

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Механическая работа (A) — это скалярная величина, равная произведению силы, действующей на тело и его перемещения на косинуса угла между этими векторами.

В СИ: $[A] = 1 \text{ Дж (джоуль)}$

$$A = FS \cos \alpha$$

$A > 0$, если $0 < \alpha < 90$ или $\alpha = 0^\circ$

$A < 0$, если $90 < \alpha < 180$

$A = 0$, если $\alpha = 90^\circ$

На графике зависимости $F(S)$ работа силы численно равна площади фигуры

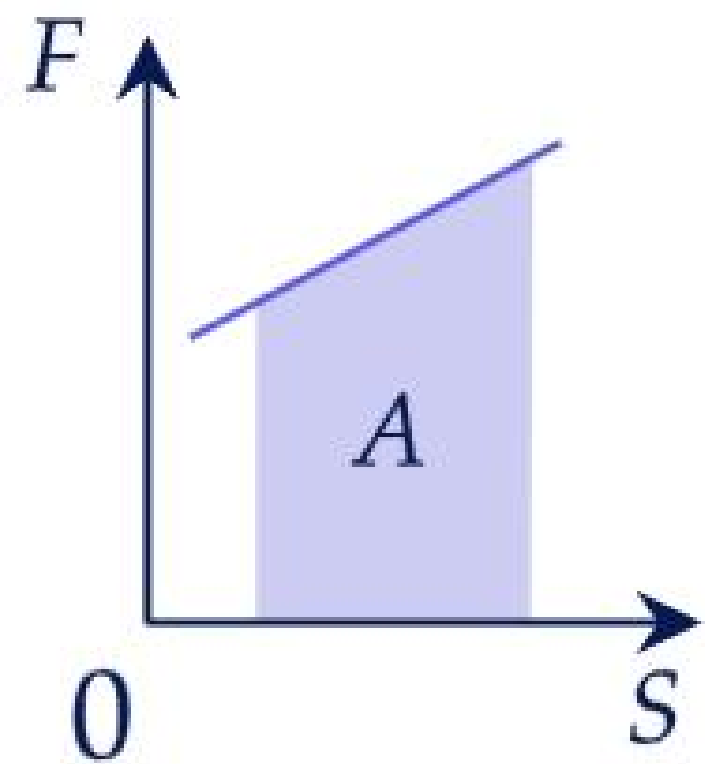
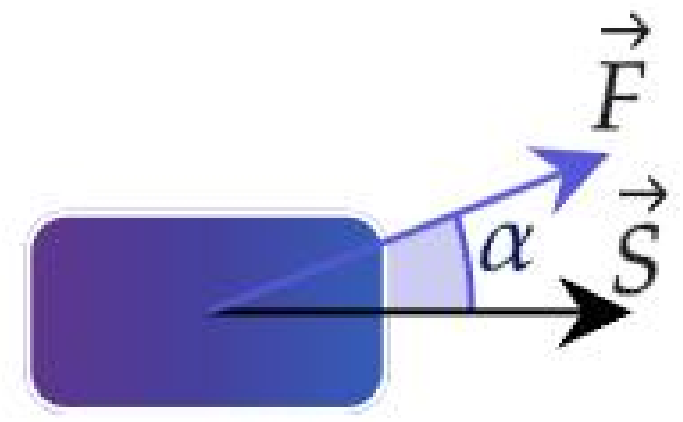
Мощность (P) — скалярная физическая величина, которая характеризует быстроту совершения работы.

$[P] = 1 \text{ Вт (ватт)}$

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

В случае если тело под действием силы движется равномерно.

$$P = Fv \cos \alpha$$



ТЕОРИЯ №20. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА. МОЩНОСТЬ

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Под словом работа подразумевают совершение какого-то действия.

Мы изучаем механическое движение и соответственно результатом совершения работы будет движение тела. По какой причине начинается движение? Сила — причина начала или прекращения движения. Разберёмся понятием механическая работа и обсудим нюансы, связанные с её нахождением.

Механическая работа (A) — это скалярная величина, равная произведению модулей вектора силы, действующей на тело, вектора перемещения и косинуса угла между этими векторами.

В СИ: $[A] = 1 \text{ Дж (джоуль)}$

1 Дж — это работа, которую совершает сила в 1 Н на пути в 1 м: $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$



$$A = FS \cos \alpha$$

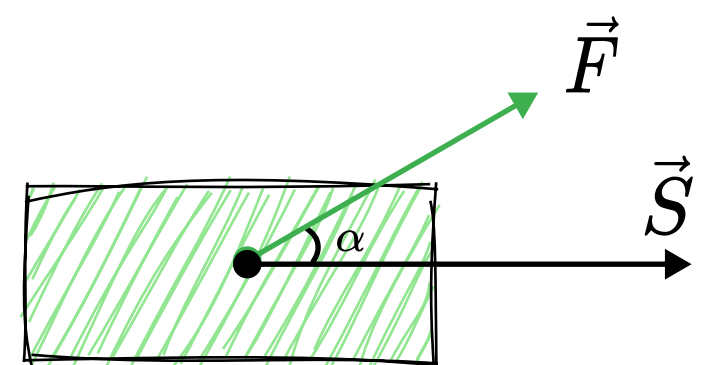
ЗНАК РАБОТЫ

Несмотря на то, что работа — скалярная величина, она может быть положительной, отрицательной и равной нулю. Рассмотрим несколько случаев совершения работы и определим её знак.

1. Работа положительная

Если сила и перемещение тела расположены под острым углом, то

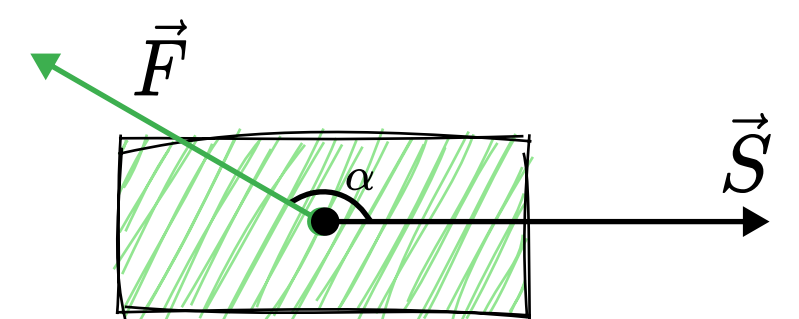
$$A = FS \cos \alpha, 0 < \alpha < 90 \Rightarrow A > 0$$



2. Работа отрицательная

Если сила и перемещение тела расположены под тупым углом, то

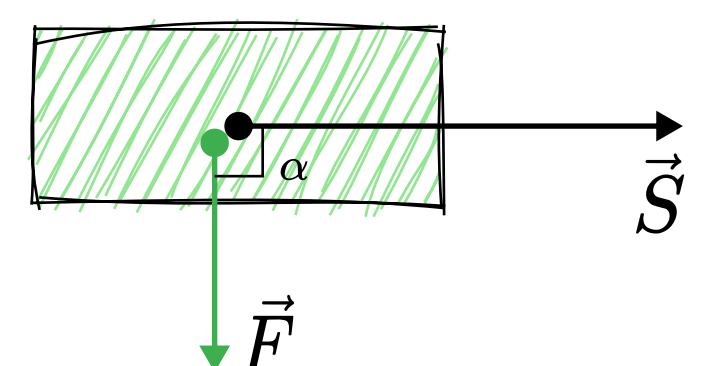
$$A = FS \cos \alpha, 90 < \alpha < 180 \Rightarrow A < 0$$



3. Работа равна нулю

Если направление силы перпендикулярно направлению перемещения точки приложения силы, то

$$\alpha = 90^\circ, \cos \alpha = 0 \Rightarrow A = 0;$$

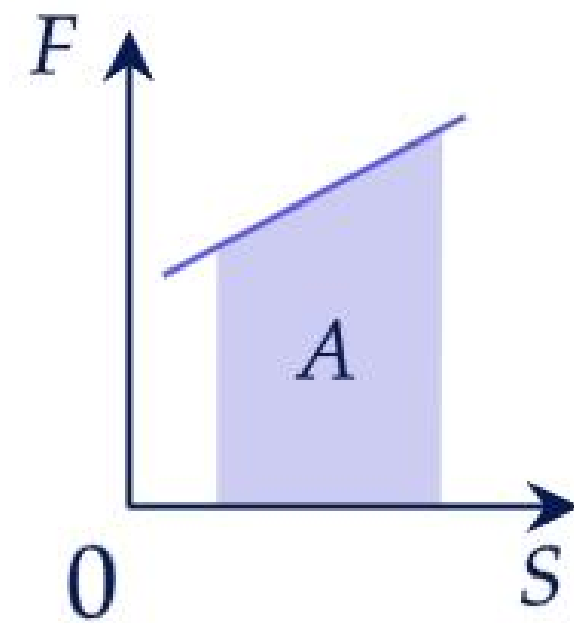


ВАЖНО!

Механическая работа совершается только тогда, когда под действием силы тело переместилось.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ РАБОТЫ

На графике зависимости $F(S)$ работа силы численно равна площади фигуры, ограниченной графиком, осью перемещения и прямыми, параллельными оси силы.



РАБОТА КОНСЕРВАТИВНЫХ СИЛ

Консервативные силы (или потенциальные силы) — это силы, работа которых не зависит от формы траектории, а определяется только начальным и конечным положением тела (механические консервативные силы — сила тяжести и сила упругости).

Свойства консервативных сил:

- 1) Работа, совершаемая консервативной силой при перемещении тела между двумя точками, не зависит от формы траектории, а определяется только начальным и конечным положением тела.
- 2) Если тело возвращается в исходную точку после движения по замкнутому контуру, то работа консервативной силы равна нулю.

Неконсервативные (непотенциальные) силы

Силы, работа которых зависит от траектории движения, называются неконсервативными силами. Примером такой силы является сила трения.

МОЩНОСТЬ

Пример: рассмотрим работу, которую нужно выполнить при строительстве дома. Выкопать яму под фундамент глубиной 10 м может и человек с лопатой и экскаватор. Однако, во втором случае работа будет выполнена быстрее. Тогда, мы можем сказать, что у них разная мощность.



Мощность (P) – скалярная физическая величина, которая характеризует быстроту совершения работы.

В СИ: $[P] = 1 \text{ Вт (Ватт)}$

1 Вт это мощность, при которой за 1 с совершается работа или расходуется энергия в 1 Дж.

!

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

A — механическая работа, Дж

t — время совершения работы, с

МОЩНОСТЬ ПРИ РАВНОМЕРНОМ ПРЯМОЛИНЕЙНОМ ДВИЖЕНИИ

В случае, если тело под действием силы движется равномерно, можем найти связь между мощностью и скоростью равномерного движения:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{FS}{t}$$

$$v = \frac{S}{t}$$



$$P = Fv \cos \alpha$$

Таким образом, мощность равна произведению модуля вектора силы на модуль вектора скорости только при равномерном движении. При движении с ускорением формулу использовать нельзя.