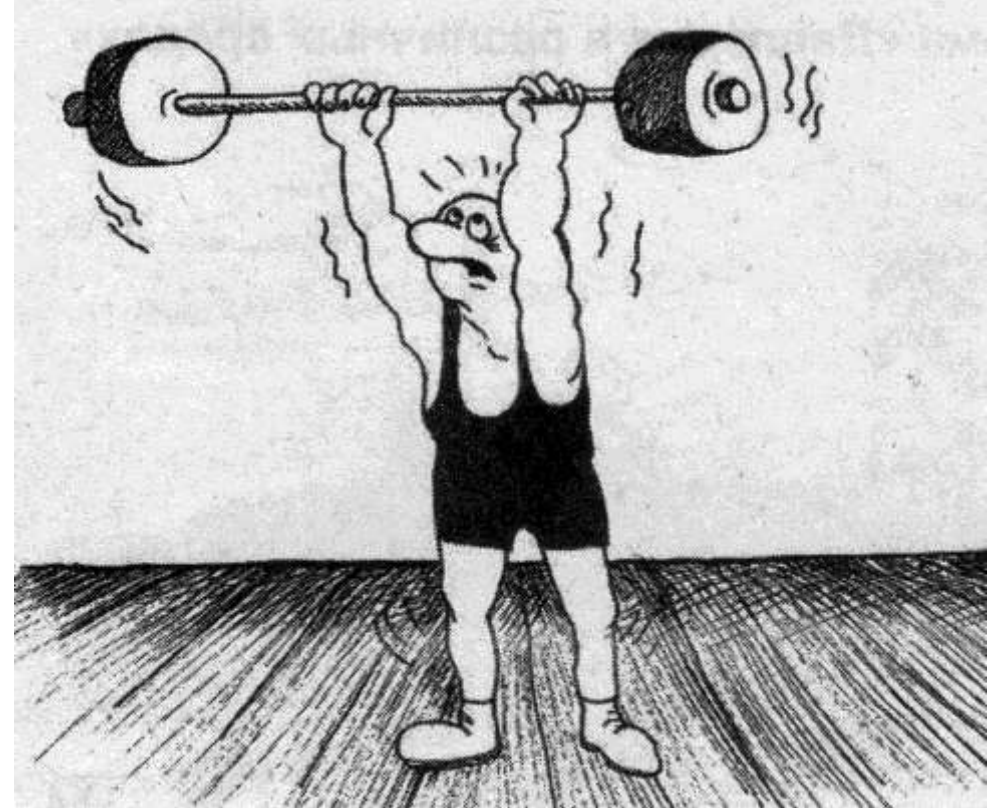


Урок физики в 7 классе

**Простые механизмы. Рычаг.
Условие равновесия рычага.**

Повторение. Решим задачу

**Штангист держит
штангу весом 2 кН на
высоте $2,5\text{ м}$. Какую
работу при этом он
совершает?**



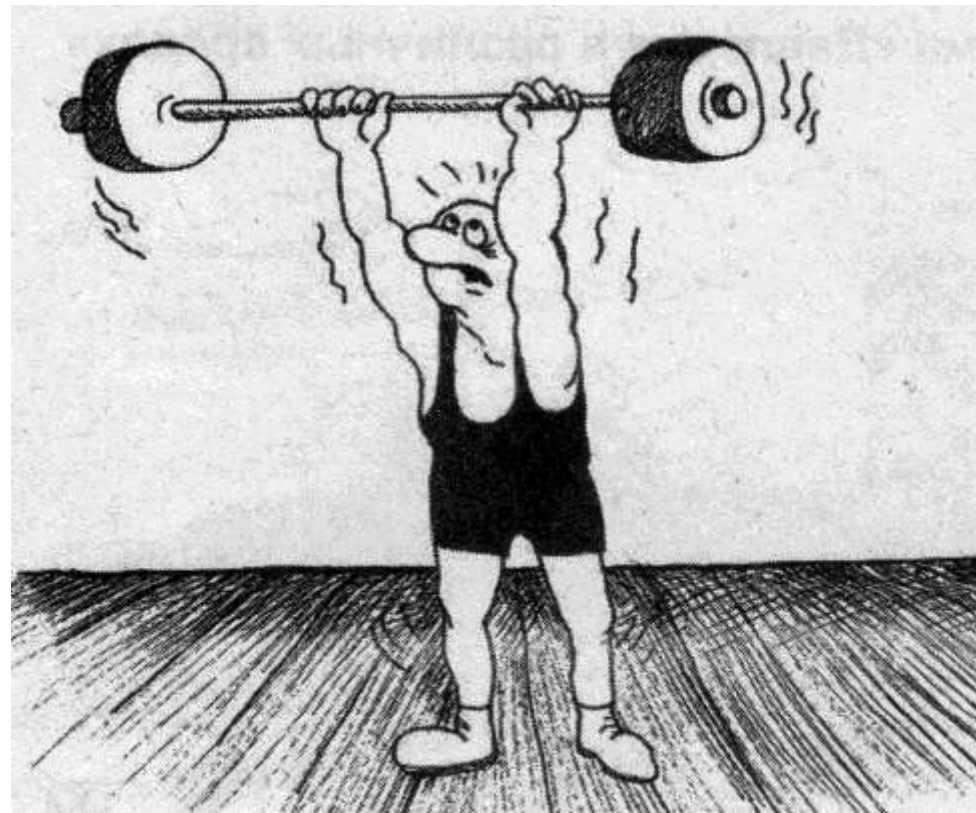
Повторение. Решим задачу

Дано:

$P = 2 \text{ кН}$

$h = 2,5 \text{ м}$

А - ?



Повторение. Решим задачу

Дано:

$P = 2 \text{ кН}$

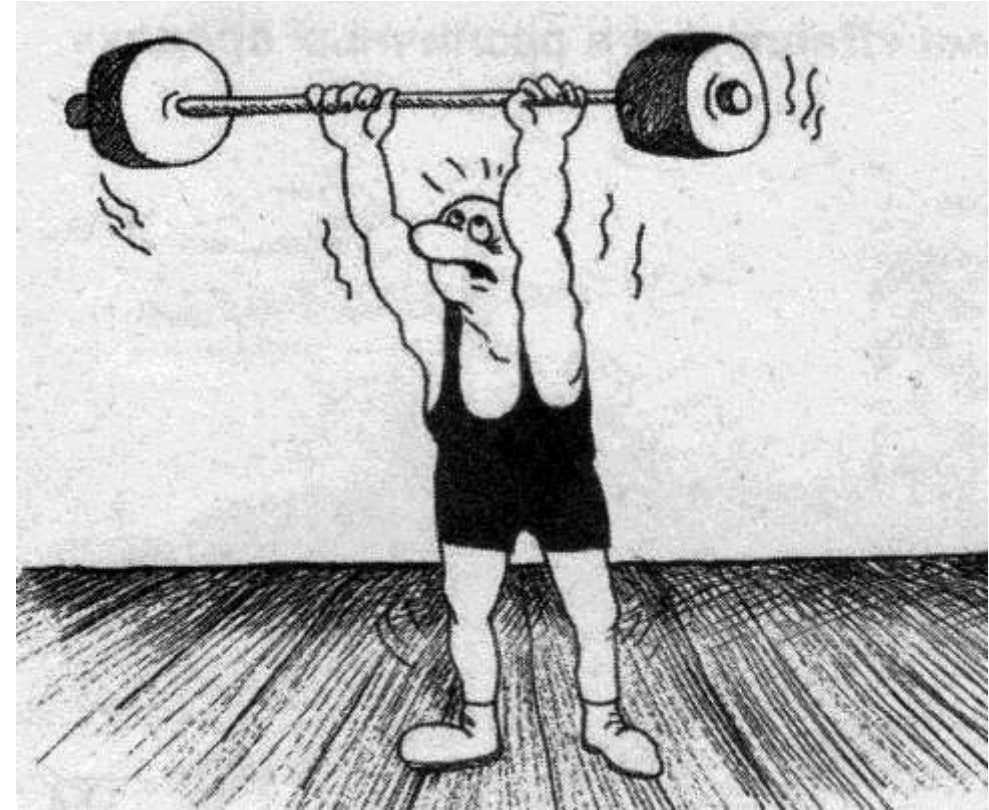
$h = 2,5 \text{ м}$

А - ?

СИ

2000 Н

Решение



Повторение. Решим задачу

Дано:

$P = 2 \text{ кН}$

$h = 2,5 \text{ м}$

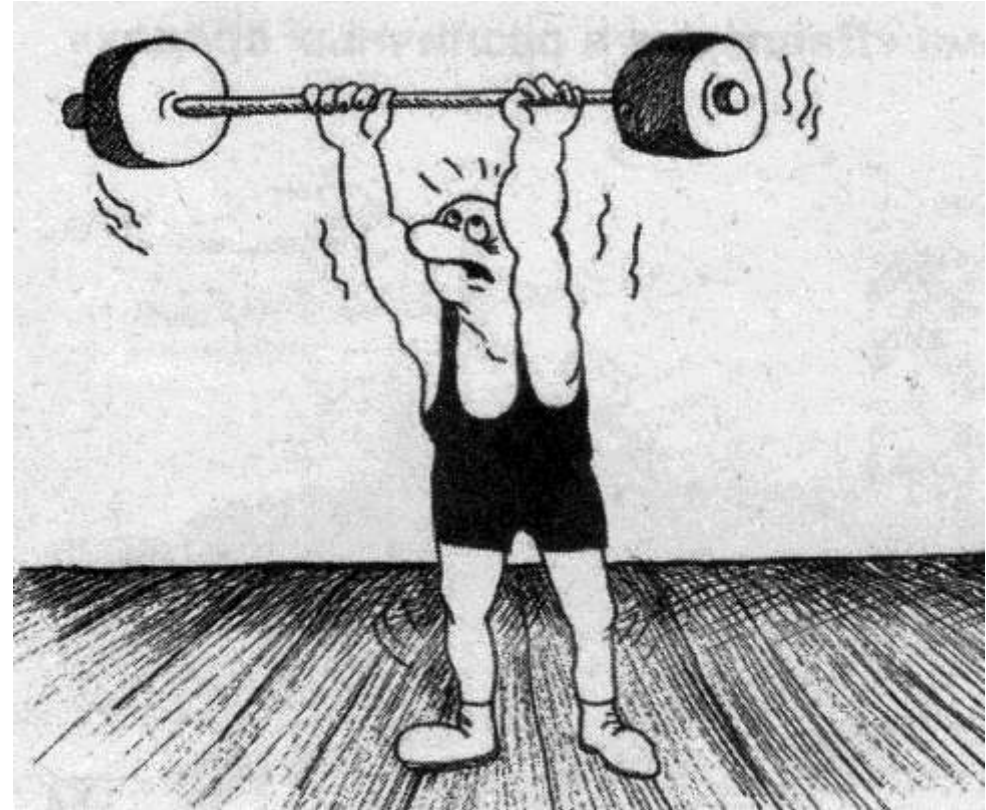
$A - ?$

СИ

2000 Н

Решение

$A = F \cdot S,$



Повторение. Решим задачу

Дано:

$P = 2 \text{ кН}$

$h = 2,5 \text{ м}$

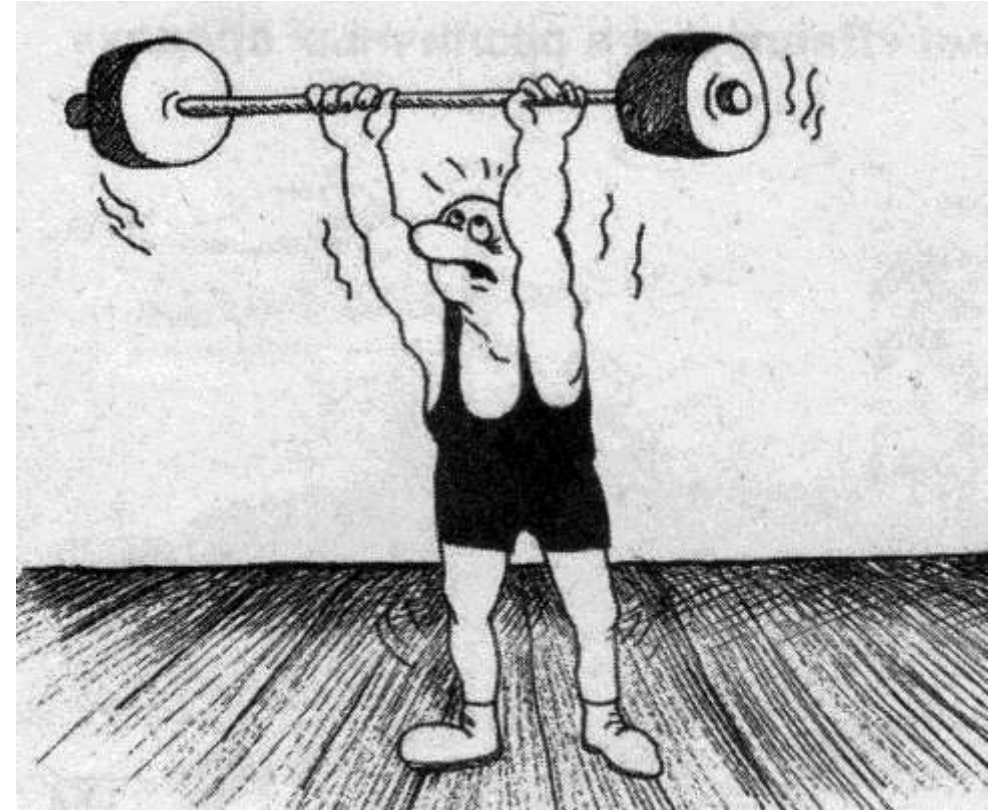
$A - ?$

СИ

2000 Н

Решение

$A = F \cdot S, F = P = F_{\text{тяж}} = mg, S = h$



Повторение. Решим задачу

Дано:

$$P = 2 \text{ кН}$$

$$h = 2,5 \text{ м}$$

$A - ?$

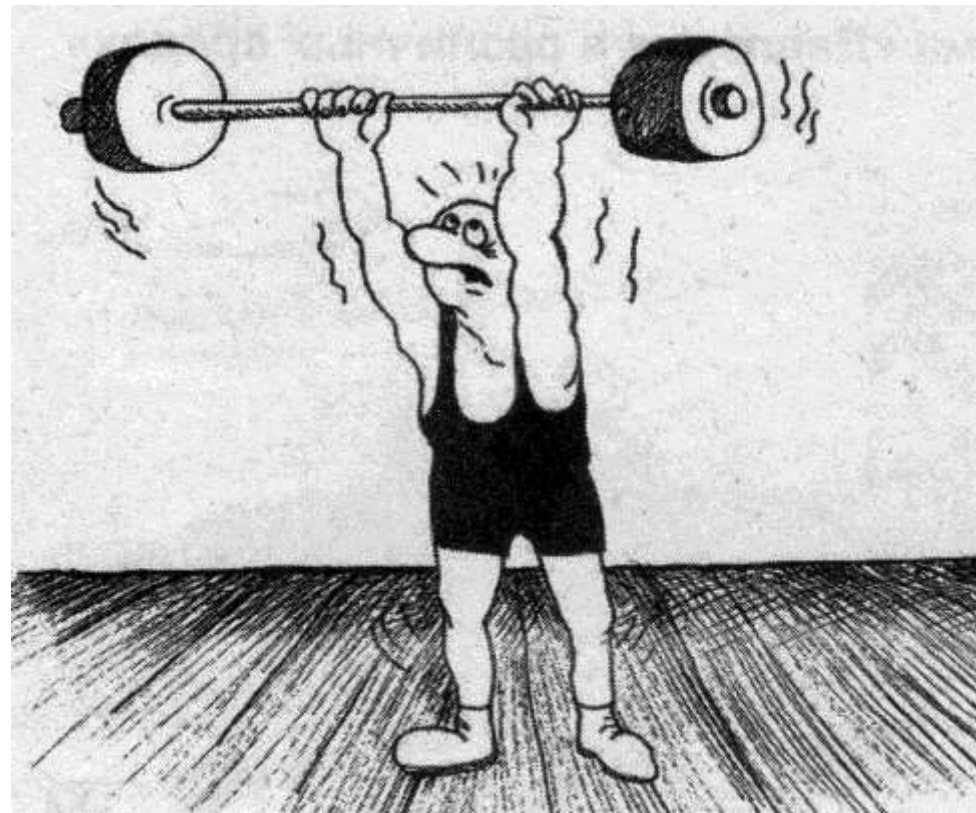
СИ

$$2000 \text{ Н}$$

Решение

$$A = F \cdot S, F = P = F_{\text{тяж}} = mg, S = h$$

$$A = mgh$$



Повторение. Решим задачу

Дано:

$$P = 2 \text{ кН}$$

$$h = 2,5 \text{ м}$$

$A = ?$

СИ

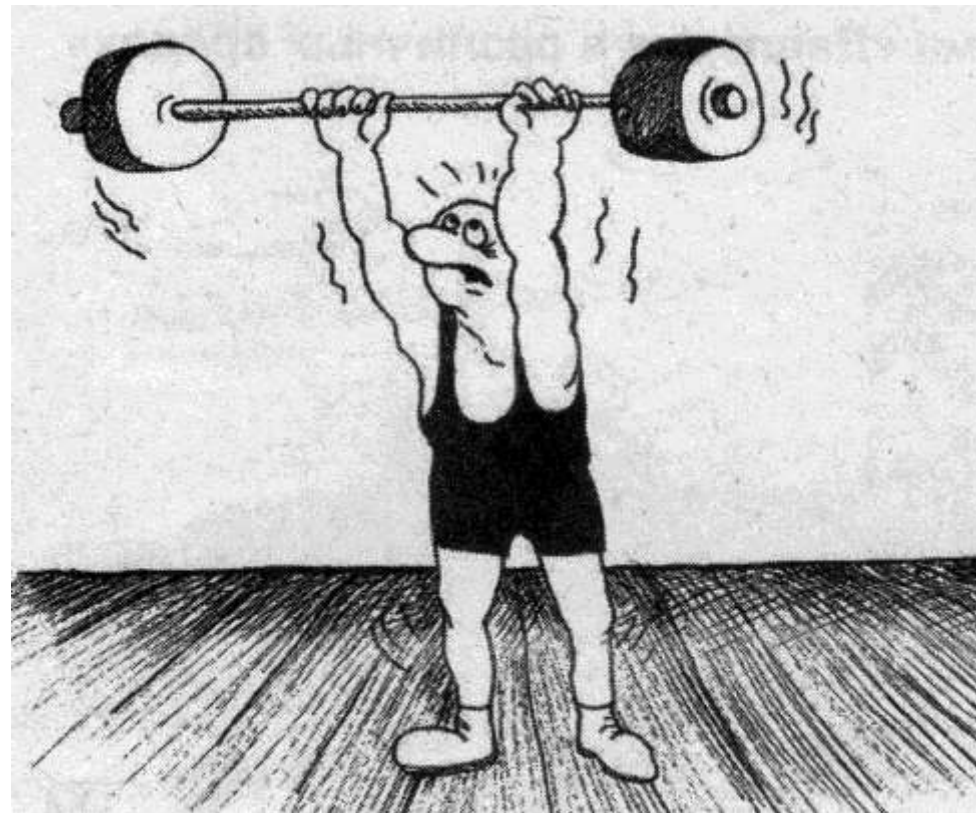
$$2000 \text{ Н}$$

Решение

$$A = F \cdot S, F = P = F_{\text{тяж}} = mg, S = h$$

$$A = mgh$$

$$A = 2000 \text{ Н} \cdot 2,5 \text{ м} = 5000 \text{ Дж} =$$



Повторение. Решим задачу

Дано:

$$P = 2 \text{ кН}$$

$$h = 2,5 \text{ м}$$

$A - ?$

СИ

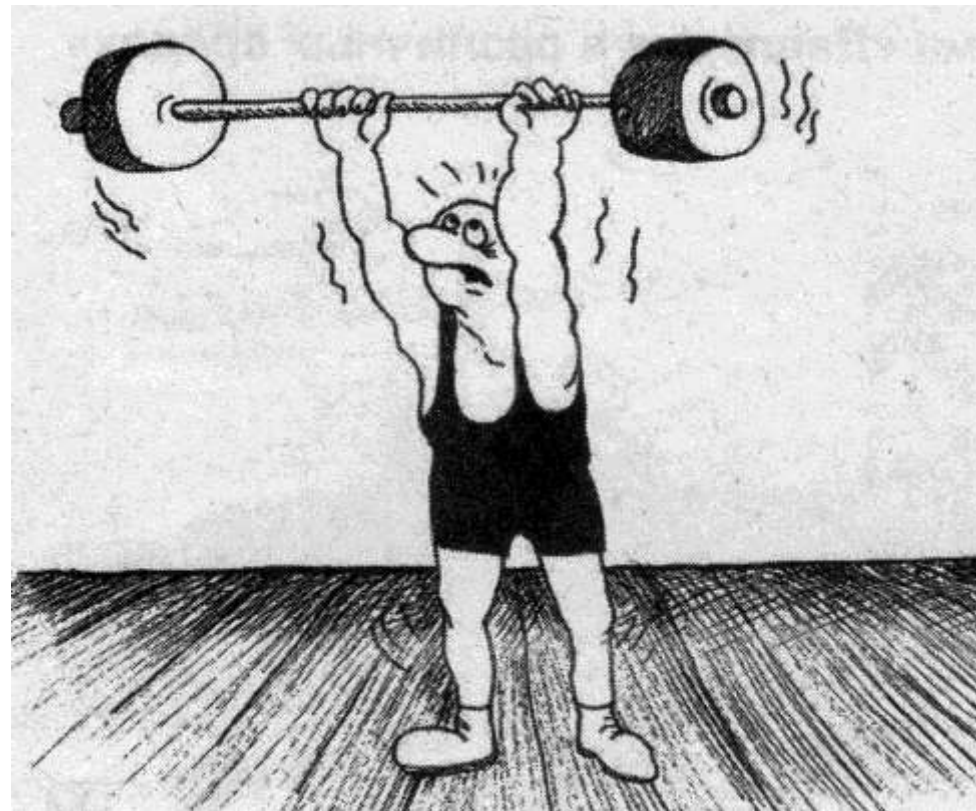
$$2000 \text{ Н}$$

Решение

$$A = F \cdot S, F = P = F_{\text{тяж}} = mg, S = h$$

$$A = mgh$$

$$A = 2000 \text{ Н} \cdot 2,5 \text{ м} = 5000 \text{ Дж} = 5 \text{ кДж}$$



Повторение. Решим задачу

Дано:

$P = 2 \text{ кН}$

$h = 2,5 \text{ м}$

$A = ?$

СИ

2000 Н

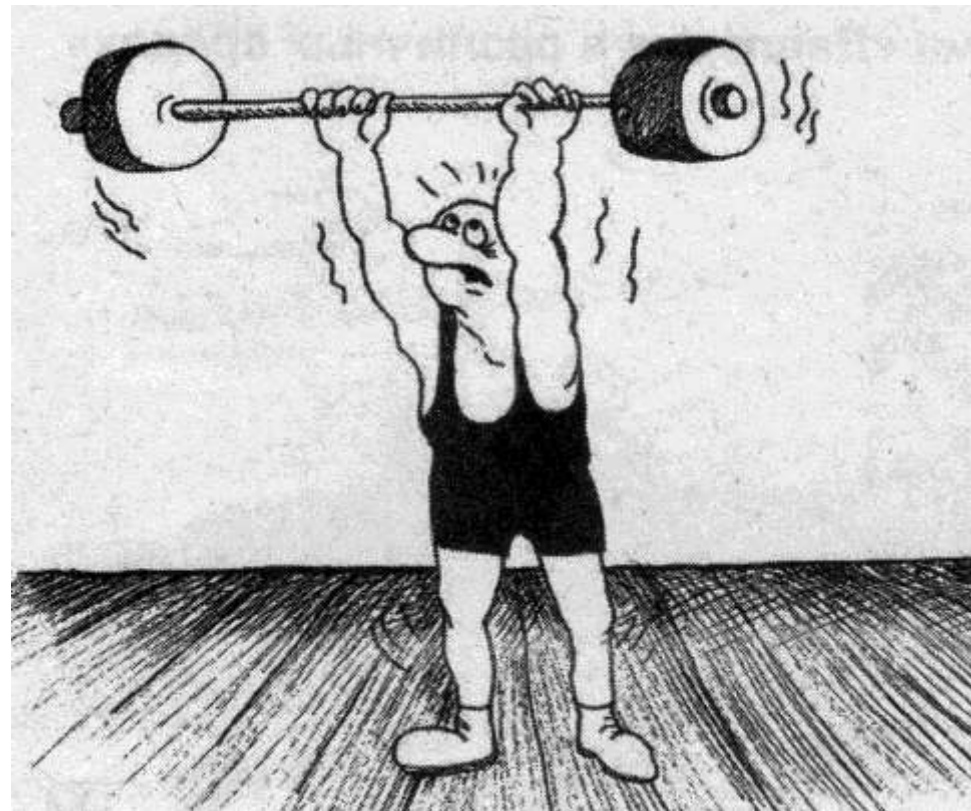
Решение

$$A = F \cdot S, F = P = F_{\text{тяж}} = mg, S = h$$

$$A = mgh$$

$$A = 2000 \text{ Н} \cdot 2,5 \text{ м} = 5000 \text{ Дж} = 5 \text{ кДж}$$

Ответ: 5 кДж



А, если это будет более тяжелый предмет, например, стол, шкаф. Как его приподнять? Зачастую человеческой силы для этого недостаточно. Что делать? Предложите способы...



Способы передвижения тяжелых предметов



Способы передвижения тяжелых предметов

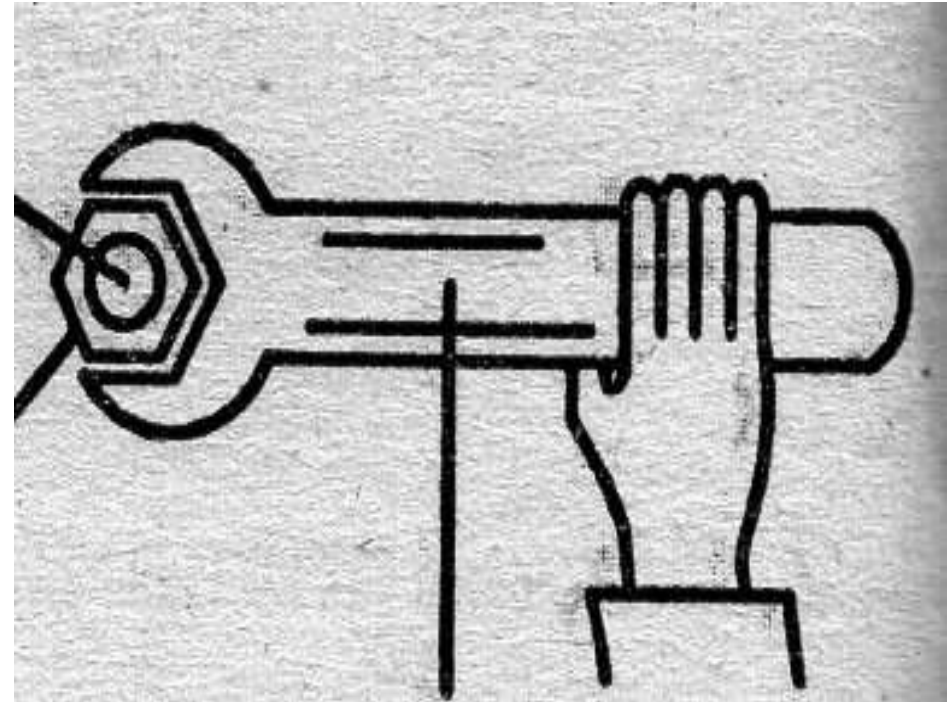
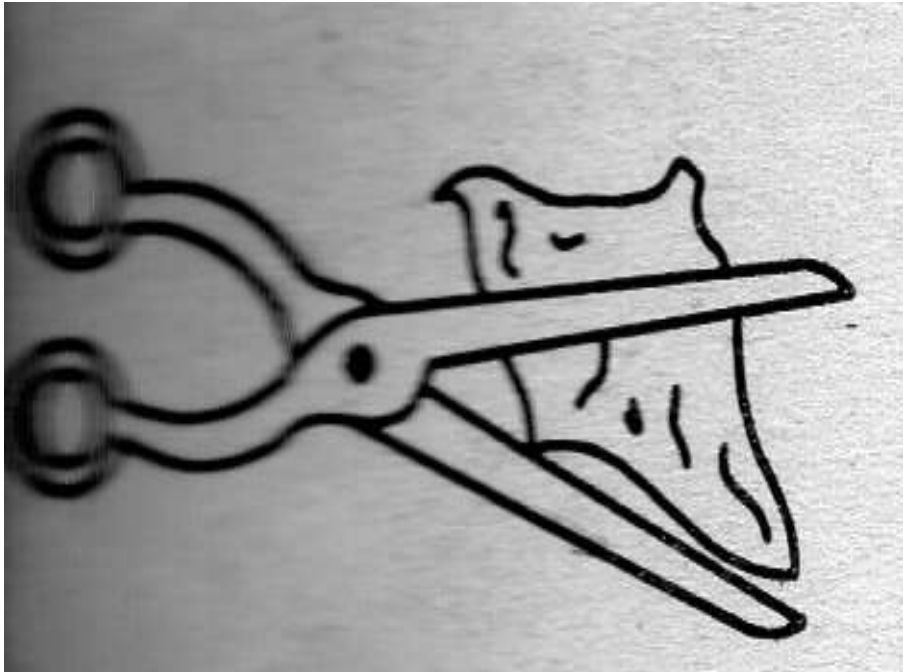


Способы передвижения тяжелых предметов



Верно.
Можно
подсунуть
под край
шкафа
крепкую
палку

А, чтобы разрезать ткань, например, используют ножницы. Чтобы открутить гайку используют гаечный ключ.



Все эти приспособления с точки зрения физики называются одинаково – рычаг.

Как вы думаете, для чего нужен рычаг?

Все эти приспособления с точки зрения физики называются одинаково – рычаг.

Как вы думаете, для чего нужен рычаг?

Для того чтобы увеличить силу, прикладываемую человеком.

Приспособления, служащие для преобразования силы, называют механизмами.

Рычаг – один из первых простейших механизмов, изобретенных человеком.

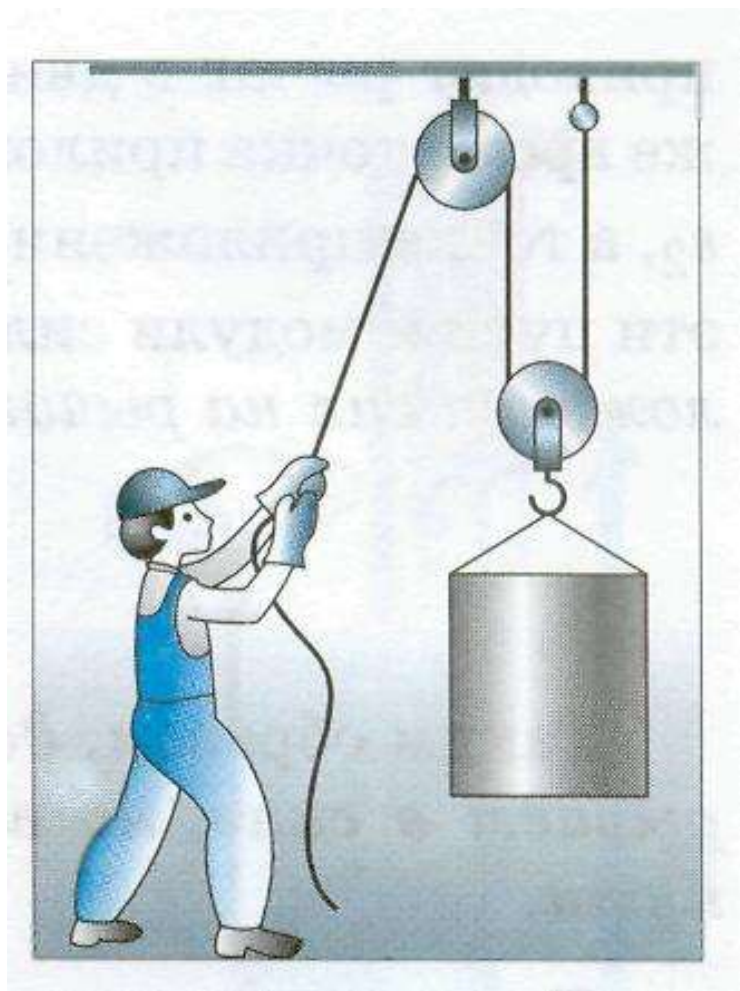
Рычаг – это любое твердое тело, способное вращаться вокруг какой - либо неподвижной опоры

Чтобы поднять тяжелый груз на некоторую высоту, его вкатывают по наклонной плоскости или поднимают с помощью блоков.

Таким образом, **наклонная плоскость и блок** — это тоже простые механизмы.

Приведите примеры простых механизмов, которые вам встречались в быту, технике.

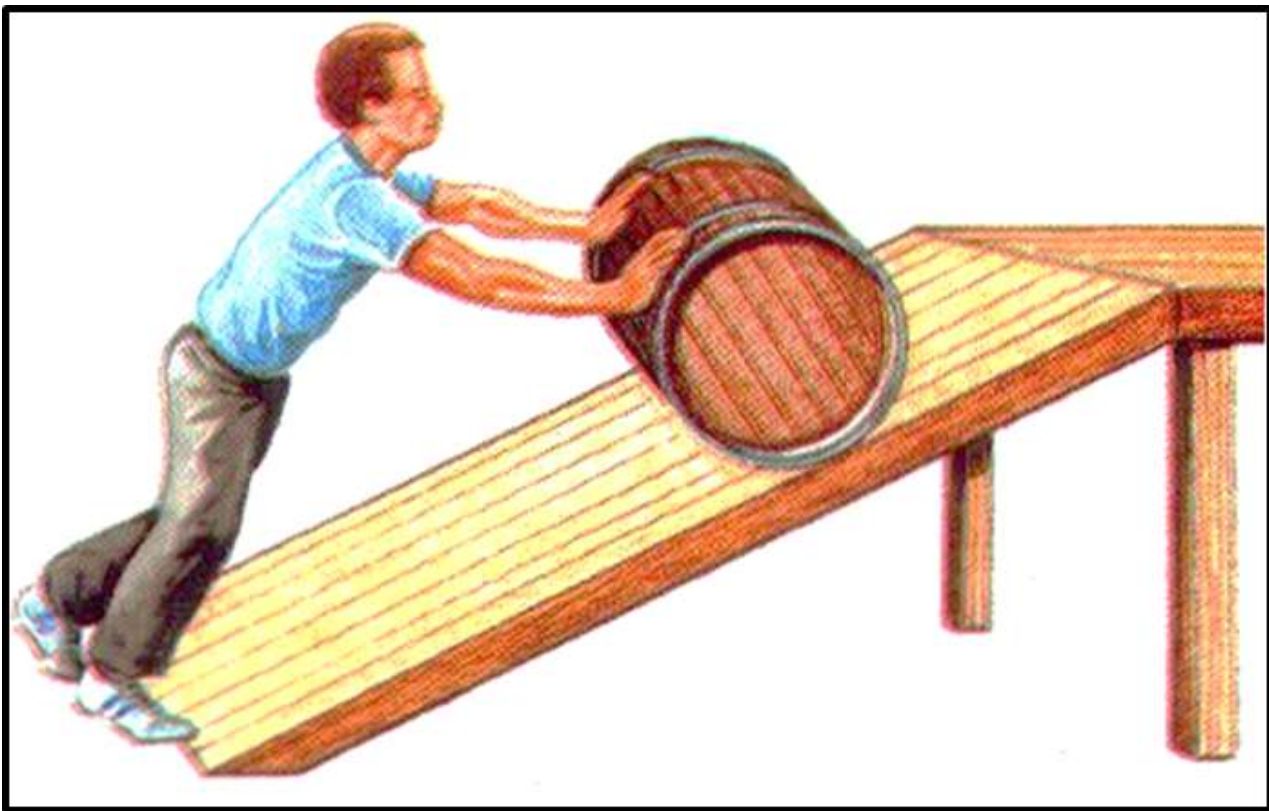
Блок подвижный и неподвижный



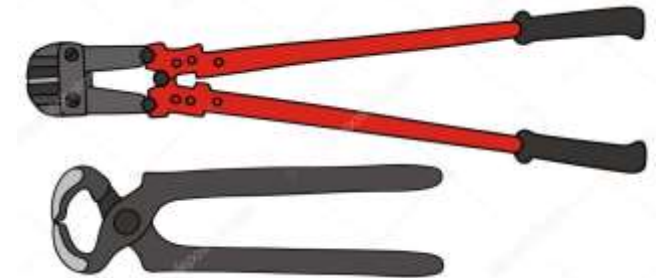
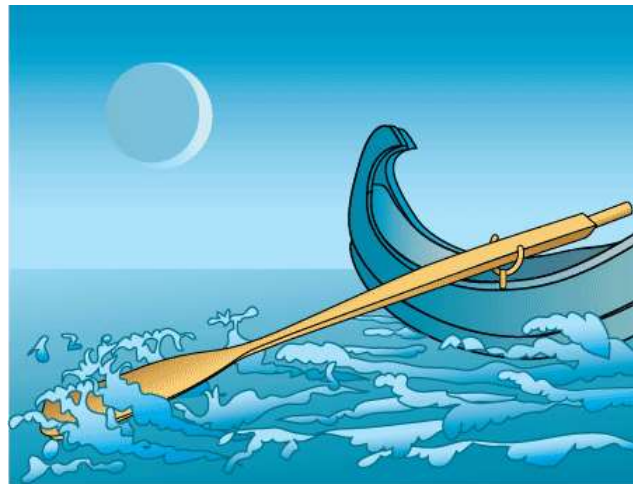
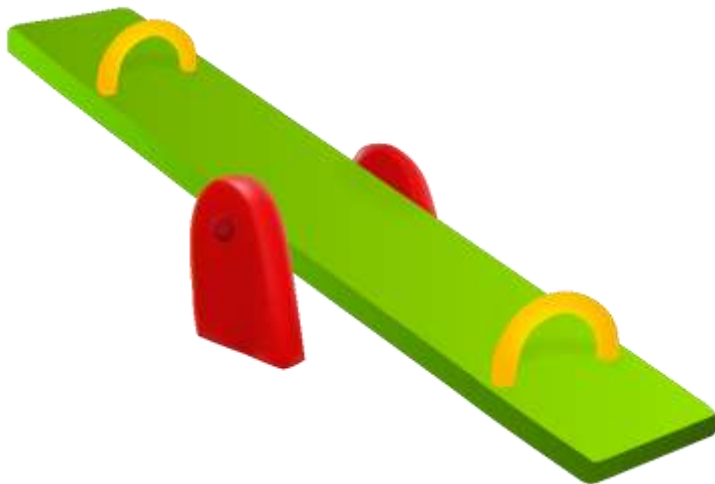
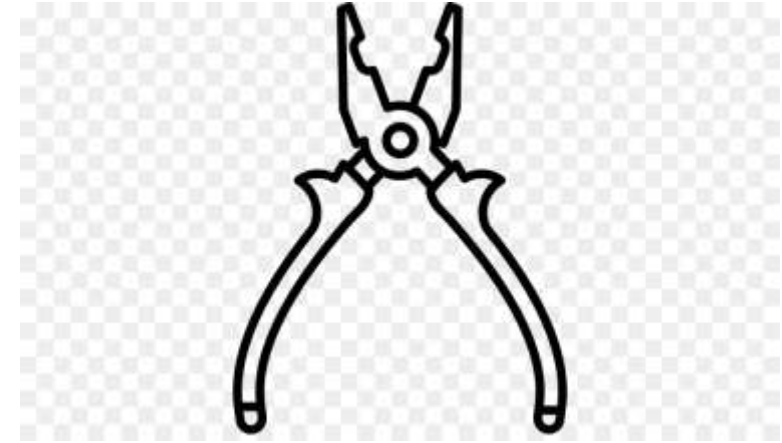
Блок неподвижный



Наклонная плоскость

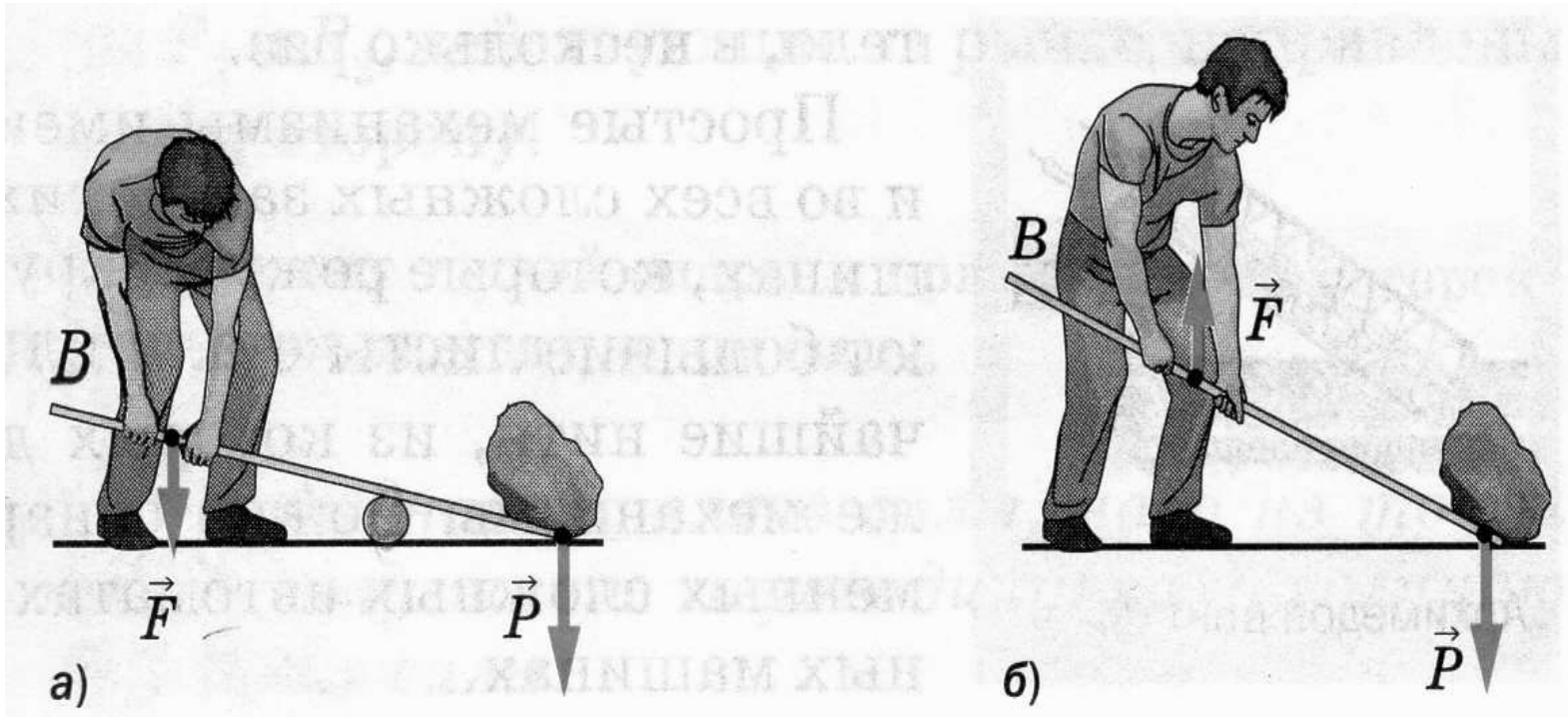


Простые механизмы в быту, технике

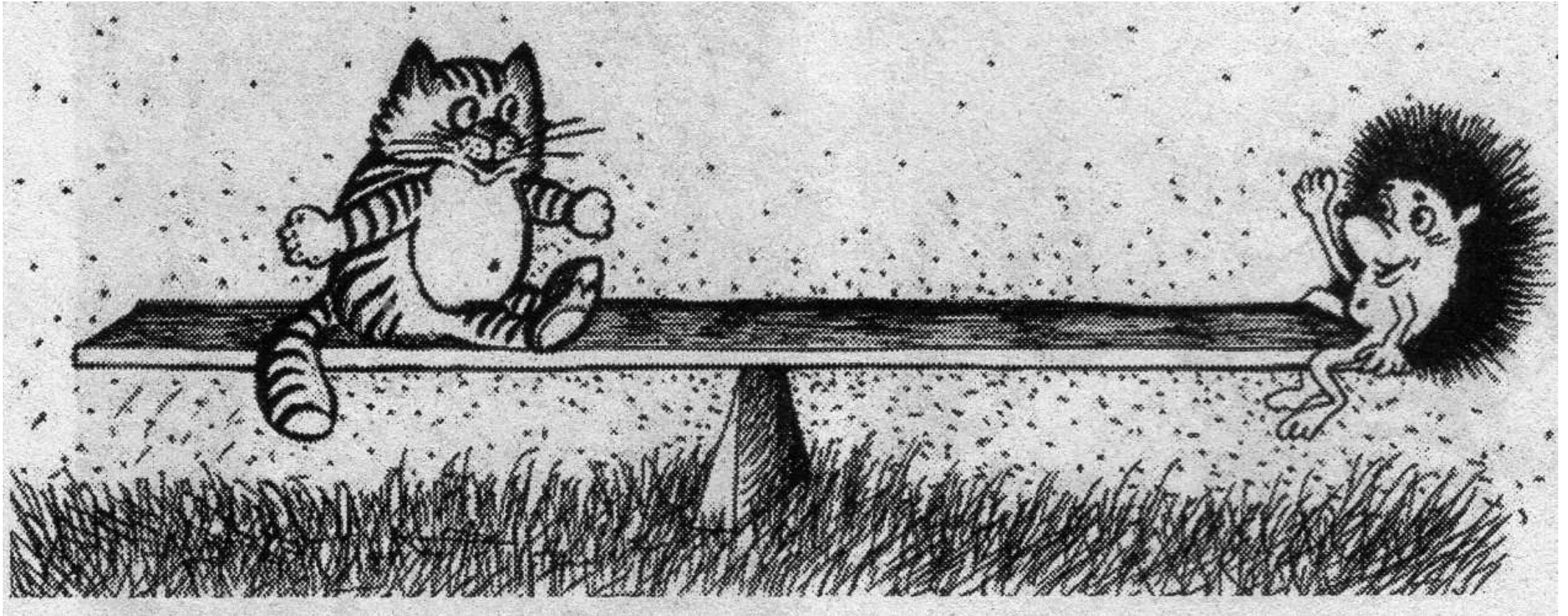


Различают два вида рычагов:

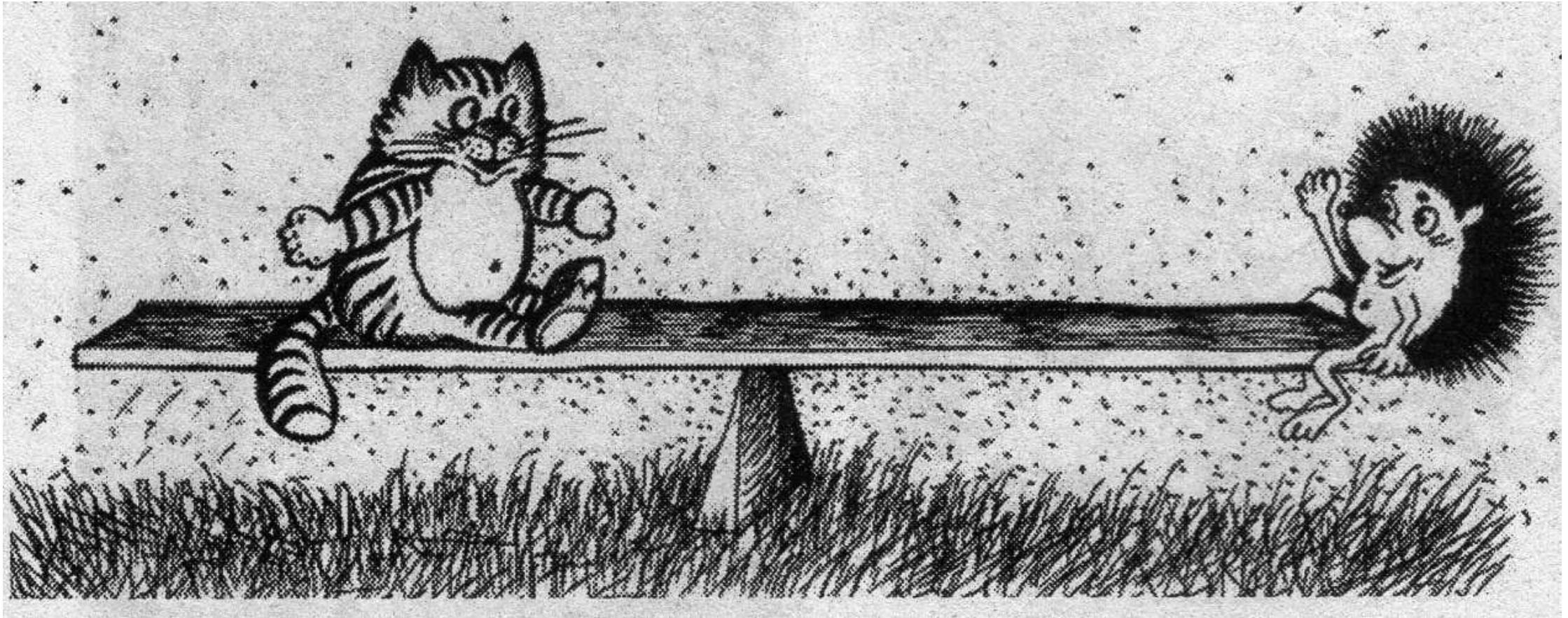
У **рычага 1 рода** (рис. а) точка опоры располагается между линиями действия приложенных сил, а у **рычага 2 рода** (рис. б) она располагается по одну сторону от них.



Почему качели находятся в равновесии?



Почему качели находятся в равновесии?

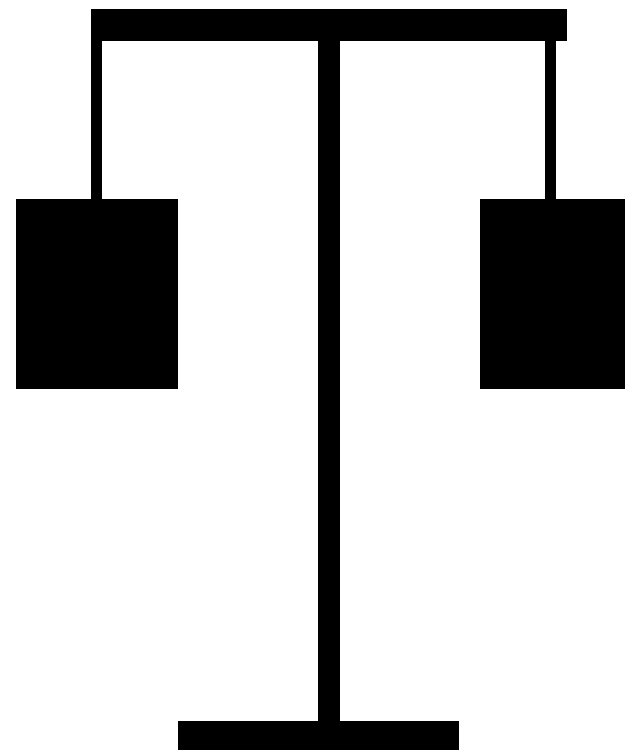
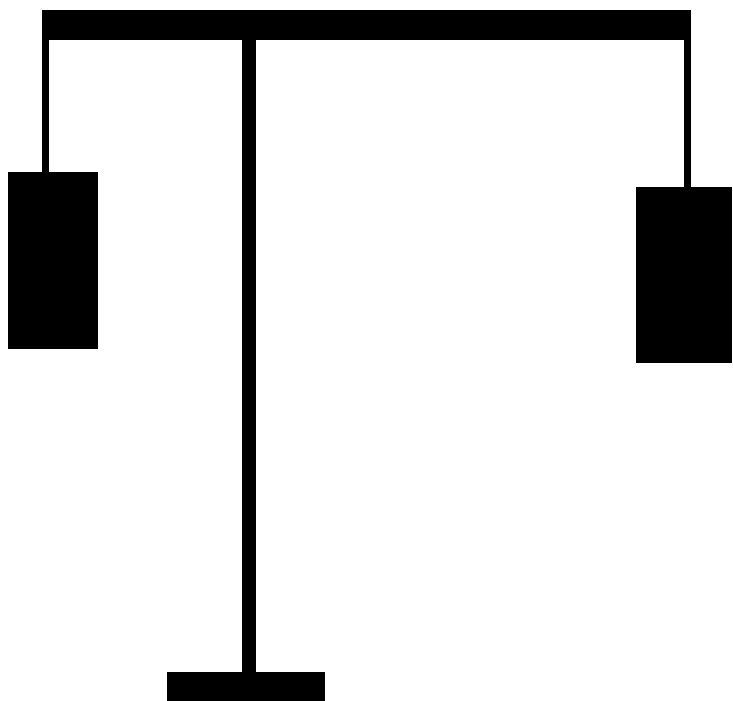


Кот и ежик сидят на разных расстояниях от оси вращения (точки опоры) и имеют разный вес. Меньшей силой уравновешена большая сила. Какой можно сделать вывод?

Вывод

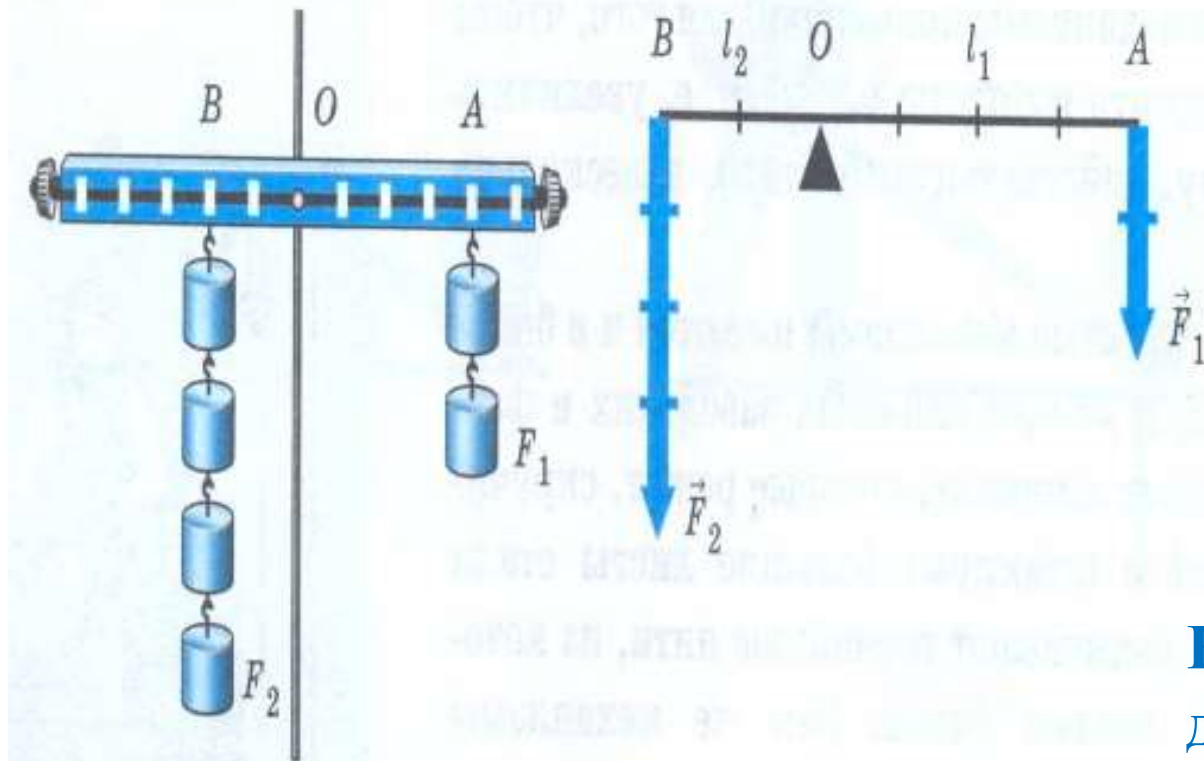
Чтобы меньшей силой уравновесить большую, нужно увеличить расстояние от точки опоры до линии действия меньшей силы.

Будут ли в равновесии эти рычаги?
Как уравновесить эти рычаги?



Если силы (вес грузов) отличаются в 2 раза, то и расстояния, на которых подвешены грузы также отличаются в 2 раза. Причем большая сила должна быть приложена на меньшем расстоянии от точки опоры.

Равновесие сил на рычаге.



Правило равновесия рычага:

- Рычаг находится в равновесии тогда, когда силы, действующие на него, обратно пропорциональны плечам этих сил.

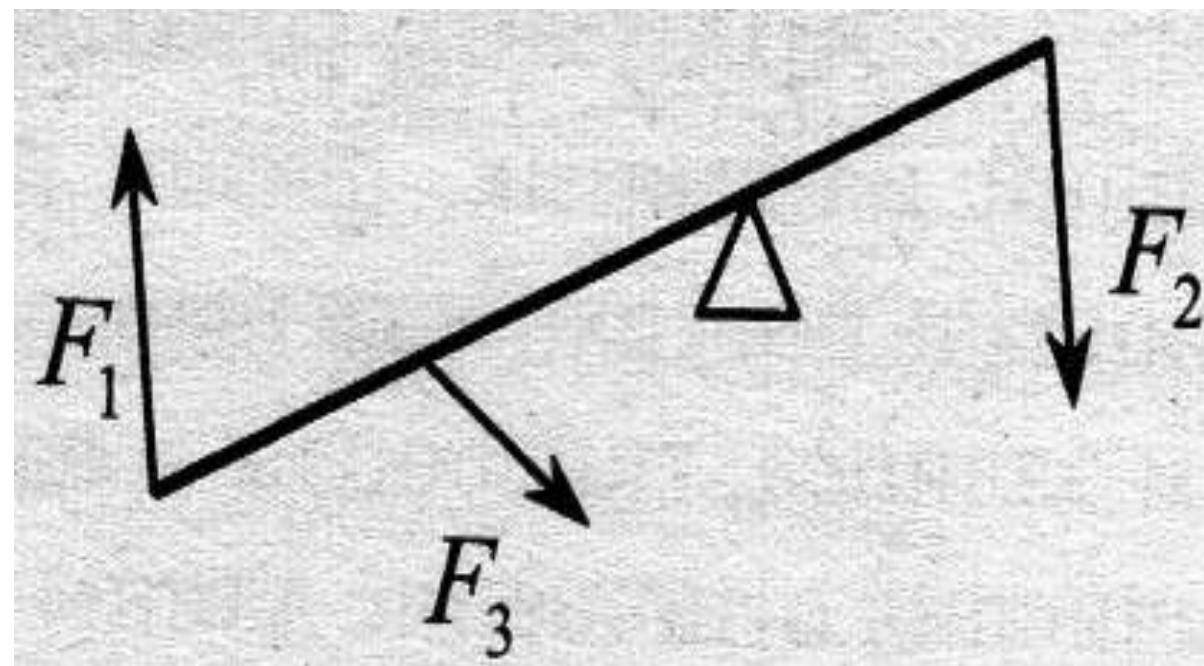
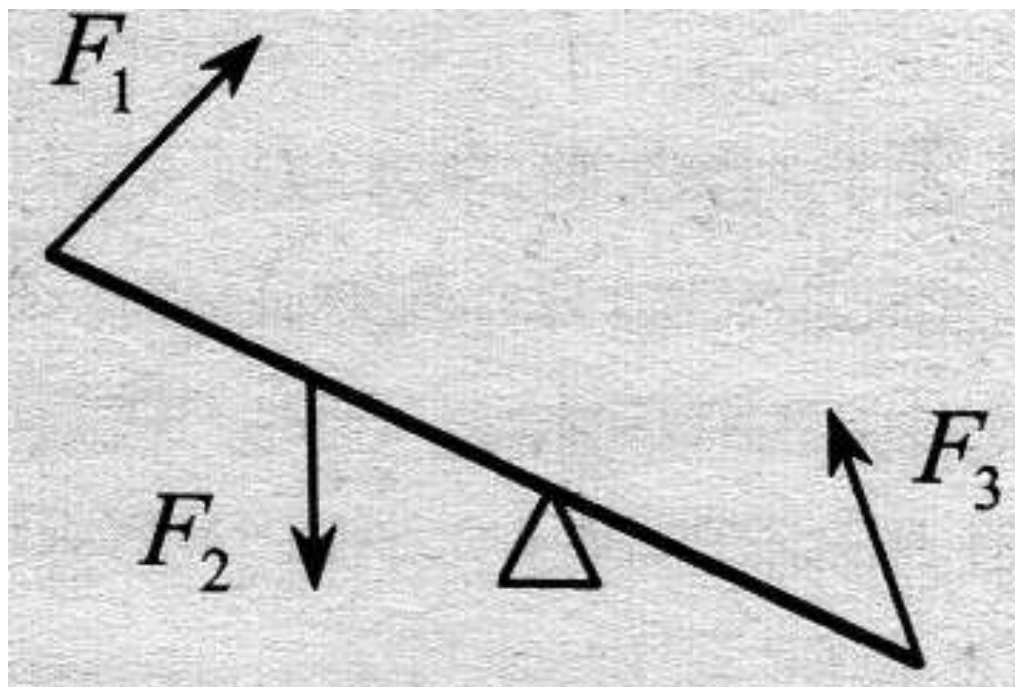
Кратчайшее расстояние от линии действия силы до точки опоры называется **плечом силы**.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1},$$

Чтобы найти плечо силы, надо из точки опоры опустить перпендикуляр на линию действия силы.

**Рычаг позволяет получить выигрыш
в силе - это отношение сил F_1 / F_2 .**

Попробуйте изобразите плечи сил на рисунках



Задача

Длина одного плеча рычага 12см, другого – 24см. На меньшем плече подвешен груз массой 50 кг. Какая сила должна действовать на другое плечо рычага, чтобы он находился в равновесии?

Задача

Длина одного плеча рычага 12см, другого – 24см. На меньшем плече подвешен груз массой 50 кг. Какая сила должна действовать на другое плечо рычага, чтобы он находился в равновесии?

Дано:

$$l_1 = 12 \text{ см}$$

$$l_2 = 24 \text{ см}$$

$$m_1 = 50 \text{ кг}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$$F_2 = ?$$

Задача

Длина одного плеча рычага 12см, другого – 24см. На меньшем плече подвешен груз массой 50 кг. Какая сила должна действовать на другое плечо рычага, чтобы он находился в равновесии?

Дано:	СИ
$l_1 = 12 \text{ см}$	0,12 м
$l_2 = 24 \text{ см}$	0,24 м
$m_1 = 50 \text{ кг}$	
$g = 10 \text{ Н/кг}$	

$F_2 - ?$

Задача

Длина одного плеча рычага 12см, другого – 24см. На меньшем плече подвешен груз массой 50 кг. Какая сила должна действовать на другое плечо рычага, чтобы он находился в равновесии?

Дано:	СИ	Решение
$l_1 = 12 \text{ см}$	0,12 м	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$
$l_2 = 24 \text{ см}$	0,24 м	
$m_1 = 50 \text{ кг}$		
$g = 10 \text{ Н/кг}$		

$F_2 - ?$

Задача

Длина одного плеча рычага 12см, другого – 24см. На меньшем плече подвешен груз массой 50 кг. Какая сила должна действовать на другое плечо рычага, чтобы он находился в равновесии?

Дано:	СИ	Решение
$l_1 = 12 \text{ см}$	0,12 м	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1} \quad F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$
$l_2 = 24 \text{ см}$	0,24 м	
$m_1 = 50 \text{ кг}$		
$g = 10 \text{ Н/кг}$		

$F_2 - ?$

Задача

Длина одного плеча рычага 12см, другого – 24см. На меньшем плече подвешен груз массой 50 кг. Какая сила должна действовать на другое плечо рычага, чтобы он находился в равновесии?

Дано: СИ Решение

$$l_1 = 12 \text{ см} \quad 0,12 \text{ м}$$

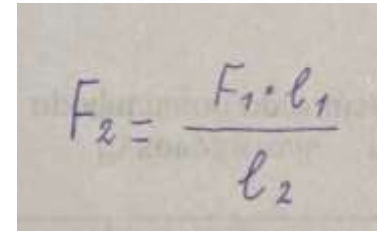
$$l_2 = 24 \text{ см} \quad 0,24 \text{ м}$$

$$m_1 = 50 \text{ кг}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

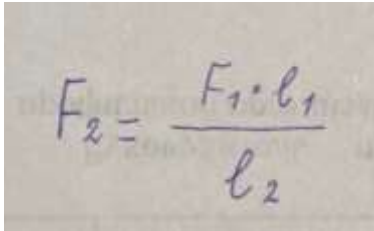
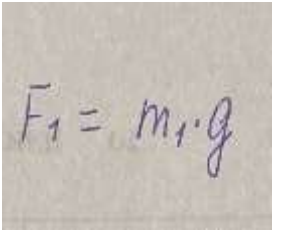
$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$


$$F_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{l_2}$$

F_2 - ?

Задача

Длина одного плеча рычага 12см, другого – 24см. На меньшем плече подвешен груз массой 50 кг. Какая сила должна действовать на другое плечо рычага, чтобы он находился в равновесии?

Дано:	СИ	Решение		
$l_1 = 12 \text{ см}$	0,12 м	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$ $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$		
$l_2 = 24 \text{ см}$	0,24 м			
$m_1 = 50 \text{ кг}$ $g = 10 \text{ Н/кг}$				
$F_2 - ?$				

Задача

Длина одного плеча рычага 12см, другого – 24см. На меньшем плече подвешен груз массой 50 кг. Какая сила должна действовать на другое плечо рычага, чтобы он находился в равновесии?

Дано:

СИ

Решение

$$l_1 = 12 \text{ см}$$

$$0,12 \text{ м}$$

$$l_2 = 24 \text{ см}$$

$$0,24 \text{ м}$$

$$m_1 = 50 \text{ кг}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$$F_2 = ?$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{l_2}$$

$$F_1 = m_1 \cdot g$$

$$F_2 = \frac{m_1 \cdot g \cdot l_1}{l_2}$$

Задача

Длина одного плеча рычага 12см, другого – 24см. На меньшем плече подвешен груз массой 50 кг. Какая сила должна действовать на другое плечо рычага, чтобы он находился в равновесии?

Дано:	СИ
$l_1 = 12 \text{ см}$	0,12 м
$l_2 = 24 \text{ см}$	0,24 м
$m_1 = 50 \text{ кг}$	
$g = 10 \text{ Н/кг}$	

$F_2 = ?$

Решение

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{l_2}$$

$$F_1 = m_1 \cdot g$$

$$F_2 = \frac{m_1 \cdot g \cdot l_1}{l_2}$$

$$F_2 = \frac{50 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,12 \text{ м}}{0,24 \text{ м}} = \frac{500}{2} \text{ Н} = 250 \text{ Н}$$

Задача

Длина одного плеча рычага 12см, другого – 24см. На меньшем плече подвешен груз массой 50 кг. Какая сила должна действовать на другое плечо рычага, чтобы он находился в равновесии?

Дано:

СИ

Решение

$$l_1 = 12 \text{ см}$$

$$0,12 \text{ м}$$

$$l_2 = 24 \text{ см}$$

$$0,24 \text{ м}$$

$$m_1 = 50 \text{ кг}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$$F_2 = ?$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{l_2}$$

$$F_1 = m_1 \cdot g$$

$$F_2 = \frac{m_1 \cdot g \cdot l_1}{l_2}$$

$$F_2 = \frac{50 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,12 \text{ м}}{0,24 \text{ м}} = \frac{500}{2} \text{ Н} = 250 \text{ Н}$$

Ответ: 250 Н

Домашний эксперимент

1) Положите под середину линейки карандаш так, чтобы линейка находилась в равновесии. Не изменяя взаимного расположения линейки и карандаша, уравновесьте на полученном рычаге одну монету с одной стороны и стопку из трех таких же монет с другой стороны. Измерьте плечи приложенных (со стороны монет) сил и проверьте правило рычага.

2) Определите массу линейки.

У вас имеются измерительная линейка, карандаш и монета. Масса монеты считать известной, равной m .

Спасибо за урок!

*Желаю Вам найти свою точку опоры и
всегда оставаться в равновесии!*

До свидания