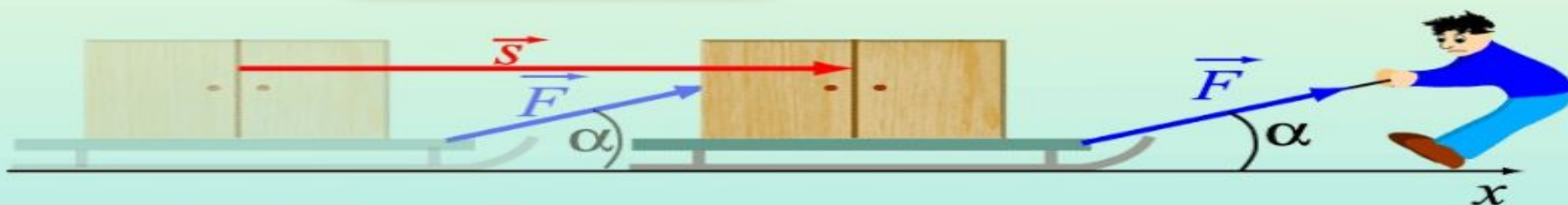


Механическая работа

Работа

– физическая величина, равная произведению модуля вектора силы на модуль вектора перемещения и на косинус угла между этими векторами

$$A = F s \cos \alpha$$



$$\alpha > 90$$
$$A < 0$$

$$\alpha = 90$$
$$A = 0$$

$$\alpha < 90$$
$$A > 0$$

Механическая работа. Мощность.

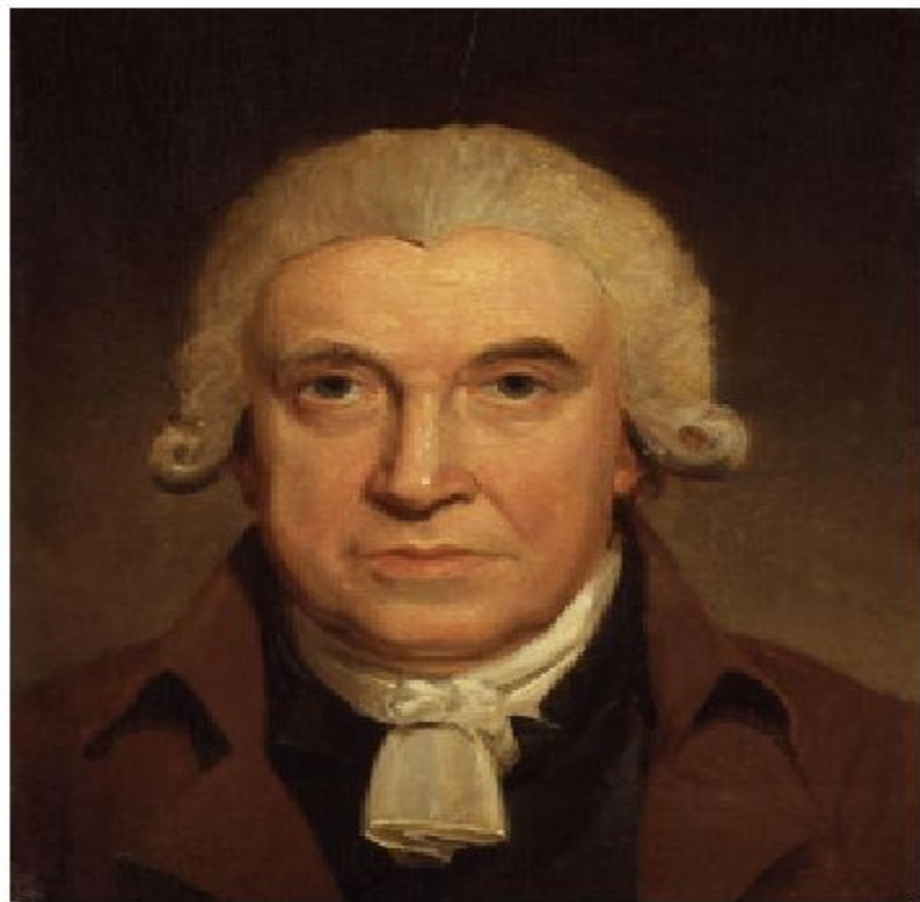
Изменение механического движения тела вызывается силами, которые действуют на него со стороны других тел. Чтобы количественно охарактеризовать процесс обмена энергии между взаимодействующими телами, в механике вводится понятие *работы силы*.

Если тело движется *прямолинейно* и на него действует постоянная сила \vec{F} , которая составляет некоторый угол α с направлением перемещения, то работа этой силы равна произведению проекции силы F_s ($F_s = F \cos \alpha$) на перемещение точки приложения силы S :

$$A = F_s \cdot S = F \cdot S \cos \alpha = \vec{F} \cdot \vec{S}$$

МЕХАНИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ

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



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

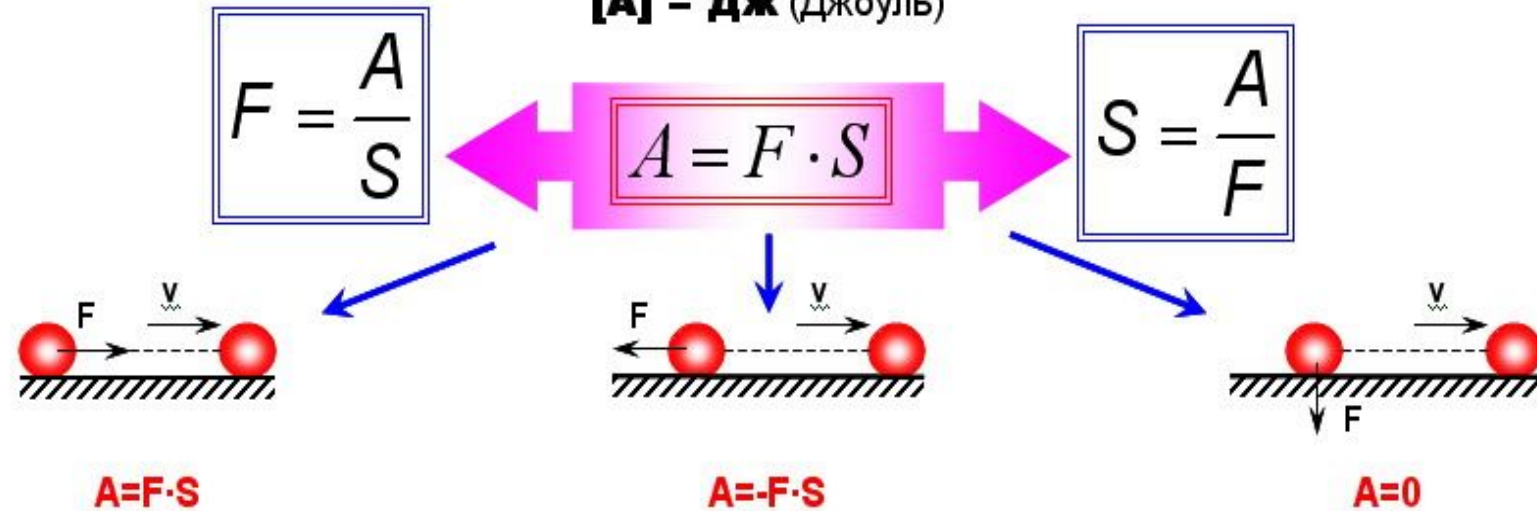
За единицу мощности, принята такая мощность, при которой за 1 с совершается работа в 1 Дж.

$$\begin{aligned} \text{СИ: } [N] &= \text{Дж} / \text{с} = \text{Вт} \\ 1 \text{ Вт} &= 1 \text{ Дж} / 1 \text{ с} \end{aligned}$$

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА И МОЩНОСТЬ

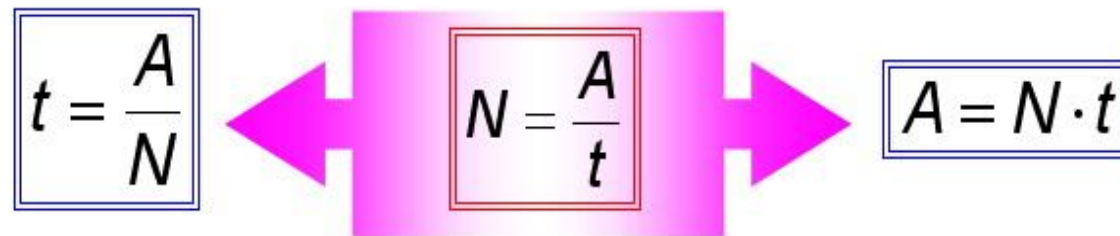
МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА – величина, показывающая, какой путь пройдет тело под действием силы

[A] = Дж (Джоуль)



МЕХАНИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ – величина, показывающая какая работа совершается за единицу времени

[N] = Вт (Ватт)



МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ – величина, определяющая степень возможности телом выполнить работу

[E] = Дж (Джоуль)

Мощность

Мощность — это физическая величина, характеризующая скорость работы.

Механическая мощность — это физическая величина, характеризующая скорость механической работы.

147 кВт



200 л. с

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

$$[1 \text{ Вт}] = \left[\frac{1 \text{ Дж}}{1 \text{ с}} \right]$$

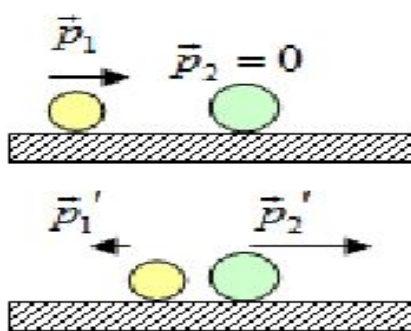
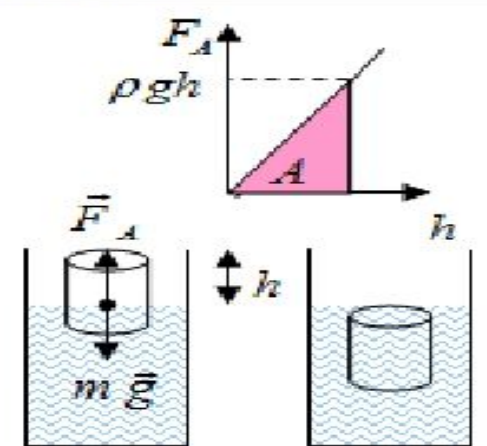
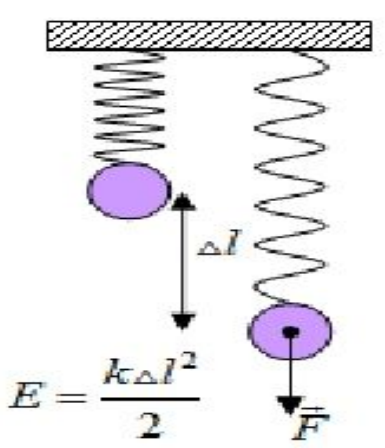
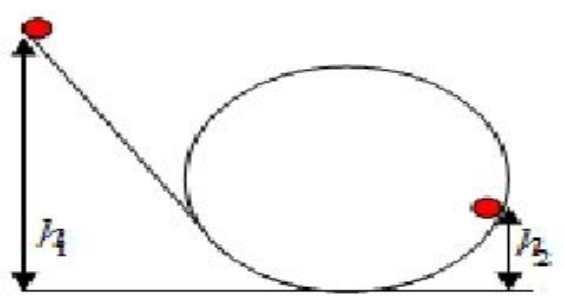
$$1 \text{ л. с.} = 735,5 \text{ Вт}$$

239 кВт



398 л. с

Задание №3

Импульс тела		Работа и мощность	
$\vec{p} = m\vec{v}$ $\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$ $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}'_1 + \vec{p}'_2$	$p_1 = p_2' - p_1'$ 	$A = \vec{F} \cdot \vec{r} \cos \alpha$ $A = \frac{k\Delta l^2}{2}$ $N = \frac{A}{\Delta t}$ $\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{затр}}} \cdot 100\%$	
Энергия		Закон сохранения энергии	
$E_p = mgh$ $E_k = \frac{mv^2}{2}$ $E_{\text{упр}} = \frac{k\Delta l^2}{2}$		$E = mgh + \frac{mv^2}{2} + \frac{k\Delta l^2}{2}$ $A_{\text{трения}} = E_{k2} - E_{k1}$ $A_{\text{тяги}} = E_2 - E_1$	$mgh_2 + \frac{mv^2}{2} - mgh_1 = A_{\text{тр}}.$ 

Механическая работа

Механическая работа – это работа какой-нибудь силой над телом, в результате действия которой тело перемещается.

Работа совершается, если соблюдаются условия:

- на тело действует сила;
- оно перемещается в направлении действия сил, где:

A (Дж) – механическая работа;

F (Н) – модуль приложенной силы;

S (м) – перемещение (путь, пройденный под действием силы);

α – угол между направлением силы и перемещением.

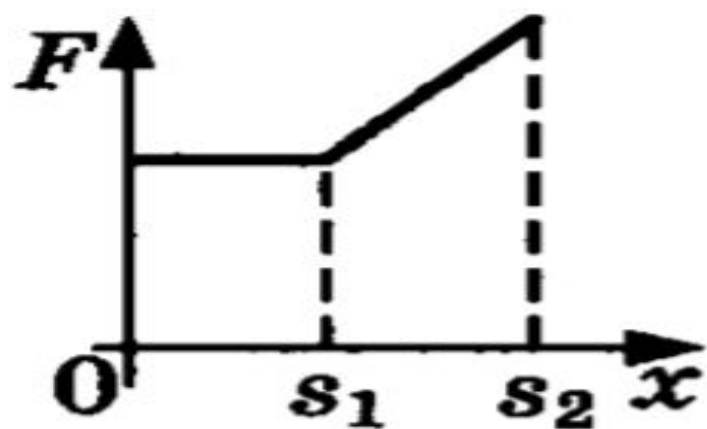


Единица измерения работы – джоуль:

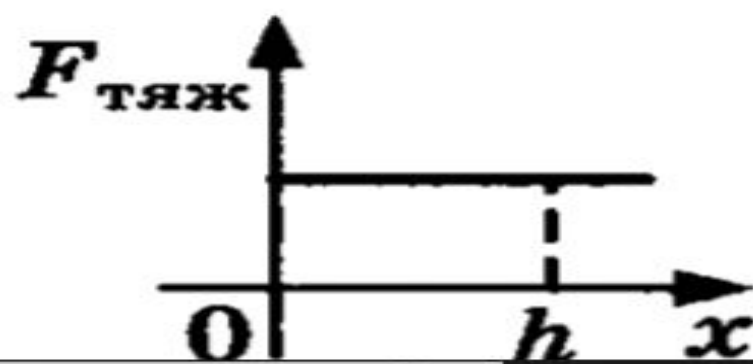
$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}.$$

Геометрический смысл работы:

Механическая работа численно равна площади фигуры под графиком в осях (F, x):

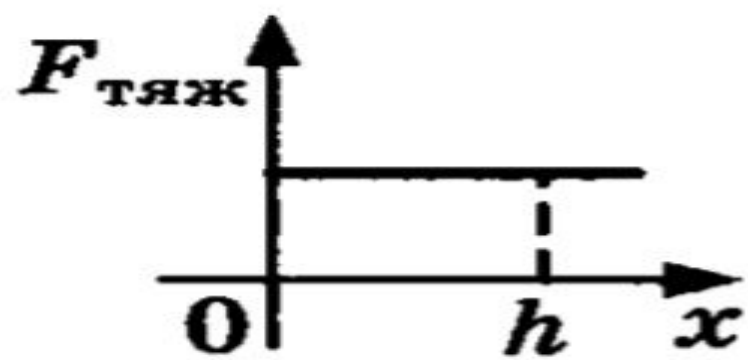


$$A = S_{\text{фиг}}$$



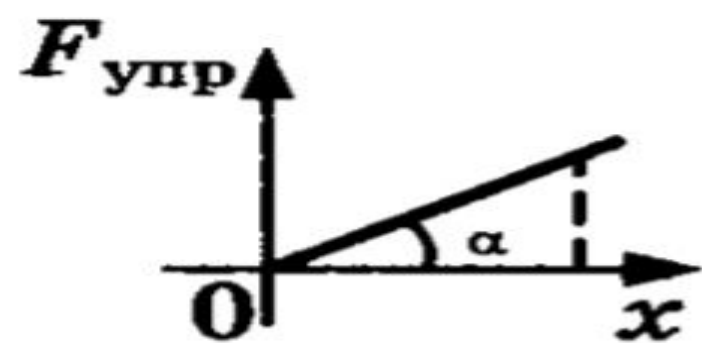
$$A = S_{\text{прям}}$$

$$A = mgh$$



$$A = S_{\text{прям}}$$

$$A = mgh$$



$$A = S_{\text{треуг.}}$$

$$A = \frac{kx^2}{2}$$

Механическая энергия. Ее виды

Если тело может совершить работу, то оно обладает **механической энергией** E (Дж).

Виды механической энергии:

- кинетическая;
- потенциальная.

Кинетическая энергия – это энергия движущихся тел.

$$E_k = \frac{mv^2}{2}, \text{ где:}$$

v – модуль мгновенной скорости (м/с).

Потенциальная энергия – энергия взаимодействующих тел.

$$E_p = mgh, \text{ где:}$$

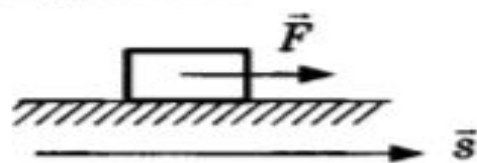
h – высота, определяемая от нулевого уровня (или от нижней точки траектории).

Потенциальная энергия – энергия взаимодействующих тел.

$$E_p = mgh \quad , \text{где:}$$

h – высота, определяемая от нулевого уровня (или от нижней точки траектории).

Работа и изменение кинетической энергии (теорема о кинетической энергии). Вывод формулы из определения механической работы:



$$A = F s \cos \alpha ; \alpha = 0^\circ ; \cos \alpha = 1$$

$$F = ma ; s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} .$$

$$A = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \Delta E_k .$$

Закон сохранения механической энергии:

Полная механическая энергия – это сумма потенциальной и кинетической энергии тела в определенный момент времени.

$$E = E_k + E_p$$

Закон сохранения энергии – полная энергия замкнутой системы сохраняется.

$$E_{k0} + E_{p0} = E_k + E_p$$

Изменение механической энергии – нагревание тела в процессе движения и повышение температуры окружающей среды свидетельствует о том, что часть механической энергии переходит во внутреннюю.

Внутренняя энергия – это энергия молекул тела или окружающей среды. Она складывается из кинетической энергии движущихся молекул и потенциальной энергии их взаимодействия.

Мощность.

Мощность – это физическая величина, показывающая, какую работу совершает тело за единицу времени (или какую энергию вырабатывает тело за единицу времени).

Т.е, мощность – быстрота совершения работы.

Основная формула	$N = \frac{A}{t}$
Единица измерения в СИ	$1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ с}$
Дополнительная единица измерения энергии	$1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 1000 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$
Мощность при равномерном прямолинейном движении	$N = \frac{A}{t} = \frac{F_m \cdot s}{t} = F_m v,$ <p>где F_T — сила тяги, v — скорость тела</p>
Средняя мощность	$N_{\text{cp}} = \frac{A}{t},$ <p>где A — вся работа, t — все время</p>
Средняя мощность силы тяги	$N_{\text{cp}} = F_T \cdot v_{\text{cp}}$

ца измерения энергии	
Мощность при равномерном прямолинейном движении	$N = \frac{A}{t} = \frac{F_m \cdot s}{t} = F_m v,$ <p>где F_T — сила тяги, v — скорость тела</p>
Средняя мощность	$N_{\text{ср}} = \frac{A}{t},$ <p>где A — вся работа, t — все время</p>
Средняя мощность силы тяги	$N_{\text{ср}} = F_T \cdot v_{\text{ср}}$
Мгновенная мощность	$N_{\text{мгн}} = F_T \cdot v_{\text{мгн}}$

Коэффициент полезного действия:

$$\eta = \frac{A_{\text{полезная}}}{A_{\text{полная}}} \cdot 100 \% \quad \text{или} \quad \eta = \frac{A_{\text{полезная}}}{E_{\text{затраченная}}} \cdot 100 \%$$

