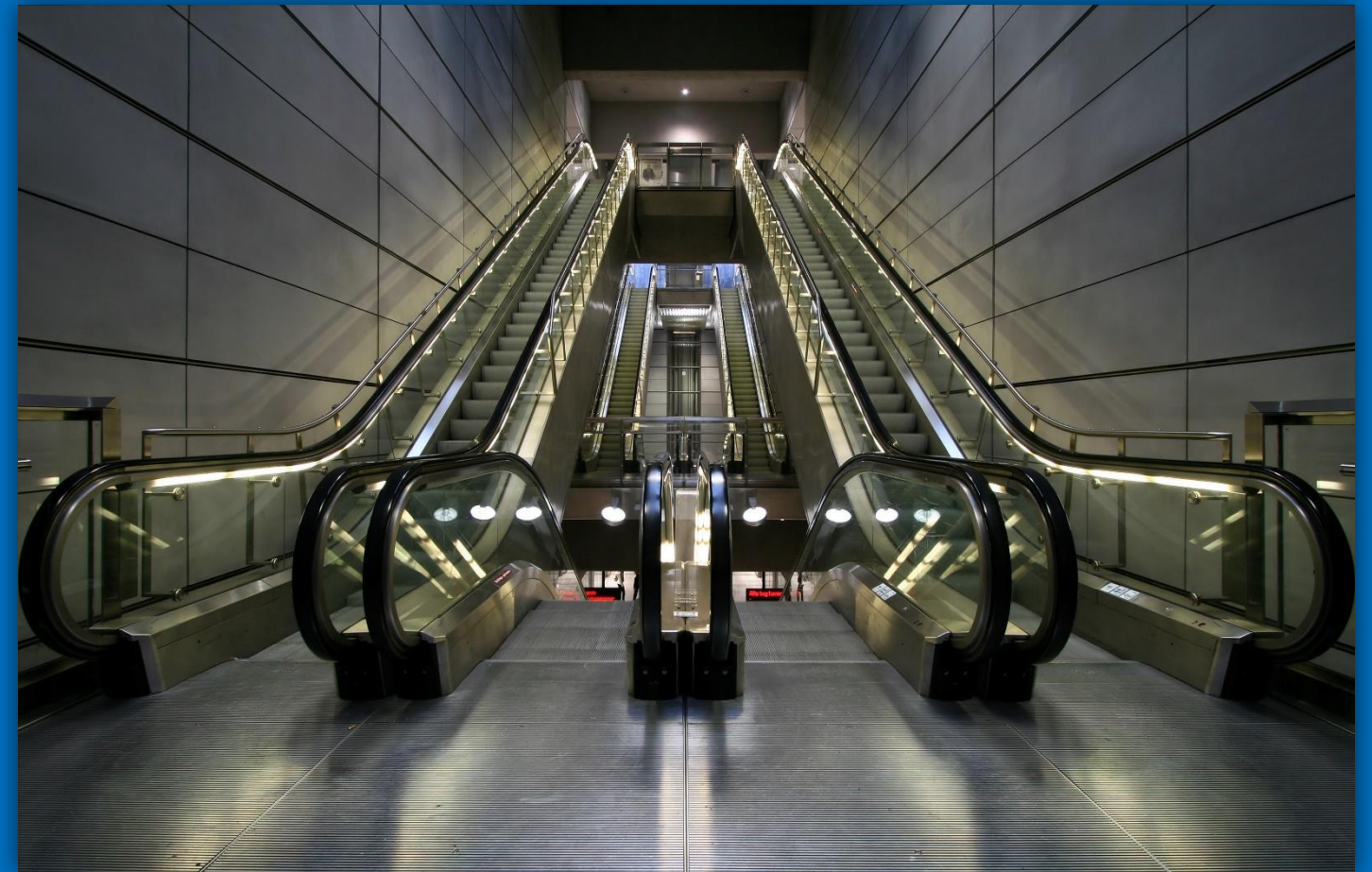


Прості механізми.  
Коефіцієнт  
корисної дії  
механізмів



# Тепер **прості механізми** зустрічаються



**Будівництво**



**Нафтовидобування**





# ☰ Проблемне питання

Ці пристрої дозволяють отримати  
**виграш у силі**



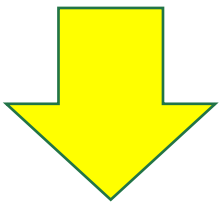
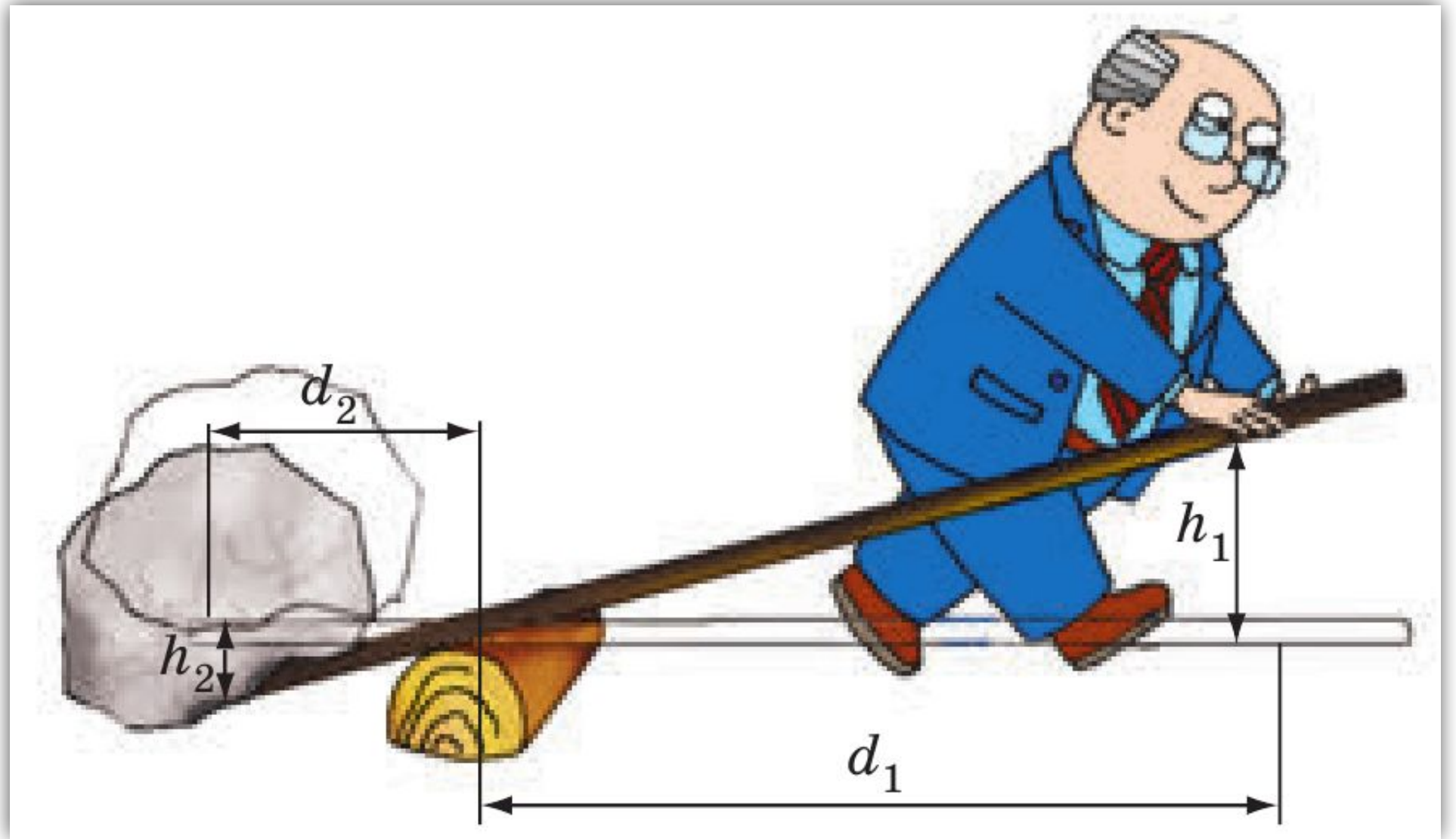
**Чи дають вони виграш у роботі?**



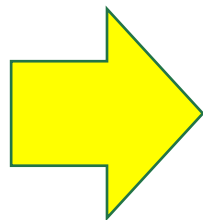
# ≡ «Золоте правило» механіки

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{h_2}{h_1}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{h_2}{h_1}$$



$$F_1 h_1 = F_2 h_2$$



$$A_1 = A_2$$



# ≡ «Золоте правило» механіки

## «Золоте правило» механіки:

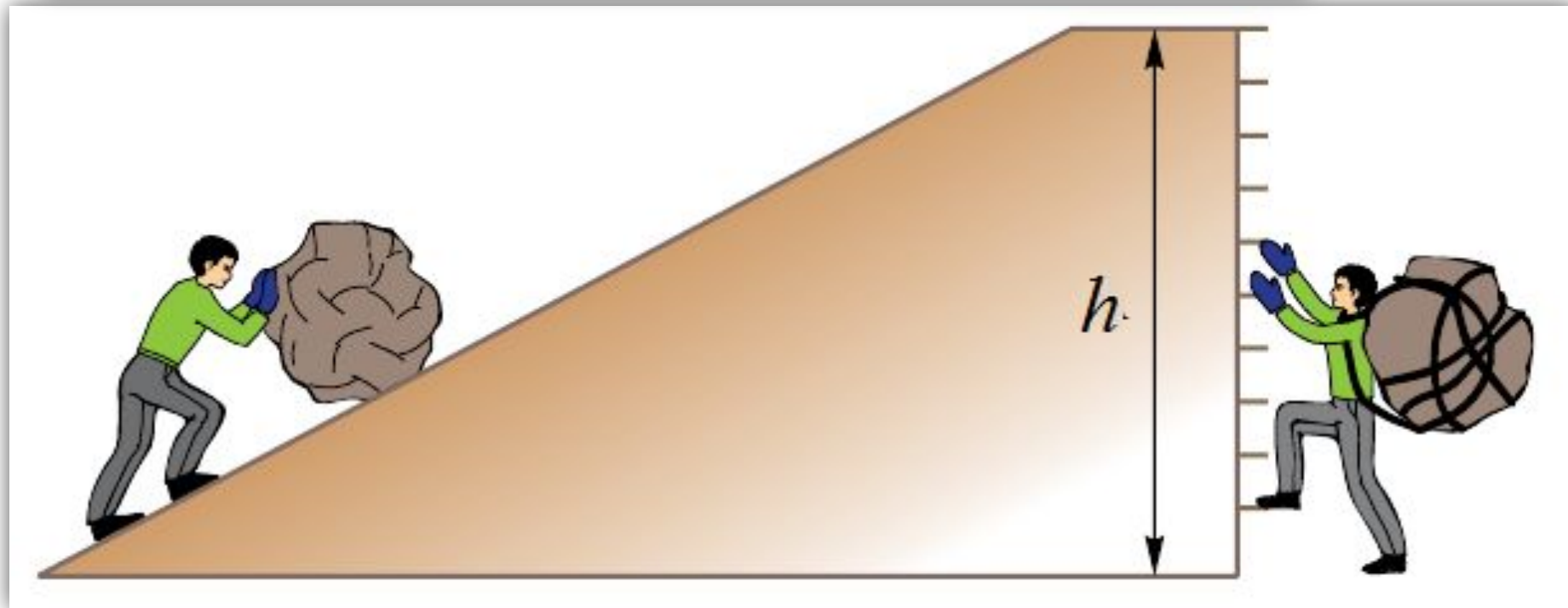
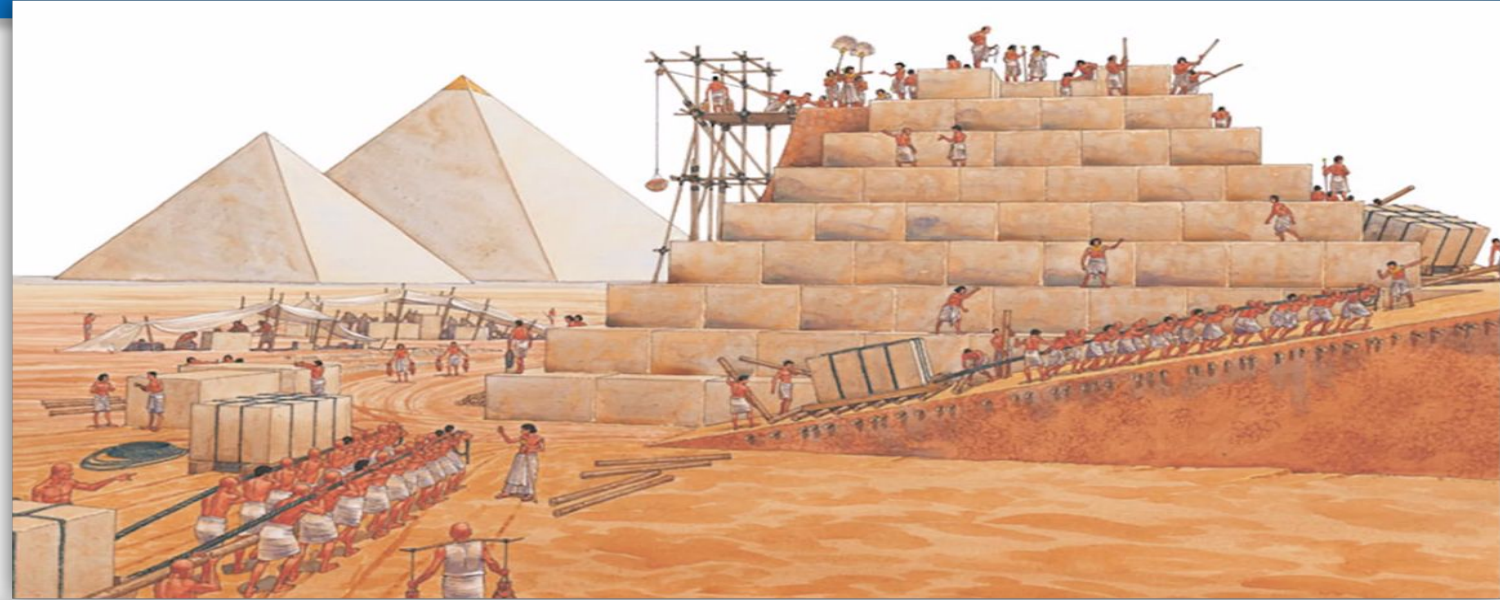
Жоден із простих механізмів не дає виграшу в роботі:  
у скільки разів виграємо в силі, у стільки разів програємо у відстані





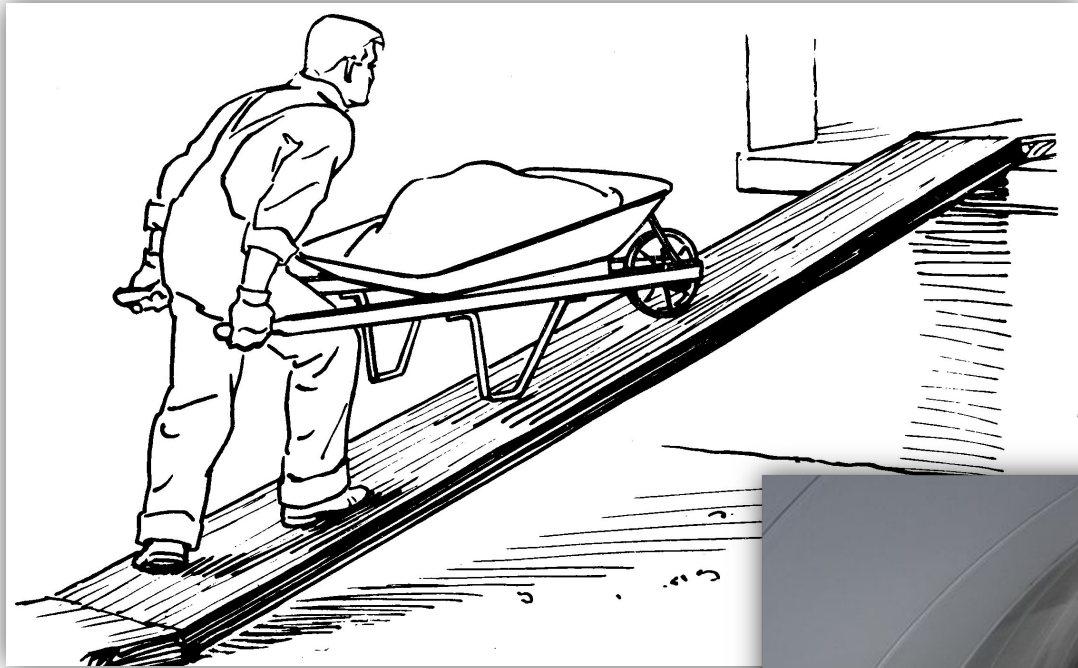
# ☰ Похила площина

**Похила  
площина —  
це будь-яка  
плоска  
поверхня,  
нахилена під  
деяким кутом  
до горизонту**



# ☰ Похила площина

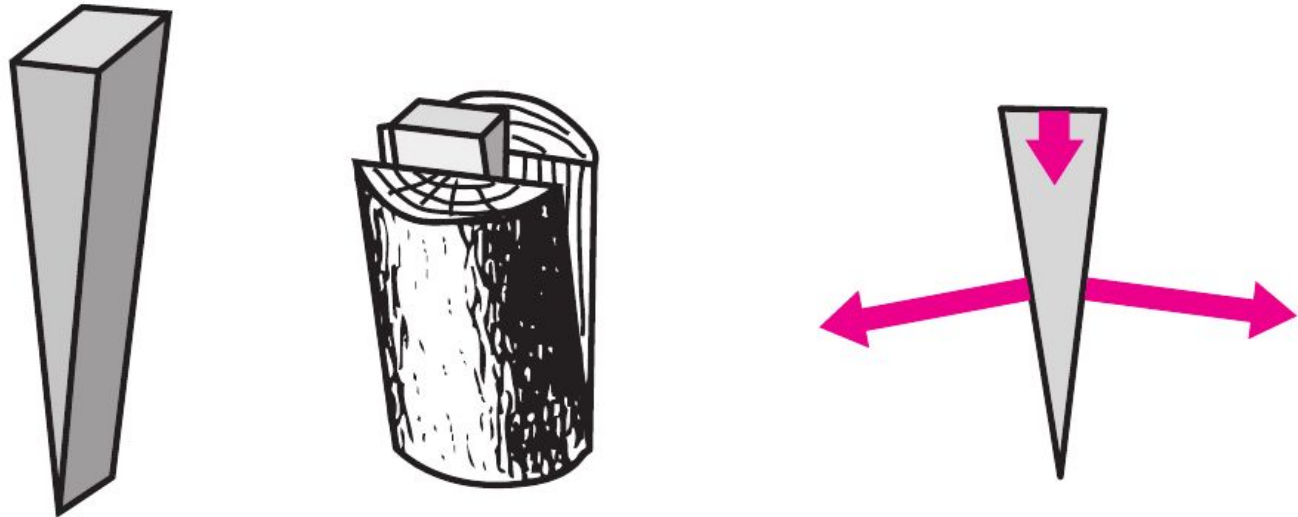
## Похила площина





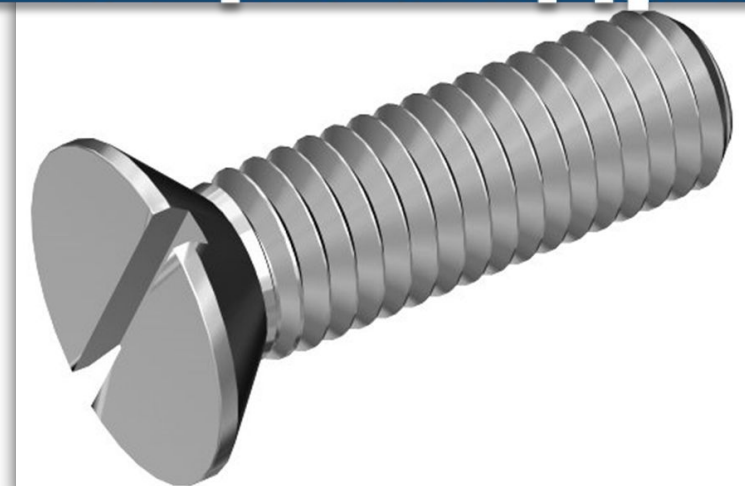
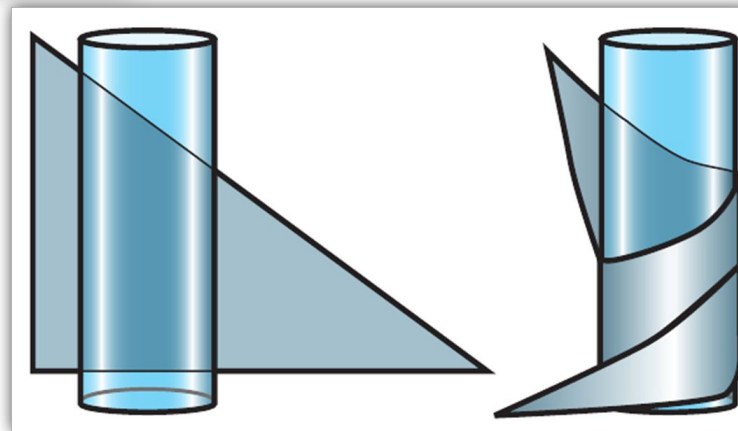
# ☰ Різновиди похилої площини

**Клин** (полегшує рубання дров)



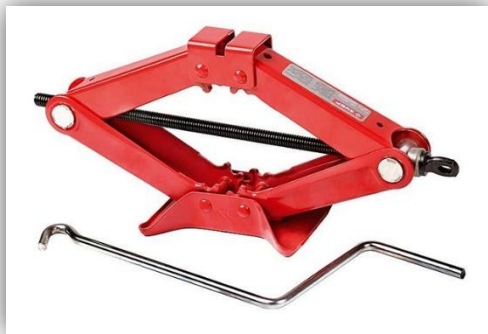
**Гвинт**

**Нарізка гвинта** — це похила площина, яку багато разів обернуто навколо циліндра





## Принцип дії гвинта використовують



Домкрат



М'ясорубка



Лещата



Струбцина



## Принцип дії гвинта використовують



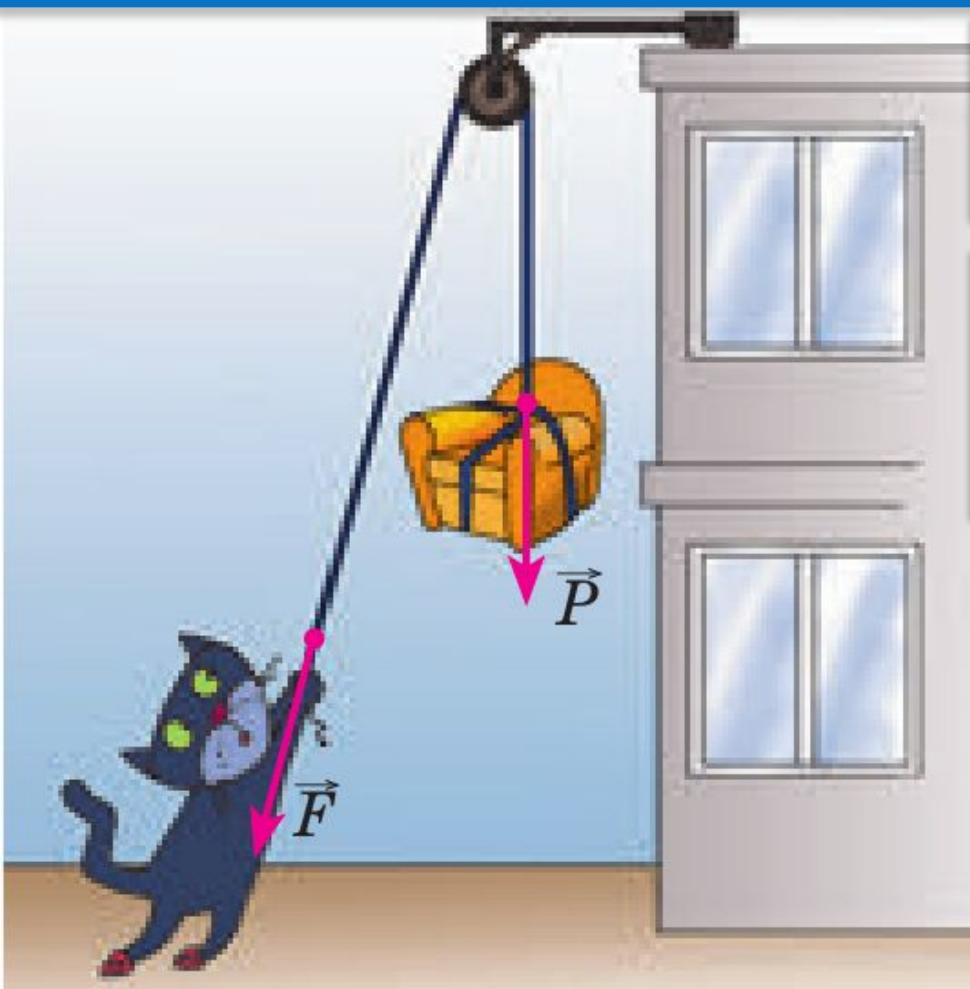
Свердла



Шурупи







За ідеальних умов:

$$F = P$$

На практиці  
заважає сила тертя:

$$F > P$$

Корисна робота

$$A_{\text{кор}} = Ph$$

Повна робота

$$A_{\text{повна}} = Fh$$

$$A_{\text{кор}} < A_{\text{повна}}$$



**Коефіцієнт корисної дії (ККД) механізму**  
— це фізична величина, яка характеризує механізм і дорівнює відношенню корисної роботи до повної роботи

$$\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}} \cdot 100\%$$







## Завдання 190

Завдання 190. Розберіть завдання разом з учителем.

Виконуючи лабораторну роботу по визначенню ККД дії важеля, учень підняв вантаж масою  $0,4 \text{ кг}$  на висоту  $5 \text{ см}$ , прикладаючи силу  $1 \text{ Н}$ . Кінець важеля, на який він натискав, перемістився на  $21 \text{ см}$ . Величину  $g$  вважати рівною  $10 \text{ Н/кг}$ .

1. Чому дорівнює вага піднятого вантажу? \_\_\_\_\_

Варіанти відповідей: А)  $0,2 \text{ Н}$ ; Б)  $4 \text{ Н}$ ; В)  $2 \text{ Н}$ ; Г)  $2,1 \text{ Н}$ ; Д)  $0,21 \text{ Н}$

2. Яка корисна робота? \_\_\_\_\_

Варіанти відповідей: А)  $0,2 \text{ Дж}$ ; Б)  $3,5 \text{ Дж}$ ; В)  $2,5 \text{ Дж}$ ; Г)  $2,1 \text{ Дж}$ ; Д)  $3 \text{ Дж}$

3. Яку роботу здійснив учень? \_\_\_\_\_

Варіанти відповідей: А)  $0,2 \text{ Дж}$ ; Б)  $4 \text{ Дж}$ ; В)  $2 \text{ Дж}$ ; Г)  $2,1 \text{ Дж}$ ; Д)  $0,21 \text{ Дж}$ .

4. Який ККД важеля? \_\_\_\_\_

Варіанти відповідей: А)  $75 \%$ ; Б)  $85 \%$ ; В)  $95 \%$ ; Г)  $105 \%$ ; Д)  $90 \%$

Завдання 191. Розберіть завдання разом з учителем.





## Завдання 191

Завдання 191. Розберіть завдання разом з учителем.

Під час виконання лабораторної роботи по визначенню ККД обладнання, яке складається з рухомого і нерухомого блоків, вантаж масою  $m = 400$  г був піднятий рівномірно на висоту  $h = 0,5$  м силою  $F = 2,5$  Н (див. рис.) Величину  $g$  вважати рівною  $10$  Н/кг.



1. Чому дорівнює вага піднятого вантажу?

Варіанти відповідей: А) 2,5 Н; Б) 4 Н; В) 0,2 Н; Г) 2 Н.

2. Яка корисна робота?

Варіанти відповідей: А) 2,5 Дж; Б) 4 Дж; В) 0,2 Дж; Г) 2 Дж.

3. Яка повна робота?

Варіанти відповідей: А) 2,5 Дж; Б) 4 Дж; В) 2 Дж; Г) 1 Дж; Д) 0,25 Дж.

4. Який ККД механізму?

Варіанти відповідей: А) 60 %; Б) 70 %; В) 75 %; Г) 80 %; Д) 90 %





## Завдання 192

Завдання 192. Виберіть і запишіть правильну відповідь.

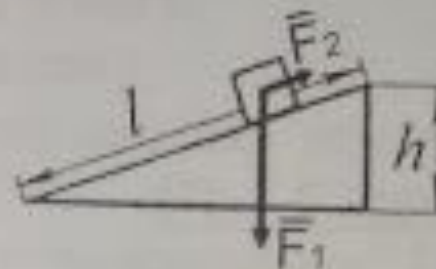
Розібрати з учителем

1. Піднімаючи вантаж вагою 2 Н похилою площиною висотою 20 см (див. рис.), прикладають силу 1 Н. Довжина похилої площини 50 см.



Виконайте самостійно

1. При визначенні ККД похилої площини були отримані наступні результати (див. рис.):  $F_1 = 4$  Н,  $F_2 = 2$  Н,  $h = 40$  см,  $l = 1$  м

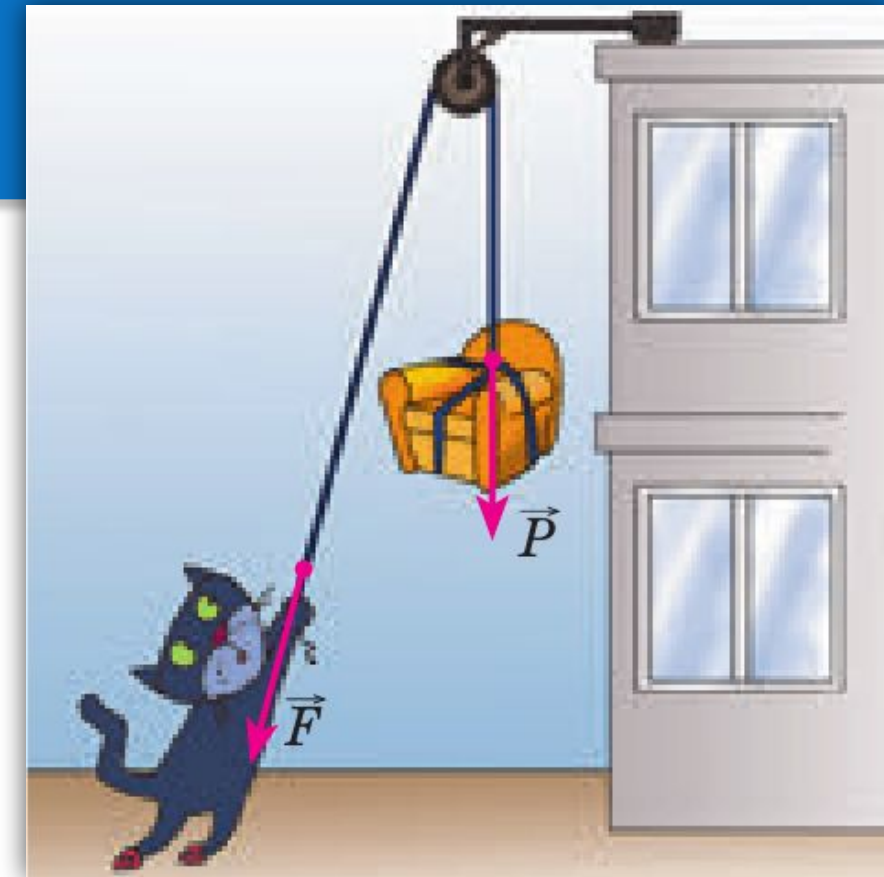


2. Чому дорівнює корисна робота? \_\_\_  
 10 Дж; 1 Дж; 40 Дж; 0,4 Дж
3. Чому дорівнює повна робота? \_\_\_  
 0,5 Дж; 50 Дж; 0,4 Дж; 0,2 Дж
4. Який ККД похилої площини? \_\_\_  
 100%; 80%; 50%; 20%

2. Чому дорівнює корисна робота? \_\_\_  
 0,8 Дж; 4 Дж; 2 Дж; 1,6 Дж
3. Чому дорівнює повна робота? \_\_\_  
 16 Дж; 2 Дж; 0,4 Дж; 1,6 Дж
4. Який ККД похилої площини? \_\_\_  
 40%; 80%; 50%; 20%

# ≡ Розв'язування задач

1. Крісло масою **24 кг** піднімають за допомогою нерухомого блоку на певну висоту, діючи на мотузку силою **250 Н**. Визначте ККД установки.



$$A_{\text{кор}} = Ph$$

$$P = mg$$

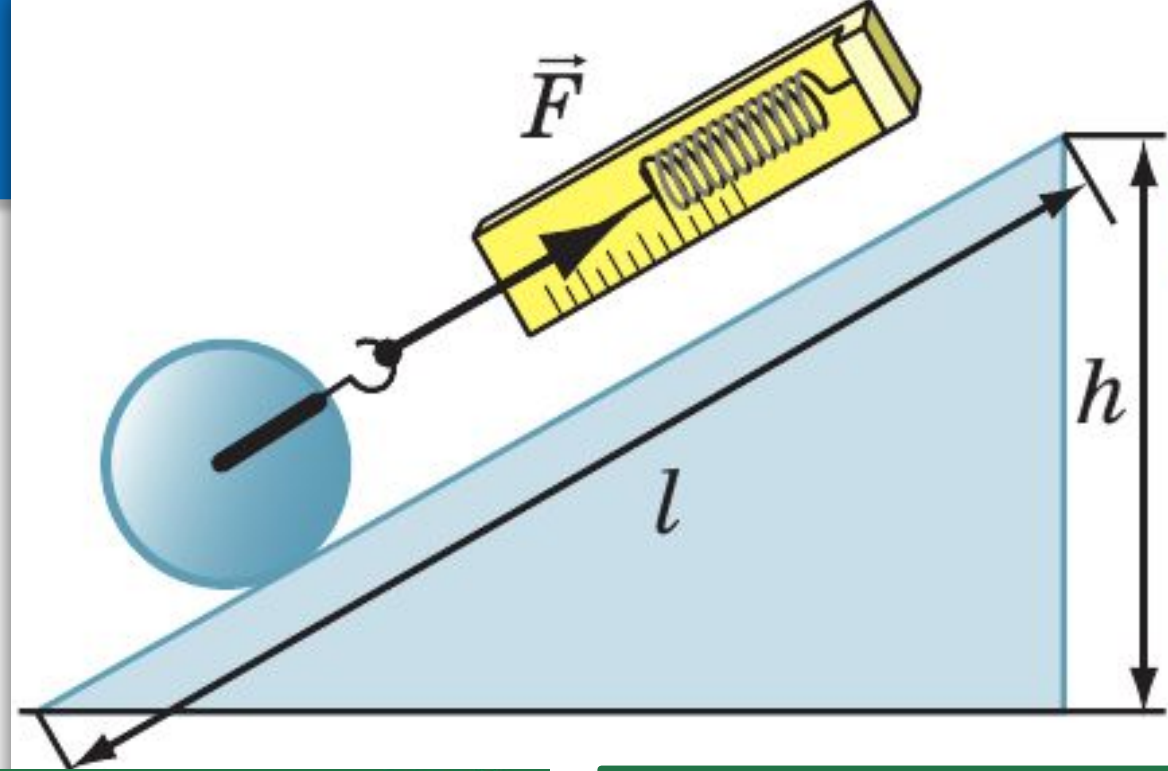
$$A_{\text{повна}} = Fh$$

$$\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}} \cdot 100\%$$



# ≡ Розв'язування задач

2. Тягарець масою **1,2 кг** учень рівномірно перемістив уздовж похилої площини довжиною **80 см**, прикладаючи силу **5,4 Н**. Висота похилої площини дорівнює **20 см**. Який ККД установки?



$$A_{\text{кор}} = Ph$$

$$P = mg$$

$$A_{\text{повна}} = Fl$$

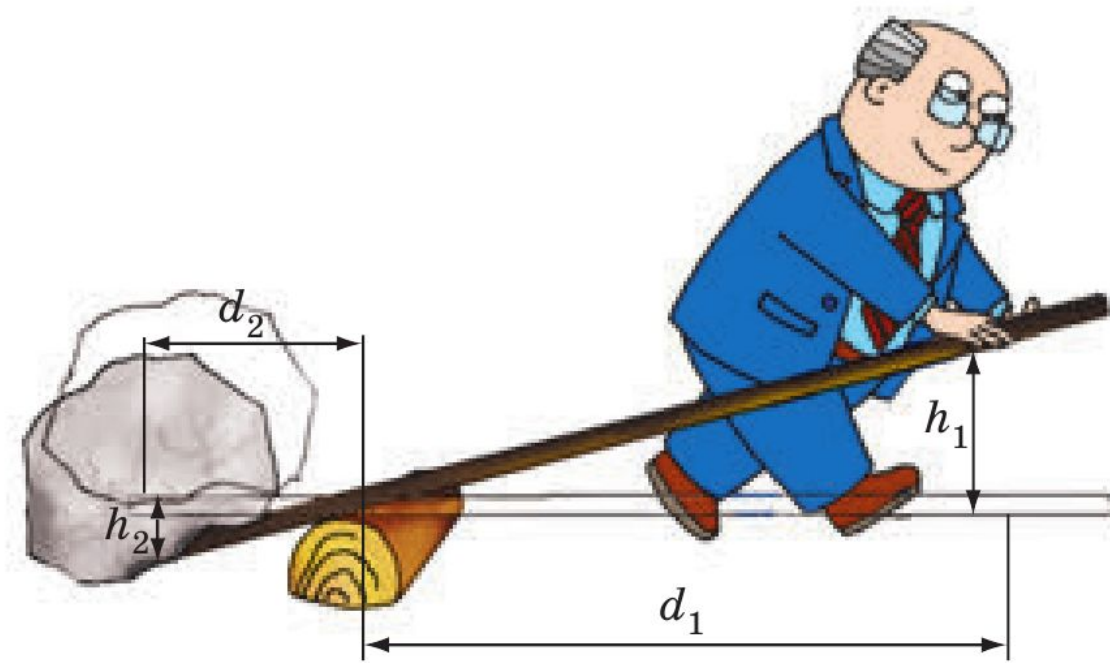
$$\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}} \cdot 100\%$$





# ≡ Розв'язування задач

3. Камінь масою **300 кг** піднімають за допомогою важеля на висоту **8 см**. До довгого кінця важеля прикладають силу **1200 Н**. При цьому точка прикладання сили переміщується на **35 см**.  
Знайдіть ККД важеля.



$$A_{\text{кор}} = Ph_2 = mgh_2$$

$$A_{\text{повна}} = Fh_1$$

$$\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}} \cdot 100\%$$

# ☰ Подумайте:

Для чого використовують  
**прості механізми?**

Чому на практиці **корисна робота**  
**завжди менша від повної роботи?**

Дайте означення **ККД.**



# ☰ Подумайте:

Як визначити **ККД** похилої площини?

Назвіть **різновиди** похилої площини.

Наведіть приклади використання  
**простих механізмів**  
**у сучасних машинах.**





# Домашнє завдання

1) Прочитайте

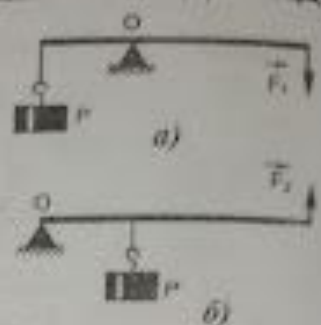
За підручником Бар'яхтар § 36

2) ОК-30 виконайте завдання 189, 192 (виконайте самостійно), задачі 115, 117, 119

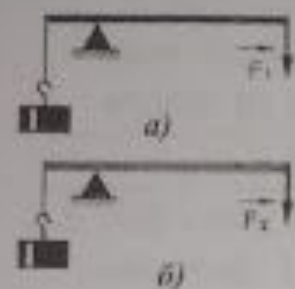
## ЗАВДАННЯ

Завдання 189. Усно дайте відповіді на запитання, стисло запишіть відповіді.

**Питання 1.** Для підняття вантажу на одну й ту саму висоту, в якості важеля використовують сталевий лом. Вантаж піднімають двома способами. (див. рис. а) і б)) Плечі, на які діє вантаж, і тертя в точках опори  $O$  однакові.

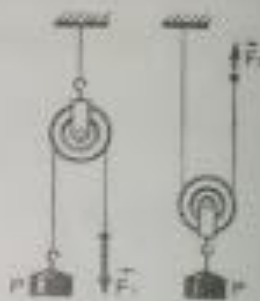


Чи однаковий буде ККД важелів? \_\_\_\_\_



**Питання 2.** Для підняття вантажу на одну й ту саму висоту, в якості важеля можна використати сталевий стрижень (рис. а) або такого ж діаметру і довжини, як стрижень, сталеву трубу (рис. б)).

Чи однаковий в цих випадках ККД важелів? \_\_\_\_\_



**Питання 3.** Використовуючи блоки, можна підняти вантаж  $P$  на одну й ту саму висоту (див. рис. а) і б) праворуч). Маса блоків і тертя в них однакові.

Чи однаковим буде ККД обладнань? \_\_\_\_\_

Усно поясніть свої відповіді.

## Розв'яжіть задачі самостійно.

### 1 варіант

**3-115.** За допомогою важеля підняли вантаж масою 150 кг на 1 м. При цьому сила, яка була прикладена до довгого кінця важеля, здійснила роботу 2000 Дж. Який ККД важеля?

**3-117.** Вантаж піднімають за допомогою нерухомого блока, прикладаючи силу 300 Н. Яка маса вантажу, якщо ККД складає 70 % ?

**3-119.** Вантаж, маса якого 1,2 кг учень рівномірно перемістив до вершини похилої площини довжиною 0,8 м і висотою 0,2 м під дією сили 5,4 Н. Який ККД похилої площини?