

Механическая работа

В каких случаях совершается
работа?

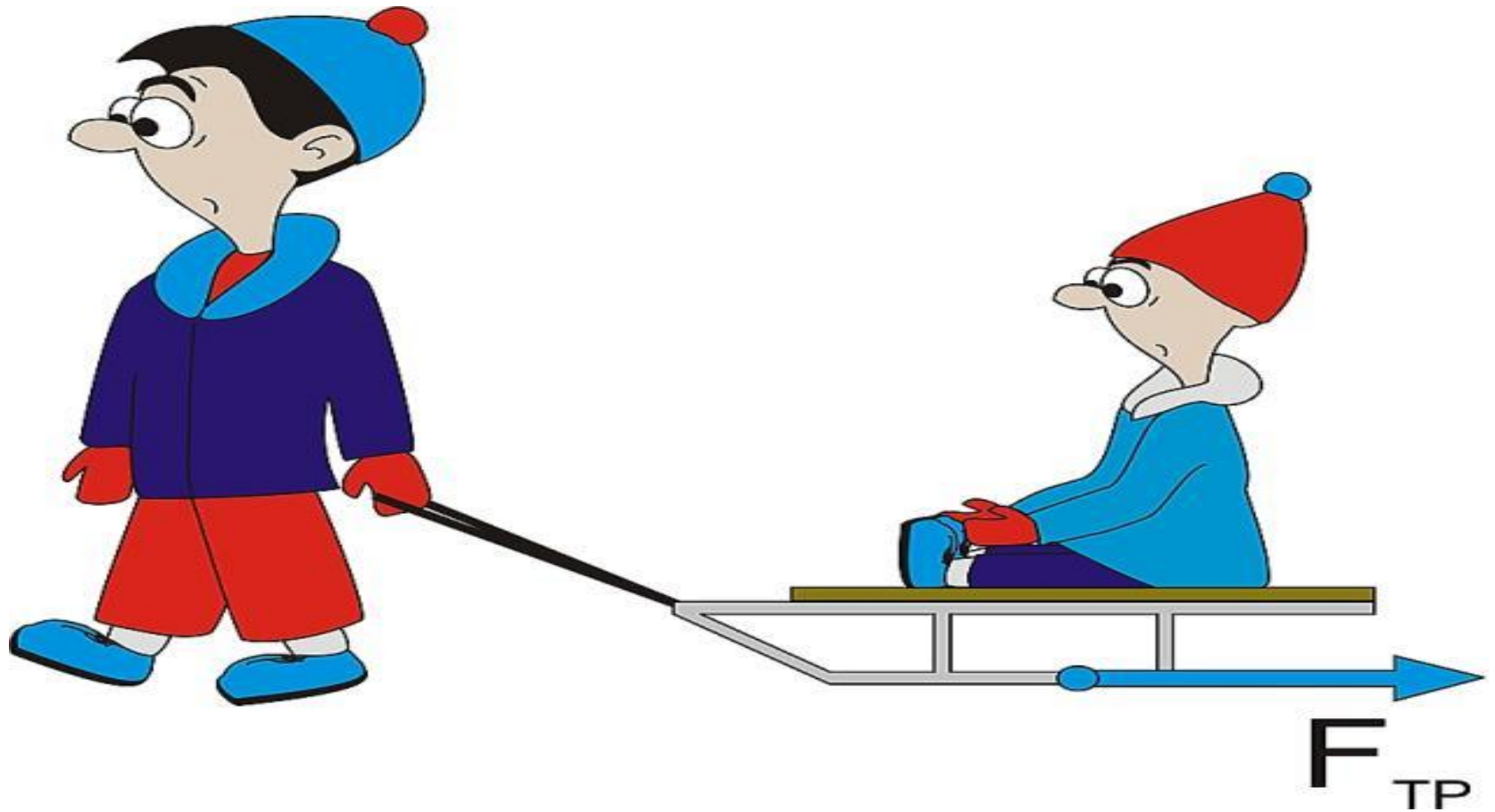
Играть в футбол

Лазить по деревьям

Читать журнал

Писать сочинение

Совершается ли в данном случае работа?



А в этом случае?



Механическая работа – это физическая величина, которая характеризует движение тела под действием силы.

Условное обозначение:

A

Расчетная формула:

$$A=FS$$

где F – сила(Н),

S – перемещение тела под действием
силы(м).

Единица измерения в системе СИ:

Дж

$$\text{Дж} = \text{Н} \cdot \text{м}$$

1 Дж – это работа, которую совершает сила в 1 Н, при перемещении тела на 1 м.

Внесистемные единицы работы:

$$1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж},$$

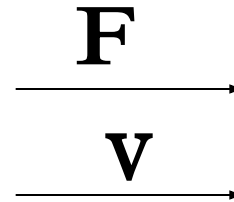
$$\text{МДж} = 1000000 \text{ Дж},$$

$$\text{мДж} = 0.001 \text{ Дж}.$$

Работа может быть:

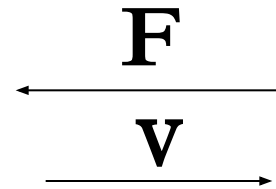
1. Положительной

$$A > 0$$

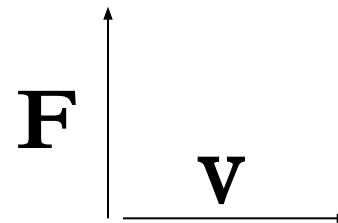


2. Отрицательной

$$A < 0 ; A = -F_{\text{тр}} s$$



3. $A = 0$



Особенности работы

- Работа по замкнутой траектории равна нулю.
- Работа не зависит от формы траектории.

Начнем с примера из жизни

- Вам необходимо доставить тяжелую коробку на 20 этаж высотного здания. У вас есть выбор: идти по лестнице и ехать в лифте.



В чем разница при выполнении одной и той же работы?

Вектор или скаляр
Скалярная величина, так как не
имеет направления

Буквенное обозначение

N – мощность

Запомни!

Мощность (N) - физическая величина, равная отношению работы A к промежутку времени t , в течении которого совершена эта работа.

$$\text{Мощность} = \frac{\text{работа}}{\text{время}}$$

$$N = \frac{A}{t}$$

N – мощность

A – работа

t - время

Единицы измерения

- *1 Вт - мощность, при которой в 1 с совершается работа в 1 Дж.*

$$1 \text{ ватт} = \frac{1 \text{ джоуль}}{1 \text{ секунда}};$$

$$1 \text{ Вт} = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$$

$$1 \text{ МВт} = 1000000 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 0,000001 \text{ МВт}$$

$$1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 0,001 \text{ кВт}$$

$$1 \text{ мВт} = 0,001 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 1000 \text{ мВт}$$

$$1 \text{ л.с.} \sim 735,5 \text{ Вт}$$



Запомни!

Мощность равна отношению работы ко времени, за которое она совершена

$$N = \frac{A}{t}$$

$$t = \frac{A}{N}$$

$$A = N \cdot t$$

A

Запомни!

$$A = N \cdot t$$

- Работа только по этой формуле может вычисляться
- Вт*ч
- кВт*ч
- Вт*с
- во всех других случаях в Дж

Задача

- Какую мощность развивает трактор при равномерном движении на первой скорости, равной 3,6 км/ч, если у трактора сила тяги 12 кН?

	$N = A / t$
$V = 3,6 \text{ км/ч}$	1 м/с
$F = 12 \text{ кН}$	12000 Н
<hr/>	
$N - ?$	

$$A = F \cdot S;$$

$$S = v \cdot t$$

$$N = F \cdot v$$

$$N = 12000 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м/с} = 12000 \text{ Вт}$$

Какую силу тяги прилагала лошадь каждый раз, перевозя кирпич от церкви до дома

если она совершила работу 720 кДж, подъезжая к дому за 0,5 часа?

Подвода с кирпичом тряслась по дороге со скоростью 3,6 км/ч.

• Дано: СИ Решение:

• $A = 720 \text{ кДж}$ 720000 Дж $A = F \cdot s$

• $t = 0,5 \text{ ч}$ 1800 с $F = A / s$

• $3,6 \text{ км/ч}$ 1 м/с

$F = ?$

Задача 4. Какова мощность двигателя, если он за 10 мин совершает работу 7,2 МДж?



$N - ?$	СИ	Решение:
$t = 10 \text{ мин}$	600 с	
$A = 7,2 \text{ МДж}$	7200000 Дж	

$$= 12000 \text{ Вт} = 12 \text{ кВт}$$

Ответ: $N = 12 \text{ кВт}$.



Дано:

$$m = 70 \text{ кг}$$

$$h = S = 200 \text{ см} = 2 \text{ м}$$

$$t = 0,4 \text{ с}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$N - ?$

Решение:

$$N = \frac{A}{t}$$

$$A = F_T \times S$$

$$F_T = mg$$

$$N = \frac{mgS}{t}$$

$$N = \frac{70 \text{ кг} \times 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \times 2 \text{ м}}{0,4 \text{ с}} =$$
$$= 3500 \text{ Вт}$$

Примеры решения задач

1. Спортсмен, масса которого 70 кг, совершает прыжок на высоту 200 см за 0,4 с. Какую среднюю мощность он при этом развивает?

Дано:	СИ:
$m = 70 \text{ кг}$	
$h = 200 \text{ см}$	2 м
$t = 0,4 \text{ с}$	
<hr/>	
N - ?	... Вт

Решение:

$$N = A/t; A = F \cdot S;$$

$$F = mg; S = h$$

$$A = mgh$$

$$N = (mgh)/t$$

$$N = (70 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 2 \text{ м}) / 0,4 \text{ с} = \\ = 3430 \text{ Вт} \approx 3,5 \text{ кВт}$$

Ответ: $N = 3,5 \text{ кВт}$

Задачи на мощность 7 класс.

- 1. Какая мощность развивается рабочим, если он поднимает груз массой 8000 г из колодца глубиной 5 м за 10 с.
- 2. Электродвигатель мощностью 72 кВт совершает работу. Вычислить работу двигателя за 1 ч?
- 3. Какую мощность развивает тело, движущееся со скоростью 72 км/ч при силе тяги 220Н?
- 4. Подъемный кран поднимает груз массой 1т за время 0,5 мин, мощность крана 11 кВт. Нужно узнать на какую высоту он поднял груз.