

# মেডিকেল এন্ড ডেন্টাল এডমিশন প্রোগ্রাম-২০২১

## পদার্থবিজ্ঞান

লেকচার : P-03

অধ্যায় ০৫: কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা (১ম পত্র)



ৰেফারেন্স নং: 09666775566



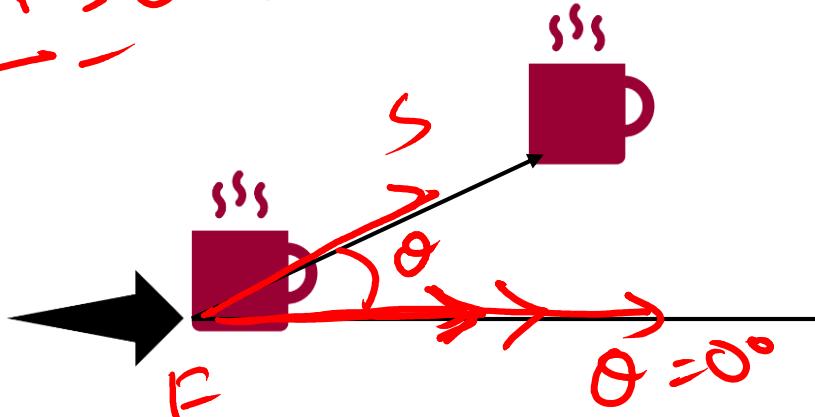
# কাজ



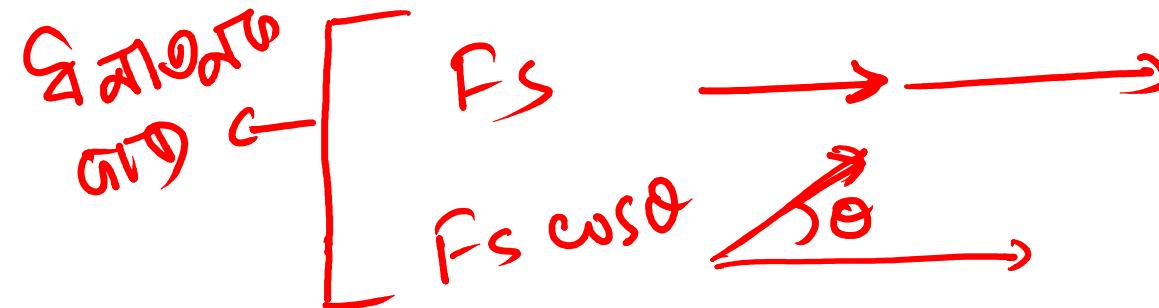
$$W = Nm \\ = J$$

$$MLT^{-2} \times L \\ = [ML^2T^{-2}]$$

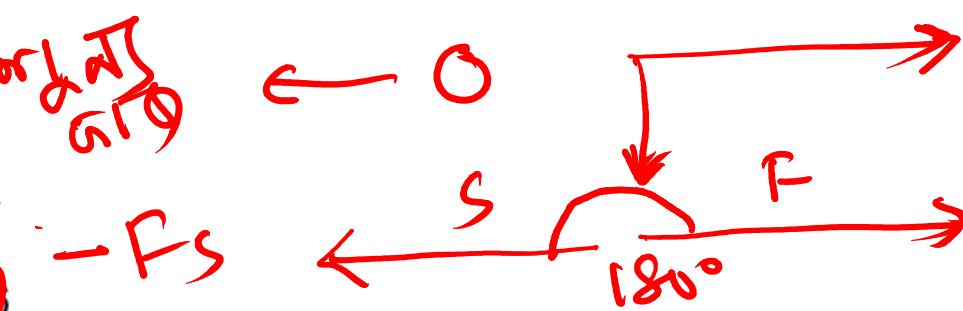
$$W = F_s \cos \theta$$



$$\cos 0^\circ = 1$$



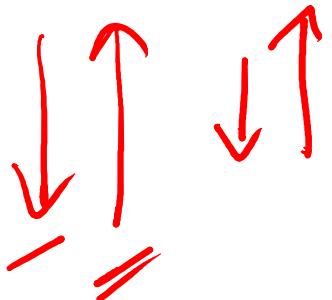
$$\cos 90^\circ = 0$$



$$\cos 180^\circ = -1$$

# গাণিতিক সমস্যা

- ❖ সিরাজ সাহেবের ভর 20kg। সে 25cm এর 20টি সিঁড়ি বেয়ে উঠলে কত জুল কাজ সম্পাদন করবে?



$$\begin{aligned} & F_s \\ & = mgs \\ & = 20 \times 9.8 \times s \\ & = 980 J \quad (\text{Ans}) \end{aligned}$$

$s = 20 \times 0.25$   
 $= s$

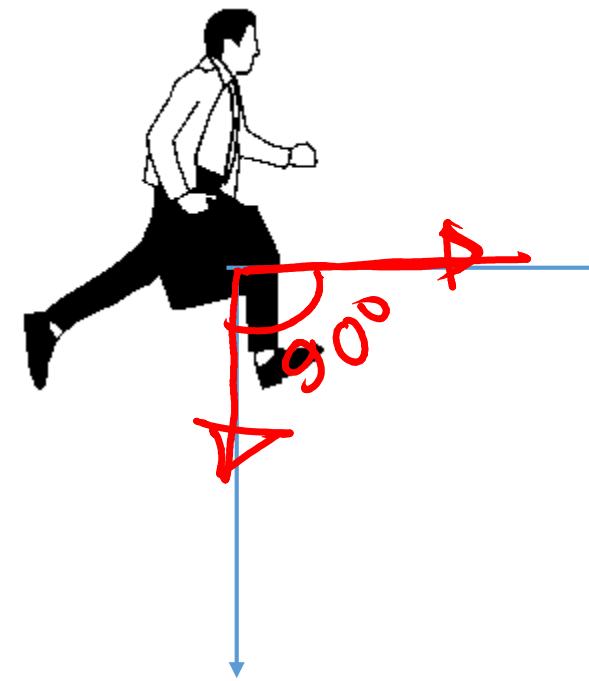
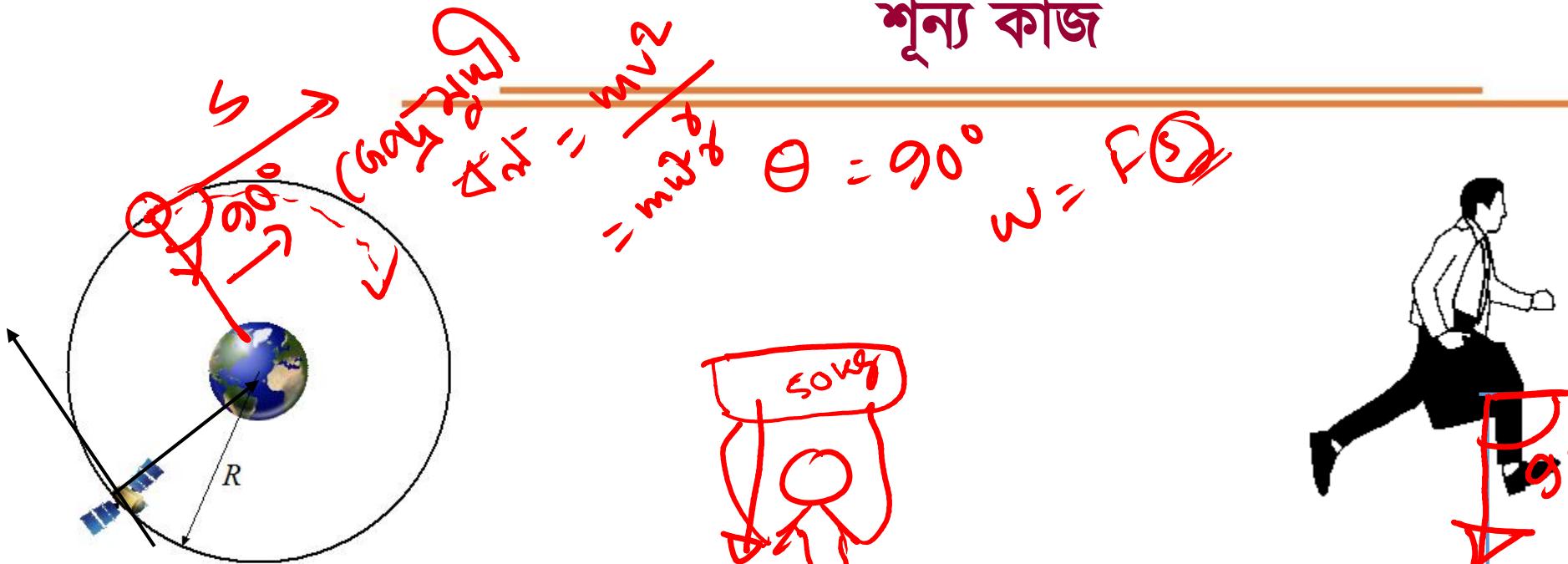
# POLL QUESTION-01

নিচের কোনটির একক নিউটন-মিটার নয়?

- (a) কাজ
- (b) শক্তি
- (c) টক
- ~~(d) ক্ষমতা~~

$$\begin{aligned} J &= Nm \\ \vec{F} &= \vec{J} \times \vec{r} \\ m &= N \\ &\Rightarrow W = J \vec{v} \\ &= Nm \vec{v} \end{aligned}$$

## শূন্য কাজ



$$\omega = \frac{F}{s} \cos 90^\circ = 0$$

## POLL QUESTION-02

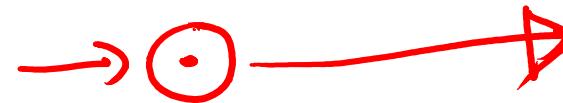
---

নিচের কোনটি কার্যহীন বল?

- (a) ঘাত বল
- (b) ঘর্ষণ বল
- (c) কেন্দ্রমুখী বল
- (d) মহাকর্ষ বল

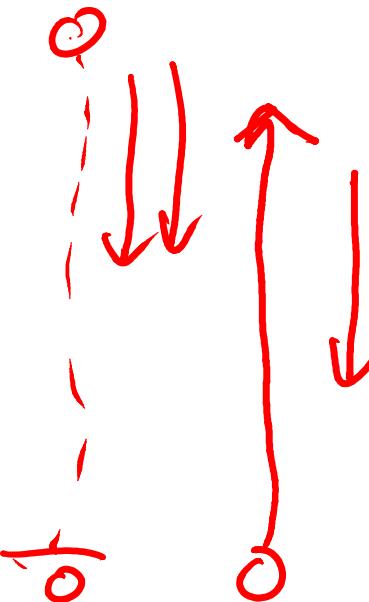
# ধনাত্মক ও ঋণাত্মক কাজ

$w = F S \cos \theta$



$w = +ve \rightarrow 0 \leq \theta < 90^\circ$

$w = -ve \rightarrow 90^\circ < \theta \leq 180^\circ$



# গাণিতিক সমস্যা

- ❖ 100kg ভরের এক ব্যক্তি 6m লম্বা একটি সিঁড়ি বেয়ে নিচে নামল। ভূমির সাথে সিঁড়ি  $30^\circ$  কোণে অবস্থিত হলে লোকটির নিচে নামতে কত জুল কাজ করতে হয়েছে?

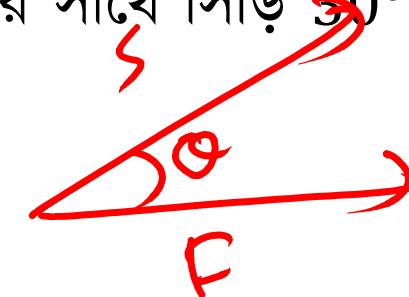
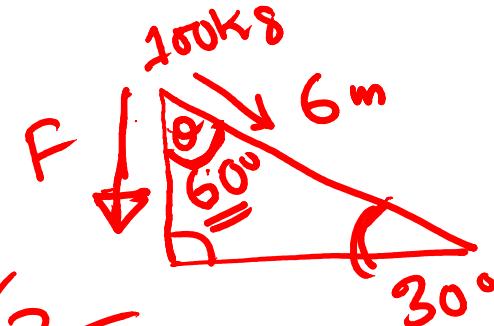
$$W = F s \cos\theta$$

$$= mg s \cos 60$$

$$= 100 \times 9.8 \times 6 \times \frac{1}{2}$$

$$= 2940 J$$

Key



$$W = F s \cos\theta$$

$$= 100 \times 9.8 \times 6 \times \frac{1}{2}$$

$$= 980 \times 3$$

$$= 2940 J$$

(Ans)

## POLL QUESTION-03

অভিকর্ষ বল দ্বারা কৃত কাজ-

- (a) ধনাত্মক
- (b) ঋণাত্মক
- (c) শূন্য
- (d) যেকোনোটি হতে পারে



ধনাত্মক

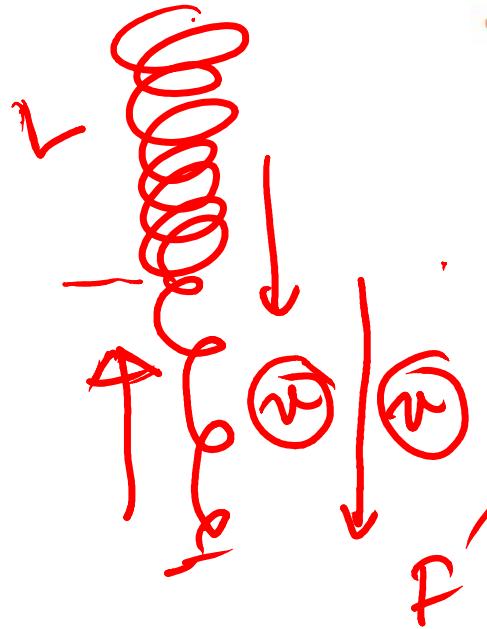


ঋণাত্মক



শূন্য  
গোটা

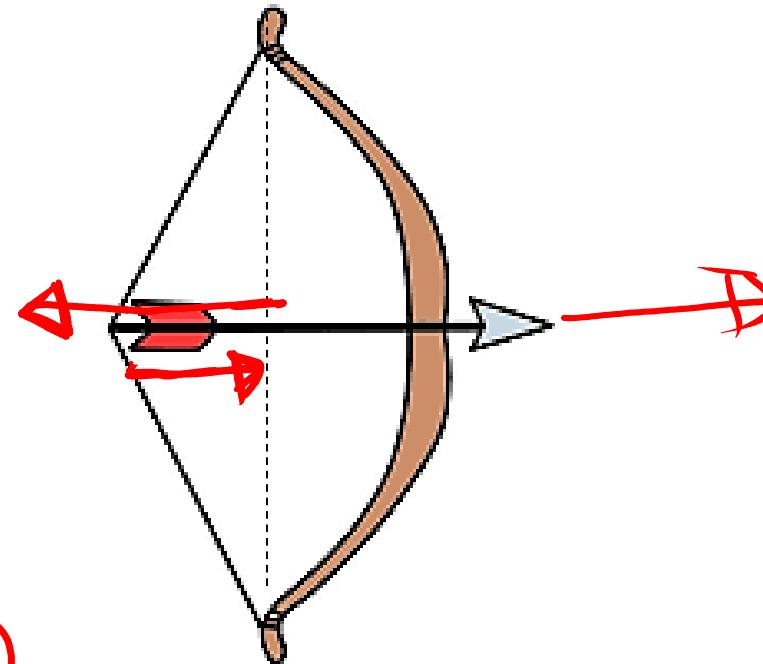
# প্রত্যয়নী বল



$$F \propto \omega$$
$$F = K\omega$$

$$F' = -K\omega$$

$-\omega$



## POLL QUESTION-04

একটি স্প্রিং-এর সমপরিমাণ সম্প্রসারণ এবং সংকোচনে কৃত কাজের যোগফল-

(a) ধনাত্মক

(b) ঋণাত্মক

(c) শূন্য

(d) অসীম

৩

- ৩

≤ ০

# শক্তি ও শক্তির রূপান্তর

- পর্যায় শব্দ-
- জিয়
- ধূমায়োগ্য
- শুণ্য
- তাৎ
- সাধারণ রূপ ~~(+)~~
- বেস্ট
- দু
- হ্রো মৌল
- ফো
- ~~পানি~~ কোন ধর্মকে কাজে লাগিয়ে পানি থেকে বিদ্যুৎ উৎপন্ন করা হয়? (MAT:16-17)

গতিশক্তি  
বিদ্যুৎ শক্তি

ওয়ার্মিং  
X

পর্যায় → জিয় → পর্যায়  
জিয় ধূমায়োগ্য

---

ধূমায়োগ্য - সুপ্রতি  
জিয় ধূমায়োগ্য  
সুপ্রতি - ধূমায়োগ্য

## POLL QUESTION-05

□ তড়িৎ রাসায়নিক কোষ ও তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষে শক্তির রূপান্তর-

- (a) অসম্ভব
- (b) একই
- (c) বিপরীত
- (d) Sorry, No idea



*10 minutes*

$$\begin{aligned} W &= F S \\ \frac{W}{g} &= \frac{mgh}{g} = m \cancel{g} S \\ &= Kg \cdot \cancel{m} \cdot m \\ &= mh = Kg \cdot m \\ &= Kgm \end{aligned}$$

## ରୈଥିକ & କୌଣ୍କିକ ଗତିଶକ୍ତି ଓ ଭରବେଗେର ସମ୍ପର୍କ

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{m v^2 \cdot m}{2 m} = \frac{(m v)^2}{2 m}$$

$$E_K = \frac{1}{2} I \omega^2 \quad \text{with } \omega = 1$$

$$E_K = \frac{P^2}{2m}$$

$$E_K = \frac{1}{2} \cdot I \cdot 1$$

$$\Rightarrow I = 2 E_K$$

$$E_K \propto P^2$$

$$P = mv$$

$$L = I \omega$$

$$E_K = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{I \cdot \omega \cdot \omega}{2} = \frac{(I \omega)^2}{2 I} = \frac{L^2}{2 I}$$

$E_K = \frac{L^2}{2 I}, \quad E_K = \frac{P^2}{2 m}$

# গাণিতিক সমস্যা

$$2^{\textcircled{2}} = 4$$

- ❖ একটি রাইফেলের গুলি একটি তঙ্কা ভেদ করতে পারে। গুলির বেগ দ্বিগুণ করা হলে এরূপ কয়টি তঙ্কা ভেদ করতে পারবে?

$$\begin{array}{c} 2 \\ \downarrow \\ \text{h} \end{array}$$

(MAT:08-09, 05-06)

$$\cancel{E_K} =$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} m v^2 \\ &= \frac{1}{2} m \cdot (2v)^2 \\ &= 4 \cdot \frac{1}{2} m v^2 \\ &= \underline{4} \cdot E_K \end{aligned}$$

$$\begin{array}{c} \text{h} \\ \equiv \\ \text{h}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 3 & - & 9 \\ 4 & - & 16 \end{array}$$



# গাণিতিক সমস্যা

- ❖ 500 kg ভরের বক্তুর ভরবেগ 50 kgm/s হলে গতিশক্তি কত? (MAT:17-18)

$$\begin{aligned} EK &= \frac{P^2}{2m} = \frac{50^2}{2 \times 500} \\ &= \frac{2500}{2 \times 500} = 2.5 \text{ J} \\ &\quad (\text{Joule}) \end{aligned}$$

# গাণিতিক সমস্যা

❖ নির্দিষ্ট ভরের বন্ধুর ভরবেগ দ্বিগুণ হলে গতিশক্তি-

(MAT:15-16)

②  $E_K \propto P^{\sim}$   
৪ গুণ

$$E_K = \frac{P^{\sim}}{2m}$$

$$E_{K'} = \frac{(2P)^{\sim}}{2m} = 4 \cdot \frac{P^{\sim}}{2m} = \underline{\underline{4 \cdot E_K}}$$

# পড়ত বস্তুর গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তির পরিবর্তন



$$E_K = 0$$
$$E_P = mgh$$

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2$$
$$E_P = mgh$$

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2$$
$$E_P = mgh = 0$$

$$\frac{1}{2}mv^2 + mgh = mgh$$

$$E = E_P + E_K$$

$$= 0 + E_K = E_K$$

$$0 + mgh = mgh$$
$$E_K + E_P = mgh$$

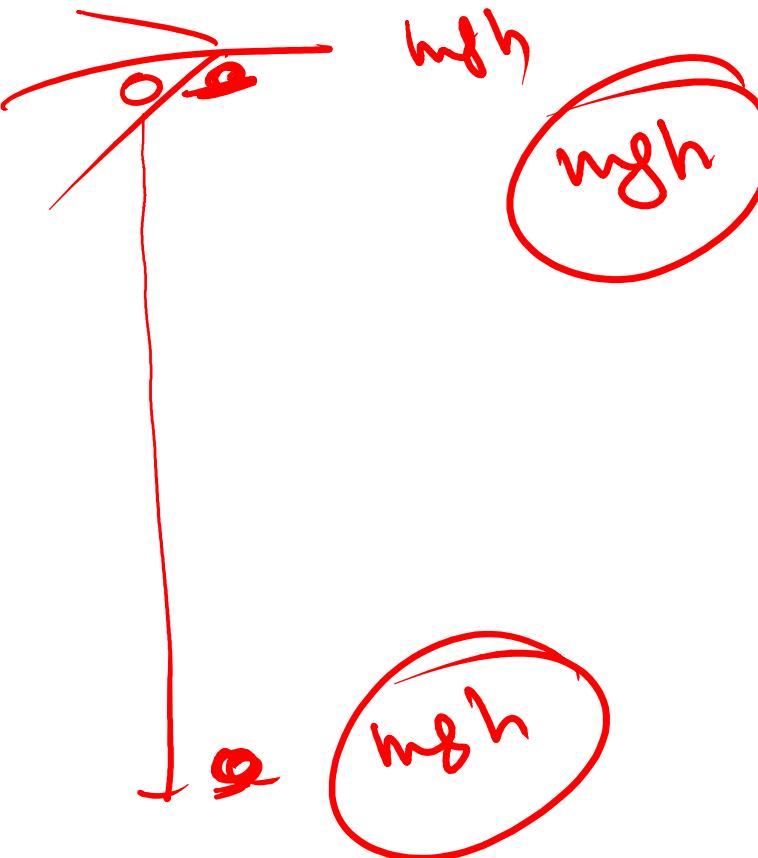
# গাণিতিক সমস্যা

- ❖ 30m উচ্চতা থেকে একটি নারিকেল নিচে পড়ছে। ভূমি থেকে কত উচ্চতায় নারিকেলের গতিশক্তি এর স্থিতিশক্তির দ্বিগুণ হবে?

$$E = EP + EK$$
$$\Rightarrow mgh + 2mgh = mgh$$
$$\Rightarrow 3gh = h = 30m$$
$$\Rightarrow h = 10m$$

# গাণিতিক সমস্যা

- ❖ 1 kg ভরের একটি বোমা ভূমি হতে 1km ওপরে অবস্থিত একটি বোমারু বিমান থেকে ফেলে দেয়া হলো। ভূমি স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে এর গতিশক্তি কত?



$$\begin{aligned} & m \times g \times h \\ & = 1 \times 9.8 \times 1000 \\ & = 9800 \text{ J (Ans)} \end{aligned}$$

## POLL QUESTION-06

1m উচ্চতা থেকে 1kg ভরের একটি নারিকেল নিচে পড়লে ভূমি স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে এর গতিশক্তি কত হবে?

- (a) 1 জুল
- (b) 2 জুল
- (c) 9.8 জুল
- (d) 0 জুল

$$\text{mgh}$$
$$= 1 \times 1 \times 9.8$$
$$= 9.8$$

# ক্ষমতা

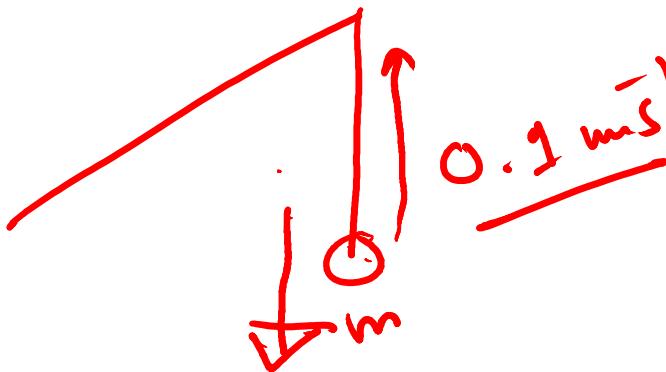
$$P = \frac{\omega}{\tau} = \frac{F s}{\tau} = F V$$

$V = 2\pi r \omega$

$$\begin{aligned} J \ddot{\theta} &= \omega \\ &= \frac{M L^2 T^{-2}}{T} \\ &= [M L^2 T^{-3}] \\ &= M L^2 T^{-3} \end{aligned}$$

# গাণিতিক সমস্যা

- ❖ 100 kg ভরের একটি পাথরকে ক্রেনের সাহায্যে  $0.1 \text{ m/s}$  বেগে ছাদের ওপর ওঠালে ক্রেনের ক্ষমতা কত? (DAT: 17-18)



$$\begin{aligned}P &= FV \\&= mg \cdot v \\&= 100 \times 9.8 \cdot 0.1 \\&= 98 \text{ W} \\&\quad (\text{জুল})\end{aligned}$$

## POLL QUESTION-07

ক ও খ একটি নির্দিষ্ট কাজ যথাক্রমে 10s ও 5s এ সম্পাদন করে, ক ও খ এর ক্ষমতার অনুপাত কত?

(a) 1

(b) 2

(c) 0.5

(d) 0

$$P_5 = \frac{\omega}{10}$$

$$P_{10} = \frac{\omega}{5}$$

$$\begin{aligned}\frac{P_5}{P_{10}} &= \frac{\frac{\omega}{10}}{\frac{\omega}{5}} \\ &= \frac{\cancel{\omega}}{10} \times \frac{5}{\cancel{\omega}} \\ &= 0.5\end{aligned}$$

# সংরক্ষণশীল বল

১। শুধু অবস্থানের ওপর নির্ভর করে

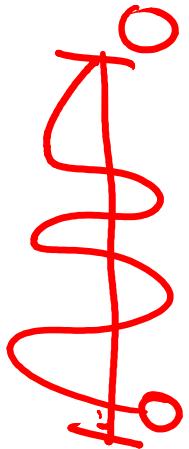
২। পথের ওপর নির্ভর করে না

৩। কৃত কাজ সম্পূর্ণভাবে পুনরুদ্ধার করা যায়

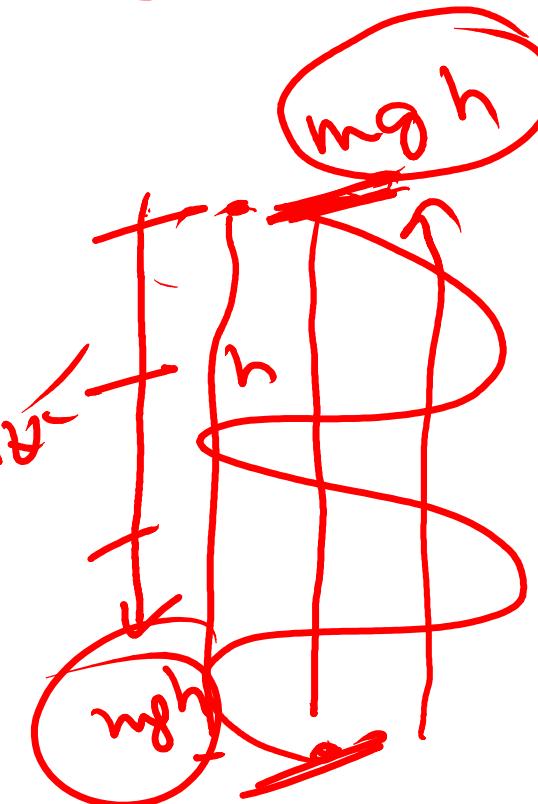
৪। পূর্ণচক্রে মোট কাজ শূন্য

৫। যান্ত্রিক শক্তির নিয়ন্ত্রণ সূত্র সংরক্ষিত হয়

১৫৪৫ মণ্ডল খণ্ডে ২১০১৮



$$E = K$$



$$\begin{aligned} W &= mgh - mg h \\ &= 0 \end{aligned}$$

# অসংরক্ষণশীল বল

- ✓ ১। শুধু অবস্থানের ওপর নয় বরং পথের ওপরও নির্ভর করে
- ✓ ২। কৃত কাজ সম্পূর্ণভাবে পুনরুদ্ধার করা যায় না
- ✓ ৩। পূর্ণচক্রে মোট কাজ শূন্য হয় না
- ✓ ৪। যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা সূত্র সংরক্ষিত হয় না

• বিদ্যুৎ মাট্টি আবেগ ঘূঢ়া

- পর্যবেক্ষণ
- ব্যবহার
- উৎপাদন
- পরিবেশ

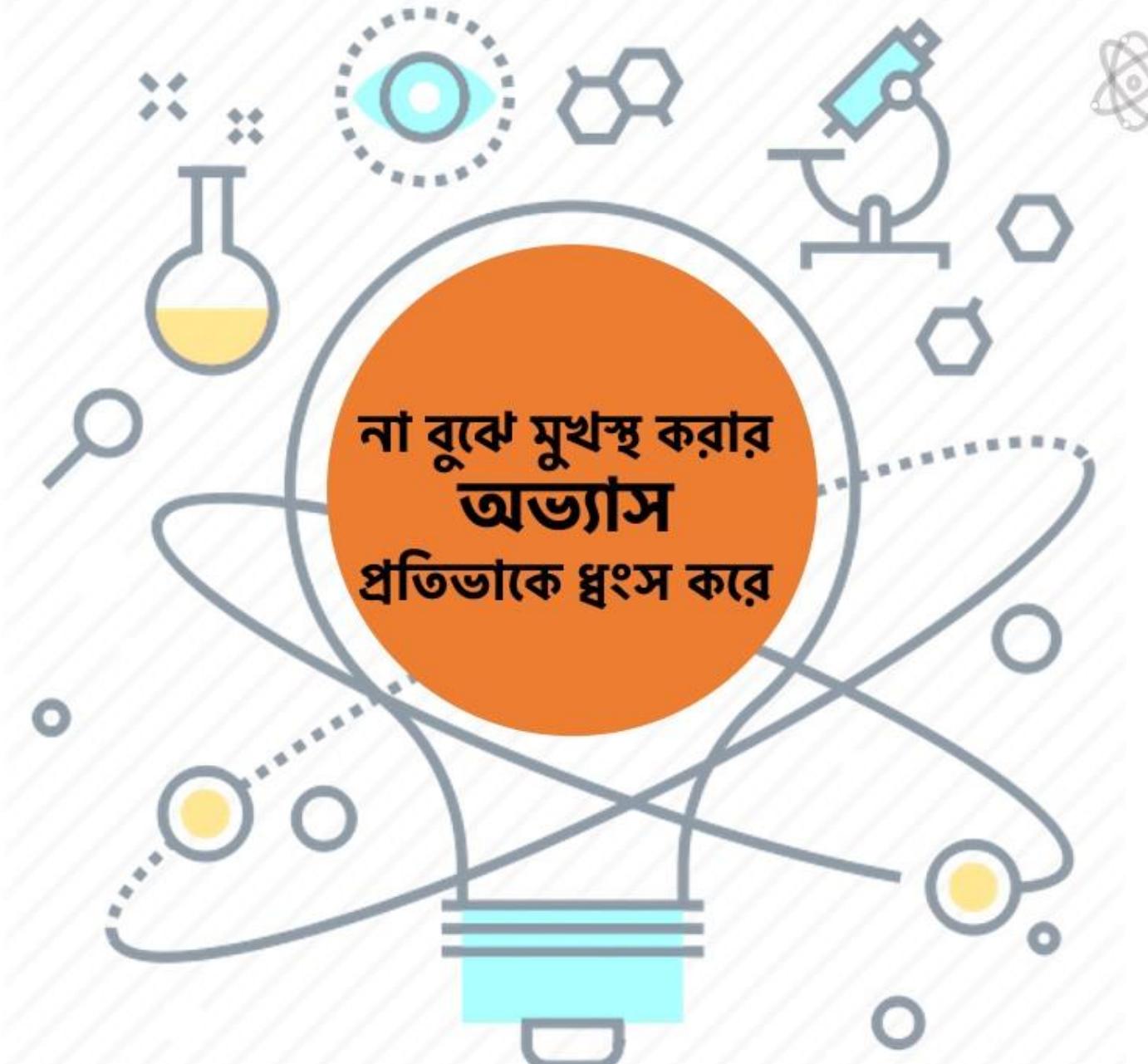
পরিবেশ

## POLL QUESTION-08

---

নিচের কোন বল বিভব শক্তির সাথে সংশ্লিষ্ট নয়?

- (a) তড়িৎ বল
- (b) চৌম্বক বল
- (c) মহাকর্ষীয় বল
- (d) ঘর্ষণ বল



না বুঝে মুখস্থ করার  
**অভ্যাস**  
প্রতিভাকে ঝংস করে