

## Урок 61 Рухомий і нерухомий блоки

### Мета уроку:

**Навчальна.** Ознайомити учнів із застосуванням правила моментів для блоків як різновидів важеля.

**Розвивальна.** Розвивати інтерес до вивчення фізики; показати учням практичну значущість набутих знань.

**Виховна.** Виховувати культуру оформлення задач.

**Тип уроку:** урок вивчення нового матеріалу.

**Обладнання:** блоки, навчальна презентація, комп'ютер.

### План уроку:

- I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП
- II. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ
- III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ
- IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ
- V. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ
- VI. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ
- VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

### Хід уроку

#### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

#### II. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ

1. Що таке важіль?
2. Наведіть приклади застосування важеля.
3. Дайте означення плеча сили.
4. Якою рівністю записують правило важеля?
5. Дайте означення моменту сили.
6. Сформулюйте правило моментів.

#### III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

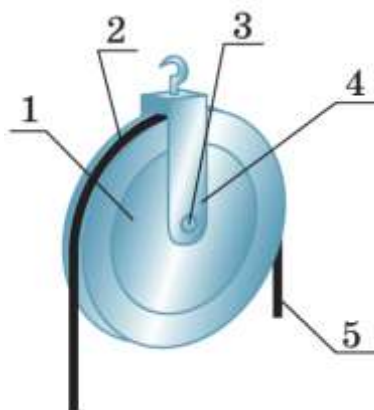
У сучасній техніці для перенесення вантажів на будівництвах і підприємствах широко використовуються вантажопідйомні механізми.

Серед них найдавніші винаходи людства: *важіль і блок*.

*Який же пристрій називають блоком?*

#### IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

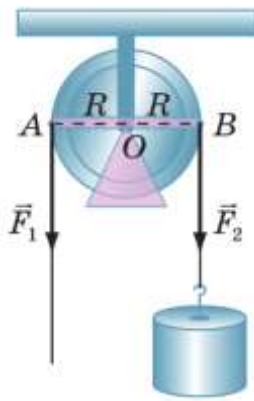
##### 1. Блок



**Блок** — це простий механізм, що має форму колеса із жолобом по ободу, через який перекинута мотузка (канат).

- 1 — колесо;
- 2 — жолоб;
- 3 — вісь колеса;
- 4 — обойма;
- 5 — мотузка.

## 2. Нерухомий блок



Нерухомий блок – це блок, вісь якого закріплена і під час піднімання вантажів не піднімається й не опускається.

Важіль і нерухомий блок, на перший погляд, є зовсім різними механізмами.

Насправді *нерухомий блок — це важіль з однаковими плечима.*

$$d_1 = OA = R; d_2 = OB = R$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

=

>

$$\frac{F_1}{F_2}$$

$$= \frac{R}{R}$$

$$= 1$$

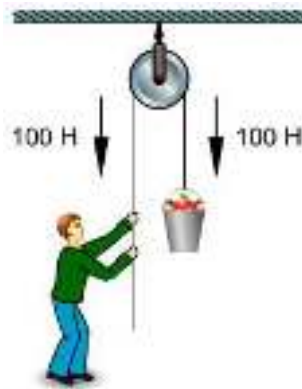
=

>

$$F_1$$

=

$$F_2$$



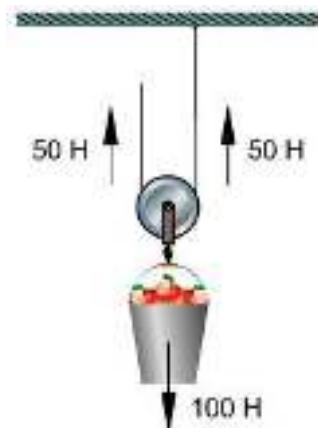
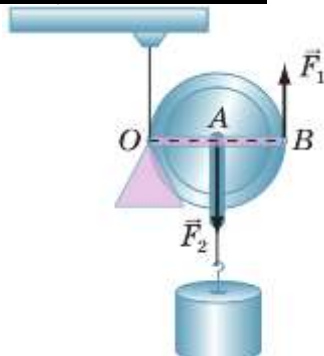
Отже, *нерухомий блок не дає виграшу в силі, проте дозволяє змінювати напрямок дії сили.*

Нерухомі блоки, які є в конструкції *кар'єрних екскаваторів*, дозволяють змінювати напрямок дії сил під будь-яким кутом.

Нерухомий блок у механізмі *канатної дороги* змінює напрямок дії сили натягу каната (а отже, напрямок руху каната) на протилежний.



## 3. Рухомий блок



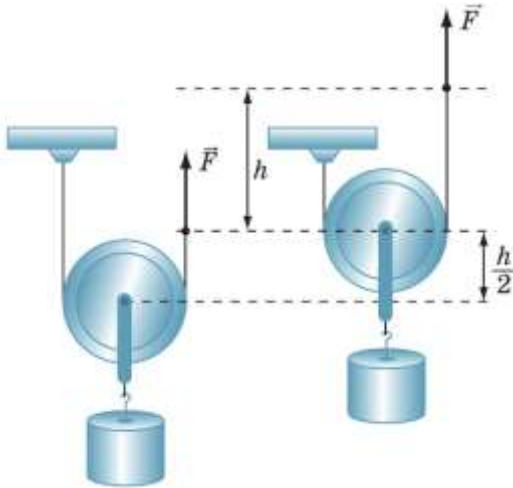
Рухомий блок — це блок, що піднімається й опускається разом з вантажем.

Рухомий блок можна розглядати як важіль, що обертається навколо осі, яка проходить через точку опори O.

$$d_1 = 2R; d_2 = R$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2} \Rightarrow F_1 = \frac{F_2}{2}$$

**Використання рухомого блока дає змогу отримати виграти у силі в 2 рази.**

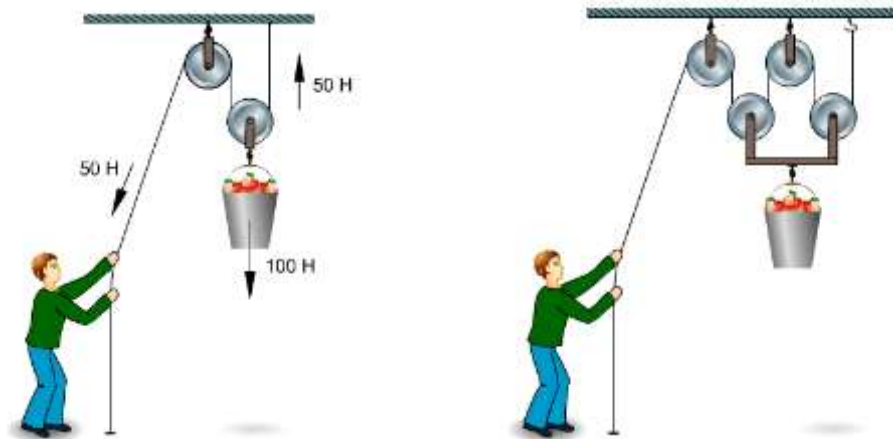


Але виграти у силі буде супроводжуватися таким самим програшем у відстані: якщо вільний кінець мотузки підняти на висоту  $h$ , то блок разом із вантажем піднімуться лише на висоту  $h/2$ .

#### 4. Системи блоків

На практиці зручно застосовують комбінацію нерухомого блоку з рухомим. Нерухомий блок застосовується тільки для зручності. Він не дає виграву в силі, але змінює напрямок дії сили, наприклад, дозволяє піднімати вантаж, стоячи на землі.

землі.



### **V. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ**

#### **Розв'язування задач**

1. а) Яку силу  $F$  треба прикласти, щоб підняти вантаж масою 70 кг за допомогою блока, який зображено на рисунку?

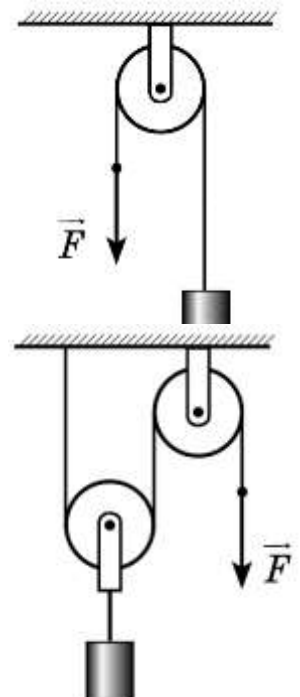
б) Вантаж підняли на 2 м за допомогою блока, який зображено на рисунку. На скільки опустився лівий кінець мотузки?

Відповідь:

а) Нерухомий блок не дає виграву в силі, проте дозволяє змінювати напрямок дії сили.

$$F = mg \quad F = 70 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 700 \text{ Н}$$

б) Нерухомий блок не дає виграву у відстані тому  $h = 2 \text{ м}$ .



2. а) Який виграш у силі дає система блоків, яку зображено на рисунку?

б) Яку силу  $F$  потрібно прикласти до вільного кінця мотузки (див. рисунок), якщо вага вантажу становить 400 Н?

в) На скільки підніметься вантаж (див. рисунок), якщо вільний кінець мотузки опуститься на 72 см?

Відповідь:

а) Використання рухомого блока дає змогу отримати виграш у силі в 2 рази.

$$\text{б) } F = \frac{P}{2} \quad F = \frac{400 \text{ Н}}{2} = 200 \text{ Н}$$

в) Виграш у силі буде супроводжуватися таким самим програшем у відстані: якщо вільний кінець мотузки підняти на висоту  $h$ , то блок разом із вантажем підніметься лише на висоту  $h/2$ .

$$h' = \frac{h}{2} \quad h' = \frac{72 \text{ см}}{2} = 36 \text{ см}$$

3. Вантаж з масою 50 кг рівномірно піднімають за допомогою системи блоків. Яку силу треба прикласти до вільного кінця каната? На яку висоту підняли вантаж, якщо вільний кінець каната опустили на 3,5 м? Яка робота при цьому була виконана?

**Дано:**

$$m = 50 \text{ кг}$$

$$h = 3,5 \text{ м}$$

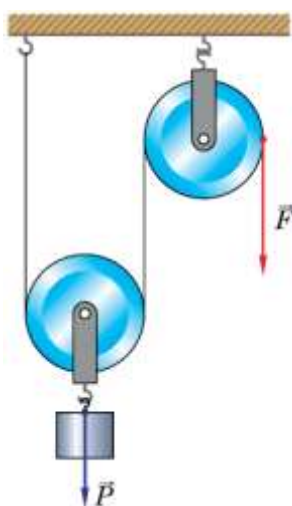
$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$F - ?$$

$$h' - ?$$

$$A - ?$$

**Розв'язання**



$$P = F_{\text{тяж}} = mg$$

Рухомий блок дає виграш у силі в 2 рази, а нерухомий блок не змінює величини прикладеної сили. Отже,

$$F = \frac{P}{2}$$

Програш у шляху для рухомого блока означає, що

$$h' = \frac{h}{2}$$

Робота, виконана силою  $F$ , рівна

$$A = Fh$$

$$P = 50 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 500 \text{ Н};$$

$$F = \frac{500 \text{ Н}}{2} = 250 \text{ Н};$$

$$h' = \frac{3,5 \text{ м}}{2} = 1,75 \text{ м};$$

$$A = 250 \text{ Н} \cdot 3,5 \text{ м} = 875 \text{ Дж}.$$

**Відповідь:**  $F = 250 \text{ Н}$ ;  $h' = 1,75 \text{ м}$ ;  $A = 875 \text{ Дж}$ .

4. Яку силу треба прикласти для підйому вантажу масою 130 кг за допомогою одного рухомого блоку, якщо маса блоку — 15 кг?

**Дано:**

$$m_{\text{в}} = 130 \text{ кг}$$

$$m_{\text{б}} = 15 \text{ кг}$$



**Розв'язання**

$$P = (m_{\text{в}} + m_{\text{б}})g$$

Рухомий блок дає виграш у силі в 2

$$\frac{g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}}{F - ?}$$

рази.

$$F = \frac{P}{2}$$

$$P = (130 \text{ кг} + 15 \text{ кг}) \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 1450 \text{ Н}$$

$$F = \frac{1450 \text{ Н}}{2} = 725 \text{ Н}$$

**Відповідь:**  $F = 725 \text{ Н}$ .

5. Вантаж масою 120 кг підіймають за допомогою рухомого блоку, прикладаючи силу 700 Н. Знайдіть масу блоку.

**Дано:**

$$m_{\text{в}} = 120 \text{ кг}$$

$$F = 700 \text{ Н}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$m_{\text{б}} - ?$$

**Розв'язання**

$$P = (m_{\text{в}} + m_{\text{б}})g$$

$$m_{\text{б}} = \frac{P}{g} - m_{\text{в}}$$

$$F = \frac{P}{2} \Rightarrow P = 2F$$

$$P = 2 \cdot 700 \text{ Н} = 1400 \text{ Н}$$

$$m_{\text{б}} = \frac{1400 \text{ Н}}{10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} - 120 \text{ кг} = 20 \text{ кг}$$

**Відповідь:**  $m_{\text{б}} = 20 \text{ кг}$ .

6. За допомогою системи блоків піднімають вантаж. Який вигащ у силі дає така система? З якою силою треба тягнути за вільний кінець мотузки, якщо маса вантажу 150 кг? Масою блоків і силою тертя знехтуйте.

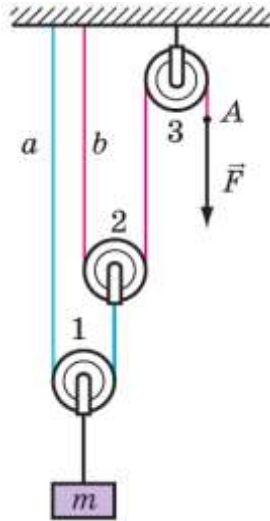
**Дано:**

$$m = 150 \text{ кг}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$F - ?$$

$$\frac{P}{F} - ?$$

**Розв'язання**

$$P = mg$$

$$P = 150 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 1500 \text{ Н}$$

$$F_a = \frac{P}{2}$$

$$F_a = \frac{1500 \text{ Н}}{2} = 750 \text{ Н}$$

$$F_b = \frac{F_a}{2}$$

$$F_b = \frac{750 \text{ Н}}{2} = 375 \text{ Н}$$

$$F = F_b = 375 \text{ Н}$$

$$\frac{P}{F} = \frac{1500 \text{ Н}}{375 \text{ Н}} = 4$$

**Відповідь:**  $F = 375 \text{ Н}$ ; вигащ у силі – 4.

## VI. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

### Бесіда за питаннями

1. Що таке нерухомий блок?

2. Чому нерухомий блок не дає виграшу в силі?
3. Для чого використовують нерухомий блок?
4. Що таке рухомий блок.
5. Який виграш у силі дає рухомий блок?
6. Що означає вираз: «Рухомий блок дає програш у відстані в 2 рази?»
7. Як за допомогою блоків отримати виграш у силі більш ніж у 2 рази?

## **VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ**

Підручник остаточна версія. Вивчити § 35, Вправа № 35 (2, 3)

Виконане д/з відправте на Human,

Або на електронну адресу [Kmitevich.alex@gmail.com](mailto:Kmitevich.alex@gmail.com)