

Физика 7 класс

Дистанционные уроки на неделю с 20 по 24 апреля 2020, 2 часа в неделю

Учитель физики информатики Гаджиагаев Тагир Гаджиагаевич

Учебник Белага Ломаченков Физика 7 класс

**Внимание! Ответы на вопросы и задания оформлять письменно в рабочих тетрадях.
Работы будут проверены**

1 занятие

§ 40 Механическая работа, стр 106-107

Задание: Прочитать параграф, ответить на вопросы в конце параграфа

2 занятие

§ 41 Мощность, стр 108-109

Задание: Прочитать параграф, ответить на вопросы в конце параграфа

40 МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Что такое механическая работа
- Как рассчитать механическую работу
- Когда механическая работа положительна, когда отрицательна и когда равна нулю

ВСПОМНИТЕ:

- Что такое сила?
- Каковы единицы силы?

Во всех технических устройствах, от самых простых до крайне сложных, всегда действуют силы, которые совершают работу при движении частей. Так, например, в старых паровых машинах сила давления пара на поршень совершает работу при движении поршня. А в современных электрических двигателях силы взаимодействия электрических токов совершают работу при вращении мотора.

Если обозначить величины: работа — A , сила, действующая на тело, — F и пройденный путь — s , то работу рассчитывают по формуле $A = Fs$, если направление силы совпадает с направлением движения тела. В старших классах вы узнаете, как вычислить работу силы, направленной под углом к направлению движения тела.



В обыденной жизни словом «работа» мы называем различные действия человека или технического устройства. Например, мы говорим: работает учитель, работает врач, работает грузчик, работает холодильник, работает компьютер. Хотя мы прекрасно понимаем, что речь идет о разных вещах, и не стремимся сравнить результаты работы грузчика с результатами работы компьютера.

ПРИМЕРЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В физике термин «работа» или «механическая работа» — это определенная физическая величина, которую можно измерить. Автомобиль движется по автомагистрали благодаря силе тяги двигателя. Мач под действием силы тяжести падает на поверхность Земли. В этих примерах на тела действуют силы, изменяется их скорость и положение в пространстве — совершается механическая работа.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ Считается, что механическая работа совершается, когда тело движется под действием силы. Таким образом, в физике понятие работы напрямую связано с силой (нет силы — нет работы). Поэтому принято говорить о работе некоторой силы.

Механической работой называют физическую величину, зависящую от численного значения и направления силы и от перемещения точки её приложения. Механическая работа совершается только тогда, когда на тело действует сила и тело перемещается под действием этой силы. Следовательно, механическая работа прямо пропорциональна приложенной силе и прямо пропорциональна пути. Таким образом, в самом простом случае работа равна произведению силы, действующей на тело, на путь, пройденный телом под действием этой силы: $работа = сила \times путь$.

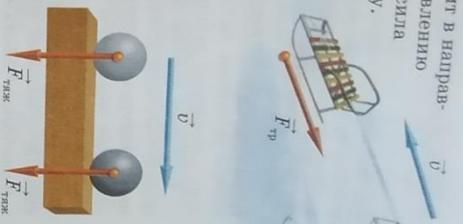
Если направление силы совпадает с направлением движения тела, то данная сила совершает положительную работу. Например, мы ведем по снегу санки, и направление приложенной нами силы совпадает с направлением движения. В этом случае сила совершает положительную работу, которую определяют по формуле $A = Fs$.



Если движение тела происходит в направлении, противоположном направлению приложенной силы, то данная сила совершает отрицательную работу.

Отрицательная работа, например, совершается силой трения скольжения в случае, когда санки, скатившись с горы, движутся по снегу вплоть до полной остановки. В данном случае работа будет определяться по формуле $A = -Fs$.

Если направление силы, действующей на тело, перпендикулярно направлению движения, то эта сила работы не совершает, *работа равна нулю*.



ЕДИНИЦЫ РАБОТЫ За единицу работы принимают работу, совершаемую силой в 1 Н, на пути, равном 1 м. Единица работы — *джоуль* (Дж) названа в честь английского ученого Джеймса Джоуля.

1 Дж = 1 Н · м.
1 кДж = 1000 Дж,
1 МДж = 0,001 Дж.

Также часто используют *килоджоули* и *мегаджоули*.

СИТУАЦИИ, В КОТОРЫХ МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА НЕ СОВЕРШАЕТСЯ Мы уже знаем, что если сила действует перпендикулярно направлению движения тела, то работа этой силы равна нулю. А в каких еще случаях работа может быть равна нулю? Очевидно, что в случае, когда равны нулю либо сила, действующая на тело, либо под действием сил тело не перемещается.

Например, после выключения двигателя ракеты, летящая в открытом космосе, продолжает движение по инерции. В этом случае нет действующей на тело силы и механическая работа не совершается.

Если мы стараемся сдвинуть с места тяжелый предмет, но сила, с которой мы на него действуем, меньше максимального возможной в этом случае силы трения покоя, то предмет останется на месте. Поэтому, несмотря на нашу успешность, механической работы не совершается, так как не было перемещения тела.

Как бы ни было тяжело мифологическому герою Атланту, держащему на плечах небесный свод, механической работы при этом он не совершал, так как небесный свод в этом случае не двигался.



Джеймс Прескотт Джоуль
(1818—1889)
Английский физик, член Лондонского королевского общества.

Вопросы:

- Какие два условия необходимы для совершения механической работы?
- Может ли механическую работу совершить сила трения покоя? Приведите соответствующие примеры.
- Пробковый поплавок равномерно всплывает в воде. Совершает ли работу архимедова сила?

41 МОЩНОСТЬ

- ВЫ УЗНАЕТЕ:**
- Что такое мощность.
 - Как рассчитывать мощность.
 - Единицы мощности.
- ВСПОМНИТЕ:**
- Что такое механическая работа?
 - Как рассчитывать механическую работу?



Если обозначить величины: мощность — N , работа — A и время, затраченное на работу — t , то мощность рассчитывают по формуле

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


Джеймс Уатт
(1736—1819)
Английский изобретатель, создатель универсальной паровой машины, член Лондонского королевского общества.

Слово «мощность» всем нам хорошо знакомо и употребляется достаточно часто. Мы говорим, что один автомобиль мощнее другого, и, как нам кажется, хорошо понимаем, что означают эти слова.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ В физике существует физическая величина «мощность», которая направляет связь с понятием работы.

Нам всем хорошо известно, что одна и та же работа может быть совершена за разное время. Например, лошади, везущая тяжёлые сани, может в одном случае стоять на месте, а в другом случае та же лошадь, двигаясь быстрее, перевезёт эти же сани на то же самое расстояние за меньшее время. В этом примере одна и та же механическая работа совершается за разное время. Физическую величину, характеризующую быстроту выполнения работы, называют **мощностью**. Мощность показывает, какая работа совершается за единицу времени. Таким образом, чтобы найти мощность, надо механическую работу разделить на время, за которое она совершена.

Мощность равна отношению работы ко времени, за которое она была совершена.

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

ЕДИНИЦЫ МОЩНОСТИ За единицу мощности принята работа в 1 Дж. Эту единицу называют **ваттом** (Вт) в честь английского учёного Джеймса Уатта.

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

В технике широко используют более крупные единицы мощности — **киловатт** (кВт) и **мегаватт** (МВт), а также более мелкую единицу — **милливатт** (мВт):

$$1 \text{ МВт} = 1000\,000 \text{ Вт},$$

$$1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт},$$

$$1 \text{ мВт} = 0,001 \text{ Вт}.$$

Также применяется внесистемная единица мощности — **лошадиная сила** (л.с.):

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

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ Рассчитаем мощность двигателя подъёмной машины, если она может поднять кирпичи массой 500 кг на высоту 10 м за 10 с. Сравним полученную



Джеймс Уатт — английский изобретатель, первый построивший паровую машину, в качестве единицы мощности использовал лошадиную силу. С её помощью он сравнивал работоспособность лошади и своей паровой машины. Эту единицу часто используют и в наши дни для характеристики мощности двигателей автомобилей. Однако мощность, равная одной «лошадиной силе» (735,5 Вт) на самом деле значительно больше той, которую средняя лошадь способна развивать сколько-нибудь долгое время.

мощность с мощностью, которую развили бы рабочий, поднимающий эти же кирпичи на ту же высоту, если ему потребуется для этого 1 ч.

Запишем условие задачи и решим её.

Дано:	СИ	Решение:
$m = 500 \text{ кг}$		Сила тяжести, действующая на кирпичи: $F_{\text{тяж}} = mg$.
$h = 10 \text{ м}$		$F_{\text{тяж}} = 500 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \approx 5000 \text{ Н}.$
$t_1 = 10 \text{ с}$	3600 с	Работа, совершаемая внешней силой по подъёму кирпичей: $F_{\text{внеш}} = F_{\text{тяж}};$
$t_2 = 1 \text{ ч}$		
$N_1 = ?$		
$N_2 = ?$		

$A = F_{\text{внеш}} \cdot h;$
 $A = 5000 \text{ Н} \cdot 10 \text{ м} = 50\,000 \text{ Дж}.$

$$N_1 = \frac{A}{t_1},$$

$$N_1 = \frac{50\,000 \text{ Дж}}{10 \text{ с}} = 5000 \text{ Вт} = 5 \text{ кВт}.$$

Мощность рабочего:

$$N_2 = \frac{A}{t_2},$$

$$N_2 = \frac{50\,000 \text{ Дж}}{3600 \text{ с}} \approx 14 \text{ Вт}.$$

Ответ: $N_1 = 5 \text{ кВт}$, $N_2 = 14 \text{ Вт}.$



Мощность является важной характеристикой любого двигателя. Различные двигатели имеют мощность от сотых и десятых долей киловатта (двигатели электрических бритвы, швейной машины) до миллионов киловатт (двигатели ракет-носителей космических кораблей). Например, мощность двигателя автомобиля «Жигули» равна 75 кВт, мощность электрической плиты — 8000 Вт, а мощность двигателя космического корабля составляет 20 000 000 кВт. Можно также оценить мощность человека при ходьбе, она в среднем равна 60 Вт. А мощность бегущего гепарда достигает 1 кВт.



- ВОПРОСЫ:**
- Что характеризует мощность?
 - По какой формуле рассчитывают мощность?
 - Что принимают за единицу мощности?
 - В какой момент времени будет на короткое расстояние развивать большую мощность: в момент старта или в момент финиша?
 - Почему на гоночные автомобили устанавливают более мощные двигатели, чем на обычные автомобили?

