর্থাৎ শক্তির আন্তর্জাতিক একক (SI পদ্ধতিতে) জুল।

তবে বিদ্যুৎ শক্তির হিসাব নিকাশের জন্য কিলোওয়াট ঘণ্টা (kWh) এককটি ব্যবহৃত হয়।

$$\begin{aligned} 1kWh &= 1000 Wh \\ &= 1000 Js^{-1} \times (60 \times 60)s \\ &= 3.6 \times 10^6 J \end{aligned}$$

এক কিলোওয়াট ক্ষমতা সম্পন্ন কোন যন্ত্র এক ঘণ্টা কাজ করলে যে শক্তি ব্যয় হয় তাকে এক কিলোওয়াট-ঘণ্টা 1Kwh বলে।

$$\diamond \text{ শক্তির মাত্রা, } [E] = [ML^2T^{-2}]$$

### ৪.৯। শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতিটি বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর।

“শক্তিকে সৃষ্টি বা ধ্বংস করা যায় না। একে কেবল এক অবস্থা থেকে অন্য এক বা একাধিক অবস্থায় রূপান্তর করা যায়। মহাবিশ্বের মোট শক্তির পরিমাণ নির্দিষ্ট ও অপরিবর্তনীয়”।

### ৪.১০। বিভব শক্তি (Potential Energy) কাকে বলে?

কোনো বস্তু এক অবস্থা হতে আরেক অবস্থায় আসলে সেটি কাজ করার যে সামর্থ্য অর্জন করে তাকে ঐ বস্তুর বিভব শক্তি বলে।

❖ **অভিকর্ষ বলের বিকল্পে কাজ করে কোন বস্তুর অবস্থানের পরিবর্তন করলে বস্তু কাজ করার যে সামর্থ্য অর্জন করে তাকে অভিকর্ষজ বিভব শক্তি বলে।**

কোনো একটি বস্তুকে ভূমি থেকে উপরে তুললে বস্তুটির মধ্যে থাকা সমস্ত শক্তিই বিভবশক্তি।

### ৪.১১। গতি শক্তি (Kinetic Energy) কাকে বলে?

কোনো একটি গতিশীল বস্তু তার গতির জন্য কাজ করার যে সামর্থ্য লাভ করে তাকে গতিশক্তি বলে। একে  $E_k$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

$$\text{গতিশক্তি, } E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

### ৪.১২। শক্তি ও ক্ষমতার মধ্যে কী কী পার্থক্য রয়েছে?

শক্তি ও ক্ষমতার মধ্যে পার্থক্য নিচে ছকের মাধ্যমে দেখানো হলো।

	শক্তি	ক্ষমতা
০১.	কোন বস্তুর কাজ করার সামর্থ্যকে শক্তি বলে।	বস্তুর কাজ করার হার বা একক সময়ের কাজকে ক্ষমতা বলে।
০২.	মোট নিম্পন্ন কাজ দ্বারা শক্তির পরিমাণ নির্ধারণ করা হয়। অর্থাৎ শক্তি = মোট কাজের পরিমাণ।	প্রতি সেকেন্ডে কৃতকাজ দ্বারা পরিমাণ নির্ধারণ করা হয়। অর্থাৎ $\text{ক্ষমতা} = \frac{\text{কাজ}}{\text{সময়}}$
০৩.	শক্তি পরিমাপে সময়ের কোন প্রয়োজন নেই।	ক্ষমতা পরিমাপে সময়ের প্রয়োজনীয়তা আছে। একটি নির্দিষ্ট কাজ করতে যার সময় কম লাগে তার ক্ষমতা তত বেশি।
০৪.	শক্তির একক জুল (J)	ক্ষমতার একক ওয়াট (W)
০৫.	এর মাত্রা হলো $[ML^2T^{-2}]$	এর মাত্রা হলো $[ML^2T^{-3}]$

### ৪.১৩। কর্মদক্ষতা (Efficiency) কাকে বলে?

কোন যন্ত্রের কর্মদক্ষতা বলতে যন্ত্র থেকে মোট যে কার্যকর শক্তি পাওয়া যায় এবং ঐ যন্ত্রে মোট যে শক্তি দেওয়া হয়, তার অনুপাতকে বুঝায়।

কর্মদক্ষতাকে সাধারণত  $\eta$  (গীক অক্ষর ইটা) প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। সংজ্ঞানুসারে,

$$\eta = \frac{\text{লভ্য কার্যকর শক্তি (Out put)}}{\text{মোট প্রদত্ত শক্তি (In put)}}$$

### ৪.১৪। কোনো যন্ত্রের কর্মদক্ষতা 100% হওয়া সম্ভব কী না?

কোন উৎস থেকে আমরা যে পরিমাণ শক্তি পেয়ে থাকি তার পুরো অংশ কাজে ব্যবহার করা যায় না। তাই প্রত্যেক যন্ত্রের বা উৎসের একটি কর্মদক্ষতা কখনো শতভাগ হয় না। শক্তির রূপান্তরের সহায়তায় আমরা আমাদের দৈনন্দিন জীবনের প্রয়োজন মেটাই। যেমন, পেট্রোলে সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তি গতিশক্তিতে রূপান্তরের মাধ্যমে আমরা ইঞ্জিন চালাতে পারি। কিন্তু একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ পেট্রোল পুড়িয়ে আমরা যে গতিশক্তি পেতে পারি তার সবটাই কিন্তু ইঞ্জিন থেকে পাওয়া যাবে না। এর কারণ শক্তির কিছু অংশ অন্যভাবে ব্যয়িত হয়। তাই কোনো যন্ত্রের কর্মদক্ষতা কখনো 100% হওয়া সম্ভব নয়।

### ৪.১৫। কর্মদক্ষতার একক থাকে না কেন?

আমরা জানি কোনো যন্ত্রের কর্মদক্ষতা বলতে যন্ত্র থেকে মোট যে কার্যকর শক্তি পাওয়া যায় এবং ঐ যন্ত্রে মোট যে শক্তি দেওয়া হয়, তার অনুপাতকে বুঝায়। যেহেতু কর্মদক্ষতা দুটি একই জাতীয় রাশির অনুপাত তাই এর কোনো একক নেই। কর্মদক্ষতাকে সাধারণত শতকরা হিসেবে প্রকাশ করা হয়ে থাকে।

### ৪.১৬। কোনো যন্ত্রের কর্মদক্ষতা 100% বলতে কী বোঝায়?

কোন যন্ত্রের কর্মদক্ষতা 90 % বলতে আমরা বুঝি যে, যদি এই যন্ত্রে 100 J শক্তি দেওয়া হয়, তাহলে সেই যন্ত্র থেকে 90 J শক্তি পাওয়া যায়।

#### এই অধ্যায়ের প্রয়োজনীয় সূত্রাবলী :

সূত্র	রাশির পরিচিতি	একক
$W = FS$ $W = FS \cos \theta$ বস্তুকে উপরে তুললে কাজ, $W = mgh$	$W =$ কাজ $F =$ বল $S =$ সরণ	কাজের একক জুল (J) বলের একক নিউটন (N) সরণের একক মিটার (m)
$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t}$	$m =$ ভর $h =$ উচ্চতা	ভরের একক কিলোগ্রাম (kg) উচ্চতার একক মিটার (m)
$E_p = mgh$	$g =$ অভিকর্ষজ ত্বরণ	ত্বরণের একক মিটার/সেকেন্ড <sup>২</sup> (m/s <sup>2</sup> )
$E_k = \frac{1}{2} m v^2$	$v =$ বেগ	বেগের একক মিটার/সেকেন্ড (m/s)
$\eta = \frac{P}{P'} \times 100\%$	$P =$ লভ্য কার্যকর ক্ষমতা $P' =$ মোট প্রদত্ত ক্ষমতা	ক্ষমতার একক ওয়াট (w)

❖ উপরোক্ত সূত্রাবলী ছাড়াও পড়ন্তবস্তুর গতির দুটি সূত্রও আমরা এ অধ্যায়ে বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে প্রয়োগ করবো। (সংশ্লিষ্ট হলে)-

❖  $h = ut \pm \frac{1}{2} at^2$  এবং  $v^2 = u^2 \pm 2gh$

#### এই অধ্যায়ের গাণিতিক সমস্যাবলী:

**Type -1 :** ভূমি বরাবর কাজ, যে কোনো উচ্চতায় কাজ, ক্ষমতা নির্ণয় করতে হবে। এক্ষেত্রে নিচের সূত্রগুলো ব্যবহার করে প্রয়োজনীয় যে কোনো রাশির মান নির্ণয় করতে পারবো।

$W = FS$  (যখন ভূমি বরাবর বস্তুর সরণ ঘটে)  
 $W = FS \cos \theta$  (যখন কোনো বস্তু ভূমির সাথে  $\theta$  কোণে সরে যায়)  
 $W = mgh$  (যখন বস্তুকে উপরে তোলা হয়)  
**ক্ষমতা**  $P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t}$

**Type -2 :** যে কোনো উচ্চতায় বিভবশক্তি, গতিশক্তি ও মোটশক্তি/যান্ত্রিকশক্তি নির্ণয়:

- যে কোনো উচ্চতায় কিভাবে বিভবশক্তি নির্ণয় করবো তা লক্ষ্য করি-
- ❖ আমরা জানি,  $h$  উচ্চতায় বিভবশক্তি  $E_p = mgh$ . [বস্তুর যতো উপরে থাকবে তার বিভবশক্তি ততো বেশি হবে]
- ❖ বস্তুকে উপরে নিক্ষেপ করলে যে কোনো সময় পরে দূরত্ব = উচ্চতা,  $h = ut - \frac{1}{2}gt^2$
- ❖ বস্তুকে উপর থেকে নিচে ফেলে দিলে যে কোনো সময় পরে দূরত্ব,  $x = ut + \frac{1}{2}gt^2$

**প্রশ্নঃ একটি বস্তুর ভর 50 kg. একে 100 m/s বেগে উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। 3 s পর বিভবশক্তি কত হবে?**

সমাধান :

$$\begin{aligned} 3 \text{ s পর দূরত্ব বা উচ্চতা, } h &= ut - \frac{1}{2} gt^2 \\ &= (100 \times 3) - \frac{1}{2} \times 9.8 \times (3)^2 \\ &= 255.9 \text{ m} \\ \therefore 3 \text{ s পর বিভবশক্তি, } E_p &= mgh. \\ &= 50 \times 9.8 \times 255.9 \\ &= 125391 \text{ J} \end{aligned}$$

এখানে,

আদিবেগ.  $u = 100 \text{ m/s}$

ভর,  $m = 50 \text{ kg}$

সময়,  $t = 3 \text{ s}$

অভিকর্ষজ ত্বরণ,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

দূরত্ব বা উচ্চতা,  $h = ?$

**প্রশ্নঃ একটি বস্তুর ভর 50 kg. একে 100 m উপর থেকে নিচে ফেলে দেওয়া হলো। 3 s পর বিভবশক্তি কত হবে?**

সমাধান :

$$\begin{aligned} 3 \text{ s পর দূরত্ব, } x &= ut + \frac{1}{2} gt^2 \\ &= (0 \times 3) + \frac{1}{2} \times 9.8 \times (3)^2 \\ &= 44.1 \text{ m} \\ 3 \text{ s পর উচ্চতা, } h &= 100 - 44.1 = 55.9 \text{ m.} \\ \therefore 3 \text{ s পর বিভবশক্তি, } E_p &= mgh. \\ &= 50 \times 9.8 \times 55.9 \\ &= 27391 \text{ J} \end{aligned}$$

এখানে,

আদিবেগ.  $u = 0 \text{ m/s}$

ভর,  $m = 50 \text{ kg}$

সময়,  $t = 3 \text{ s}$

অভিকর্ষজ ত্বরণ,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

দূরত্ব,  $x = ?$

- যে কোনো সময় পর কিভাবে গতিশক্তি নির্ণয় করবো তা লক্ষ্য করি-
- আমরা জানি, গতিশক্তি  $E_k = \frac{1}{2} mv^2$ . [বস্তুর বেগ যতো বেশি হবে তার গতিশক্তি ততো বেশি হবে]  
এখানে,  $v$ -এর মান  $v = u \pm gt$  এবং  $v^2 = u^2 \pm 2gh$  সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় করে নিতে হবে।

**প্রশ্নঃ একটি বস্তুর ভর 50 kg. একে 100 m/s বেগে উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। 3 s পর গতিশক্তি কত হবে?**

সমাধান :

$$\begin{aligned} 3 \text{ s পর বেগ, } v &= u - gt \\ &= 100 - (9.8 \times 3) \\ &= 70.6 \text{ m/s} \\ \therefore 3 \text{ s পর গতিশক্তি, } E_k &= \frac{1}{2} mv^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 50 \times (70.6)^2 \\ &= 124609 \text{ J} \end{aligned}$$

এখানে,

আদিবেগ.  $u = 100 \text{ m/s}$

ভর,  $m = 50 \text{ kg}$

সময়,  $t = 3 \text{ s}$

অভিকর্ষজ ত্বরণ,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

গতিশক্তি  $E_k = ?$

**প্রশ্নঃ একটি বস্তুর ভর 50 kg. একে 100 m উপর থেকে নিচে ফেলে দেওয়া হলো। 3 s পর অথবা 20 m নিচে বস্তুটির গতিশক্তি কত হবে?**

সমাধান :

$$\begin{aligned} 3 \text{ s পর বেগ, } v &= u + gt \\ &= (9.8 \times 3) \\ &= 29.4 \text{ m/s} \\ \therefore 3 \text{ s পর গতিশক্তি, } E_k &= \frac{1}{2} mv^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 50 \times (29.4)^2 \\ &= 21609 \text{ J} \end{aligned}$$

এখানে,

আদিবেগ.  $u = 0 \text{ m/s}$

ভর,  $m = 50 \text{ kg}$

সময়,  $t = 3 \text{ s}$

অভিকর্ষজ ত্বরণ,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

গতিশক্তি  $E_k = ?$

দ্বিতীয় ক্ষেত্রে,

দূরত্ব,  $x = 20 \text{ m}$

$$20 \text{ m নিচে বস্তুটির গতিশক্তি, } E_k = \frac{1}{2} mv^2$$



$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} m (u^2 + 2gx) \quad [\because v^2 = u^2 + 2gx] \\
 &= \frac{1}{2} m \times 2gx \quad [\because u = 0] \\
 &= mgx \\
 &= 50 \times 9.8 \times 20 = 9800 \text{ J}
 \end{aligned}$$

### ❖ যান্ত্রিক শক্তি বা মোট শক্তি নির্ণয় :

যান্ত্রিক শক্তি বা মোট শক্তি = গতিশক্তি + বিভব শক্তি

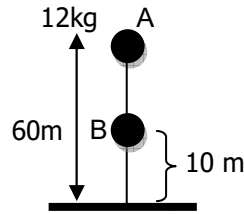
$$\text{বা, } E = E_k + E_p$$

অর্থাৎ বস্তুর যে কোনো অবস্থানে মোটশক্তি নির্ণয় করতে বললে- সেই অবস্থানে বস্তুর গতিশক্তি ও বিভবশক্তি নির্ণয় করে যোগ করলে মোট শক্তির মান পাওয়া যাবে।

### Type -3 : শক্তির সংরক্ষণশীল নীতি সংক্রান্ত :

বস্তুর যে কোনো অবস্থানে শক্তির সংরক্ষণশীল নীতি প্রমাণ করতে বললে সেই সকল অবস্থানে মোট শক্তি নির্ণয় করে যদি তাদের প্রতিটি মান সমান থাকে তবে ঐ সকল স্থানে শক্তির সংরক্ষণশীল নীতি মেনে চলবে।

প্রশ্নঃ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর-



(গ) ভূমি স্পর্শ করা পূর্ব মুহূর্তে বস্তুর গতিশক্তি নির্ণয় কর।

(ঘ) A ও B অবস্থানে বস্তুটি শক্তির সংরক্ষণশীল নীতি মেনে চলে কী না-গাণিতিকভাবে নির্ণয় করে দেখাও।

সমাধান :

(গ)

ভূমিতে স্পর্শ করার মুহূর্তে গতিশক্তি,

$$\begin{aligned}
 E_k &= \frac{1}{2} mv^2 \\
 &= \frac{1}{2} m (u^2 + 2gh) \quad [\because v^2 = u^2 + 2gh] \\
 &= \frac{1}{2} m \times 2gh \quad [\because u = 0] \\
 &= mgh \\
 &= 12 \times 9.8 \times 60 = 7056 \text{ J}
 \end{aligned}$$

এখানে,

বস্তুর ভর,  $m = 12\text{ kg}$

A বিন্দুতে উচ্চতা,  $h = 60 \text{ m}$

আদিবেগ,  $u = 0 \text{ m/s}$

অভিকর্ষজ ত্বরণ,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

গতিশক্তি,  $E_k = ?$

(ঘ)

আমরা জানি, A ও B অবস্থানে বস্তুর মোটশক্তির পরিমাণ একই থাকলে শক্তির সংরক্ষণশীল নীতি মেনে চলবে।

A বিন্দুতে বস্তুর বিভবশক্তি,

$$\begin{aligned}
 E_p &= mgh. \\
 &= 12 \times 9.8 \times 60 \\
 &= 7056 \text{ J}
 \end{aligned}$$

আবার,

$$A \text{ বিন্দুতে বস্তুর গতিশক্তি } E_k = \frac{1}{2} mv^2 = 0 \text{ J} \quad [\because A \text{ বিন্দুতে, } v = 0]$$

$\therefore$  A বিন্দুতে বস্তুর মোটশক্তি,

$$\begin{aligned}
 E &= E_k + E_p \\
 &= 7056 + 0 \\
 &= 7056 \text{ J}
 \end{aligned}$$

এখানে,

বস্তুর ভর,  $m = 12\text{ kg}$

A বিন্দুতে উচ্চতা,  $h = 60 \text{ m}$

আদিবেগ,  $u = 0 \text{ m/s}$

অভিকর্ষজ ত্বরণ,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$



B বিন্দুতে বস্তুটির বিভবশক্তি,

$$\begin{aligned} E_p &= mgh. \\ &= 12 \times 9.8 \times 10 \\ &= 1176 \text{ J} \end{aligned}$$

বস্তুটির ভর,  $m = 12\text{kg}$

B বিন্দুতে সরণ,  $x = (60 - 10) = 50 \text{ m}$

B বিন্দুতে উচ্চতা,  $h = 10 \text{ m}$

অভিকর্ষজ ত্বরণ,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

আবার,

$$\begin{aligned} \text{B বিন্দুতে বস্তুটির গতিশক্তি } E_k &= \frac{1}{2} mv^2 \\ &= \frac{1}{2} m (u^2 + 2gx) \quad [\because v^2 = u^2 + 2gx] \\ &= \frac{1}{2} m \times 2gx \quad [\because u = 0] \\ &= mgx \\ &= 12 \times 9.8 \times 50 \\ &= 5880 \text{ J} \end{aligned}$$

$\therefore$  B বিন্দুতে বস্তুটির মোটশক্তি,

$$\begin{aligned} E &= E_k + E_p \\ &= 5880 + 1176 \\ &= 7056 \text{ J} \end{aligned}$$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, A ও B অবস্থানে বস্তুটির মোটশক্তির পরিমাণ একই।

তাই A ও B অবস্থানে শক্তির সংরক্ষণশীল নীতি মেনে চলবে।

#### Type -4 ; কর্মদক্ষতা সমস্যা সংক্রান্ত :

আমরা জানি, কর্মদক্ষতা  $\therefore \eta = \left( \frac{E_o}{E_i} \times 100 \right) \%$

অথবা,  $\eta = \frac{P}{P'} \times 100\%$

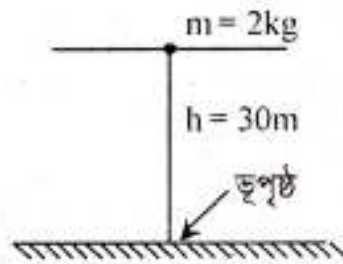
এখানে, ইঞ্জিনে মোট প্রদত্ত শক্তি  $E_i$  এবং ইঞ্জিন হতে লভ্য কার্যকর শক্তি  $E_o$ ।

যেখানে,  $E_i - E_o =$  শক্তি রূপান্তরে তাপ ও ঘর্ষণ শক্তি হিসেবে অপচয়কৃত শক্তির পরিমাণ।

$P =$  লভ্য কার্যকর ক্ষমতা,  $P' =$  মোট প্রদত্ত ক্ষমতা,

#### অনুশীলনার নমুনা সৃজনশীল প্রশ্ন

০১।



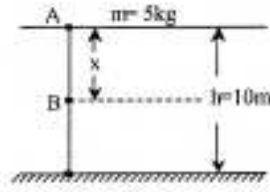
- (ক) অভিকর্ষজ বিভব শক্তি কাকে বলে?
- (খ) বিভব শক্তি কিসের উপর নির্ভরশীল ব্যাখ্যা কর।
- (গ) চিত্রের উচ্চতায় বস্তুটির বিভব শক্তি হিসাব কর।
- (ঘ) বস্তুটি মুক্তভাবে পতিত হলে ভূপৃষ্ঠ স্পর্শ করার পূর্বমূহুর্তে গতিশক্তি ও বিভব শক্তির তুলনা কর।

০২। গতি শক্তি এক প্রকার যান্ত্রিক শক্তি। হিমেলের ভর 30kg আর ইমেলের ভর 20kg। একটি দৌড় প্রতিযোগিতায় হিমেল 5m/s এবং ইমেল 6 m/s বেগে দৌড়ায়। এই বেগে অর্জন করতে কতকাজই তাদের গতিশক্তি।

- (ক) শক্তি কাকে বলে?

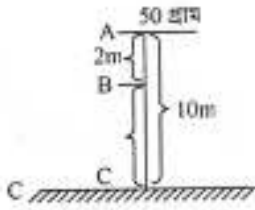
- (খ) গতি শক্তি ঋণাত্মক হতে পারে কী না ব্যাখ্যা কর।  
 (গ) দৌড়ের সময় কার গতি শক্তি কম ছিল নির্ণয় কর।  
 (ঘ) যদি হিমেল ও ইমেলের ভরবেগ সমান হত তাহলে কার গতিশক্তি আপেক্ষাকৃত বেশি হত বিশ্লেষণ কর।

০৩।



- (ক) শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতিটি বিবৃত কর।  
 (খ) শক্তির ধ্বংস নেই কেবল অন্যরূপে রূপান্তরিত হয় একটি উদাহরণ দিয়ে বুঝিয়ে দাও।  
 (গ) 'A' অবস্থানে বস্তুটির বিভব শক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর।  
 (ঘ) B অবস্থানে বস্তুটির বিভব শক্তি ও গতিশক্তির সমষ্টি কত হবে তা গাণিতিক ভাবে বিশ্লেষণ কর।

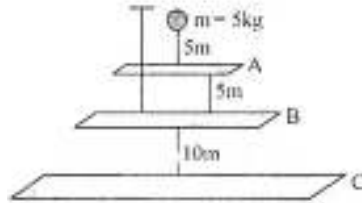
০৪।



উপরের চিত্র হতে নিচের প্রশ্নের উত্তর দাও:

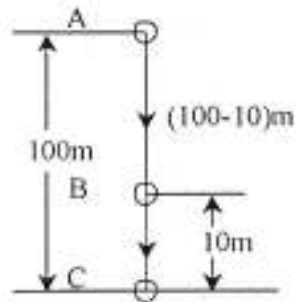
- (ক) বিভব শক্তি কী?  
 (খ) বিভব শক্তির মাত্রা নির্ণয় কর।  
 (গ) A অবস্থানে বস্তুর মোট শক্তি নির্ণয় কর।  
 (ঘ) গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে প্রমাণ কর অভিকর্ষের প্রভাব মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুটির বিভব শক্তি ও গতি শক্তির সমষ্টি সর্বদা ধ্রুব থাকে।

০৫।



- (ক) কাজ বলতে কী বুঝ?  
 (খ)  $m$  ভরের বস্তুর বেগ  $v$  হলে দেখাও যে এর গতি শক্তি  $\frac{1}{2}mv^2$   
 (গ) বস্তুটি যদি সরাসরি B তলে পতিত হয় তবে B তল স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে এর গতিশক্তি কত হবে?  
 (ঘ) A, B ও C অবস্থানে শক্তির সংরক্ষণশীল নীতি মেনে চলে কী না- গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

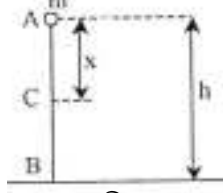
০৬।



- (ক) কর্মদক্ষতা কী?  
 (খ) সকল পর্যাবৃত্ত গতিই স্পন্দন গতি কিন্তু সকল সম্পন্দন গতি পর্যাবৃত্ত নয়-ব্যাখ্যা কর।

- (গ) উদ্দীপকে প্রদত্ত বস্তুর ভর 50kg হলে A বিন্দুতে বস্তুটির বিভব শক্তির মান নির্ণয় কর।  
 (ঘ) উদ্দীপকের বস্তুটির সকল অবস্থানে বিভব শক্তি ও গতিশক্তির সমষ্টি একই-উক্তিটির যথার্থতা যাচাই কর।

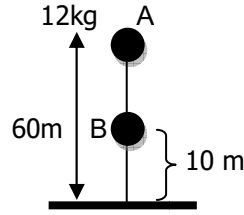
০৭। m ভর বিশিষ্ট একটি বস্তুকে অভিকর্ষ বলের বিরুদ্ধে কাজ করে ভূমি থেকে h উচ্চতায় A বিন্দুতে উঠানো হল। সেখান থেকে বস্তুটিকে x দূরত্ব নামানোর ফলে C বিন্দুতে এসে গতিশক্তি ও স্থিতি শক্তি সমান হয়ে যায়।



- (ক) B থেকে A তে বস্তুকে উঠানোর ফলে কী ধরনের কাজ হল?  
 (খ) প্রমাণ কর যে, A বিন্দুতে বিভব শক্তি  $E_p = mgh$   
 (গ)  $AB = 15m$  এবং  $m = 12kg$  হলে এবং বস্তুকে ভূমি B হতে A তে পৌঁচাতে 8sec সময় লাগলে যন্ত্রের ক্ষমতা কত?  
 (ঘ) প্রমাণ কর যে,  $x = \frac{h}{2}$
- ০৮। জনাব আলী সাহেব নবাবপুর ইউনিভার্সেল হার্ডওয়ার থেকে 20kw ক্ষমতার ইঞ্জিন ও 3000kg ধারণ ক্ষমতার একটি পানির ট্যাঙ্ক কিনে তার গাজীপুরে বাসায় নীচতলায় ইঞ্জিন এবং ভূমি হতে 10m উঁচু ছাদে ট্যাঙ্কটি স্থাপন করে দেখলেন 30sec -এ ট্যাঙ্কটি পূর্ণ হয়ে গেছে।  
 (ক) ক্ষমতা কী?  
 (খ) ক্ষমতার মাত্রা সমীকরণ নির্ণয় কর।  
 (গ) ইঞ্জিনটির লভ্য কার্যকর ক্ষমতা নির্ণয় কর।  
 (ঘ) যদি ট্যাঙ্কটি পূর্ণ হতে 1 মিনিট সময় লাগত হবে ইঞ্জিনটির পূর্বের কর্মদক্ষতার সাথে বর্তমান কর্মদক্ষতার তুলনা কর।
- ০৯। একটি 1.5 HP ক্ষমতার ইঞ্জিন দ্বারা 20m উচ্চতায় অবস্থিত 2000 লিটার ধারণ ক্ষমতাসম্পন্ন ট্যাংক 30 মিনিটে পূর্ণ করতে পারে। 2 HP ক্ষমতার অপর একটি ইঞ্জিন দ্বারা 3000 kg ইট ঐ উচ্চতায় 25 মিনিটে তুলতে পারে।  
 (ক) কর্মদক্ষতা কী?  
 (খ) 10J কাজ বলতে কী বুঝ?  
 (গ) প্রথম ইঞ্জিন দ্বারা কৃতকাজ নির্ণয় কর।  
 (ঘ) ইঞ্জিনদ্বয়ের কর্মক্ষমতার অনুপাত গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- ১০। 10kg ভরের একটি বস্তুকে 100m উচ্চতা থেকে ফেলে দেওয়া হলো।  
 (ক) শক্তি কী?  
 (খ) বলের দ্বারা কাজ বলতে কী বুঝ?  
 (গ) বস্তুটিকে ফেলে দিলে তা কত বেগে ভূ-পৃষ্ঠে আঘাত করবে?  
 (ঘ) ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কত উচ্চতায় বিভবশক্তি গতিশক্তির দ্বিগুণ হবে?
- ১১। 15 kW এর একটি তড়িৎমোটর 100kg পানি 0.5 মিনিটে 300m উঁচু ছাদে তুলতে পারে।  
 (ক) বিভবশক্তি কাকে বলে?  
 (খ) শক্তি ও ক্ষমতার মধ্যে পার্থক্য লিখ।  
 (গ) মোটরটির কর্মদক্ষতা নির্ণয় কর।  
 (ঘ) কর্মদক্ষতা 75% হলে উল্লিখিত সময়ে মোটরটির ব্যয়িত শক্তির পরিমাণ গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- ১২। ভূমি থেকে 10m উঁচুতে থাকা 0.25kg ভরের একটি আম বৃন্তচ্যুত করার জন্য একটি ছেলে  $12ms^{-1}$  বেগে একটি ঢিল ছুড়লো।  
 (ক) অশূক্ষ্মতা কাকে বলে?  
 (খ) কি কি শর্তে কাজের মান ধনাত্মক হয়?  
 (গ) বুলন্ত অবস্থায় আমটির বিভবশক্তি নির্ণয় কর।  
 (ঘ) ছেলেটির পক্ষে আমটি বৃন্তচ্যুত করা সম্ভব হবে কী না- গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর।

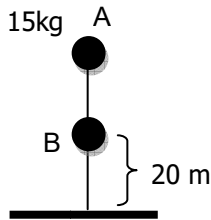
- ১৩। 100m গভীর কুয়া থেকে একটি পাম্পের সাহায্যে প্রতি মিনিটে 1500 লিটার পানি উত্তোলন করা হয়। পাম্পের কর্মদক্ষতা 70%
- (ক) অভিকর্ষজ বিভবশক্তি কী?
- (খ) কোনো যন্ত্রের কর্মদক্ষতা 30% বলতে কী বুঝ?
- (গ) পাম্পের ক্ষমতা নির্ণয় কর।
- (ঘ) পাম্পের কর্মদক্ষতা 60% হলে একই পরিমাণ পানি একই উচ্চতায় তুলতে পূর্বাপেক্ষা কত সময় কম লাগবে?
- ১৪। 0.5kg ভরের একটি বস্তুকে  $88 \text{ ms}^{-1}$  বেগে খাড়া উপরের দিকে ছুঁড়লে এটি নির্দিষ্ট উচ্চতায় উঠে আবার পড়ন্ত বস্তুর ন্যায় মুক্তভাবে ভূমিতে পতিত হলো।
- (ক) বায়োমাস কী?
- (খ) ব্রেক প্রয়োগ করলে গাড়ির বেগ হ্রাস পায় কেন?
- (গ) বস্তুটি ছুঁড়ে মারার 4 সেকেন্ড পর গতিশক্তি কত হবে?
- (ঘ) দেখাও যে, ভূমি হতে 40 মিটার উপরে বস্তুটির যান্ত্রিক শক্তি ভূমিকে স্পর্শ করার মুহূর্তে গতিশক্তির সমান।
- ১৫। জহির ও কবিরের ভর যথাক্রমে 40kg ও 50kg . 20cm উঁচু 20 টি সিঁড়ি অতিক্রম করতে জহির ও কবির যথাক্রমে সময় নেয় 10 s এবং 18 s.
- (ক) কাজের মাত্রা লেখ।
- (খ) জীবশক্তি জ্বালানির বিকল্প অনুসন্ধান জরুরি কেন?
- (গ) জহিরের কৃতকাজ নির্ণয় কর।
- (ঘ) কবিরের কৃতকাজ বেশি হলেও জহিরের ক্ষমতা বেশি। উক্তিটির যথার্থতা মূল্যায়ন কর।

১৬।



- (ক) অভিকর্ষজ বিভবশক্তি কাকে বলে?
- (খ) কোনো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা কেন 100% হওয়া সম্ভব নয়?
- (গ) ভূমি স্পর্শ করা পূর্ব মুহূর্তে বস্তুটির গতিশক্তি নির্ণয় কর।
- (ঘ) B অবস্থানে বস্তুটির গতিশক্তি বিভবশক্তির কত গুণ হবে গাণিতিকভাবে নির্ণয় করে দেখাও।

১৭।



- (ক) ক্ষমতা কী?
- (খ) 1HP ক্ষমতা বলতে কী বোঝায়?
- (গ) B অবস্থানে বস্তুটির বিভবশক্তি নির্ণয় কর।
- (ঘ) B অবস্থানে বস্তুটির গতিশক্তি বিভবশক্তির তিনগুণ হলে বস্তুট কত উচ্চতা হতে পড়েছে? গাণিতিকভাবে নির্ণয় করে দেখাও।

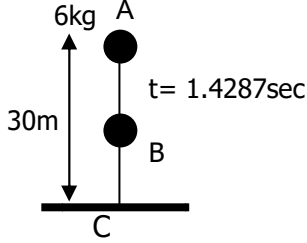
১৮। 20g ভরের কোনো একটি বস্তুকে ভূমি হতে নিক্ষেপ করলে তা 20s পর ভূ-পৃষ্ঠে ফিরে আসলো।

- (ক) গতিশক্তি কাকে বলে?
- (খ) 1W ক্ষমতা বলতে কী বোঝায়?
- (গ) বস্তুটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে?
- (ঘ) ভূমি হতে নিক্ষেপের 3s পর এবং উপর হতে 2s পর বস্তুটির গতিশক্তির পার্থক্য নির্ণয় কর।  
অথবা, নিক্ষেপের পর বস্তুটির যান্ত্রিক শক্তি এবং ভূমিতে পড়ার মুহূর্তে গতিশক্তির পার্থক্য নির্ণয় কর।

১৯। 10kW ক্ষমতার একটি ইঞ্জিন 1000kg পানি 1min এ 10m উচ্চতায় তুলতে পারে।

- (ক) নিউক্লিয় শক্তি কী?
- (খ) প্রমাণ কর নির্দিষ্ট ভরের গতিশক্তি তার বেগের বর্গের সমানুপাতিক।
- (গ) ইঞ্জিনটির লভ্য কার্যকর শক্তি নির্ণয় কর।
- (ঘ) ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা ও অপচয়কৃত শক্তি নির্ণয় কর।

২০। ভূমি হতে  $24.25 \text{ ms}^{-1}$  বেগে নিক্ষিপ্ত বস্তু A বিন্দুতে পৌঁছে পুনরায় মুক্তভাবে পড়তে থাকে।



- (ক) শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতিটি লিখ।
  - (খ) কোনো যন্ত্রের কর্মদক্ষতা 40% বলতে কী বোঝায়?
  - (গ) BC এর উচ্চতা নির্ণয় কর।
  - (ঘ) B বিন্দুতে বস্তুটির বিভবশক্তি গতিশক্তির কতগুণ হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- ২১। 4kW ক্ষমতার একটি ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা 35%। এটি দিয়ে 105 s এ 20m উপরে একটি বস্তুকে তোলা হলো।
- (ক) কর্মদক্ষতা কী?
  - (খ) বল ও সরণের মান একই হলেও কাজ ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হয় কেন?
  - (গ) বস্তুটির ভর নির্ণয় কর।
  - (ঘ) কর্মদক্ষতা দ্বিগুণ করলে একই সময়ে একই উচ্চতায় দ্বিগুণ ভরের বস্তু তোলা সম্ভব হবে কী - গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- ২২। 24g ভরের কোনো একটি বস্তুকে ভূমি হতে নিক্ষেপ করলে তা 12s পর সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠলো।
- (ক) বিভবশক্তি কী?
  - (খ) কর্মদক্ষতার একক নেই কেন?
  - (গ) বস্তুটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠেছিলো?
  - (ঘ) বস্তুটি নিক্ষেপের 6s পর অর্জিত মোট যান্ত্রিকশক্তি, 12s পর অর্জিত মোট যান্ত্রিকশক্তির সমান- ব্যাখ্যা কর।
- ২৩। 15kW ক্ষমতার একটি মোটর 2 কুইন্টাল পানি 1 মিনিটে 300m উঁচুতে উঠাতে পারে।
- (ক) বায়োমাস কী?
  - (খ) কোনো বস্তুর বিভবশক্তি 200 J বলতে কী বোঝায়?
  - (গ) মোটরটির কার্যকর ক্ষমতা নির্ণয় কর।
  - (ঘ) মোটরটির কর্মদক্ষতা 5% বৃদ্ধি হলে ব্যয়িত শক্তির কী পরিবর্তন হবে- গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

০১। বিভব শক্তি বৃদ্ধি করতে হলে কিরূপ কাজ করতে হয়?

- (ক) বলের সমান্তরাল  
(খ) বলের দিকে  
(গ) বলের বিপরীতে  
(ঘ) বলের লম্ব দিকে

০২। টিল ছুঁড়ে আম পাড়া যায় কোন শক্তির কারণে?

- (ক) ব্যয়িত শক্তি (খ) স্থিতি শক্তি  
(গ) গতিশক্তি (ঘ) সৌর শক্তি

০৩। 'অলিয়াম' শব্দের অর্থ কী?

- (ক) পাথর (খ) তেল  
(গ) সামুদ্রিক মাছ (ঘ) প্রসাধনী

০৪। কঠিন পদার্থের অণুগুলোর আকর্ষণ ও বিকর্ষণ বল আছে বলে কোন শক্তি আছে?

- (ক) গতিশক্তি (খ) বিভবশক্তি  
(গ) চৌম্বকশক্তি (ঘ) তাপশক্তি

০৫। কোনটি ঋণাত্মক কাজ?

- (ক) গাছ থেকে নামা  
(খ) 50 কেজি ভরের কোন বস্তুকে মাথায় নিয়ে চলা  
(গ) সমতল পথ ধরে হাঁটা  
(ঘ) সিঁড়ি ভেঙে উপরে ওঠা

০৬। এক কিলোওয়াট ঘণ্টা সমান কত জুল?

- (ক)  $3.6 \times 10^4$  J (খ)  $3.6 \times 10^3$  J  
(গ)  $3.6 \times 10^6$  J (ঘ)  $3.6 \times 10^2$  J

০৭। কতকগুলো পরমাণু একত্রিত করলে বা ভাঙ্গা হলে কোন শক্তি সৃষ্টি হয়?

- (ক) আলোক শক্তি (খ) চুম্বক শক্তি  
(গ) নিউক্লিয় শক্তি (ঘ) শব্দ শক্তি

০৮। বৈদ্যুতিক পাখার ক্ষমতা কত?

- (ক) (60-70) W (খ) (65-75) W  
(গ) (70-80) W (ঘ) (80-90) W

০৯। ব্যায়োগ্যাস উৎপাদনে পানি ও গোবরের মিশ্রণ কি অনুপাত রাখতে হয়?

- (ক) ১ : ২ (খ) ২ : ১  
(গ) ১ : ১ (ঘ) ২ : ৩

১০। "ম্যাগমা" কী?

- (ক) ব্যায়োগ্যাস (খ) ডায়নামো  
(গ) তাপশক্তি (ঘ) গলিত শিলা

১১। গলিত শিলাকে বলা হয়-

- (ক) ম্যাগমা (খ) জ্বালানী  
(গ) জৈব সার (ঘ) ব্যায়োমাস

১২। খেলনা গাড়িতে সঞ্চিত বিভবশক্তি রূপান্তরিত হয় কোন শক্তিতে?

- (ক) তাপশক্তি (খ) আলোক শক্তি  
(গ) গতিশক্তি (ঘ) বিদ্যুৎ শক্তি

১৩। পারমাণবিক সাবমেরিনে নিউক্লিয় শক্তিকে কোন শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয়?

- (ক) বিদ্যুৎ শক্তি (খ) রাসায়নিক শক্তি  
(গ) আলোক শক্তি (ঘ) যান্ত্রিক শক্তি

১৪। দুটি ভিন্ন ধাতব পদার্থের সংযোগস্থলে তাপ প্রয়োগ করলে তাপশক্তি কোন শক্তিতে রূপান্তরিত হয়?

- (ক) তড়িৎ শক্তিতে  
(খ) আলোক শক্তিতে  
(গ) চুম্বক শক্তিতে  
(ঘ) সৌরশক্তিতে

১৫। গতিশক্তি নয় গুণ হলে বস্তুর বেগ কত হবে?

- (ক) ২ গুণ (খ) ৩ গুণ  
(গ) ৪ গুণ (ঘ) ৫ গুণ

১৬। স্বাভাবিক অবস্থানের পরিবর্তনের জন্যে বস্তুতে সঞ্চিত শক্তিকে কী বলে?

- (ক) গতিশক্তি (খ) তড়িৎ শক্তি  
(গ) রাসায়নিক শক্তি (ঘ) বিভব শক্তি

১৭। কাজের একককে সময়ের একক দ্বারা ভাগ করে কিসের একক পাওয়া যায়?

- (ক) বল (খ) শক্তি  
(গ) দীপন তীব্রতা (ঘ) ক্ষমতা

১৮। একটি বস্তুকে টান টান করে রাখলে এর মধ্যে কোন শক্তি জমা থাকে?

- (ক) গতি শক্তি (খ) বিভব শক্তি  
(গ) তাপ শক্তি (ঘ) রাসায়নিক শক্তি

১৯। পেট্রোলিয়াম শব্দের অর্থ কী?

- (ক) কেরোসিন (খ) আলকাতরা  
(গ) পাথরে সঞ্চিত তেল (ঘ) টলুইন

২০। পানি বিদ্যুৎ কেন্দ্রে পানির কোন শক্তিকে কাজে লাগানো হয়?

- (ক) গতি শক্তি (খ) বিভব শক্তি  
(গ) তাপ শক্তি (ঘ) রাসায়নিক শক্তি

২১। আইনস্টাইনের বিখ্যাত ভরশক্তি সমীকরণ কোনটি?

- (ক)  $E = \frac{1}{2}mc^2$  (খ)  $E = mc^2$

- (গ)  $E = \frac{1}{4}mc^2$  (ঘ)  $E = \frac{1}{3}mc^2$

২২। 1g ভরকে সম্পূর্ণ শক্তিতে রূপান্তর করলে উৎপন্ন শক্তি-

- (ক) 1kwh  
(খ)  $3.6 \times 10^6$  kwh  
(গ)  $2.5 \times 10^7$  kwh  
(ঘ)  $1.6 \times 10^{-19}$  kwh

২৩। কোন যন্ত্রটি বৈদ্যুতিক শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করে?

- (ক) জেনারেটর (খ) তড়িৎমোটর  
(গ) ডেনিয়েল কোষ (ঘ) ট্রান্সফর্মার

২৪। ফটোগ্রাফিক প্লেটে আলোর ক্রিয়া কোন ধরনের শক্তির রূপান্তর?

- (ক) আলোকশক্তি → রাসায়নিক শক্তি  
(খ) আলোকশক্তি → বিদ্যুৎ শক্তি  
(গ) আলোকশক্তি → তাপশক্তি  
(ঘ) রাসায়নিক শক্তি → আলোকশক্তি

২৫। ক্ষমতার একক কী?

- (ক) জুল (খ) নিউটন-মিটার  
(গ) জুল-মিটার (ঘ) ওয়াট

২৬। একটি বস্তুর ভর 7kg একে ভূ-পৃষ্ঠ হতে 2000cm

উচ্চতায় তুললে বিভবশক্তি কত হবে?

- (ক) 1372J (খ) 33.67J  
(গ) 1176J (ঘ) 1376J

২৭। ইঞ্জিনের শক্তির অপচয় হয় কীরূপ?

- (ক) আলোক শক্তি (খ) তাপ শক্তি  
(গ) বিদ্যুৎ শক্তি (ঘ) চৌম্বক শক্তি

২৮। কোনো বস্তুর ভরবেগ সাংখ্যিকভাবে তার গতিশক্তির সমান হলে বস্তুর বেগ হবে-

- (ক)  $1 \text{ ms}^{-1}$  (খ)  $2 \text{ ms}^{-1}$   
(গ)  $3 \text{ ms}^{-1}$  (ঘ)  $4 \text{ ms}^{-1}$



- ২৯। গাছপালার বিভিন্ন অংশ নিচের কোনটি জমা রাখে?  
(ক) রাসায়নিক শক্তি (খ) বিভব শক্তি  
(গ) সৌর শক্তি (ঘ) বায়োমাস শক্তি
- ৩০। কোনটি সৌর কোষের উপাদান?  
(ক) লেড (খ) সিলভার  
(গ) সিলিকন (ঘ) ইউরেনিয়াম
- ৩১। 100g ভরের সমতুল্য শক্তি কত eV হবে?  
(ক)  $1.44 \times 10^4$  J  
(খ)  $3.6 \times 10^4$  J  
(গ)  $9 \times 10^{18}$  J  
(ঘ)  $5.625 \times 10^{34}$  J
- ৩২। কাজ ও শক্তির মাত্রা কত?  
(ক)  $MLT^{-2}$  (খ)  $ML^2T^{-2}$   
(গ)  $ML^2T^{-3}$  (ঘ)  $ML^{-1}T^{-2}$
- ৩৩। আপেক্ষিক তত্ত্ব প্রদান করেন কে?  
(ক) নিউটন (খ) ম্যাক্সওয়েল  
(গ) আইনস্টাইন (ঘ) চন্দ্রশেখর
- ৩৪। নিচের কোনটি যান্ত্রিক শক্তির একটা অংশ?  
(ক) গতিশক্তি (খ) বিভবশক্তি  
(গ) রাসায়নিক শক্তি (ঘ) তাপশক্তি
- ৩৭। বস্তুর গতিশক্তি ও ভরবেগের মধ্যে সম্পর্ক কোনটি?  
(ক)  $E_K = \frac{p^2}{2m}$  (খ)  $E_K = \frac{2p^2}{2m}$   
(গ)  $E_K = \frac{p}{2m}$  (ঘ)  $E_K = \frac{2p}{2m}$
- ৩৮।  $E = mc^2$  সূত্রে m হচ্ছে -  
(ক) নিউক্লিয়াসের ভর  
(খ) পরমাণুর ভর  
(গ) নিউক্লিয়াসের হারানো ভর  
(ঘ) ইউরেনিয়ামের ভর
- ৩৯। ক্ষমতার মাত্রা কত?  
(ক)  $MLT^{-2}$  (খ)  $ML^2T^{-2}$   
(গ)  $ML^2T^{-3}$  (ঘ)  $ML^{-1}T^{-2}$
- ৪১। এক অশ্ব-ক্ষমতা = কত ওয়াট?  
(ক) 740 (খ) 745  
(গ) 746 (ঘ) 750
- ৪১। কোনটি ঋণাত্মক কাজ?  
(ক) গাছ থেকে নামা  
(খ) কোনো বস্তুকে মাথায় নিয়ে চলা  
(গ) সমতল পথ বেয়ে হাঁটা  
(ঘ) সিঁড়ি বেয়ে উপরে ওঠা
- ৪২।  $\theta$  এর মান কত হলে কাজের মান সর্বোচ্চ হয়?  
(ক)  $0^\circ$  (খ)  $180^\circ$   
(গ)  $90^\circ$  (ঘ)  $360^\circ$
- ৪৩। তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্রের প্রধান উপাদান কোনটি?  
(ক) গ্যাস (খ) পেট্রোল  
(গ) কয়লা (ঘ) অক্টেন
- ৪৪।  $1J = ?$   
(ক) 1Nkg (খ) 1 Nb  
(গ) 1Nm (ঘ) 1Js
- ৪৫। অভিকর্ষজ বিভবশক্তির মাত্রা কোনটি?  
(ক)  $MLT^{-2}$  (খ)  $ML^2T^{-2}$   
(গ)  $ML^2T^{-3}$  (ঘ)  $ML^{-1}T^{-2}$
- ৪৬। নিচের কোন রাশি দুইটির একক ও মাত্রা অভিন্ন?  
(ক) তাপ ও তাপমাত্রা (খ) কাজ ও শক্তি  
(গ) কাজ ও ক্ষমতা (ঘ) শক্তি ও ক্ষমতা
- ৪৭। বস্তুর গতিশক্তি চারগুণ করতে হলে বেগের মান কত গুণ করতে হবে?  
(ক) 16 গুণ (খ) 4 গুণ  
(গ) 8 গুণ (ঘ) 2 গুণ
- ৪৯। 2kg ভরের কোনো বস্তুর বেগ  $3ms^{-1}$  থেকে  $6ms^{-1}$  করা হলে এর গতিশক্তি কত বৃদ্ধি পাবে?  
(ক) 18J (খ) 27J  
(গ) 36J (ঘ) 72J
- ৫০। 70kg ভরের একজন দৌড়বিদের গতিশক্তি 1260J হলে তার বেগ কত হবে?  
(ক)  $6ms^{-1}$  (খ)  $18ms^{-1}$   
(গ)  $27ms^{-1}$  (ঘ)  $20ms^{-1}$
- ৫২। দুটি বস্তুর ভরবেগ সমান হলে কোনটির গতিশক্তি বেশি হবে?  
(ক) যেটির ভর বেশি (খ) যেটির ভর কম  
(গ) যেটির বেগ কম (ঘ) কোনটিই নয়
- ৫৩। নির্দিষ্ট ভরের কোনো বস্তুর গতিশক্তি নির্ভর করে-  
(ক) ভরবেগের উপর (খ) সরণের উপর  
(গ) ত্বরণের উপর (ঘ) ভরের উপর
- ৫৪। 1 MeV = কত J ?  
(ক)  $1.44 \times 10^{-11}$  J (খ)  $0.6 \times 10^{-11}$  J  
(গ)  $9 \times 10^{18}$  J (ঘ)  $1.6 \times 10^{-11}$  J
- ৫৫। 200 MeV = কত J ?  
(ক)  $1.44 \times 10^{-11}$  J (খ)  $4.8 \times 10^{-11}$  J  
(গ)  $9 \times 10^{18}$  J (ঘ)  $3.2 \times 10^{-11}$  J
- ৫৬। 300 MeV = কত J ?  
(ক)  $1.44 \times 10^{-11}$  J (খ)  $4.8 \times 10^{-11}$  J  
(গ)  $9 \times 10^{18}$  J (ঘ)  $3.2 \times 10^{-11}$  J
- ৫৭। 1 J = কত kWh ?  
(ক)  $1.44 \times 10^{-11}$  (খ)  $2.78 \times 10^{-7}$   
(গ)  $9 \times 10^{-8}$  (ঘ)  $3.2 \times 10^{-11}$
- ৫৮। 1kWh = কত J ?  
(ক)  $3.6 \times 10^3$  J (খ)  $3.6 \times 10^6$  J  
(গ)  $3.6 \times 10^2$  J (ঘ)  $3.6 \times 10^8$  J
- ৫৯। বায়োমাস গঠিত হয় কোন প্রক্রিয়ায়?  
(ক) ব্যাপন (খ) অভিশ্রবণ  
(গ) শ্বসন (ঘ) সালোকসংশ্লেষণ
- ৬০। বায়োমাসের প্রধান উপাদান কোনটি?  
(ক) অক্সিজেন (খ) কার্বন  
(গ) হাইড্রোজেন (ঘ) খ ও গ
- ৬১। কোন দেশ ভূ-গর্ভস্থ তাপকে কাজে লাগিয়ে বিদ্যুৎ উৎপন্ন করে?  
(ক) ভারত (খ) ফ্রান্স  
(গ) নিউজিল্যান্ড (ঘ) জাপান
- ৬২। বর্তমান সভ্যতায় ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে-  
(ক) বাষ্প (খ) কয়লা



- ৬৩। (গ) পেট্রোলিয়াম (ঘ) লোহা  
কোনটির মাধ্যমে জলবিদ্যুৎ প্রকল্পের যান্ত্রিক শক্তি ও চুম্বক শক্তির সমন্বয় ঘটানো হয়?  
(ক) টার্বাইন (খ) ব্যাটারি  
(গ) মোটর (ঘ) স্পিয়ারিং
- ৬৪। একটি ফিশন বিক্রিয়ায় নির্গত শক্তির পরিমাণ কত?  
(ক) 1MeV (খ) 200MeV  
(গ) 300 MeV (ঘ) 300 MeV
- ৬৫। এক টন ইউরেনিয়াম থেকে প্রাপ্ত শক্তি কতো টন কয়লার শক্তির সমান?  
(ক) দশ লক্ষ (খ) পনের লক্ষ  
(গ) দুই লক্ষ (ঘ) পঞ্চাশ লক্ষ
- ৬৬। নবায়নযোগ্য শক্তির উৎস নয় কোনটি?  
(ক) জোয়ার-ভাটা শক্তি (খ) বায়ু শক্তি  
(গ) ভূ-তাপীয় শক্তি (ঘ) প্রাকৃতিক গ্যাস
- ৬৭। কাজ  $W=0$  হলে  $\theta$  এর মান কত ডিগ্রী?  
(ক)  $0^\circ$  (খ)  $180^\circ$   
(গ)  $90^\circ$  (ঘ)  $360^\circ$
- ৬৮। মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?  
(ক) বিভব শক্তি বৃদ্ধি পায়  
(খ) গতিশক্তি হ্রাস পায়  
(গ) বিভবশক্তি ও গতিশক্তি সমান থাকে  
(ঘ) গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়
- ৭০। তীর ছোড়ার পূর্বে তীর ধনুকে কোন শক্তি সঞ্চিত থাকে?  
(ক) রাসায়নিক শক্তি (খ) গতিশক্তি  
(গ) তাপশক্তি (ঘ) বিভবশক্তি
- ৭১। নিচের কোনটি নবায়নযোগ্য শক্তি?  
(ক) গ্যাস (খ) পেট্রোল  
(গ) কয়লা (ঘ) পানি
- ৭২। নিচের কোনটি বল ও বেগের গুণফল?  
(ক) কাজ (খ) ক্ষমতা  
(গ) শক্তি (ঘ) ভরবেগ
- ৭৩। এক অটোওয়াট সমান কত ওয়াট?  
(ক)  $10^{-11}$  W (খ)  $10^{-12}$  W  
(গ)  $10^{-15}$  W (ঘ)  $10^{-18}$  W
- ৭৪। 700 J তড়িৎশক্তি ব্যবহার করে একটি বৈদ্যুতিক মোটর দ্বারা 40N ওজনের একটি বস্তুকে 10 m উচ্চতায় উঠানো হলে মোটরটির কর্মদক্ষতা কত?  
(ক) 57.14% (খ) 42.86%  
(গ) 5.71% (ঘ) 1.43%
- ৭৫। কোনটির উপর গতিশক্তি নির্ভর করে?  
(ক) কাজ (খ) শক্তি  
(গ) উচ্চতা (ঘ) ভর
- ৭৬। 60kg ভরের একজন বালকের 60m উঁচু দালানের ছাদ থেকে 10m নিচের একটি সিঁড়িতে বিভবশক্তি কত?  
(ক) 29400 J (খ) 24900 J  
(গ) 42900 J (ঘ) 19400 J
- ৭৭। কোনো বস্তুর ভরবেগ  $10 \text{ kgms}^{-1}$ । তার গতিশক্তি 25 J হলে ভর কত হবে?  
(ক) 0.5 kg (খ) 2 kg  
(গ) 1 kg (ঘ) 1.5 kg
- ৭৮। ভূমি হতে 10m উচ্চতায় বস্তুটির গতিশক্তি ও বিভবশক্তি সমষ্টি

কত হবে?

- (ক) 1960 J (খ) 980 J  
(গ) 196 J (ঘ) 3920 J
- ৭৯। 1 kg ভরের একটি পাখি ভূ-পৃষ্ঠ হতে 10m উপর দিয়ে  $10 \text{ ms}^{-1}$  বেগে উড়ে গেলে তার বিভবশক্তি কত হবে?  
(ক) 98 J (খ) 49 J  
(গ) 196 J (ঘ) 980 J
- ৮০। 20 kg ভরের একটি বস্তুকে ভূপৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় উঠালে তার বিভবশক্তি 600 J হবে?  
(ক) 3.5m (খ) 3.06m  
(গ) 2.06m (ঘ) 3.66m
- ৮২। কয়লা থেকে কোনটি উৎপন্ন হয় না?  
(ক) আলকাতরা (খ) টলুইন  
(গ) হাইড্রোজেন ক্লোরাইড (ঘ) কোল গ্যাস
- ৮৪। h উচ্চতায় অবস্থিত কোনো বস্তু মুক্ত ভাবে পড়তে থাকলে কত দূরত্বে বস্তুটির গতিশক্তি বিভবশক্তির অর্ধেক হবে?  
(ক)  $\frac{2h}{3}$  (খ)  $\frac{3h}{2}$  (গ)  $\frac{h}{3}$  (ঘ)  $\frac{3h}{4}$

০১। বাল্বের ফিলামেন্টের ভিতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে তাপশক্তি-

- যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়
- বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়
- আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

০২। স্থির অবস্থান থেকে মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর ভূমি স্পর্শ করার মুহূর্তে-

- সমস্ত শক্তিই বিভবশক্তি
- সমস্ত শক্তিই গতিশক্তি
- বিভব শক্তি শূন্য

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

সমীকরণগুলি লক্ষ্য কর-

- $E = mc^2$
- $S = ut + \frac{1}{2}at^2$
- $F = c \frac{q_1 q_2}{d^2}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii  
(ঘ) i, ii ও iii

০৫। কর্মদক্ষতা-

- 100% এর অধিক হতে পারে না
- একটি একক বিহীন রাশি
- হলো অর্ন্তমুখী ক্ষমতা ও বর্হিমুখী ক্ষমতার অনুপাত

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

০৬। শক্তির রূপান্তর-

- প্রতিনিয়ত অনবরত ঘটছে
- মানবসভ্যতা টিকিয়ে রাখার জন্য অত্যাৱশ্যক
- এক্ষেত্রে কিছু শক্তি হারিয়ে যেতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

০৭। বিভব শক্তি নির্ভর করে-

- ভরের উপর
- উচ্চতার উপর
- অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

০৮। মধ্যাকর্ষণ বলের প্রভাবে পড়ন্ত কোনো বস্তুর শক্তি পরিবর্তিত হলে-

- বিভব হ্রাস পাবে
- গতিশক্তি বৃদ্ধি পাবে
- মোট শক্তি অপরিবর্তিত থাকবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

০৯। 50kg ভরের একটি বস্তু 150m উচ্চ দালানের ছাদে উঠানো হলে-

- বস্তুর ওজন 490N
- কৃতকাজ হবে  $7.35 \times 10^4 J$
- বলের বিরুদ্ধে কাজ হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১০। বিভব শক্তি নির্ভর করে-

- বস্তুর ভরের উপর
- বস্তুর উচ্চতার উপর
- অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১১। নিচের তথ্যগুলো লক্ষ্য কর-

- $1eV = 1.6 \times 10^{-19} J$
- $200 MeV = 200 \times 10^{-6} eV$
- $200 MeV = 3.2 \times 10^{-11} J$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১২। কোনো ফ্রেনের সাহায্যে 800kg ইস্পাতকে 20s এ 10m উঁচুতে তোলা হলো। এক্ষেত্রে-

- ফ্রেন দ্বারা কৃতকাজ ধনাত্মক
- ফ্রেনের ক্ষমতা 3.92kW
- ইস্পাতের বিভবশক্তির পরিবর্তন 78.4 kJ

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৩। নবায়নযোগ্য শক্তি হচ্ছে-

- জোয়ার ভাটা
- বায়োগ্যাস
- ভূ-তাপীয় শক্তি

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৪। কোনো বস্তুর বিভবশক্তি বেশি হবে, যদি-

- বলের মান বেশি হয়
- বস্তুর ভর বৃদ্ধি পায়
- বস্তুর অধিক সরণ ঘটানো হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৫। নির্দিষ্ট ভরের বস্তুর গতিশক্তি E এবং বেগ V হলে-

- $E \propto v^2$

ii.  $\sqrt{E} \propto v$

iii.  $E \propto \sqrt{v}$

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৬। বিভবশক্তি সঞ্চিত থাকে

i. পানি যখন পাহাড়ের উপরে থাকে

ii. আম গাছ থেকে নিচে পড়লে

iii. টেবিলের উপর বই থাকলে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৭। কাজের মান নির্ভর করে-

i. প্রযুক্ত বলের উপর

ii. সরণের উপর

iii. দূরত্বের উপর

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৮। একটি ডাস্টারকে টেবিলের উপর থেকে মেঝেতে ফেলা হলো।

এখানে কোন কাজ হলো?

i. বলের দ্বারা কাজ

ii. বলের বিরুদ্ধে কাজ

iii. ঋণাত্মক কাজ

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৯। কাজ হবে না, যখন-

i.  $F=0$  N হবেii.  $\theta=90^\circ$  হবেiii.  $s=0$  m হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২০। জুল এককের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-

i. কাজের একক

ii. ক্ষমতার একক

iii. শক্তির একক

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২১। গতিশক্তি-

i. বস্তুর ভরের সমানুপাতিক

ii. বস্তুর বেগের সমানুপাতিক

iii. বস্তুর বেগের বর্গের সমানুপাতিক

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২২। জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রে বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য সমন্বয় ঘটানো হয়-

i. বিভবশক্তির সাথে গতিশক্তির

ii. যান্ত্রিক শক্তির সাথে চৌম্বক শক্তির

iii. বিভবশক্তির সাথে রাসায়নিক শক্তির

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii (ঘ) i, ii ও iii

২৩। কোনো যন্ত্রের কর্মদক্ষতা 30% হলে, যন্ত্রে-

i. সরবরাহকৃত শক্তির 30% নষ্ট হয়

ii. সরবরাহকৃত শক্তির 0.7 অংশ নষ্ট হয়

iii. সরবরাহকৃত শক্তির 0.3 অংশ কাজে পরিণত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

70kg ভরের একজন লোক 10 সেকেন্ডে 200m উঁচু একটি পাহাড়ের আরোহণ করলেন।

উদ্দীপকের আলোকে ১ ও ২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও-

০১। লোকটির কৃত কাজ কত?

- (ক)  $1.372 \times 10^5$  J  
(খ)  $1.372 \times 10^{-5}$  J  
(গ)  $3.172 \times 10^5$  J  
(ঘ)  $3.172 \times 10^{-5}$  J

০২। লোকটির ক্ষমতা কত?

- (ক)  $1.372 \times 10^5$  W  
(খ)  $1.372 \times 10^5$  J  
(গ)  $1.372 \times 10^4$  W  
(ঘ)  $1.372 \times 10^4$  J

চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ০৩-০৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



০৩। A বিন্দুতে বস্তুর শক্তি কিরূপ-

- (ক) গতিশক্তি  
(খ) অভিকর্ষীয় বিভবশক্তি  
(গ) স্থিতিস্থাপক বিভবশক্তি  
(ঘ) গতিশক্তি ও বিভবশক্তি

০৪। x এর মান কত হলে B বিন্দুতে গতিশক্তি বিভবশক্তির সমান হবে?

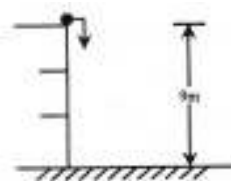
- (ক) 5m (খ) 6m  
(গ) 3m (ঘ) 4m

০৫। ভূমি স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে এর বেগ কত?

- (ক)  $10 \text{ ms}^{-1}$  (খ)  $12 \text{ ms}^{-1}$   
(গ)  $14 \text{ ms}^{-1}$  (ঘ)  $16 \text{ ms}^{-1}$

নিচের চিত্রটি দেখে ০৬ ও ০৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

500g ভরের একটি বল 9m উচ্চতায় অবস্থিত ও তলার ছাদ থেকে গড়িয়ে পড়ল।



০৬। ২য় তলার ছাদ বরাবর পৌঁছলে বলটির বিভব শক্তি কত হবে?

- (ক) 29.4 Joule (খ) 14.7 Joule (গ) 4.9 Joule (ঘ) 12.9 Joule

০৭। ২য় তলার ছাদ বরাবর অবস্থানে বলটির গতিশক্তি কত হবে?

- (ক) 9.8 Joule (খ) 4.9 Joule  
(গ) 14.7 Joule (ঘ) কোনটিই নয়

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ০৮ ও ০৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও

10 kg ভরের একটি বস্তুকে 60m উপর থেকে ফেলে দেওয়া হলো-

০৮। ভূ-পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় বিভবশক্তি গতিশক্তির পাঁচগুণ হবে?

- (ক) 19.6m (খ) 48.6m  
(গ) 49m (ঘ) 50m

০৯। 3 সেকেন্ড পর বস্তুর ভরবেগ কত হবে?

- (ক)  $0.0294 \text{ kgms}^{-1}$   
(খ)  $0.294 \text{ kgms}^{-1}$   
(গ)  $2.94 \text{ kgms}^{-1}$   
(ঘ)  $29.4 \text{ kgms}^{-1}$

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১০ ও ১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও

40 kg ভরের একটি বালক 15s এ সিঁড়ি বেয়ে উপরে উঠলো। প্রতিটি ধাপের সংখ্যা 200 টি এবং প্রতিটি ধাপের উচ্চতা 16 cm.

১০। বালকটি কী পরিমাণে কাজ করলো?

- (ক) 128 J (খ) 83.336 J  
(গ) 125440 J (ঘ) 12544 J

১১। বালকটির ক্ষমতা কত?

- (ক) 8.533W (খ) 5.5751W  
(গ) 836.2667W (ঘ) 86.523W

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১২- ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও

0.5 kg ভরের একটি বস্তু 9 m উপর থেকে পড়ে গেলো।

১২। এটি 3 m পতিত হলে এর বিভব হবে-

- (ক) 4.9 J (খ) 14.7 J  
(গ) 29.4 J (ঘ) 44.1 J

১৩। বস্তুটি 3 m পতিত হলে এর গতিশক্তি হবে?

- (ক) 4.9 J (খ) 14.7 J  
(গ) 29.4 J (ঘ) 44.1 J

১৪। বস্তুটি যখন 6 m পতিত হবে তখন এর মোট শক্তি হবে-

- (ক) 4.9 J (খ) 14.7 J  
(গ) 29.4 J (ঘ) 44.1 J

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১৫- ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও

10 kg ভরের একটি বস্তুকে 20 m উপর থেকে ছেড়ে দেয়া হলো।

১৫। ভূপৃষ্ঠ স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে বস্তুর গতিশক্তি কত হবে?

- (ক) 1960 J (খ) 980 J  
(গ) 196 J (ঘ) 3920 J

১৬। ভূমি হতে 10m উচ্চতায় বস্তুর গতিশক্তি ও বিভবশক্তি সমষ্টি কত হবে?

- (ক) 1960 J (খ) 980 J  
(গ) 196 J (ঘ) 3920 J

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১৭- ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও

50 kg ভরের এক ব্যক্তি প্রতিটি 12.5 cm উঁচু 40 টি সিঁড়ি 10s এ উঠতে পারে।

১৭। ঐ ব্যক্তির ক্ষমতা কত?

- (ক) 255 W (খ) 265 W  
(গ) 245 W (ঘ) 275 W

১৮। HP এককে ব্যক্তির ক্ষমতা কত?

- (ক) 0.232 (খ) 0.328  
(গ) 0.425 (ঘ) 0.746

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১৯- ২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও

একটি 50N ওজনের বস্তুকে 3m উচ্চতায় উঠানোর জন্য একটি বৈদ্যুতিক মোটর ব্যবহার করা হলো। এটি 175 J তড়িৎশক্তি সরবরাহ করে।

১৯। মোটর কর্তৃক অপচয়কৃত শক্তির পরিমাণ কত?

- (ক) 25 J (খ) 35 J  
(গ) 65 J (ঘ) 15 J

২০। মোটরটির কর্মদক্ষতা কত?

- (ক) 85.71% (খ) 65.71%  
(গ) 38.21% (ঘ) 65.61%

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ২১- ২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও

$39.2 \text{ ms}^{-1}$  বেগে 100g ভরের একটি বস্তুকে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো।

২১। বস্তুটি কত উঁচুতে উঠবে?

- (ক) 78.1 m (খ) 78.4 m  
(গ) 84.1 m (ঘ) 7.46 m

২২। পড়ন্ত অবস্থায় 19.6m উঁচুতে গতিশক্তি বিভবশক্তির কত গুণ হবে?

- (ক) 2 (খ) 3  
(গ) 2.5 (ঘ) 3.5