

Момент сил. Блок. Важіль. Похила площина.

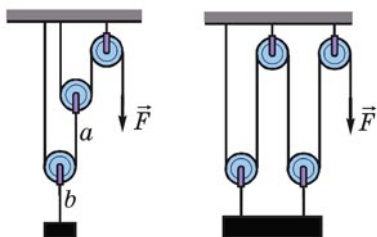
Розв'язуємо задачі разом.

Задача 1

Як за допомогою двох рухомих блоків одержати виграш у силі в 4 рази? Можна використати будь-яке число нерухомих блоків. Наведіть 2 розв'язки завдання.

Розв'язок:

- 1) Можна використати 2 рухомих блоки та 1 нерухомий, як показано на лівому рисунку нижче. Кожний з рухомих блоків дає виграш у силі в 2 рази, тому сила натягу мотузки a дорівнює $2F$, а сила натягу мотузки b , що втримує вантаж, дорівнює $4F$, тобто сумарний виграш у силі в 4 рази.
- 2) Можна використати 2 рухомих блоки та 2 нерухомих, як показано на правому рисунку нижче. При цьому сила натягу кожної із двох мотузок, що утримують вантаж, дорівнює $2F$, завдяки чому виходить сумарний виграш у силі в 4 рази.

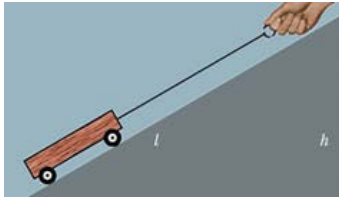


Задача 2

Візок піднімають по похилій площині, прикладаючи силу 100 Н, спрямовану уздовж похилої площини. Яка маса візка, якщо довжина похилої площини 2 м, а висота 1 м?

Дано:	Візок можна підняти силою, яка менше ваги візка. Якщо
$F = 100 \text{ Н}$	ℓ — довжина похилої площини, h — висота похилої
$h = 1 \text{ м}$	площини, P — вага візка, F — сила, прикладена до візка, то за
$\ell = 2 \text{ м}$	відсутності сили тертя можна записати:
$m - ?$	$\frac{P}{F} = \frac{\ell}{h}$ Враховуючи те, що вага візка дорівнює $P = mg$,

рівняння набуде вигляду : $\frac{mg}{F} = \frac{\ell}{h}$ або $mg h = F \ell$



Знайдемо масу візка: $m = \frac{F \ell}{g h}$, де $g = 10 \frac{H}{кг}$

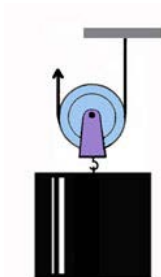
Перевіримо одиниці вимірювання: $[m] = \frac{H \text{ м кг}}{H \text{ м}} = кг$

Обчислимо масу візка: $m = \frac{100 \cdot 2}{10 \cdot 1} = 20 (кг)$

Відповідь: 20 кг

Задача 3

Вантаж масою 300 кг піднімають за допомогою одного рухомого блоку, прикладаючи силу 1600 Н. Яка маса блоку?



Дано:

$m_1 = 300 \text{ кг}$

$F = 1600 \text{ Н}$

$m_2 - ?$

Розв'язання:

Щоб підняти вантаж за допомогою одного рухомого блоку, прикладають силу, спрямовану вертикально вгору.

Урівноважують цю силу дві сили: вага вантажу P_1 та вага

блоку P_2 , які спрямовані вертикально вниз. Відомо, що

рухомий блок дає виграш у силі у 2 рази, тому $F = \frac{P_1 + P_2}{2}$, де $P = mg$

$$F = \frac{P_1 + P_2}{2} = \frac{m_1 g + m_2 g}{2}$$

$$2F = m_1 g + m_2 g$$

$$m_2 = \frac{2F - m_1 g}{g}$$

Обчислимо масу блока: $m_2 = \frac{2 \cdot 1600 - 300 \cdot 10}{10} = 20 \text{ кг}$

Відповідь: 20 кг

Задача 4

Щоб підняти один кінець колоди, що лежить на землі, необхідно прикласти силу 400 Н. Яка маса колоди?

Дано:

$$F = 400 \text{ Н}$$

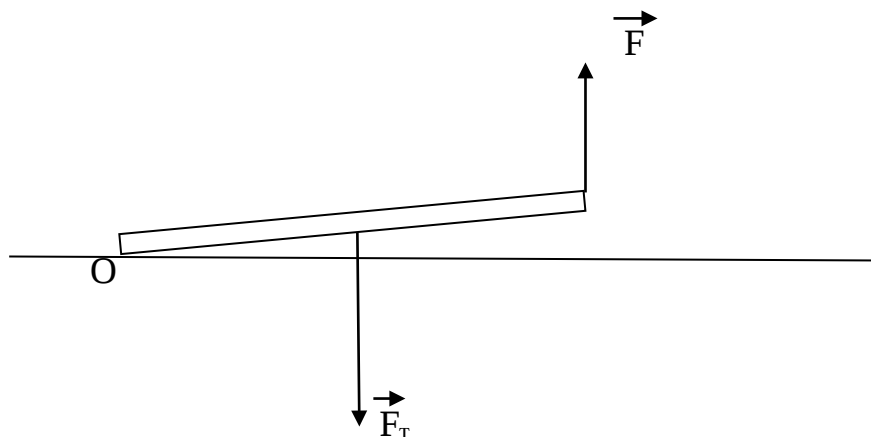
$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$m = ?$

Розв'язання:

Колоду можна прийняти за важіль, точка опори якого збігається з тим кінцем колоди, який спирається об землю.

Необхідно врахувати, що сила тяжіння, що діє на будь-який однорідний стрижень (зокрема на колоду), прикладена до його середини.



Використовуючи умову рівноваги важеля (правило моментів) відносно осі обертання т. О, запишемо: $F \ell = \frac{F_T \cdot \ell}{2}$, звідки отримуємо

$$F = \frac{F_T}{2} = \frac{mg}{2} \quad m = \frac{2F}{g}$$

Перевіримо одиниці вимірювання: $[m] = \frac{\text{Н кг}}{\text{Н}} = \text{кг}$

Обчислюємо масу колоди: $m = \frac{2 \cdot 400}{10} = 80 \text{ кг}$

Відповідь: $m = 80 \text{ кг}$

Задача 5

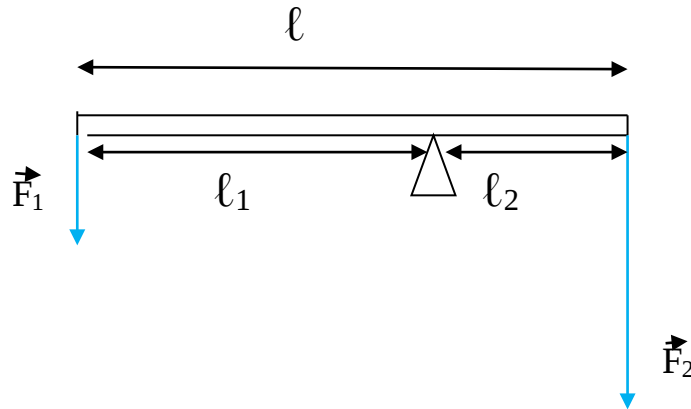
На кінцях важеля діють сили 40 Н і 240 Н, відстань від точки опори до меншої сили 6 см. Визначте довжину важеля, якщо важіль перебуває в рівновазі.

Дано:

$$F_1 = 40 \text{ Н}$$

$$F_2 = 240 \text{ Н}$$

$$\ell_1 = 6 \text{ см}$$



З умови рівноваги важеля $F_1 \ell_1 = F_2 \ell_2$ знайдемо

ℓ -?

плече більшої сили $\ell_2 = \frac{F_1 \ell_1}{F_2}$

Довжина важеля дорівнює: $\ell = \ell_1 + \ell_2$

Обчислимо $\ell_2 = \frac{40 \cdot 0,06}{240} = 0,01 \text{ (м)} = 1 \text{ (см)}$

$$\ell = 6 + 1 = 7 \text{ (см)}$$

Відповідь: 7 см