

সমগ্র শিক্ষা
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

নৱম শ্ৰেণীৰ বাবে

বিজ্ঞান

অধ্যায় - ১১

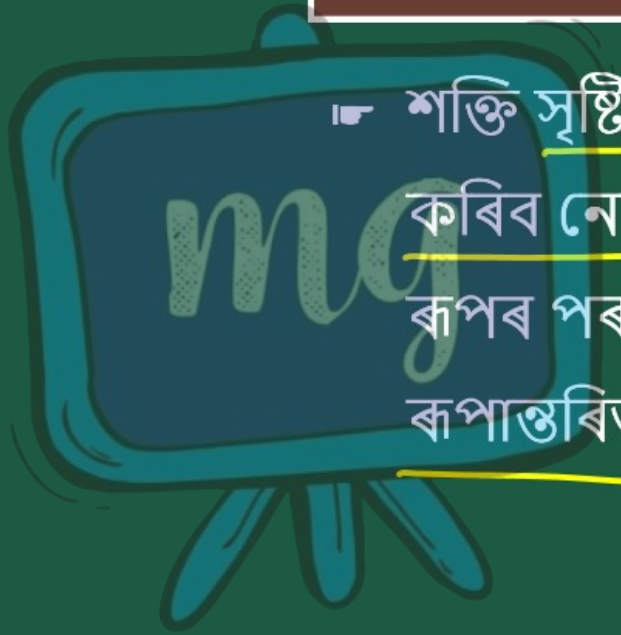
কার্য আৰু শক্তি

অংশ - ২

ক্ষমতা

উপাসনা ভুঞা

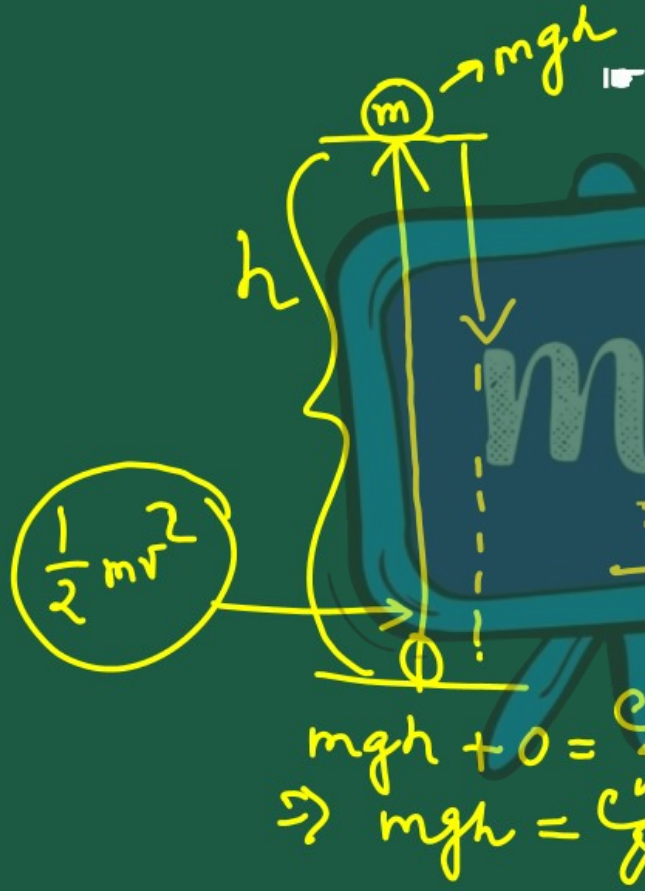
শক্তিৰ সংৰক্ষণ সূত্ৰ



☛ শক্তি সৃষ্টি কৰিব নোৱাৰি বা ধ্বংস কৰিব নোৱাৰি, ইয়াক কেৱল এটা ৰূপৰ পৰা আন এটা ৰূপলৈ ৰূপান্তৰিত কৰিব পাৰি।

সমগ্র শিক্ষা
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation



☛ শক্তিৰ ৰূপান্তৰ ঘটিলে মুঠ শক্তিৰ কোনো পৰিবৰ্তন নহয়। ইয়ে শক্তিৰ সংৰক্ষণৰ সূত্ৰ। ৰূপান্তৰৰ আগত আৰু পিছত মুঠ শক্তি একে থাকে।

যান্ত্রিক শক্তি

যান্ত্রিক শক্তি = স্থিতিশক্তি + গতিশক্তি

= ধ্রুৱক।

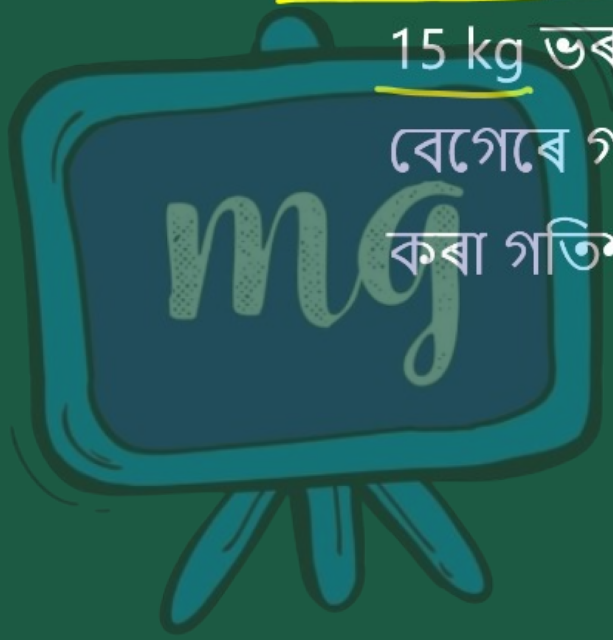
$= \frac{1}{2}mv^2 + mgh$ = ধ্রুৱক।

সমগ্র শিক্ষা
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ – 11.3

15 kg ভৰৰ বস্তু এটাই $4ms^{-1}$ সুষম বেগেৰে গতি কৰিছে। বস্তুটোৰে লাভ কৰা গতিশক্তি কিমান হ'ব?



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধান

$Kg \cdot ms^{-1} \cdot ms^{-1}$

$= kg\,ms^{-2} \cdot m$

$= N \cdot m$

$= J$

বস্তুটোৰ ভৰ, m = 15 kg,

বস্তুটোৰ বেগ, v = 4 m s^{-1}.

সমীকৰণ মতে,

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

$$= \frac{1}{2} \times 15kg \times 4\,m\,s^{-1} \times 4\,m\,s^{-1}$$

= 120 J

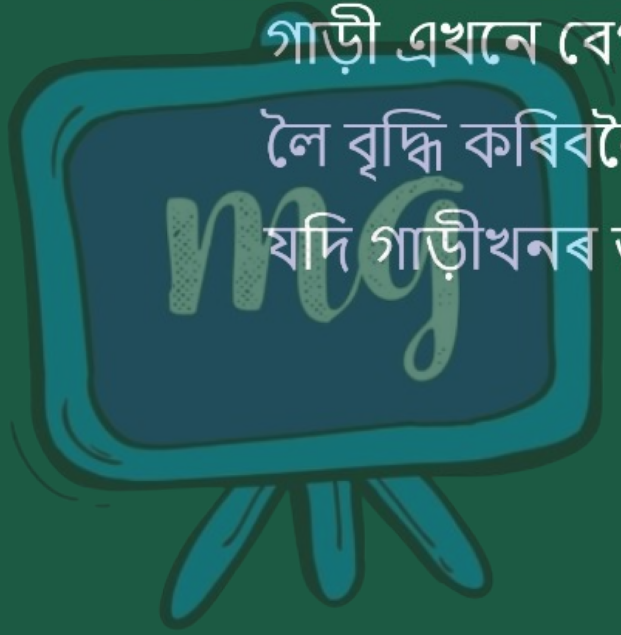
গতিকে বস্তুটোৰ গতিশক্তি 120 J.

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ – 11.4

গাড়ী এখনে বেগ 30 kmh^{-1} ৰ পৰা 60 kmh^{-1} লৈ বৃদ্ধি কৰিবলৈ কিমান কার্য কৰিব লাগিব, যদি গাড়ীখনৰ ভৰ 1500 kg হয়।



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধান :

গাড়ীখনৰ ভৰ, m =1500 kg,

গাড়ীখনৰ প্ৰাৰম্ভিক বেগ, u = 30 km h^{-1}

$$= \frac{30 \times 1000m}{60 \times 60s}$$

$= 25/3 \text{ m } s^{-1}$

$= 8.33 \text{ m } s^{-1}$

একেদৰে, গাড়ীখনৰ অন্তিম বেগ,

v = 60 km h^{-1}

$= 50/3 \text{ m } s^{-1}$

$= 16.67 \text{ m } s^{-1}$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

গতিকে, গাড়ীখনৰ প্ৰাৰম্ভিক গতিশক্তি

$$E_{ki} = \frac{1}{2} m u^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1500\,\text{kg} \times (25/3\,\text{m s}^{-1})^2$$

$$= 52041.68\,\text{J}$$

গাড়ীখনৰ অন্তিম গতিশক্তি

$$E_{kf} = \frac{1}{2} \times 1500\,\text{kg} \times (50/3\,\text{m s}^{-1})^2$$

$$= 208416.68\,\text{J}$$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

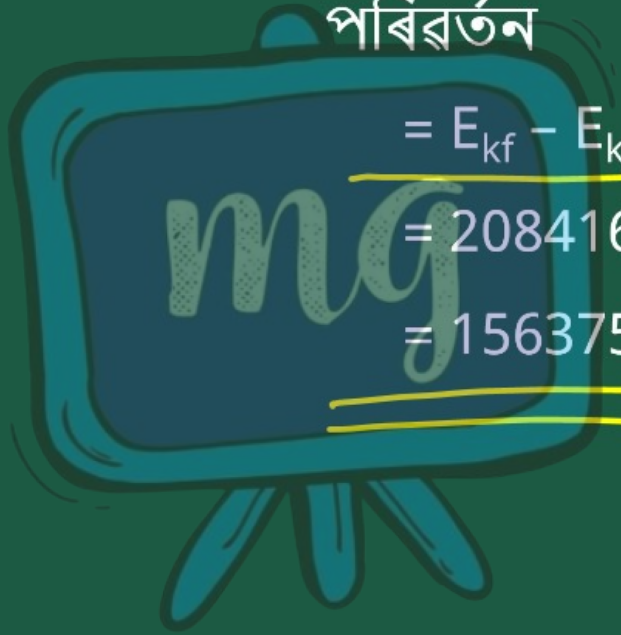
Under CSR Support by
ipca | Foundation

গতিকে সম্পন্ন কার্য = গতিশক্তিৰ পৰিৱৰ্তন

$= E_{kf} - E_{ki}$

= 208416.68 J - 52041.68 J

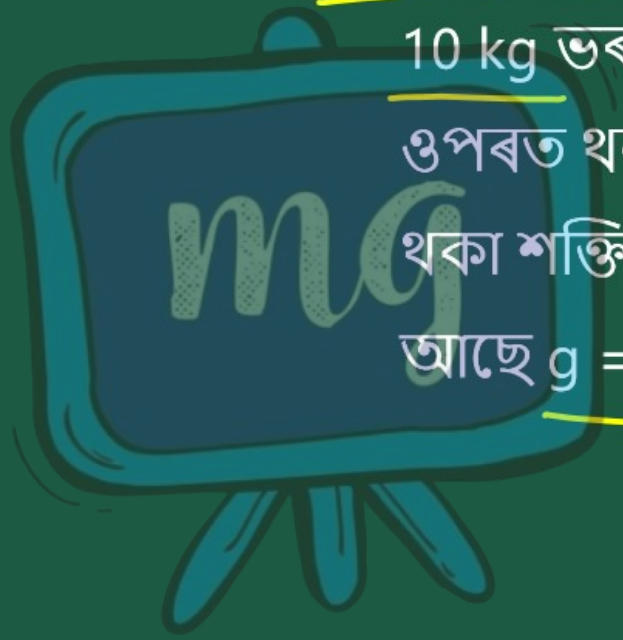
= 156375 J



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ – 11.5

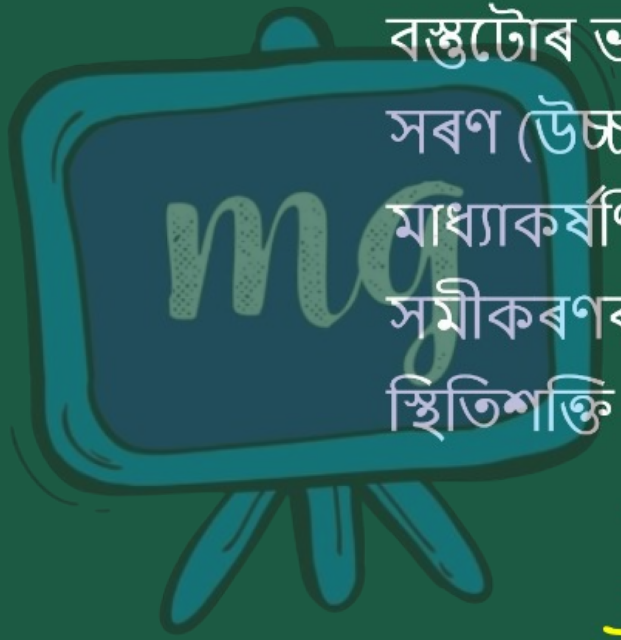


10 kg ভৰৰ বস্তু এটা মাটিৰ পৰা 6 m ওপৰত থকা অৱস্থাত তাত সঞ্চিত হৈ থকা শক্তিৰ পৰিমাণ উলিওৱা। দিয়া আছে $g = 9.8\ ms^{-2}$।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধান :



বস্তুটোৰ ভৰ, m = 10 kg,

সৰণ (উচ্চতা), h = 6 m, আৰু

মাধ্যাকর্ষণিক ত্বৰণ, g = 9.8 m s^{-2}.

সমীকৰণৰ পৰা,

স্থিতিশক্তি = mgh

= 10 kg × 9.8 m s^{-2} × 6 m

= 588 J.

স্থিতিশক্তি হ'ব 588 J.

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ – 11.6

12 kg ভৰৰ বস্তু এটা ভূমিৰ পৰা কোনো উচ্চতাত ৰখা হৈছে। যদি বস্তুটোৰ স্থিতিশক্তি 480 J হয়, তেন্তে ই ভূমিৰ পৰা কিমান উচ্চতাত আছে উলিওৱা।

দিয়া আছে, $g = 10\ ms^{-2}$ ।

$h = ?$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধান :

বস্তুটোৰ ভৰ, m = 12 kg,

স্থিতিশক্তি, E_p = 480 J.

$E_p = mgh$

$480\ J = 12\ kg \times 10\ m\ s^{-2} \times h$

$h = \frac{480\ J}{120\ kg\ ms^{-2}} = 4\ m.$

বস্তুটো 4 মিটাৰ উচ্চতাত আছে।

$\frac{4\ J}{1\ kg\ ms^{-2}} = \frac{4\ N.m}{1\ N} = 4\ m$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

ক্ষমতা

কার্য সম্পাদনৰ হাৰ বা শক্তিৰ ৰূপান্তৰৰ হাৰকে ক্ষমতা বুলি কোৱা হয়।

যদি এটা ঘটকে t সময়ত W কার্য সম্পাদন কৰে তেন্তে ক্ষমতা হ'ব -

$$\text{ক্ষমতা} = \frac{\text{কার্য}}{\text{সময়}}$$

$$\text{Power} = \frac{\text{Work}}{\text{Time}}$$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

ক্ষমতাৰ একক

ক্ষমতাৰ SI একক হৈছে ৱাট (Watt)।

1 ৱাট = 1 জুল/চেকেণ্ড

☛ 1 kW = 1000W

1 MW = 10^6W

1 HP = 746W

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

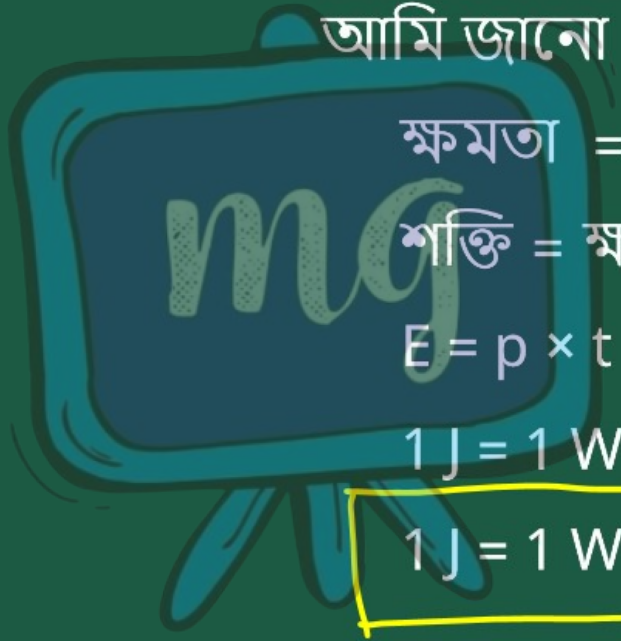
$= \frac{J}{s}$

$= J/s$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

শক্তিৰ বাণিজ্যিক একক



আমি জানো

ক্ষমতা = শক্তি / সময়

শক্তি = ক্ষমতা × সময়

$E = p \times t$

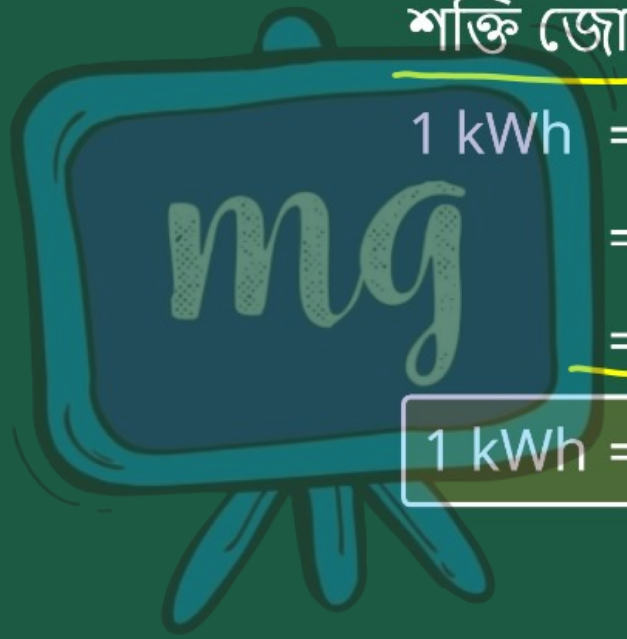
$1\ J = 1\ W \times 1s$

$1\ J = 1\ W\ s$

সমগ্র শিক্ষা
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

☛ আমি 'কিলোৱাট-ঘণ্টা'ত বৈদ্যুতিক শক্তি জোখোঁ (1kWh)



$1\ kWh = 1kW \times 1\ h$

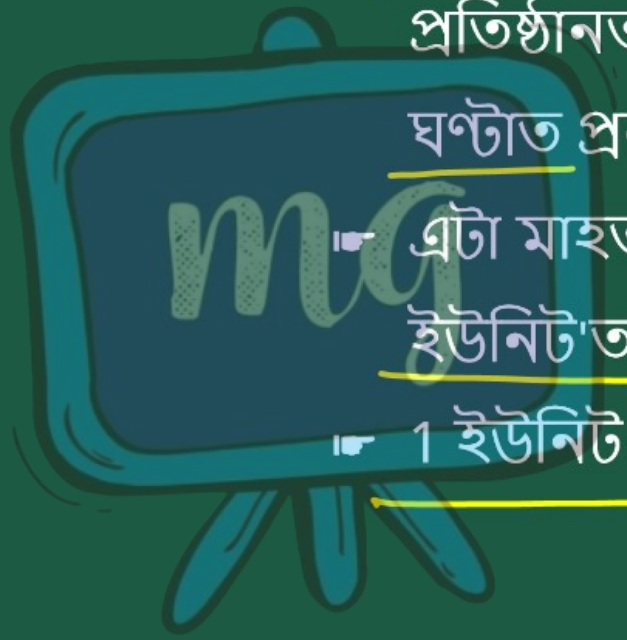
$= 1000\ W \times 60 \times 60\ s$

$= 3.6 \times 10^6\ Ws$

$1\ kWh = 3.6 \times 10^6\ J$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation



- ঘৰ, উদ্যোগ আৰু বাণিজ্যিক প্ৰতিষ্ঠানত ব্যৱহৃত শক্তিক কিল'ৰাট ঘণ্টাত প্ৰকাশ কৰা হয়।
- এটা মাহত ব্যৱহৃত বৈদ্যুতিক শক্তিক ইউনিট'ত প্ৰকাশ কৰা হয়।
- 1 ইউনিট = 1 কিল'ৰাট ঘণ্টা

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ – 11.7

প্ৰত্যেকৰে 400 N কৈ ওজন থকা দুজনী ছোৱালী জৰী এডালেদি 8 m উচ্চতালৈ উঠিল। এজনী ছোৱালীৰ নাম A আৰু আন জনীৰ নাম B বুলি ধৰা হৈছে। A ছোৱালীজনীয়ে 20 ছেকেণ্ডত আৰু B ছোৱালীজনীয়ে 50 ছেকেণ্ডত এই প্ৰক্ৰিয়াটো সম্পন্ন কৰিলে। প্ৰতিগৰাকী ছোৱালীৰ ক্ষমতা কিমান হ'ব?

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধান

(i) A ছোৱালীজনীয়ে ব্যয় কৰা ক্ষমতা :

ছোৱালীজনীৰ ওজন, mg = 400 N

সৰণ (উচ্চতা), h = 8 m

অতিবাহিত সময়, t = 20 s

সমীকৰণ পৰা,

ক্ষমতা, P=সম্পন্ন কার্য্য/অতিবাহিত সময়

$$= \frac{mgh}{t}$$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

$$= \frac{400\,N \times 8\,m}{20s}$$

$$= 160\ W.$$

(ii) B ছোৱালীজনীয়ে ব্যয় কৰা ক্ষমতা :

ছোৱালীজনীৰ ওজন, $mg = 400\ N$

সৰণ (উচ্চতা), $h = 8\ m$

অতিবাহিত সময়, $t = 50\ s$

ক্ষমতা $P = \frac{mgh}{t}$

$$= \frac{400\,N \times 8\,m}{50s}$$

$$= 64\ W.$$

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

A ছোৱালীজনীয়ে ব্যয় কৰা ক্ষমতা = 160 W

B ছোৱালীজনীয়ে ব্যয় কৰা ক্ষমতা = 64 W



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ – 11.8

50 kg ভৰৰ ল'ৰা এজনে 9 চেকেণ্ডত 45টা চিৰি থকা খটিৰে উঠি গ'ল। যদি প্ৰতিটো চিৰিৰ উচ্চতা 15 cm হয়, তেন্তে তাৰ ক্ষমতা উলিওৱা। $g = 10\ m\ s^{-2}$ লোৱা।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধান

ল'ৰাজনৰ ওজন,

$mg = 50\ kg \times 10\ m\ s^{-2} = 500\ N$

খটখটিৰ উচ্চতা,

$$h = 45 \times \frac{15}{100} = \frac{45 \times 15}{100} = 6.75m$$

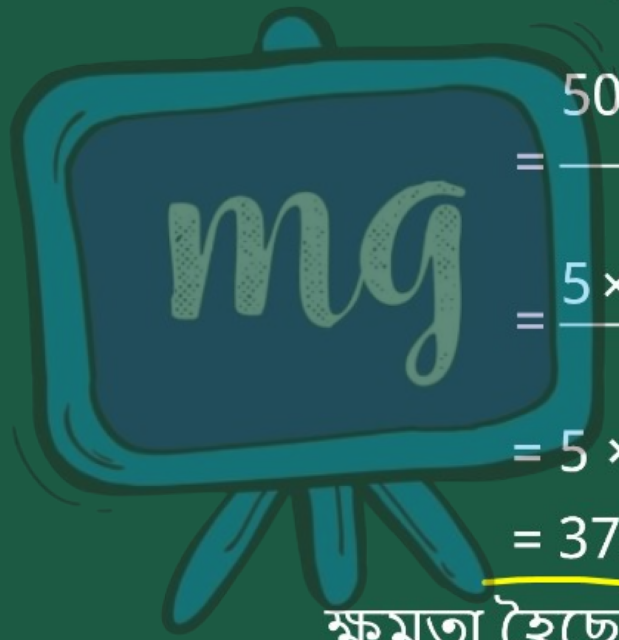
বগাবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময়, $t = 9\ s$

সমীকৰণৰ পৰা,

ক্ষমতা, P = সম্পন্ন কার্য / অতিবাহিত সময়

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation



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

$$= \frac{500 \times \frac{45 \times 15}{100}}{9}$$

$$= \frac{5 \times 45 \times 15}{9}$$

$$= 5 \times 5 \times 15$$

$$= 375 \text{ W.}$$

ক্ষমতা হৈছে 375 W

মূল্যায়ন

1 | 10 N ওজনৰ এটা শৰীৰ 3 ছেকেণ্ডত 6 মিটাৰ উচ্চতালৈ স্থানান্তৰ কৰা হয়। ক্ষমতা হৈছে -

ক 1.8 W

খ 5 W

গ 180 W

ঘ 20 W

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

$$= \frac{10N \cdot 6m}{3s}$$

$$= \frac{60Nm}{3s}$$

$$= 20\ Nms^{-1}$$

$$= 20\ Js^{-1}$$

মূল্যায়ন



2 কাম এটা কৰিবলৈ 4 জন ব্যক্তিয়ে ব্যয় কৰা শক্তি তলৰ তালিকাত দেখুওৱা হৈছে। কাৰ দক্ষতা (Efficiency) আটাইতকৈ বেছি।

ব্যক্তি	ক্ষমতা (W)	ব্যক্তি	ক্ষমতা (W)
A	50	C	70
B	60	D	75

ক A ✓

খ B

গ C

ঘ D

মূল্যায়ন



3 এটা বল উলম্বভাৱে বতাহত দলিয়াই দিয়া হয়। ই নামি অহাৰ লগে লগে, ইয়াৰ বৃদ্ধি হয় —

ক ত্বৰণ

খ স্থিতিশক্তি

গ ✓ গতিশক্তি

ঘ এইবোৰৰ একো নহয়