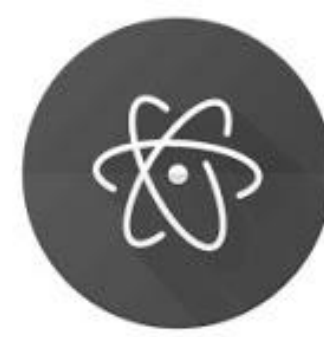




*БАДЬОРОГО  
РАНКУ!*





Механічна  
робота.  
Кінетична  
енергія.  
Потужність





# ≡ Проблемне питання

Слово «робота» вживається дуже часто

Роботу виконують:



**Вода**

**Повітря**

**Машини**





# ☰ Проблемне питання

## Роботу виконують:



**Механізми**

**Будівельники**

**Вантажники**



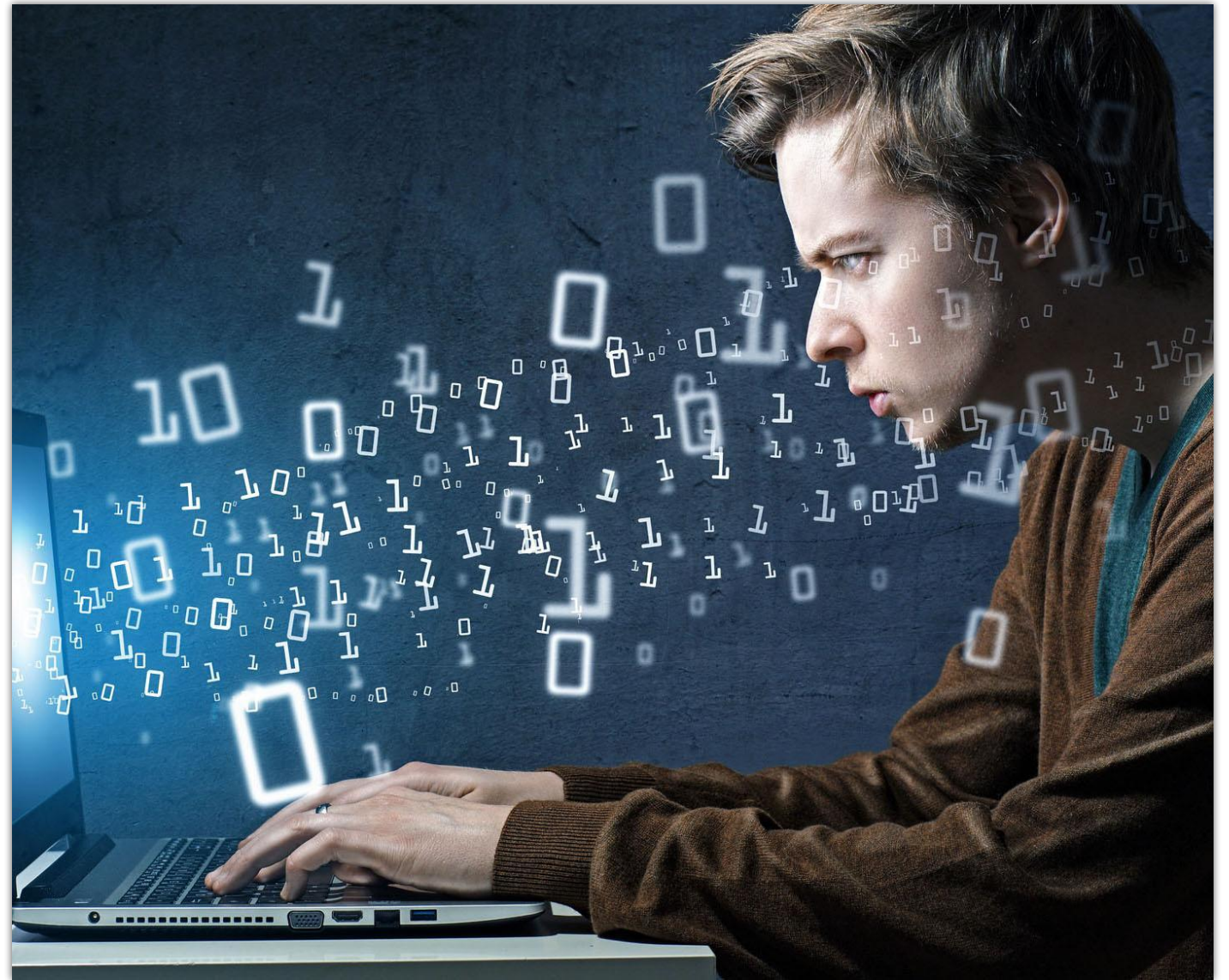


# ≡ Проблемне питання

Чи виконує  
роботу  
учень, який  
нерухомо  
тримає в  
руках  
портфель?



Чи виконує  
**роботу**  
**програміст,**  
який, сидячи за  
комп'ютером,  
розв'язує  
задачу?



**Механічна  
робота** — це  
фізична  
величина, яка  
характеризує  
зміну  
механічного  
стану тіла





# Механічна робота

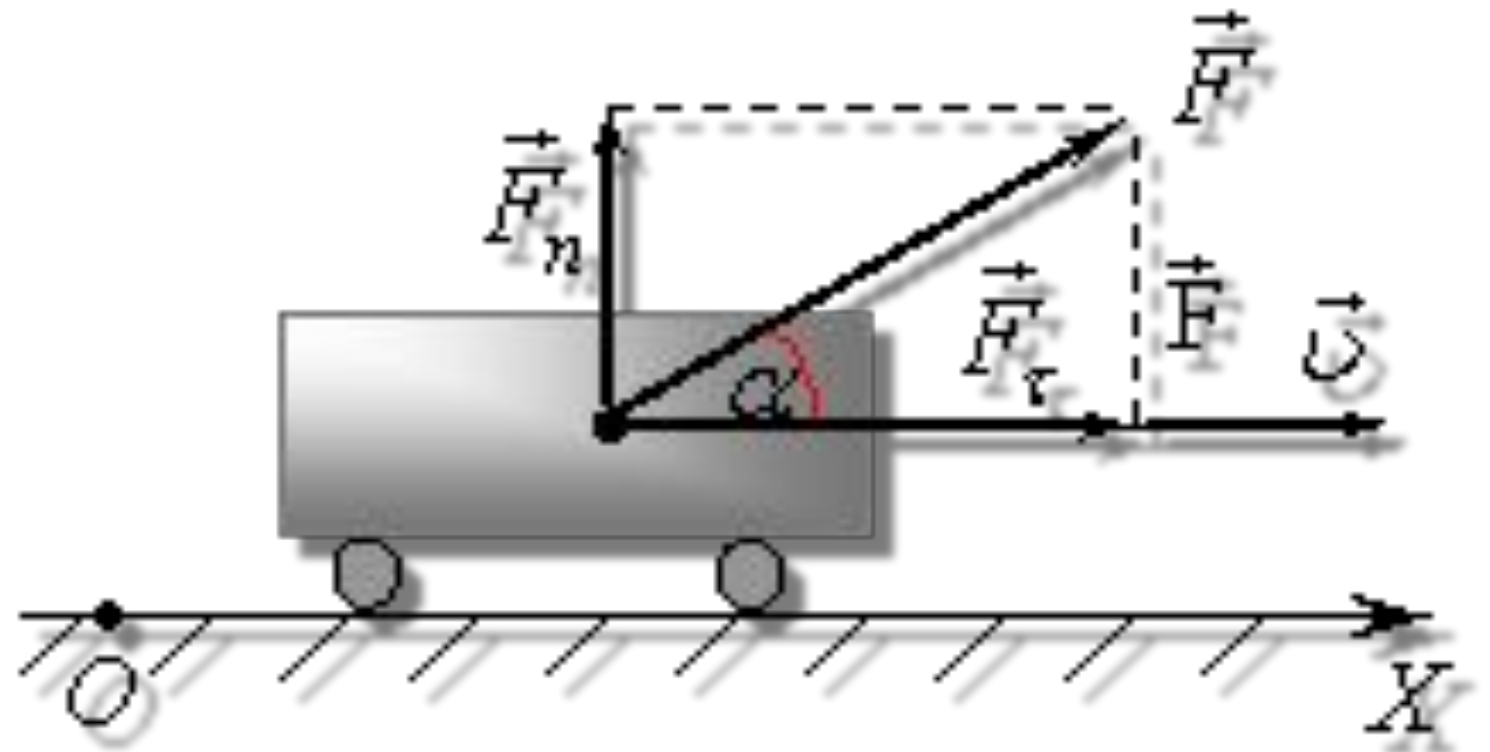
- **Робота сили дорівнює добутку модуля сили на модуль переміщення й на косинус кута між напрямом сили й напрямом переміщення.**

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

$A > 0$ , якщо  $\alpha < 90^\circ$ ;

$A = 0$ , якщо  $\alpha = 90^\circ$ ;

$A < 0$ , якщо  $\alpha > 90^\circ$ .





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



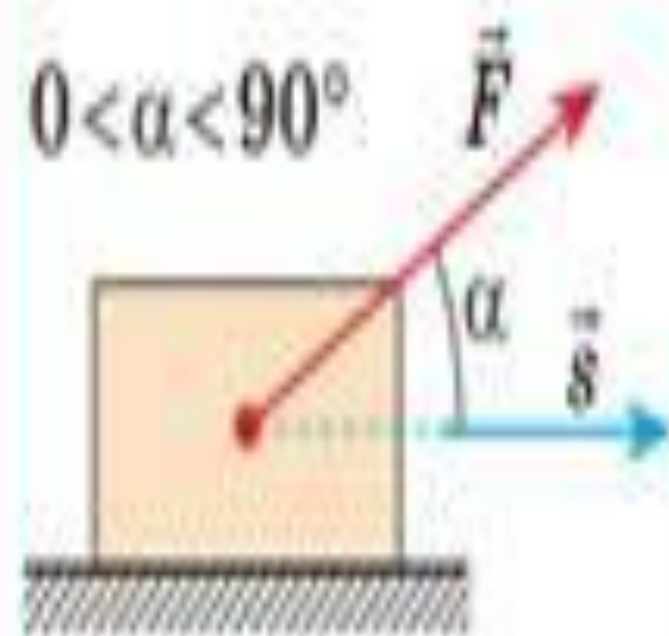
Джеймс  
Джоуль

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

**1 Дж** дорівнює механічній роботі, яку виконує **сила 1 Н**, **переміщуючи тіло на 1 м** у напрямку дії цієї сили.

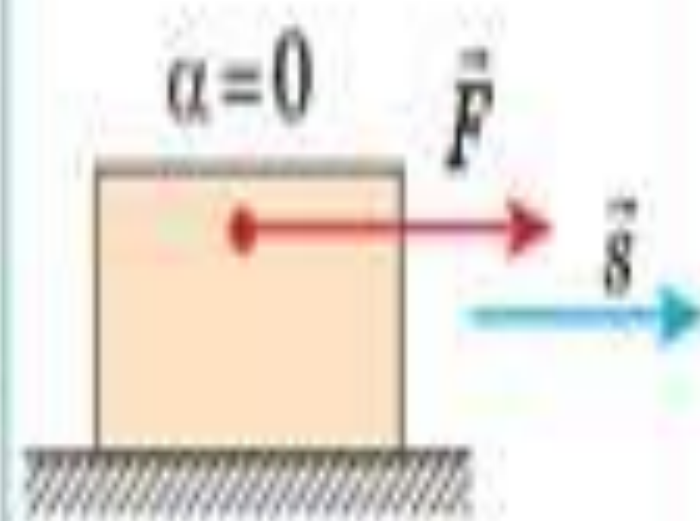


Робота додатна  
 $A > 0$

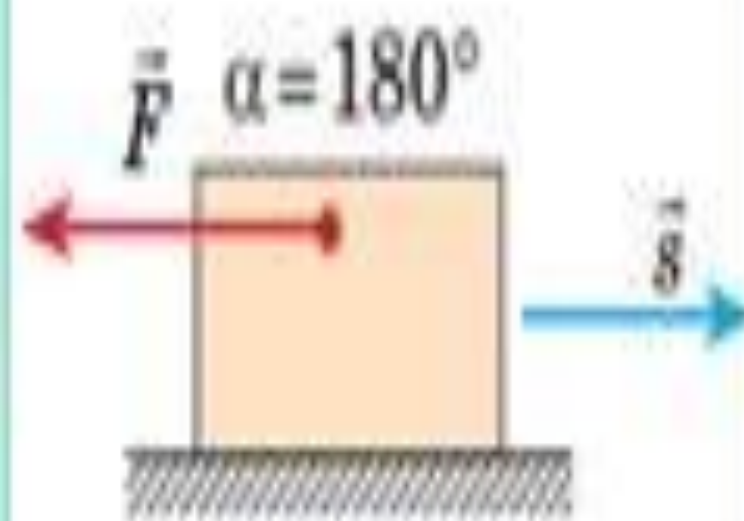


$$A = F s \cos \alpha,$$
$$\cos \alpha > 0$$

Робота від'ємна  
 $A < 0$

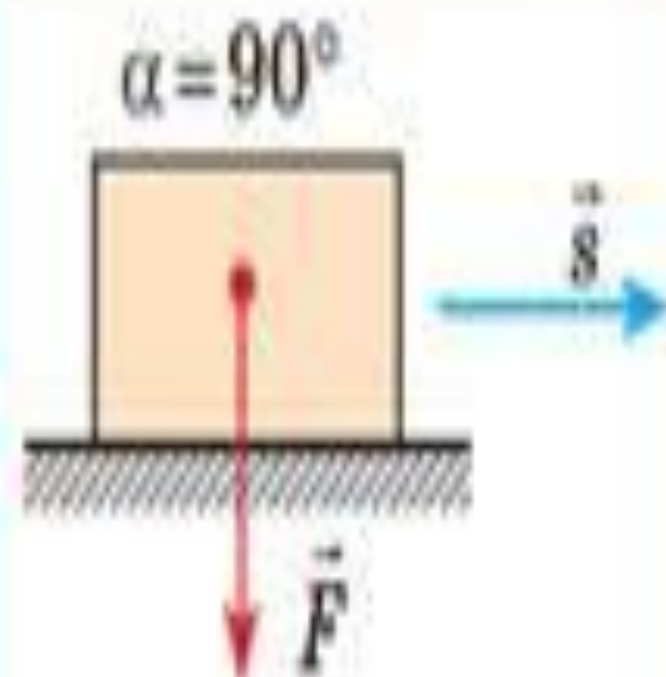


$$A = F s,$$
$$\cos \alpha = 1$$



$$A = -F s,$$
$$\cos \alpha = -1$$

Робота дорівнює  
нулю  $A = 0$

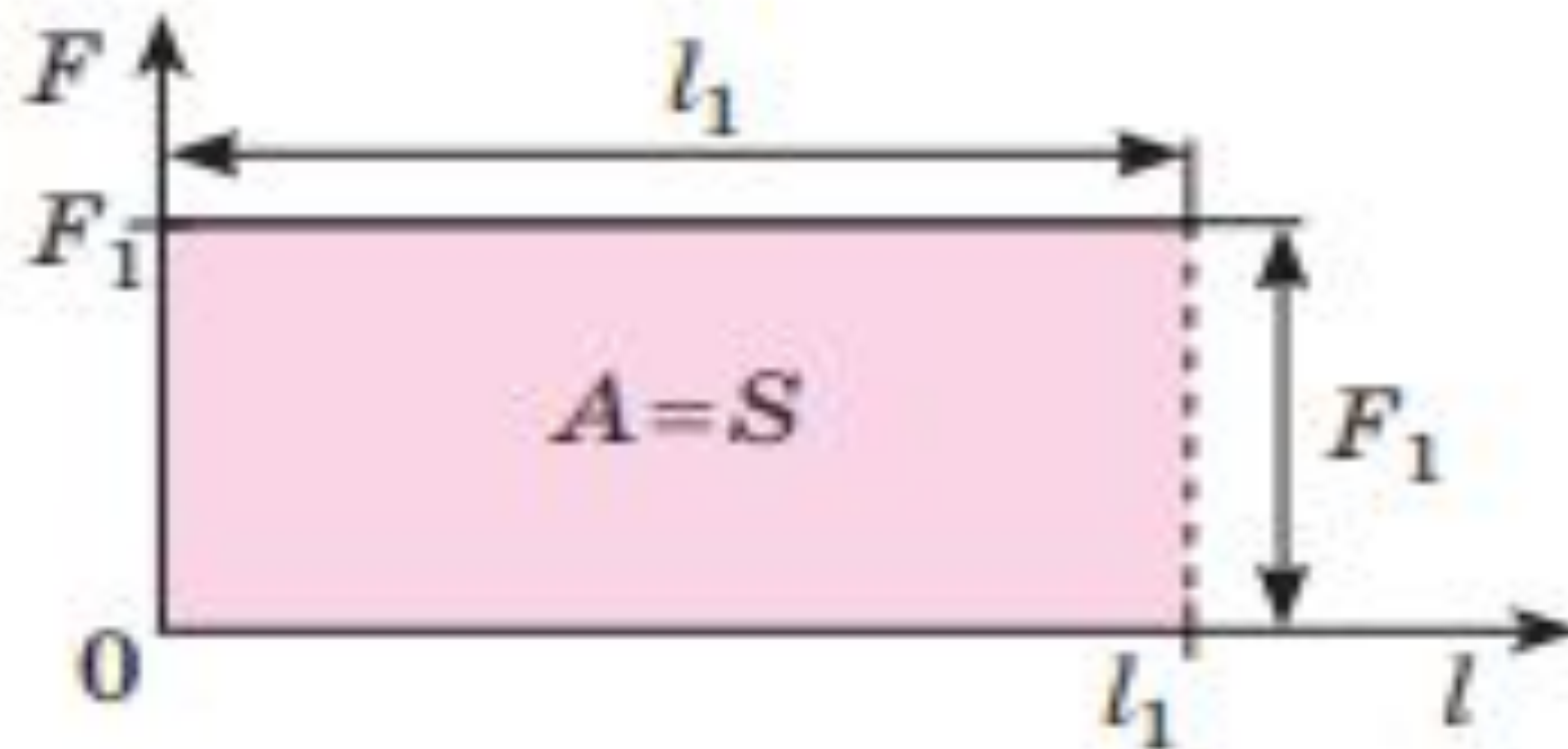


$$A = 0,$$
$$\cos \alpha = 0$$

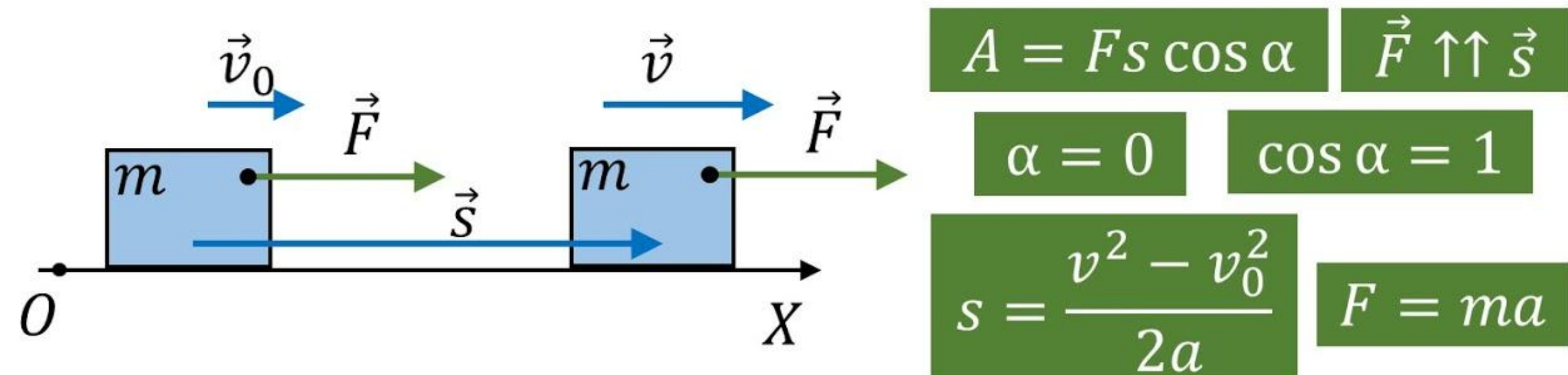


# Графік залежності значення сили $F$ від шляху $l$ (переміщення)

- Якщо напрямок сили, яка діє на тіло, збігається з напрямком руху тіла, то робота цієї сили чисельно дорівнює площі фігури під графіком залежності сили від шляху (переміщення), який долає тіло.



# Кінетична енергія тіла



$$A = ma \cdot \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{m(v^2 - v_0^2)}{2}$$

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







# Потужність



**Хто виконає роботу швидше?**



# ≡ Потужність

**Потужність** — це фізична величина, яка характеризує швидкість виконання роботи і дорівнює відношенню виконаної роботи до інтервалу часу, за який цю роботу виконано.

$$1 \text{ Др} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ М}$$

**$P$**  — потужність

**$A$**  — робота

**$t$**  — час





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



Джеймс  
Ватт

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

**1 Вт** дорівнює  
потужності, за якої  
протягом **1 с** виконується  
робота **1 Дж**



# ☰ Потужність

Як визначити  
потужність авто?



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

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

**$F$**  — сила

**$v$**  — швидкість





1. Візок з вантажем протягли на відстань **170 м**, прикладаючи горизонтальну силу **700 Н**. Яка **робота** при цьому була виконана?



**2. Визначте роботу, виконану піднімальним краном при рівномірному підйомі тіла масою 5 т на висоту 5 м.**





3. Яку потужність розвиває штангіст, якщо штангу масою **125 кг** він піднімає на висоту **70 см** за **0,3 с**?



4. Яку роботу здійснює двигун вентилятора потужністю **0,5 кВт** за **5 хвилин?**





Яку **роботу** називають **механічною**?

Наведіть **приклади**, коли тіла виконують **механічну роботу**.

Як визначають **механічну роботу**?



**Назвіть одиниці механічної роботи.**

**У яких випадках робота не виконується?**

**Що таке потужність?**





# ☰ Запитання для фронтального

За якою формулою **визначають**  
**потужність?**

Які є **одиниці потужності?**

Як можна визначити механічну роботу,  
знаючи **потужність двигуна і час**  
протягом якого він працював?



# Перевір себе!

- **1. Супутник запустили на орбіту Землі, чи виконує він роботу? Чи виконує роботу сила тяжіння, що діє на супутник, який рухається навколо Землі коловою орбітою?**
- **2. Чи виконує роботу сила тертя при русі по абсолютно гладенькій поверхні?**
- **3. Спортсмен підняв штангу. Чи виконує спортсмен роботу? Пояснити з точки зору фізики.**





- **1. Автомобіль масою 1,2 т рухається з прискоренням  $1,5 \text{ м/с}^2$ . Сила опору дорівнює 500 Н. Який шлях подолав автомобіль, якщо його двигун виконав роботу 230 кДж?**
- **2. Дрезина масою 3 т рухається з постійною швидкістю 10 м/с. Яку потужність вона розвиває, якщо коефіцієнт опору становить 0,02?**
- **3. Розрахувати потужність потоку води, що падає з греблі висотою 30 м, якщо щохвилини її витрачається  $150 \text{ м}^3$**

## **Домашнє завдання**

**Вивчити § 15, 16 (зробити конспект)  
Вправа № 15.3, 15.5, 15.7**



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!