

নৱম শ্ৰেণীৰ বাবে

বিজ্ঞান

অধ্যায় - ১১

কার্য আৰু শক্তি

অংশ - ১

কার্য আৰু শক্তি

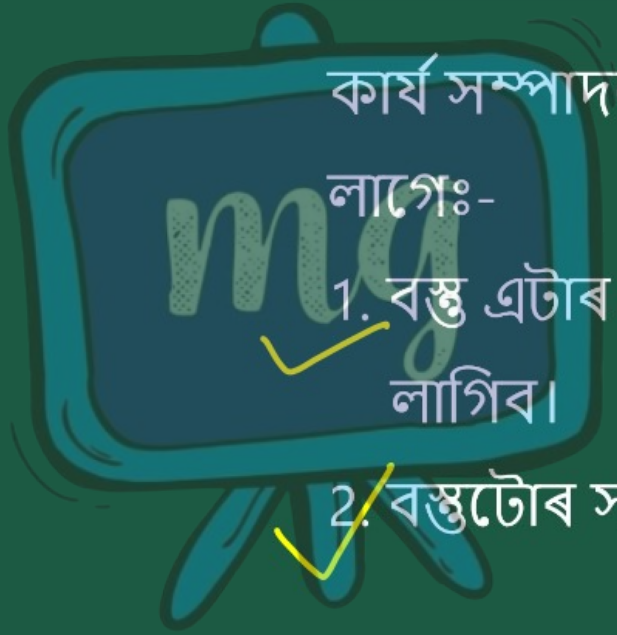
উপাসনা ভূঞা

কার্য

যদি বল প্ৰয়োগ কৰা ফলত বস্তু এটা অপসাৰিত হয় তেন্তে এই পৰিস্থিত কার্য সম্পন্ন হোৱা বুলি ক'ব পাৰি।

উদাহৰণঃ কিতাপ এখন বল প্ৰয়োগ কৰি এটা উচ্চতালৈ উঠোৱা হ'ল। কিতাপখনে নিজৰ স্থানৰ পৰা অপসাৰিত হৈছে। গতিকে কার্য সম্পন্ন হৈছে।

কার্য সম্পাদনৰ দুটা চর্ত



কার্য সম্পাদনৰ বাবে দুটা চর্ত পূৰণ হ'ব লাগেঃ-

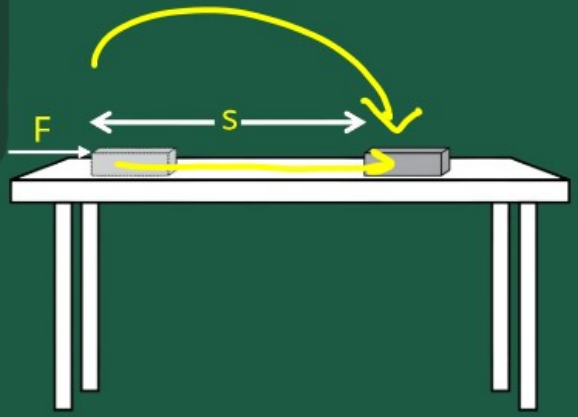
1. বস্তু এটাৰ ওপৰত বল প্ৰয়োগ হ'ব লাগিব।

2. বস্তুটোৰ সৰণ হ'ব লাগিব।

সম্পাদিত কার্য = বল × সৰণ



$$W = F\,s \quad \text{.....(i)}$$



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

কার্যৰ একক

- (i) সমীকৰণত যদি F = 1N, s=1m হয় তেন্তে W=1Nm

$W = Fs = 1N.1m$

- কার্যৰ একক নিউটন মিটাৰ (Nm) বা জুল (Joule)। (ঃ)
- 1 Joule কোনো বস্তুক 1N বলে তাৰ ক্রিয়া ৰেখাৰে 1m সৰণ ঘটালে বস্তুৰ ওপৰত সম্পন্ন হোৱা কার্যৰ পৰিমাণ।

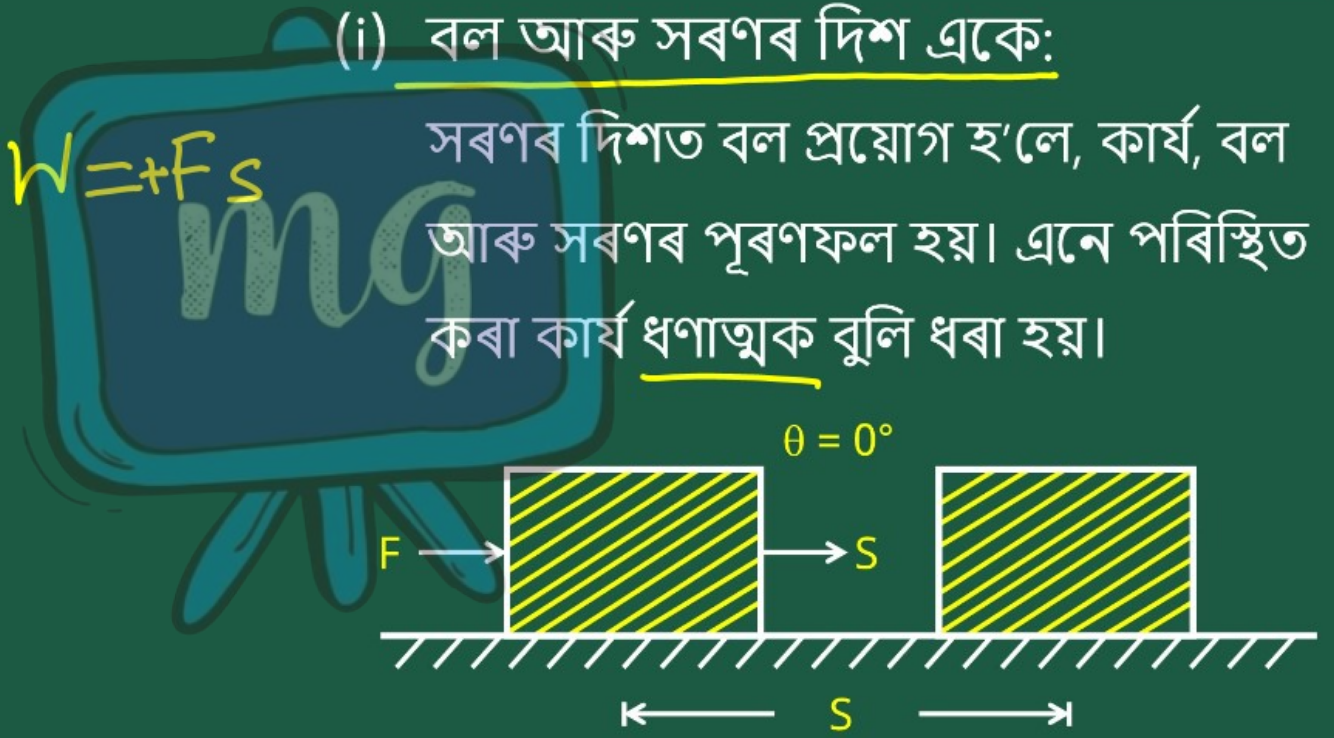
समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

কার্য সম্পন্ন বিশ্লেষণ

(i) বল আৰু সৰণৰ দিশ একে:

সৰণৰ দিশত বল প্ৰয়োগ হ'লে, কার্য, বল আৰু সৰণৰ পূৰণফল হয়। এনে পৰিস্থিত কৰা কার্য ধণাত্মক বুলি ধৰা হয়।



সমগ্ৰ শিক্ষা
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

W = Fs

সেয়েহে, যেতিয়া এটা বলে সৰণৰ দিশত কাম কৰে তেতিয়া কার্য ধণাত্মক হয়।



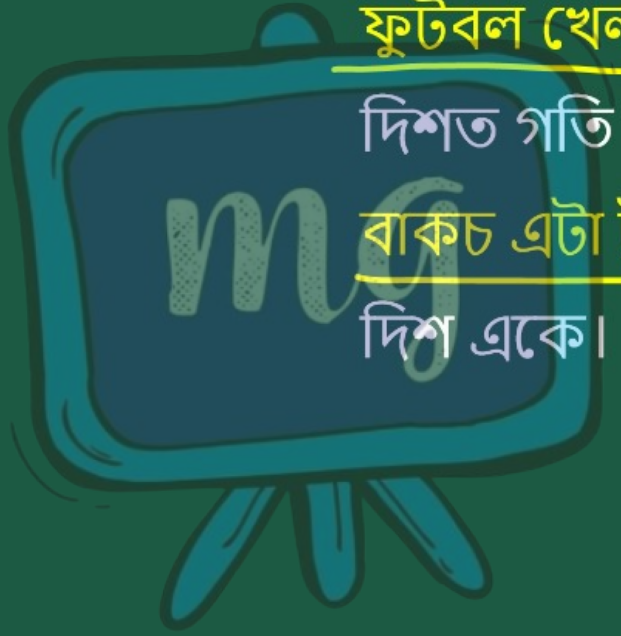
समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণসমূহ :

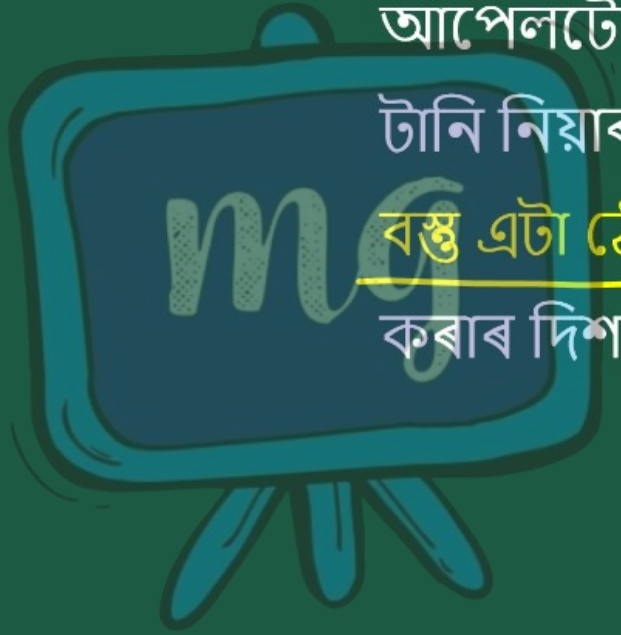
ফুটবল খেল : বলটোত বল প্ৰয়োগ কৰাৰ দিশত গতি কৰে।

বাকচ এটা টানি অনা : বল আৰু সৰণৰ দিশ একে।



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation



গছৰ পৰা সৰি পৰা এটা আপেল :
আপেলটো মাধ্যাকর্ষণ শক্তিয়ে তললৈ টানি নিয়াৰ দিশত গতি কৰে।

বস্তু এটা ঠেলি দিয়া : বস্তুটো বল প্রয়োগ কৰাৰ দিশত গতি কৰে।

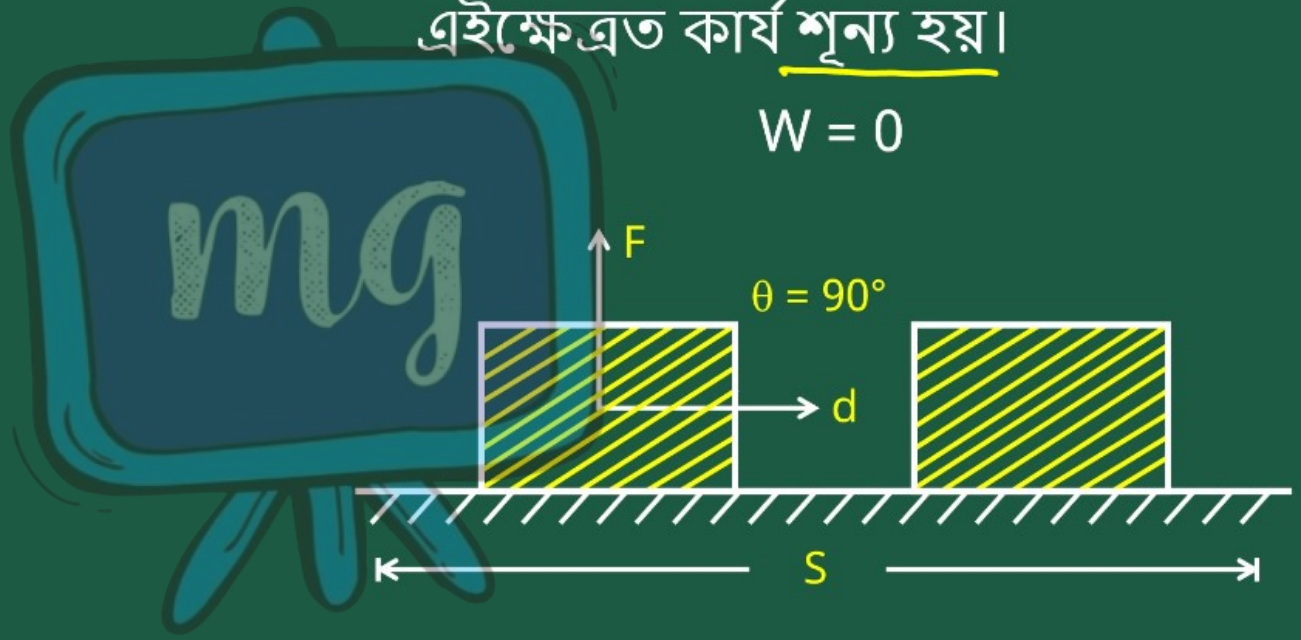
समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

(ii) বল সৰণ লম্ব হ'লে কৰা কার্য:

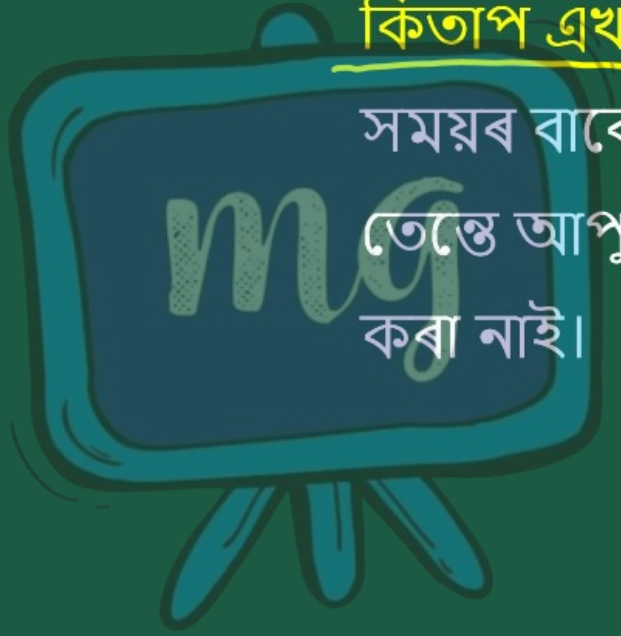
এইক্ষেত্রত কার্য শূন্য হয়।

$$W = 0$$



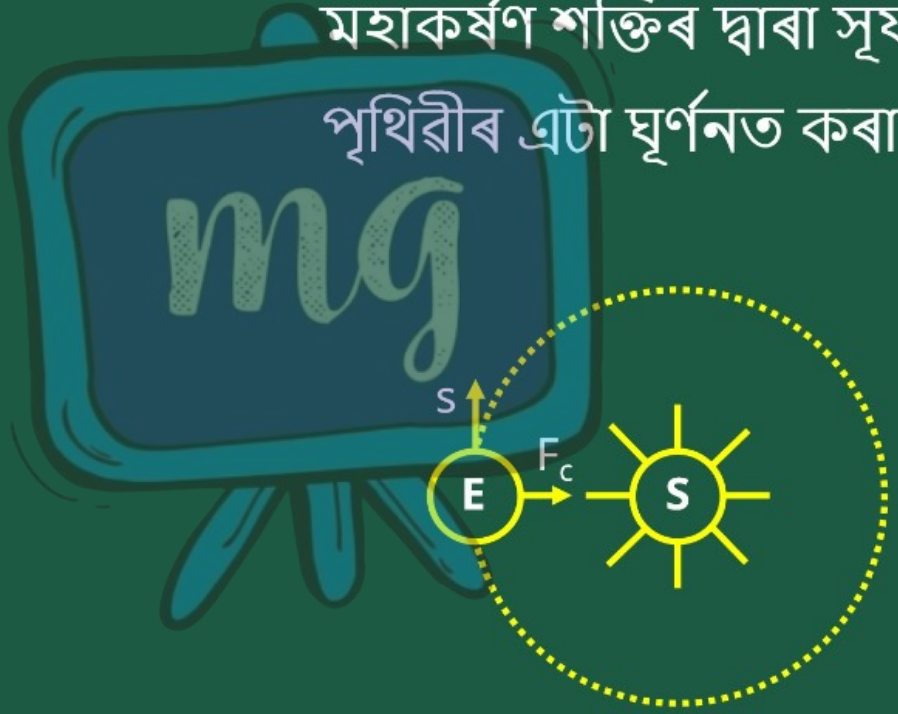
উদাহৰণসমূহ :

কিতাপ এখন ধৰি : যদি আপুনি কিছু সময়ৰ বাবে কিতাপ এখন ধৰি ৰাখে, তেন্তে আপুনি ইয়াৰ ওপৰত কোনো কার্য কৰা নাই।



সূৰ্যৰ চাৰিওফালে পৃথিৱীৰ ঘূৰ্ণন:

মহাকৰ্ষণ শক্তিৰ দ্বাৰা সূৰ্যৰ চাৰিওফালে পৃথিৱীৰ এটা ঘূৰ্ণনত কৰা কাৰ্য শূন্য।

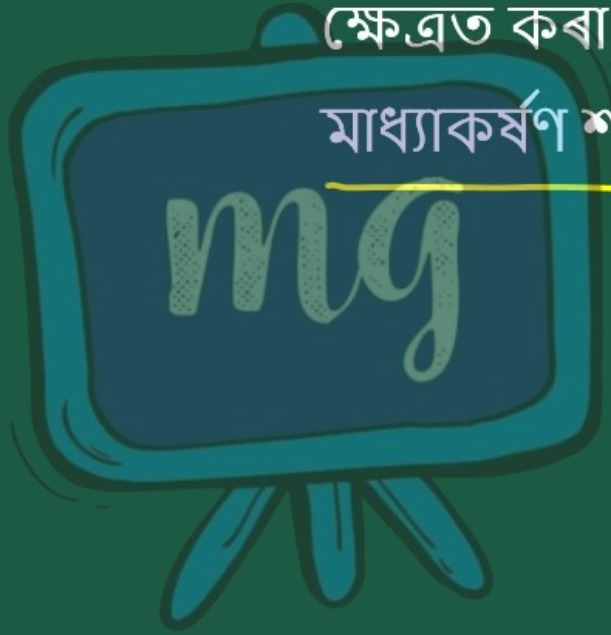


কৰা কাৰ্য সদায় শূন্য হয়

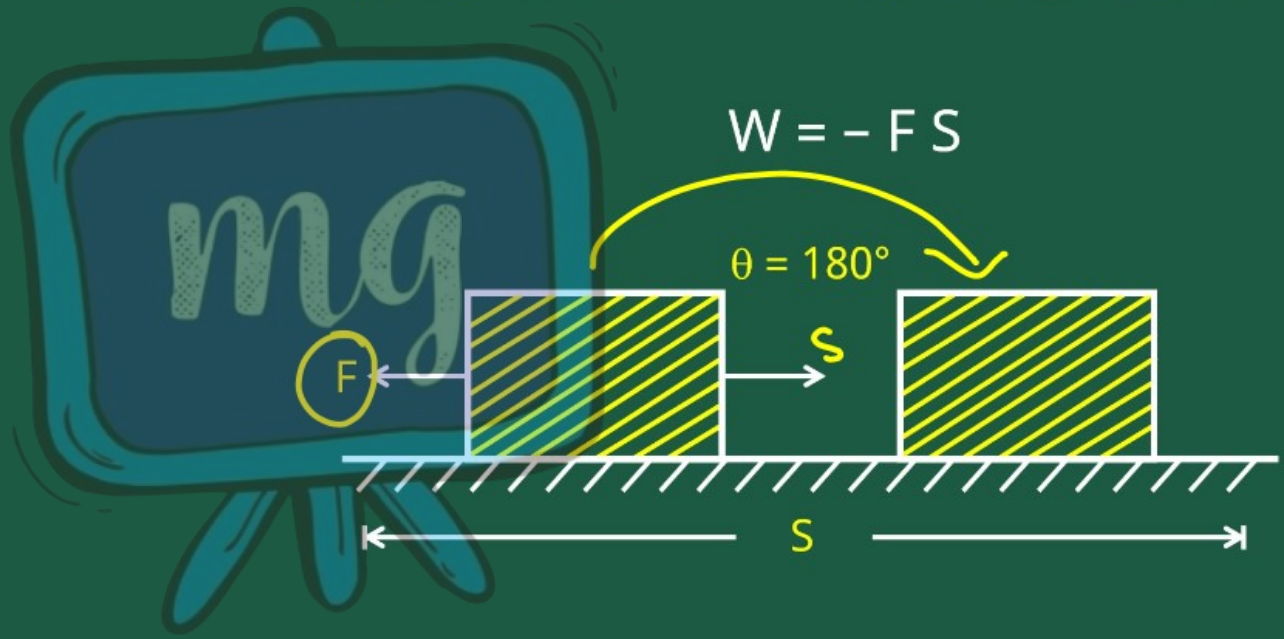
समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

মূৰত মোনা এটা লৈ খোজ কঢ়া : এই ক্ষেত্ৰত কৰা কাম শূন্য কিয়নো সৰণ আৰু মাধ্যাকর্ষণ শক্তিৰ মাজৰ কোণটো লম্ব।



(iii) বল আৰু সৰণৰ দিশৰ মাজত কোণ 180°



সমগ্র শিক্ষা
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

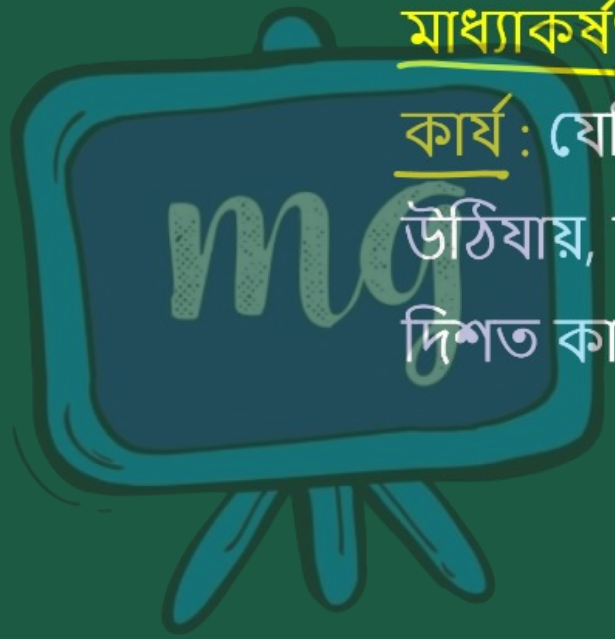
সেয়েহে, যেতিয়া বল আৰু সৰণ বিপৰীত দিশত থাকে তেতিয়া কৰা কার্য ঋণাত্মক হয়।



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ :



মাধ্যাকর্ষণ শক্তিৰ বিপৰীত দিশত কৰা

কার্য : যেতিয়া মানুহ এজনে গছত উঠিযায়, মাধ্যাকর্ষণ শক্তিৰ বিপৰীত দিশত কার্য কৰা হয়।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

ঘর্ষণ বলৰ বিপৰীতে কৰা কার্য : কঠিন পৃষ্ঠত বাকচ এটা ঠেলি থাকোঁতে ঘর্ষণবলে বাকচৰ গতিৰ বিপৰীতে কাম কৰে।

ৰকেটৰ গতি : ৰকেটটো লম্বভাৱে ওপৰলৈ যোৱাৰ লগে লগে, পৃথিৱীৰ মাধ্যাকর্ষণে ইয়াৰ বিৰুদ্ধে কাম কৰে।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

টোকা

যদি সৰণ $s = 0$ তেন্তে কৰা কার্য $W = 0$



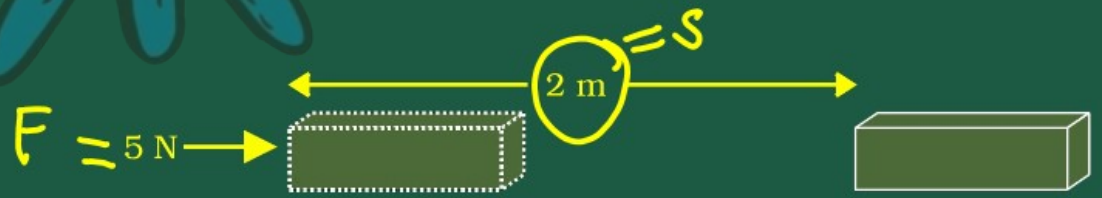
समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ – 11.1

বস্তু এটাৰ ওপৰত 5N বল প্ৰয়োগ কৰা হৈছে। বলৰ দিশত বস্তুটোৰ 2m সৰণ হ'ল (চিত্ৰ)। যদি সৰণৰ সমুদায় সময়ছোৱাত বলটো ক্ৰিয়াশীল আছিল তেন্তে কাৰ্য হ'ব

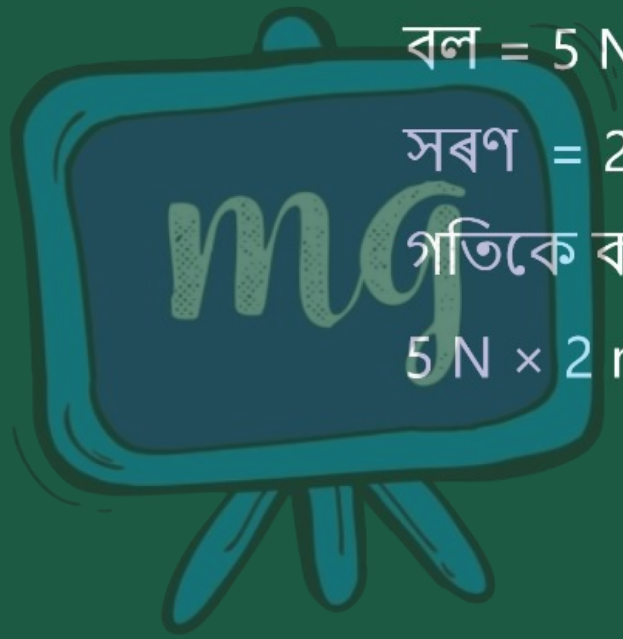
5N × 2m = 10 Nm বা 10 J।



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধানঃ



বল = 5 N ✓

সৰণ = 2 m ✓

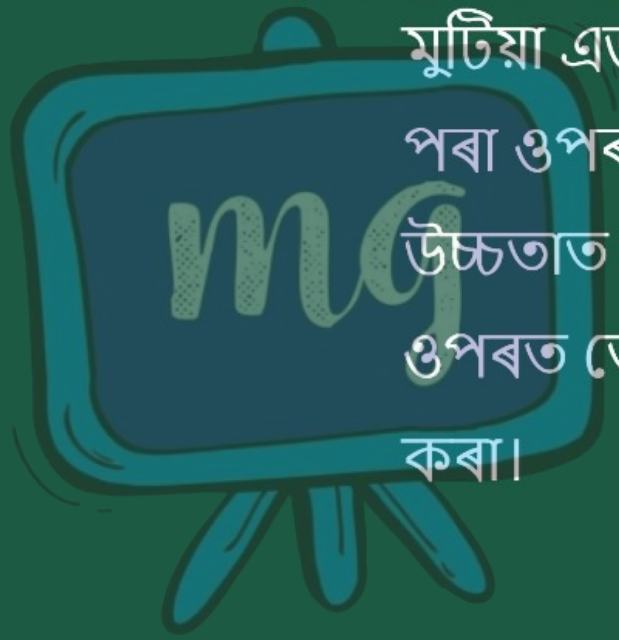
গতিকে কার্য = $W = Fs$

5 N × 2 m = 10 N m or 10 J.

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ – 11.2



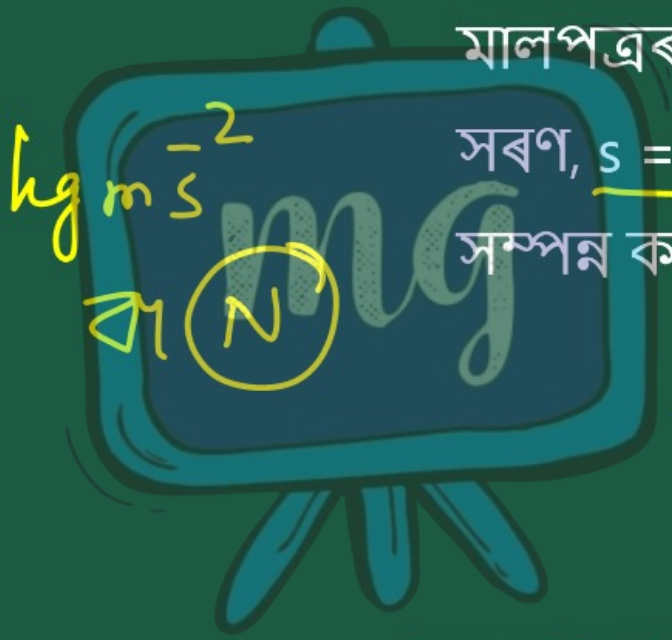
মুটিয়া এজনে 15 kg ৰ মালপত্ৰ মাটিৰ পৰা ওপৰলৈ দাঙিলে আৰু 1.5m উচ্চতাত মূৰৰ ওপৰত থ'লে। মালপত্ৰৰ ওপৰত তেওঁ সম্পন্ন কৰা কাৰ্য নিৰ্ণয় কৰা।

$W = ?$

সমগ্র শিক্ষা
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

সমাধান :



মালপত্রৰ ভৰ, m = 15 kg আৰু

সৰণ, s = 1.5 m.

সম্পন্ন কার্য, $W = F \times s = mg \times s$

$= 15\ kg \times 10\ m\ s^{-2} \times 1.5\ m$

$= 225\ kg\ m\ s^{-2}\ m$

$= 225\ N\ m = 225\ J$

এতেকে সম্পন্ন কৰা কার্য 225 J.

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

শক্তি

কাম কৰাৰ ক্ষমতা বা শৰীৰে কৰা মুঠ কামক শৰীৰৰ শক্তি বুলি কোৱা হয়।



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

শক্তিৰ একক

- শক্তিৰ SI একক হৈছে জুল।
- এক জুল কার্য কৰিবলৈ প্রয়োজন হোৱা শক্তিকেই এক জুল শক্তি বোলা হয়।
- কিল' জুল শক্তিৰ এটা ডাঙৰ একক।
- 1 kJ = 1000 J

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

শক্তিৰ প্ৰকাৰ

(i) তাপ শক্তি : যেতিয়া আমি কয়লা, কাঠ ইত্যাদি জ্বলাই দিওঁ, তাপ শক্তি এৰি দিয়ে।

(ii) পোহৰ শক্তি : এইটো এক প্ৰকাৰৰ শক্তি।

(iii) বৈদ্যুতিক শক্তি : বৈদ্যুতিক কোষ এটাই বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চিত কৰে।

(iv) শব্দ শক্তি : মানুহৰ কাণত শ্ৰৱণশক্তিৰ সংবেদন প্ৰদান কৰা শক্তিক শব্দ শক্তি বুলি কোৱা হয়।

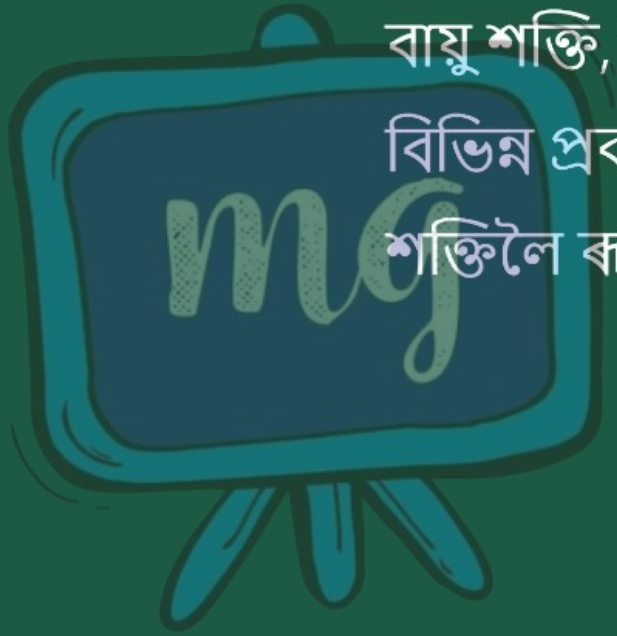
(v) চুম্বকীয় শক্তি : চুম্বকএটাৰ শক্তিক চুম্বকীয় শক্তি বুলি কোৱা হয়।

(vi) ~~(iv)~~ যান্ত্ৰিক শক্তি : ই হৈছে যিকোনো শৰীৰৰ স্থিতি শক্তি আৰু গতিশক্তিৰ যোগফল।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

টোকা



বায়ু শক্তি, তাপ শক্তি, জল শক্তি হৈছে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ শক্তি যি বৈদ্যুতিক শক্তিলৈ ৰূপান্তৰিত হ'ব পাৰে ।

গতিশক্তি

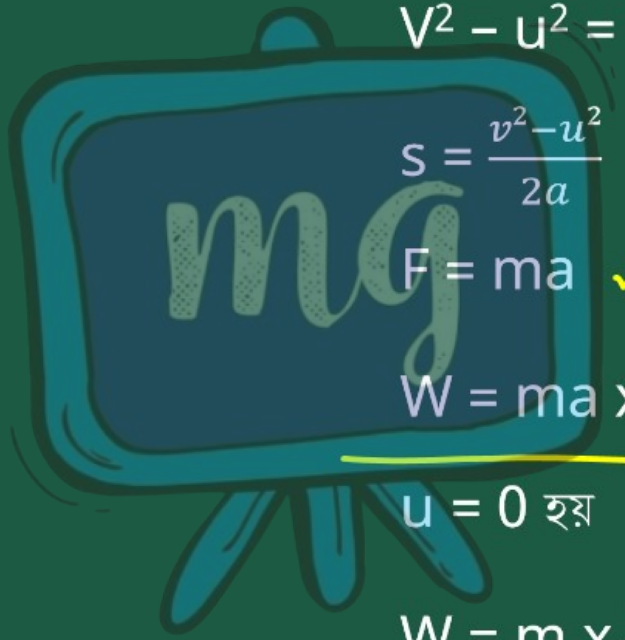
শৰীৰ এটাৰ গতিৰ বাবে লাভ কৰা শক্তিকে গতিশক্তি বুলি কোৱা হয়।

☛ ধৰি লোৱা 'm' ভৰৰ বস্তু এটা u সূষম বেগেৰে গতিশীল অৱস্থাত আছে। F বল প্ৰয়োগ কৰি s দূৰত্বলৈ স্থানান্তৰ কৰা হ'ল আৰু বেগ v লৈ পৰিৱৰ্তিত হ'ল। a বস্তুটোৰ ত্বৰণ-

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্র শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

এতিয়া গতিৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি



$V^2 - u^2 = 2as$ ✓

$s = \frac{v^2 - u^2}{2a}$

$F = ma$ ✓

$W = ma \times \frac{v^2 - u^2}{2a}$

$W = Fs$

$u = 0$ হয়

$W = m \times \frac{v^2}{2}$

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

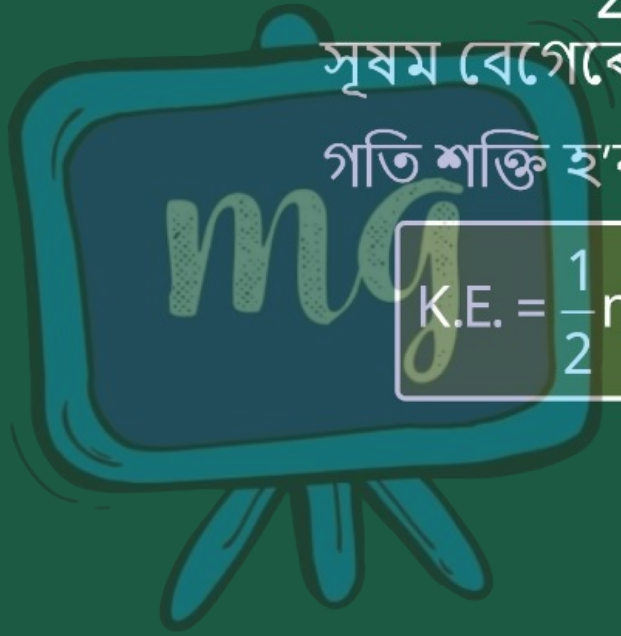
समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

কার্য $= \frac{1}{2}mv^2$

সুষম বেগেৰে গতিশীল m ভৰৰ বস্তু এটাৰ গতি শক্তি হ'ব (Kinetic Energy) (K.E)

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



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

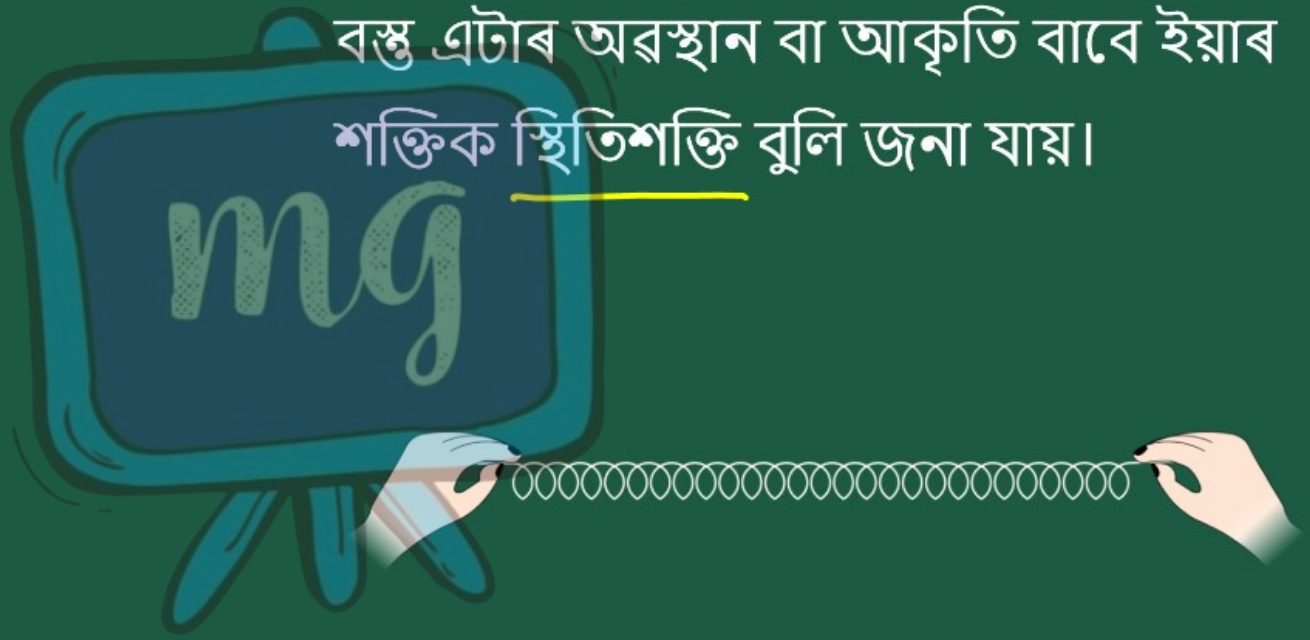
টোকা

☛ শৰীৰএটাৰ গতিশক্তি সদায় ধনাত্মক হয়।



স্থিতিশক্তি

বস্তু এটাৰ অৱস্থান বা আকৃতি বাবে ইয়াৰ শক্তিক স্থিতিশক্তি বুলি জনা যায়।



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

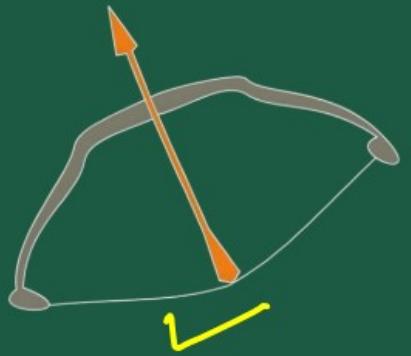
Under CSR Support by
ipca | Foundation

উদাহৰণ :

(i) এডাল টান খায় থকা গুণৰ বাবে ধনু আৰু কাড়ৰ স্থিতিশক্তি থাকে।

(ii) পাহাৰৰ ওপৰত পৰি থকা এটা শিলৰ মাধ্যাকর্ষণিক স্থিতিশক্তি আছে।





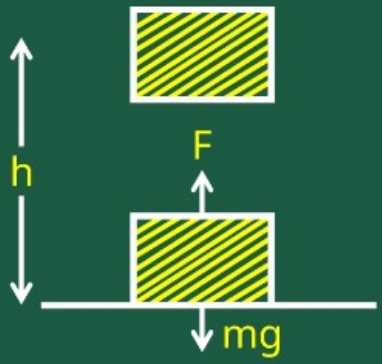
এক নির্দিষ্ট উচ্চতাত শৰীৰ এটাৰ স্থিতিশক্তি

ভূমিৰ ওপৰৰ কোনো বিন্দুত অৱস্থিত বস্তু এটাৰ মাধ্যাকর্ষণিক স্থিতিশক্তি ভূমিৰ পৰা বস্তুটোৰ মাধ্যাকার্ষণৰ বিপক্ষে ওপৰলৈ উঠাওতে কৰা কর্যৰ পৰিমাণ। Potential Energy (P.E)

$W = F h$

$W = mgh$

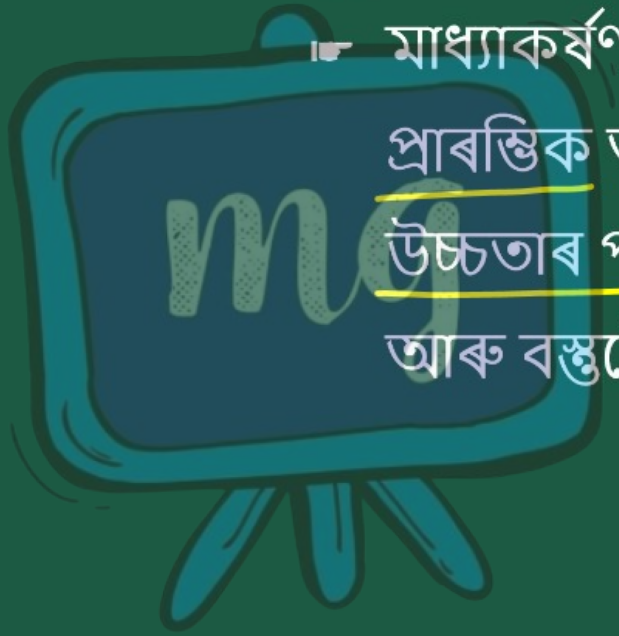
স্থিতিশক্তি $P.E. = mgh$



समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation

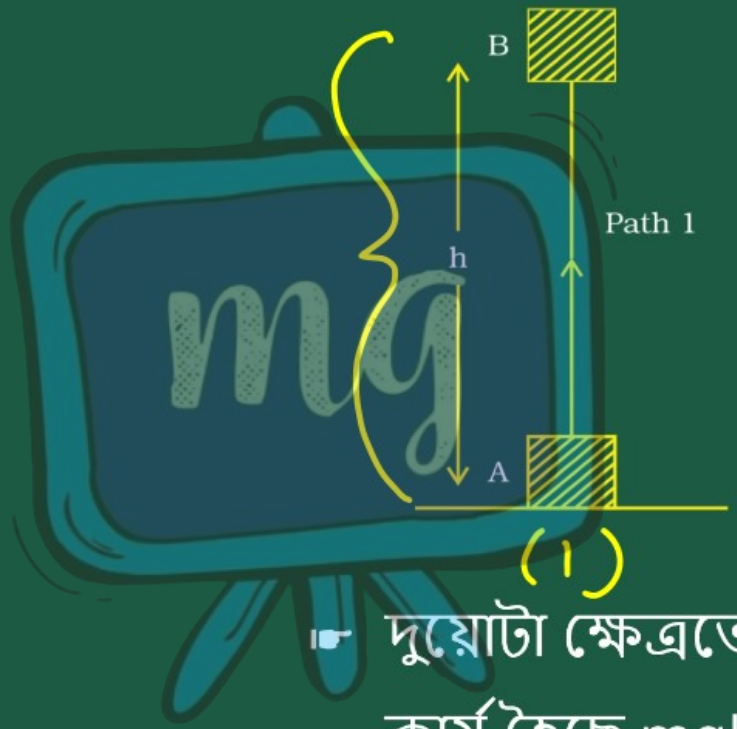
টোকা

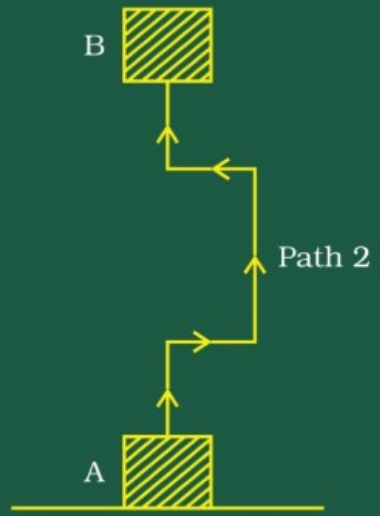


- মাধ্যাকর্ষণৰ দ্বাৰা কৰা কাম বস্তুটোৰ প্ৰাৰম্ভিক আৰু অন্তিম স্থিতিৰ উলম্ব উচ্চতাৰ পাৰ্থক্যৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে আৰু বস্তুটো স্থানান্তৰ কৰা পথত নহয়।

समग्र शिक्षा
Samagra Shiksha
সমগ্ৰ শিক্ষা

Under CSR Support by
ipca | Foundation





(1)

- দুয়োটা ক্ষেত্ৰতে বস্তুটোৰ ওপৰত কৰা কার্য হৈছে mgh.

মূল্যায়ন



1 তলৰ কোনটো অশুদ্ধ -

ক কার্যৰ মাণ আৰু দিশ আছে

খ কার্যৰ একক হৈছে নিউটন মিটাৰ (Nm) বা জুল (J)

গ যেতিয়া বল সৰণৰ দিশত থাকে তেতিয়া কার্য ধণাত্মক হয়

ঘ যেতিয়া বলৰ বিপৰীত দিশত সৰণ হয় তেতিয়া কার্য ঋণাত্মক হয়

মূল্যায়ন



2 50 কিলোগ্রামৰ বোজা 5 মিটাৰ ওপৰলৈ টানি অনা হয়। বাহ্যিক শক্তিয়ে কৰা কাম হৈছে ($g = 10\ m/s^2$)

ক 250 J

খ 2500 J

গ – 250 J

ঘ – 2500 J ✓

$W = Fs$

$= mgs$

$= 50kg(10ms^{-2})5m$

$= 2500kgms^{-2}m$

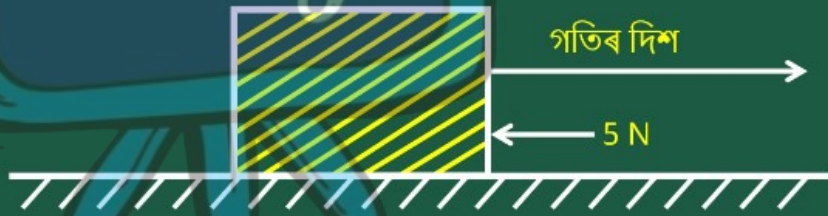
$= 2500\ Nm$

$= -2500J$

মূল্যায়ন



3 এটা বস্তু এটা নির্দিষ্ট দিশত এক সমান বেগেৰে গতি কৰি আছে। দেখুওৱাৰ দৰে দিশত এক মন্থৰ শক্তি 5 N প্রয়োগ কৰা হয়।
বস্তুটো 5 মিটাৰ সৰণ হোৱাৰ পিছত ৰৈ যায়। কার্য =?



$W = -F s$
$= -5\ N \cdot 5\ m$
$= -25\ N m$
$= -25\ J$

A −5 J

B −25 J ✓

C 5 J

D 25 J

মূল্যায়ন



4 কোনো বস্তুৰ গতিশক্তি আৰু স্থিতিশক্তিৰ যোগফল হৈছে -

ক বৈদ্যুতিক শক্তি

খ ৰাসায়নিক শক্তি

গ পোহৰ শক্তি

ঘ ✓ যান্ত্রিক শক্তি