

Дата	Класс	Предмет	Учитель
14.04.2022г.	7	физика	Сытникова И.В.
ТЕМА урока:	Тема 3. «Работа и мощность. Энергия» Механическая работа		

ЭТАПЫ УРОКА

1. Изучение нового материала

В повседневной жизни слово «работа» употребляется в различных смыслах. Например, написав домашнее сочинение или решив трудные задачи по физике, ученик чувствует усталость и с гордостью за самого себя говорит: «Сегодня я сделал такую большую работу!». Но, с точки зрения физики, никакой работы ученик не совершили. *Так что же такое работа?*

Для того чтобы ответить на этот вопрос, необходимо вспомнить некоторые определения и понятия, которые изучались ранее. В одной из прошлых тем говорилось о том, что количественной характеристикой меры взаимодействия тел является **сила**. Под действием силы, тело может либо изменить свою скорость, либо деформироваться. А результат действия силы на тело зависит от ее модуля, направления и точки приложения. Для того чтобы оценить то, что совершила сила, действуя на движущееся тело, в физике вводится понятие «**работа**».

Посмотрим внимательно на рисунки. *Есть ли что-то общее в результатах действия сил у всех тел, изображенных на рисунке?* Действующие сила тяжести, сила давления пороховых газов и сила тяги вызывают увеличение скорости тела.



Но сила, действующая на движущееся тело, может и **уменьшать его скорость**. Например, если мы подбросим вверх мячик, то сила тяжести будет уменьшать скорость его движения. Или, например, сила трения также уменьшает скорость движения автомобиля, при его торможении. Так вот, в тех случаях, когда **сила изменяет значение скорости движения тела, говорят, что сила совершает механическую работу. Работа является физической величиной.**

По какой формуле можно рассчитать работу? Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим разгон любого транспортного средства, например, велосипеда, автомобиля или ракеты. Во всех случаях изменение скорости тел, а значит, и работа, совершаемая при разгоне, **зависит от значения действующей силы** (в нашем

случае силы, разгоняющей транспортное средство) и от пройденного пути. Чем больше сила и путь, тем большая совершается работа.

Таким образом, **механическая работа – физическая величина, пропорциональная действующей на тело силе и пройденному под действием этой силы пути.**

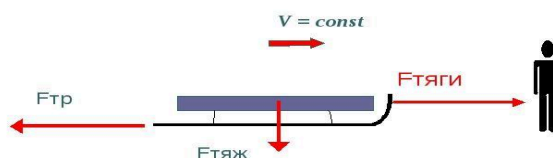
Обозначается работа большой латинской буквой «А». Тогда, если **направление действия силы совпадает с направлением движения тела**, то работа равна

произведению силы и пройденного под действием этой силы пути.

$$A = Fs$$

Расчет механической работы

- Если сила и направление движения совпадают, то $A > 0$
- Если сила и направление перемещения противоположны, то $A < 0$
- Если на тело действует сила, направленная перпендикулярно перемещению, то $A = 0$



запишите:

работа

=

сила

х

путь

$A \neq 0, \text{ если } F \neq 0 \text{ и } S \neq 0$

$A = F S$

$F = \frac{A}{S}$
 $S = \frac{A}{F}$

Механическая работа - это физическая величина, прямо пропорциональная приложенной к телу силе и пройденному пути.

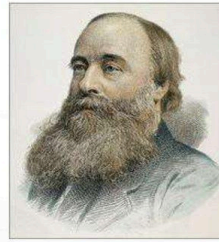
Единицей работы в СИ является 1 джоуль (Дж)..

Единицы работы

- За единицу работы принимают работу, совершаемую силой 1 Н, на пути равном 1 м.
- Единица работы **Дж** (джоуль) – названа в честь английского учёного Джоуля

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

$$\begin{aligned} 1 \text{ мДж} &= 0,001 \text{ Дж} \\ 1 \text{ кДж} &= 1\,000 \text{ Дж} \\ 1 \text{ МДж} &= 1\,000\,000 \text{ Дж} \end{aligned}$$



Джеймс Джоуль
(1818-1889)

Из формулы для работы видно, что, **если есть силы, но нет движения, то нет и работы.**

Известно, что приложенная к движущемуся телу сила не всегда увеличивает скорость его движения. Так, при подъеме вверх брошенного мяча **сила тяжести замедляет скорость его движения.** Аналогично при спуске санок с горы — **сила трения уменьшает скорость движения санок на горизонтальном участке пути.** Поэтому, **работу силы тяжести или трения, выполненную в этих и других подобных случаях, считают отрицательной.** Если же направление силы, действующей на тело, перпендикулярно направлению движения тела, то эта сила работы не совершает, т.е. **работа этой силы равна нулю.**

Посмотрите видеоурок: https://youtu.be/x5b_J2il5NY

Актуализация знаний (решим вместе задачи)

Задача 1. Требуется определить, какую работу совершает сила в 3 кН, разгоняющая тело на пути в 40 см?

Дано:	СИ:	Решение:
$F = 3 \text{ кН}$	3000 Н	Механическая работа:
$s = 40 \text{ см}$	0,4 м	$A = Fs$
$A = ?$		Тогда:
		$A = 3000 \cdot 0,4 = 1200 \text{ Дж}$

Ответ: 1,2 кДж.

The diagram illustrates a physics problem. It shows a horizontal surface with a block on the right. A dashed line indicates the initial position of the block, and a solid line indicates its final position after being pushed to the right. A horizontal arrow labeled $\vec{F}$ represents the applied force, and a bracket below the surface labeled s represents the distance over which the force is applied.

Задача 2. При вертикальном подъеме ракеты массой 100 кг на некоторую высоту силой тяги, равной 1,5 кН, была совершена работа в 150 кДж. Определите, на какую высоту поднялась ракета? Какую работу совершили за это время сила тяжести и равнодействующая сил, приложенных к ракете. Изменением массы ракеты можно пренебречь.

Дано:	СИ:	Решение:
$m = 100 \text{ кг}$		$A = Fs \Rightarrow h = A/F$
$F_T = 1,5 \text{ кН}$	1500 Н	$h = 150000/1500 = 100 \text{ м}$
$A = 150 \text{ кДж}$	150000 Дж	Работа силы тяжести:
$g = 9,8 \text{ Н/кг}$		$A_{\text{тяж}} = F_{\text{тяж}} h = 980 \cdot 100 = 98000 \text{ Дж}$
$h - ?$		$F_{\text{тяж}} = mg = 100 \cdot 9,8 = 980 \text{ Н}$
$A_{\text{тяж}} - ?$		$R = F_T - F_{\text{тяж}} = 1500 - 980 = 520 \text{ Н}$
$A_R - ?$		Работа равнодействующей силы:
		$A_R = Rh = 520 \cdot 100 = 52000 \text{ Дж}$



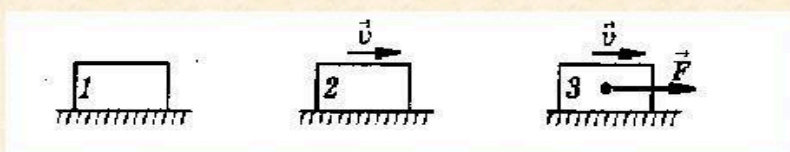
Сделаем вывод из нашего урока:

- **Механическая работа** — это физическая величина, пропорциональная приложенной к телу силе и пройденному телом пути.
- Единица работы в СИ — джоуль.
- **1 джоуль** — эта работа, совершаемая силой 1 Н на пути, равном 1 м.
- **механическая работа** характеризует результат действия на тело силы на пройденном им пути.
- При отсутствии движения тела силы, действующие на тело, не совершают работы.

Домашнее задание:

изучить параграф 40, записать определение и формулы, разобрать и переписать задачи; выполнить задачи (краткое оформление):

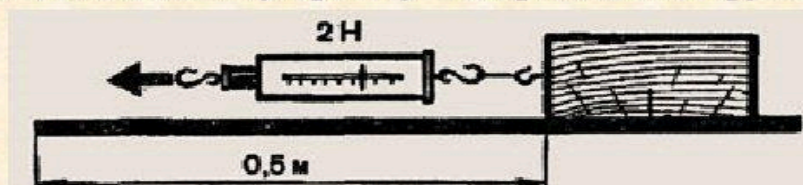
1. В каком из перечисленных случаев совершается механическая работа?



2. Одинаковую ли работу совершают мальчики при равномерном перемещении на одном и том же пути?



3. Определите механическую работу по перемещению бруска.



Не забывайте писать название темы после даты!

Выполненные работы присылайте на адрес электронной почты isytnikova@mail.ru

Консультация: присылайте вопросы на электронную почту isytnikova@mail.ru