

НОВОСТИ
ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ
ИСТОРИИ
НОВОСТИ

ПОВТОРЕНИЕ

Работой силы над телом

или **механической**

работой в физике

называют *величину,*

равную произведению

силы на путь,

пройденный телом вдоль

направления этой силы.

$$A = F \cdot S$$

- Какую работу совершал рабочий , поднимая кирпичи для кладки стены, на высоту 1 м. Размеры кирпича $20 \times 10 \times 5 \text{ см}^3$.



1. Груз какого веса можно поднять на 5 м, совершив работу 20 Дж?

2. На каком пути сила 8 Н совершит работу 32 Дж?

*Какую работу
совершает сила, с
которой Земля
притягивает яблоко?*

(оно падает)

$$F_{\text{тяж}} = 2 \text{ Н}$$

$$h = 2 \text{ м}$$

$$A = ?$$

взаимопроверка



$$F=500 \text{ H}$$

$$h=2 \text{ м}$$

$$A=?$$



Задача 1

Определите работу, совершенную краном при подъеме плиты массой 2,5 тонны на высоту 12 метров

$$A = F S$$

$$m = 2500 \text{ кг}$$

$$S = h = 12 \text{ м}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$$A - ?$$

$$F = m g$$

$$F = 10 \text{ Н/кг} \cdot 2500 \text{ кг} = 25000 \text{ Н}$$

$$A = 25000 \text{ Н} \cdot 12 \text{ м} = 300000 \text{ Дж} =$$
$$= 300 \text{ кДж}$$

Ответ: 300 кДж

Почему?

при подъеме на 5-й этаж дома мешка с песком лифт выполняет эту работу за считанные секунды, а человек идя по лестнице - десятки минут. В обоих случаях будет выполнена одна и та же работа, но за разное время.

Почему же лифт делает её быстрее всех?

Мощность

показывает быстроту
совершения работы.

Мощность равна отношению работы ко времени, за которое она совершена

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

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



$$A = N t$$

N — мощность

A — работа

t — время

Единицы измерения

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

$$1 \text{ ватт} = \frac{1 \text{ джоуль}}{1 \text{ секунда}} ; \quad 1 \text{ Вт} = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$$

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

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

$$1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 0,001 \text{ кВт}$$

$$1 \text{ мВт} = 0,001 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 1000 \text{ мВт}$$

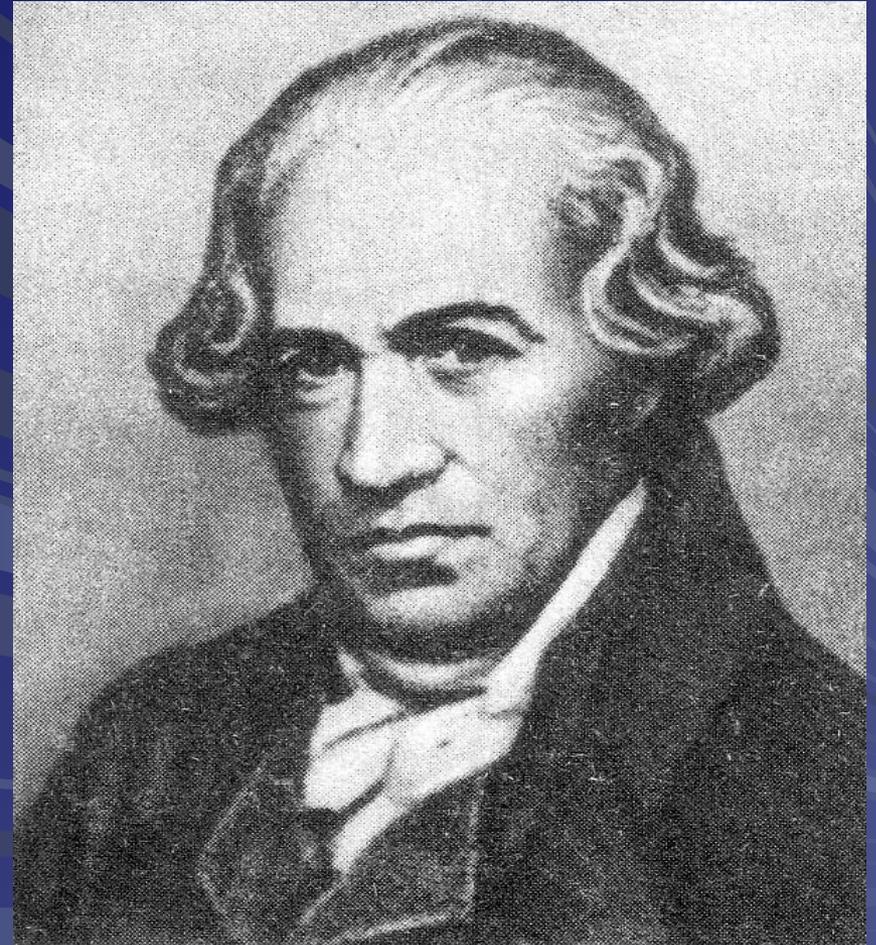
$$1 \text{ л.с.} \sim 735,5 \text{ Вт}$$

Значение мощности, Вт

Человеческого сердца	2, 2
Средняя мощность человека	70 – 80
Взбегая по лестнице	730
Лошадиная сила	735,5
Лошадь совершает прыжок на 2 метра	5000

Джеймс Уатт (1736-1819)

- Английский изобретатель, создатель универсального парового двигателя (первая паровая машина была им построена в 1774г.). Ввел первую единицу мощности — лошадиную силу.



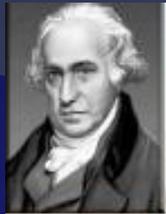
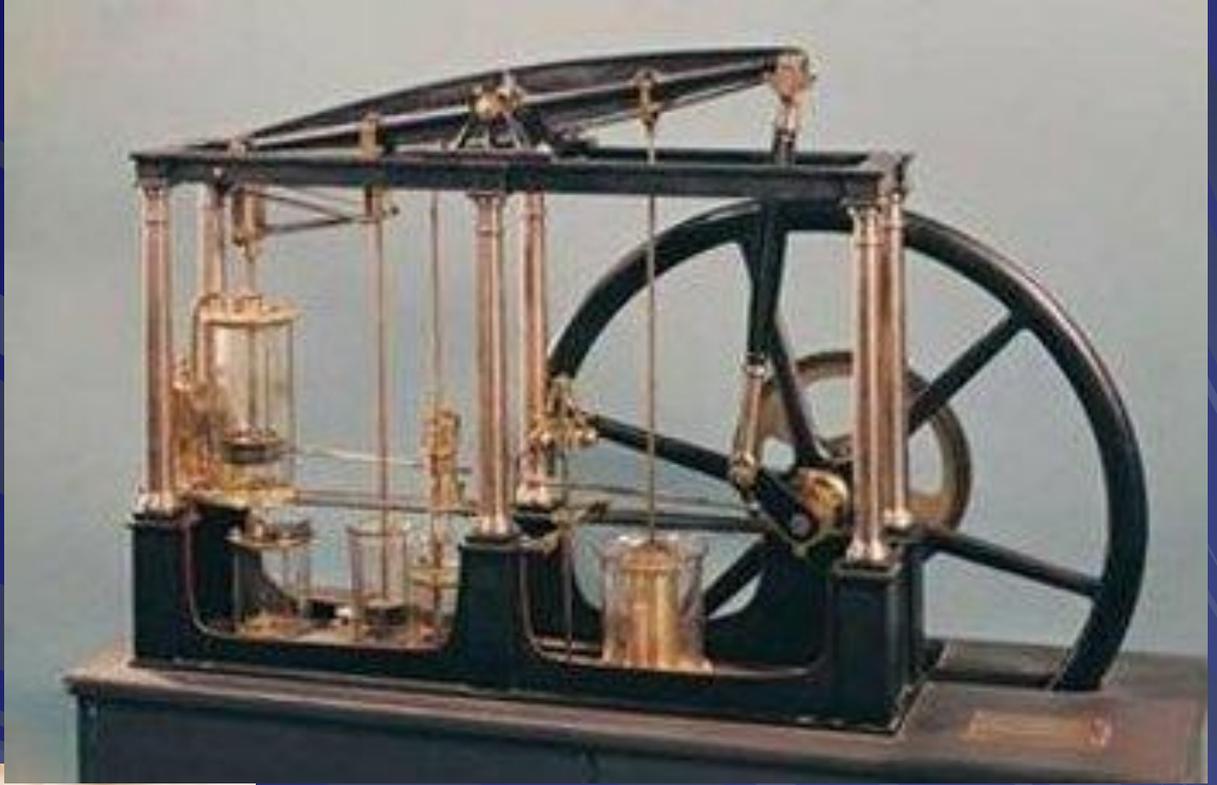
Стремление к знаниям Джеймс унаследовал от отца — кораблестроителя и деда — преподавателя математики. Никаких учебных заведений Уатт не посещал, но к 20 годам сумел получить всестороннее образование, а также приобрести специальности гравировщика, изготовителя оптических и навигационных приборов.

Вскоре он устроился механиком в Университет Глазго, где стал проводить опыты с паровыми машинами. «Все мои помыслы, — писал Уатт другу, — направлены на паровую машину: я не могу ни о чём думать».

Между 1764 и 1784 г. Уатт работал над созданием теплового двигателя. Конструкция его была более совершенной по сравнению с изобретениями других европейских учёных. Машина действовала за счёт того, что пар из котла поступал в цилиндр и, расширяясь, заставлял двигаться поршень. Одновременно Уатт сумел повысить её мощность, предусмотрев для выхода пара специальное охлаждающее устройство — конденсатор.

Разработанный Уаттом шарнирный механизм превратил паровую машину в универсальный двигатель для прядильных и ткацких станков, позволил применять её на фабриках и заводах, в горном деле. Она заменяла труд десятков людей, которым раньше приходилось приводить станки в движение вручную. Это ускорило развитие английской промышленности. Другие изобретения Уатта (в частности, копировальный пресс, приспособление для прокладки каналов) также принесли большую пользу.

Заслуги изобретателя оценили не только в Англии. В 1773 г. императрица Екатерина II пригласила его в Россию. Но он остался на родине до самой смерти. Уатт занимался исследованием свойств воды и водяного пара, определением единицы мощности — лошадиной силы. Умер 19 августа 1819 г. в Хитфилде.



Своими руками

- Попробуем развить мощность 1Вт ?
- Возьмите со стола груз массой 100г. На какую высоту и за какое время надо его поднять?

Задача № 2

Одинаковую ли скорость развивают двигатель автобуса, когда он движется с одинаковой скоростью без пассажиров и с пассажирами?

Ответ:

При наличии пассажиров сила тяжести автобуса больше, увеличивается сила трения, равная в данном случае силе тяги, возрастает мощность.

Задача № 3

Определите мощность двигателей одного из первых космических кораблей, если за 3 с они производили работу, равную $4,5 \cdot 10^7$ кДж.

Решение

$$t = 3 \text{ с}$$

$$A = 4,5 \cdot 10^7 \text{ кДж.}$$

N - ?

$$4,5 \cdot 10^{10} \text{ Дж}$$

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

$$N = \frac{4,5 \cdot 10^{10} \text{ Дж}}{3 \text{ с}} =$$

$$= 1,5 \cdot 10^{10} \text{ Вт}$$

Огромную мощность развивают спортсмены. Ведь кроме совершения большой работы, результат необходимо достигнуть за максимально короткое время (бегуны, пловцы, лыжники, велосипедисты и т.д.). Иногда условия действия таковы, что его можно выполнить только за очень короткое время (штангисты, прыгуны)

Задача. № 4.

Определите мощность штангиста,
поднимающего штангу массой 250 кг на высоту
2 м за 4 с.

Решение

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

$$A = F S$$

$$F = m g$$

$$F = 250 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 2500 \text{ Н}$$

$$A = 2500 \text{ Н} \cdot 2 \text{ м} = 5000 \text{ Дж}$$

$$N = \frac{5000 \text{ Дж}}{4 \text{ с}} = 1250 \text{ Вт}$$

$$m = 250 \text{ кг}$$

$$S = h = 2 \text{ м}$$

$$t = 4 \text{ с}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

N - ?

Задача № 5

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

$V = 3,6 \text{ км/ч}$	1 м/с	$N = A / t$
$F = 12 \text{ кН}$	12000 Н	$A = F \cdot S;$
$N - ?$		$S = v \cdot t$
		$N = F \cdot v$

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

Мощность природных явлений

Оценим мощность смерча.

Смерч в штате Флорида поднял на высоту 300м самолёт весом 10т и отбросил его далеко в сторону. Всё произошло за 6 секунд.

Работа по подъему - $A=29400000$ Дж.

Мощность струи воздуха $N=4900000$ Вт.

Струя часть смерча. $S=314$ м²; Диаметр всей колонны смерча 200м, а $S=31400$ м²; Мощность всей колонны 490 МВт. Сравним с мощностью техники, созданной руками человека.

Домашнее задание

- П.56, пов.п.55, упр.31(1,2), задание 1,2
стр.171