

«Механическая работа. Единицы работы»

Разработала : Урабаева Луиза
Александровна-

учитель МОУ – СОШ села Кочетовка
Аткарского района Саратовской области

- **Цель урока.**
- Изучить признаки и условия механической работы и условия, при которых она совершается. Как вычислить работу и единицы ее измерения.

ЧТО МЫ ПОНИМАЕМ ПОД СЛОВОМ «РАБОТА»?

Не мешай мне
работать! Я читаю
учебник физики!



Подумаешь! Я тоже
работаю – прыгаю!



В физике "механической работой" называют работу какой-нибудь силы (силы тяжести, упругости, трения и т.д.) над телом, в результате действия которой тело перемещается.

Что такое механическая работа?

В физике этот термин имеет более узкое значение. Им обозначается физическая величина, связанная с действием сил.

Термин «механическая работа» был введен в физику в 1826 г. французским ученым Ж. Понселе: «Механическая работа — это постоянное преодоление сопротивлений силой, действующей вдоль пути»

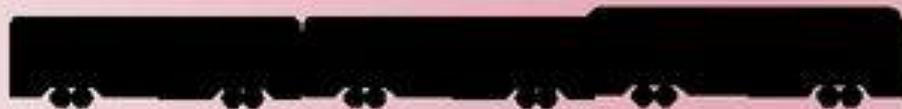


Жан Виктор Понселе
01.07.1788г. - 22.12.1867г.



Примеры механической работы

Поезд движется под действием силы тяги.
Санки движутся под действием силы мускул.
При полете сила давления сгорающих газов перемещает ракету.
Подъёмная сила действует на воздушный шар.



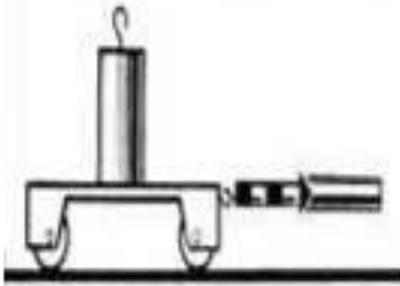


Рис 1.

Опыт 1. Тележку, нагруженную гирей, перемещают на некоторое расстояние. Действующую на тележку силу измеряют динамометром (рис. 1).



Опыт 2. Гирю поднимают на некоторую высоту.
Силу, действующую на гирю, измеряют
динамометром (рис. 2).

Вывод 1

Механическая работа
совершается, когда тело движется
под действием силы.

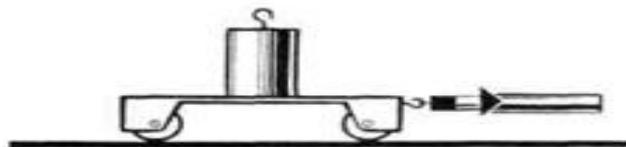
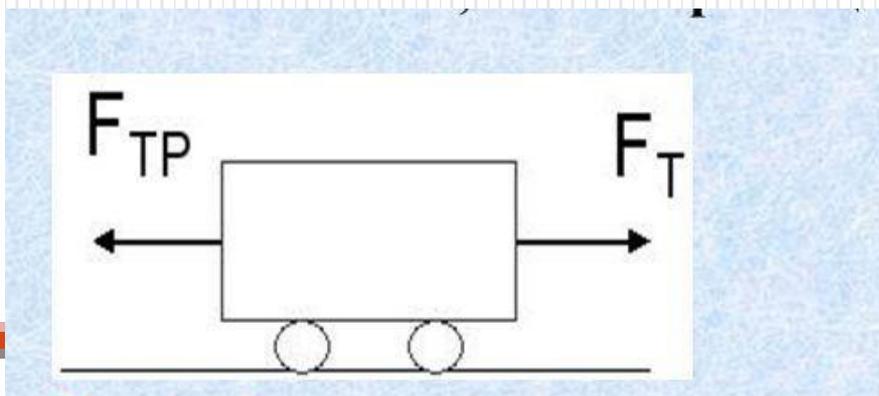


рис.3

Опыт 3. К тележке, нагруженной гирей, прикладывают силу, недостаточную для того, чтобы вызвать движение тележки

Вывод 2

Если есть сила, а нет перемещения, то нет и работы.



Опыт 4. Тележка по инерции перемещается на некотором участке гладкой поверхности.

Вывод 3

$A = 0$, т.к. результирующая сила

$F = 0$. Без действия на тело силы не может
быть движения

Опыт 5. Нагруженная тележка под действием силы перемещается сначала на расстояние 0,5 м, а затем под действием той же силы на расстояние 1 м.

Опыт 6. Нагруженная тележка под действием силы перемещается на 1 м. Фиксируют значение силы, совершающей работу. Нагрузку тележки увеличивают и опыт повторяют. Динамометр отмечает возросшее значение силы.

Вывод 4

Механическая работа прямо пропорциональна приложенной силе и прямо пропорциональна пройденному пути.

работа = сила × путь

$A \neq 0$, если $F \neq 0$ 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.

Единица измерения работы

$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$$

Один джоуль – это такая работа, которая совершается силой один ньютон при перемещении тела на один метр.

Единицы измерения механической работы

Часто применяют кратные и дольные единицы
работы:

$$1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж} = 10^3 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ МДж} = 1000000 \text{ Дж} = 10^6 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ мДж} = 0,001 \text{ Дж} = 10^{-3} \text{ Дж}$$

Работа не совершается (т.е. равна 0), если:

1. Сила действует, а тело не перемещается.

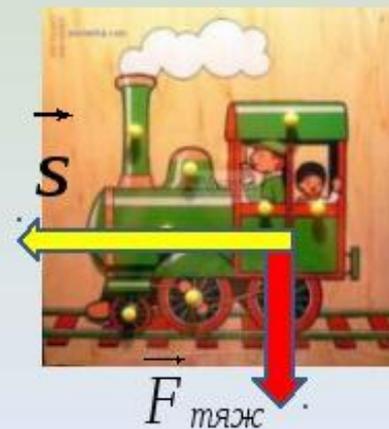
$$S=0 \longrightarrow A=0$$



2. Тело перемещается, а сила равна нулю, или все силы скомпенсированы (т.е. равнодействующая этих сил равна 0). Так при движении по инерции работа не совершается.

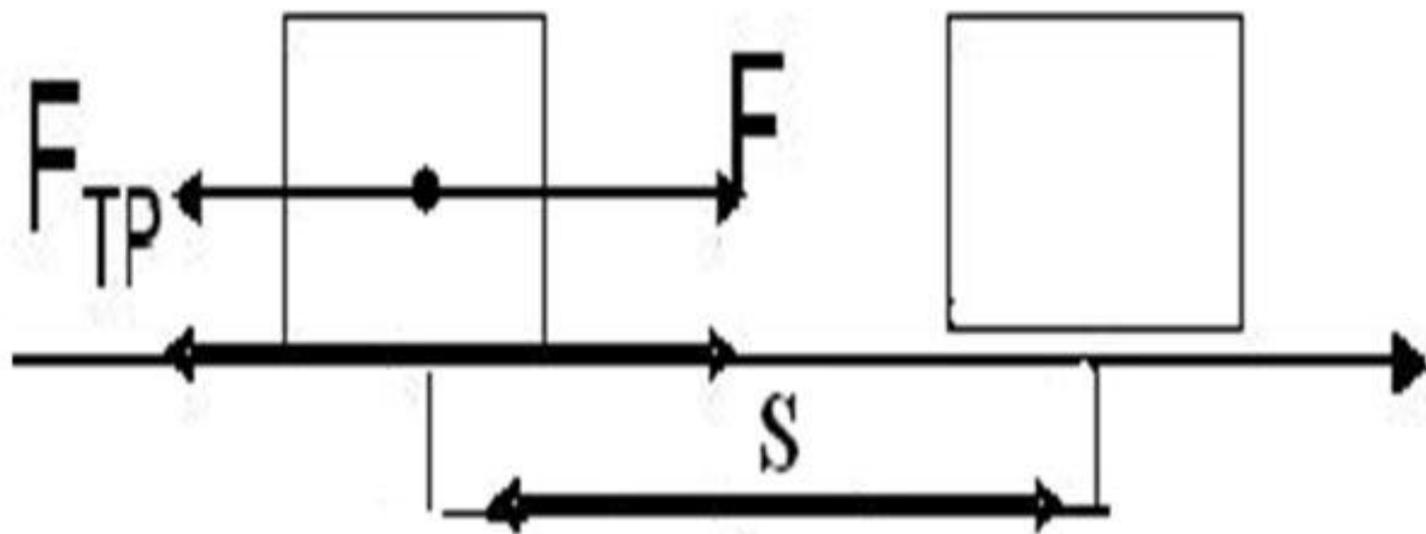
$$F=0 \longrightarrow A=0$$

3. Направление действия силы и направление движения тела взаимно перпендикулярны.



Положительная
работа $A=F \cdot S$

Отрицательная работа
 $A= - F_{\text{тр}} \cdot S$



Работа является **скалярной** величиной

Работа может быть

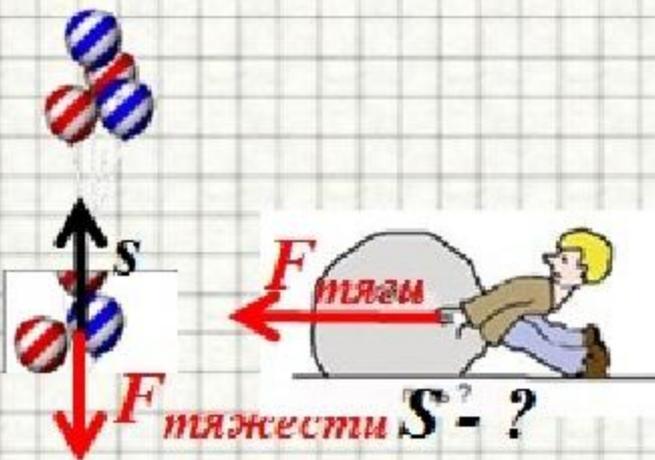
отрицательна

Если **направление**
силы и **направление**
движения тела
противоположны

равна нулю

положительна

Если **направление**
силы и **направление**
движения тела
совпадают



Решите задачу

Вычислите работу, совершаемую при подъеме гранитной плиты объёмом $0,5 \text{ м}^3$ на высоту 30 м .
Плотность гранита 2500 кг/м^3 .

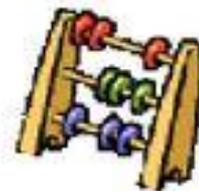
В каком из перечисленных случаев не совершается механическая работа?

1. Мяч лежит на траве
2. Шайба скользит по льду после удара клюшкой.
3. Теннисный мячик летит после удара ракеткой
4. Идёт снег



Повторим

5. Какие два условия необходимы для совершения механической работы?
6. Когда механическая работа равна нулю?
7. В каком случае совершается работа?
 - на нитке подвешен груз;
 - трактор тянет прицеп;
 - по гладкой поверхности катится шарик



Домашнее задание

П.55

Дополните схему в тетради :

Механическая работа сил

Положительная, если.....

Отрицательная, если

Равна нулю, если.....