



7 класс

Учитель физики МАОУ Гимназия №10 г. Пушкино  
Паршина Людмила Алексеевна

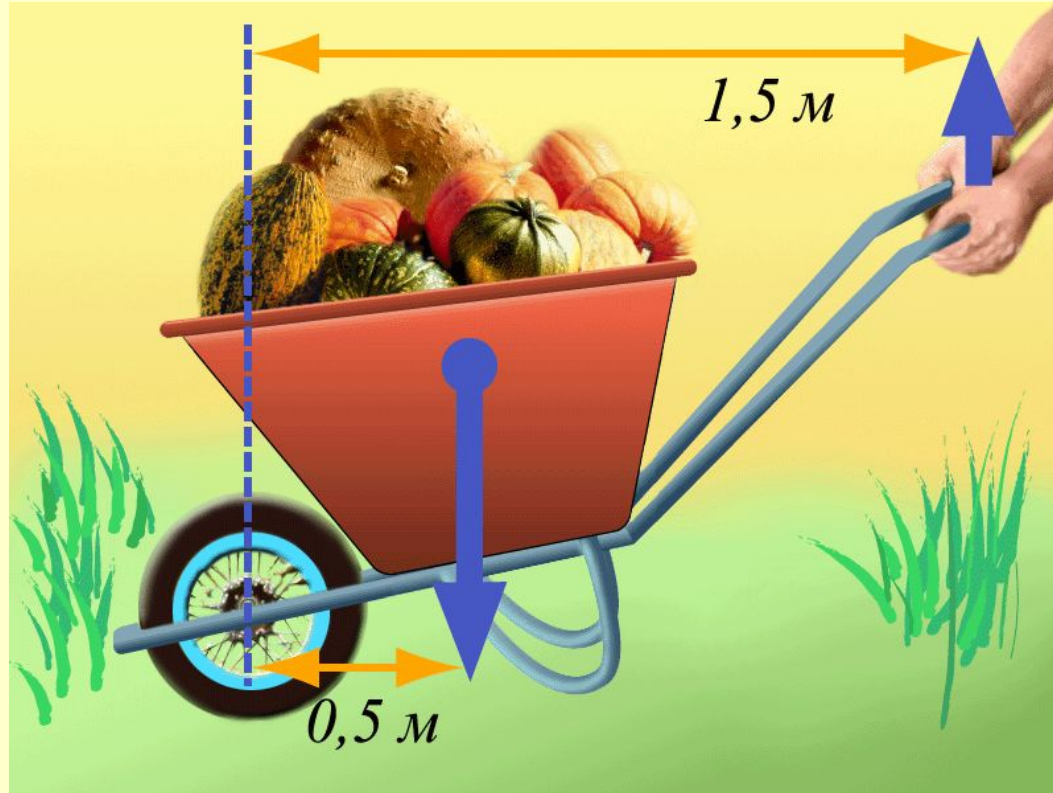


**«- Я землю бы мог повернуть рычагом, лишь дайте мне точку опоры».**

(Прокл, V век)

# Задача №1

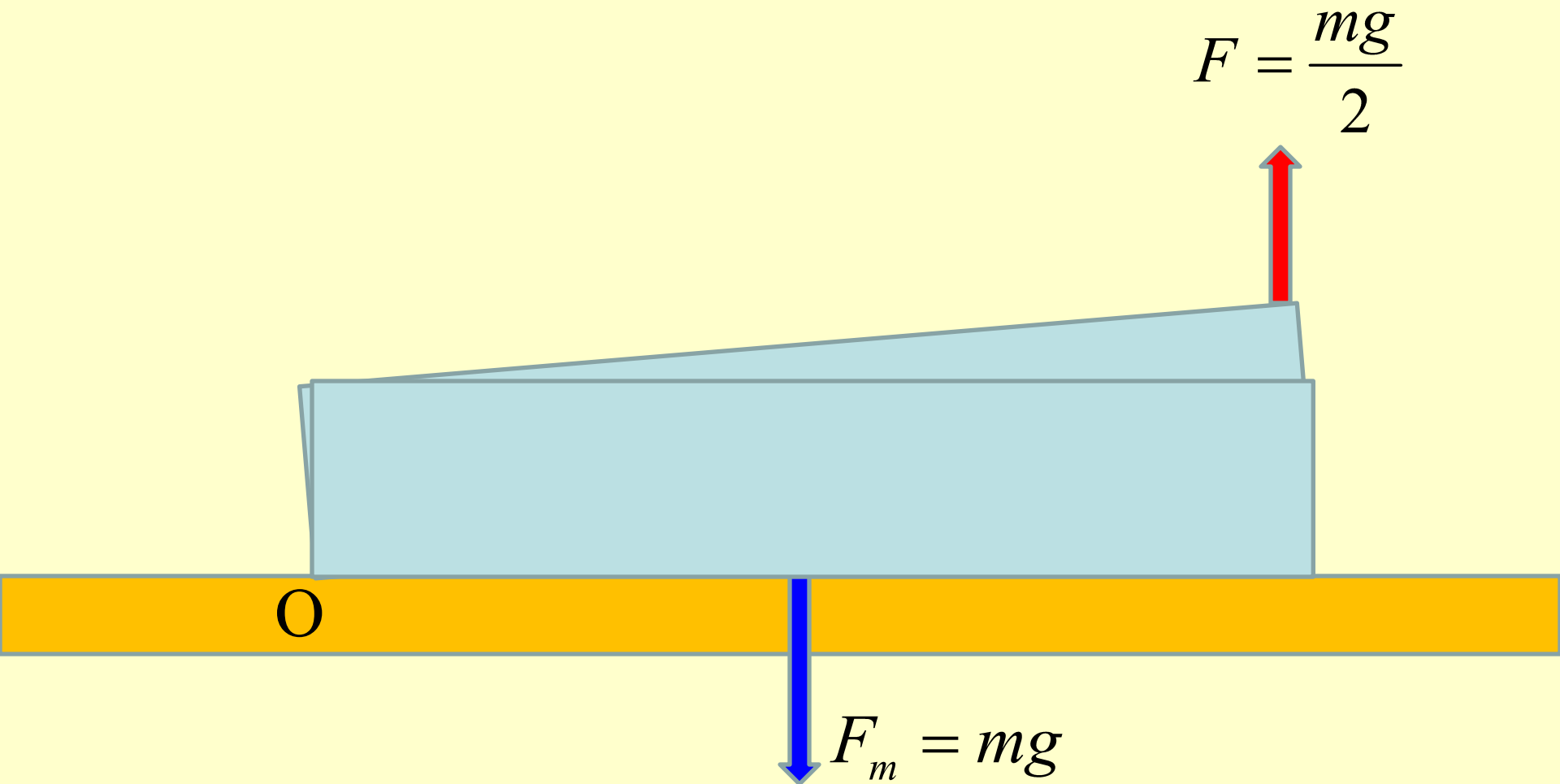
Сформулируйте задачу к данному рисунку.



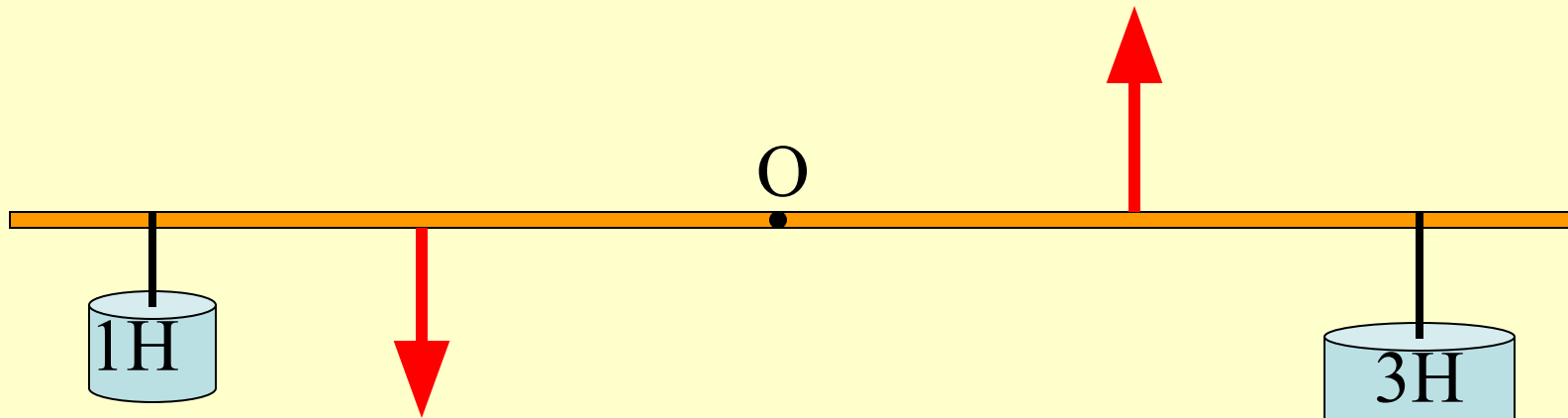
# Экспериментальная задача №2

Как взвесить тяжелую книгу?

*Оборудование: лабораторный динамометр, нитка.*

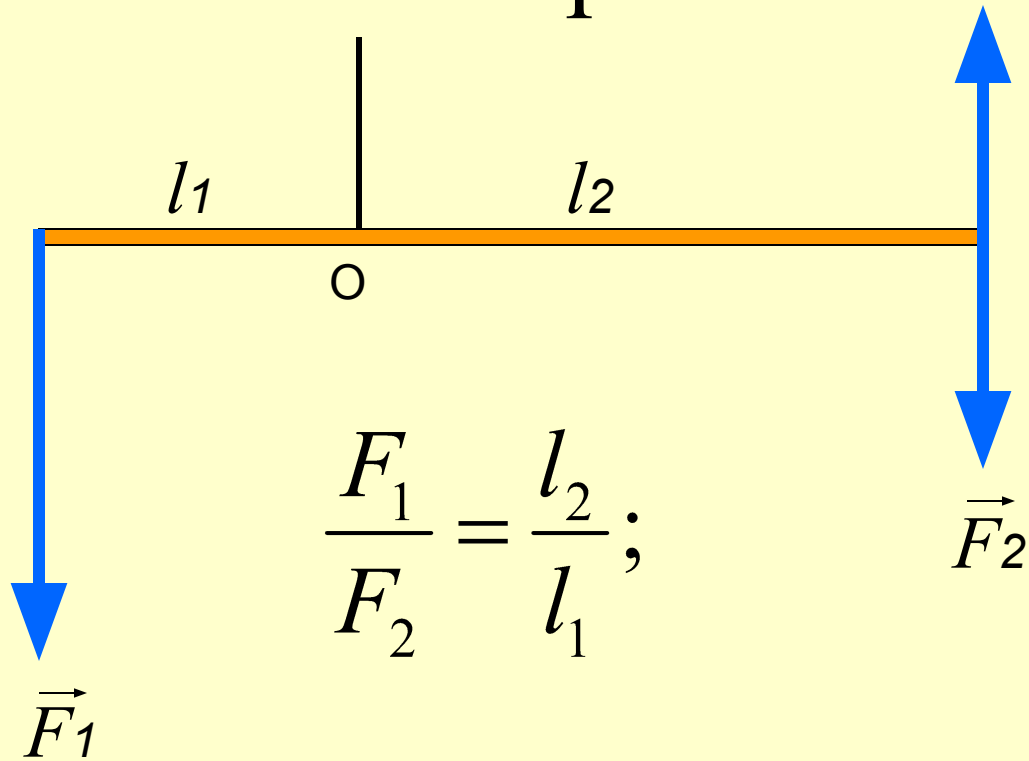


# Экспериментальная задача №3



- Будет ли этот рычаг находиться в равновесии?
- Как он будет двигаться?
- Что нужно сделать (не прикасаясь к грузам), чтобы рычаг находился в равновесии?

# Правило МОМЕНТОВ



$$\begin{cases} F_1 l_1 = F_2 l_2; \\ M = Fl; \end{cases}$$



$$M_1 = M_2$$

СИ:  $[M] = \text{Нм}$

	Вращение по часовой стрелке			Вращение против часовой стрелки		
	$M_1$	$M_2$	$\Sigma M$ ↻	$M_3$	$M_4$	$\Sigma M$ ↺
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

# Момент силы

- Характеризует вращательное действие силы
- Складывается: рычаг находится в равновесии, если **сумма** моментов сил, вращающих его по часовой стрелке, равна **сумме** моментов сил, вращающих его против часовой стрелки.



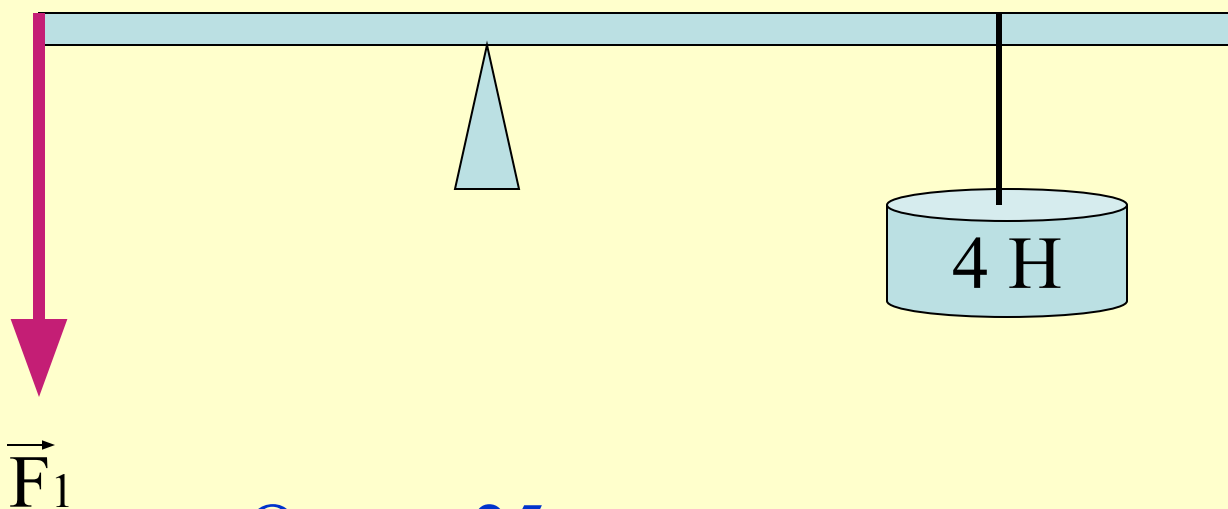
# Задачи:

- №4. На рычаг действует сила 5 Н. Плечо силы равно 50 см. Чему равен момент этой силы?
- Ответ: 2,5 Н м
- №5. К невесомому рычагу приложены две силы. Их моменты равны. Будет ли рычаг находиться в равновесии?



Ответ: рычаг не будет находиться в равновесии, т. к. обе силы вращают его против часовой стрелки.

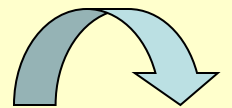
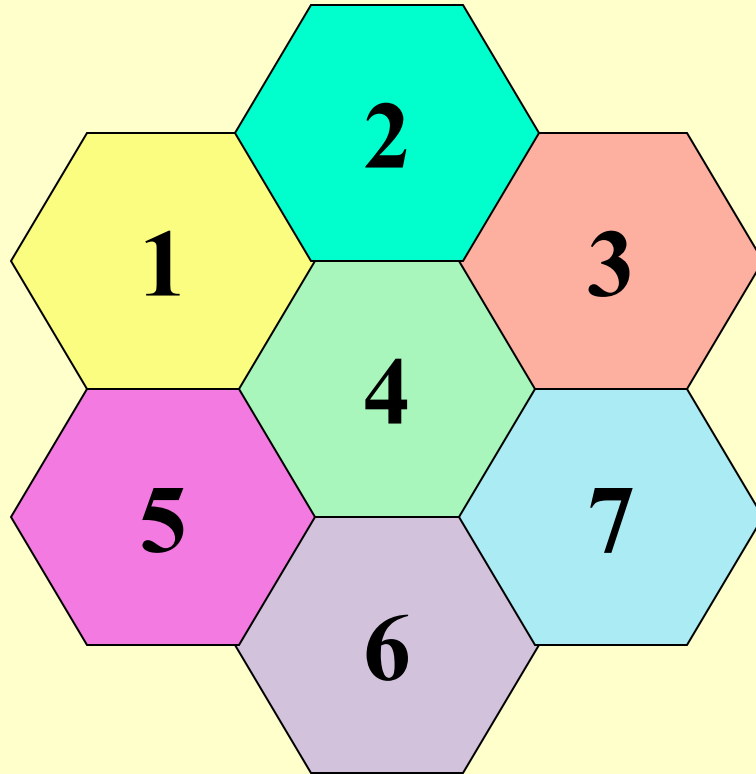
№5. Момент силы  $F_1$  равен 1 Нм. На каком расстоянии справа от оси вращения нужно прикрепить груз весом 4Н, чтобы рычаг находился в равновесии?



Ответ: 25 см.

# Проверим свои знания

Мозаика «Момент силы»



# Вопрос №1

По какой формуле определяется момент силы?

$M = \frac{F}{l}$

$M = \frac{F_1}{F_2}$

$M = F + l$

$M = F \cdot l$

## Вопрос №2

В каких единицах измеряется момент силы?

$\frac{H}{m}$

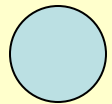
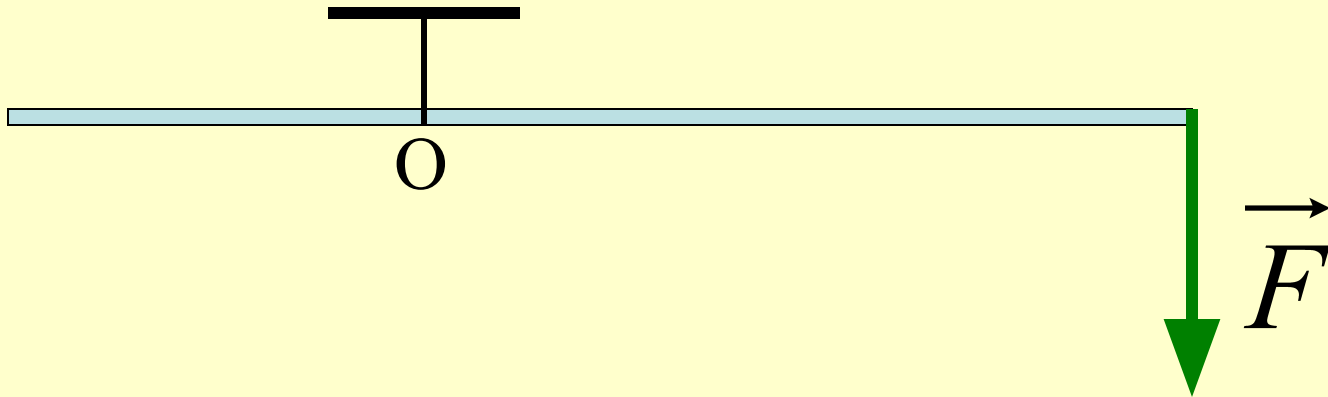
$\frac{M}{H}$

$H \cdot m$

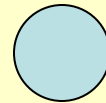
$H$

# Вопрос №3

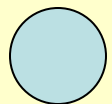
Каким образом двигается рычаг под действием силы?



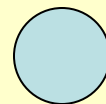
вниз



вправо



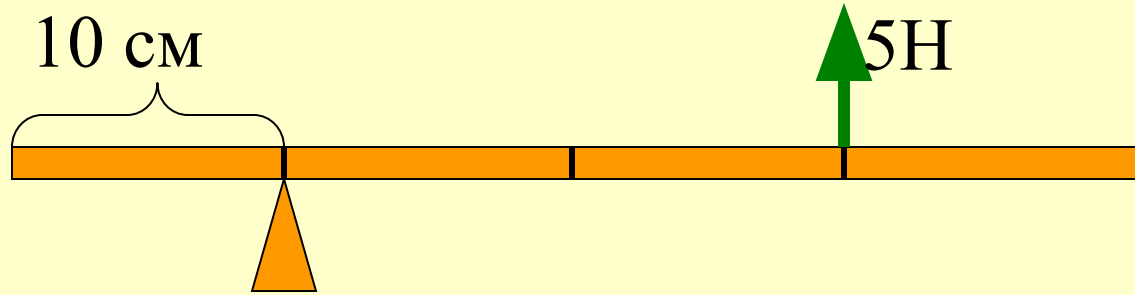
вращается по  
часовой стрелке



вращается против  
часовой стрелки

## Вопрос №4

Чему равен момент силы, приложенной к рычагу?



50 Нм

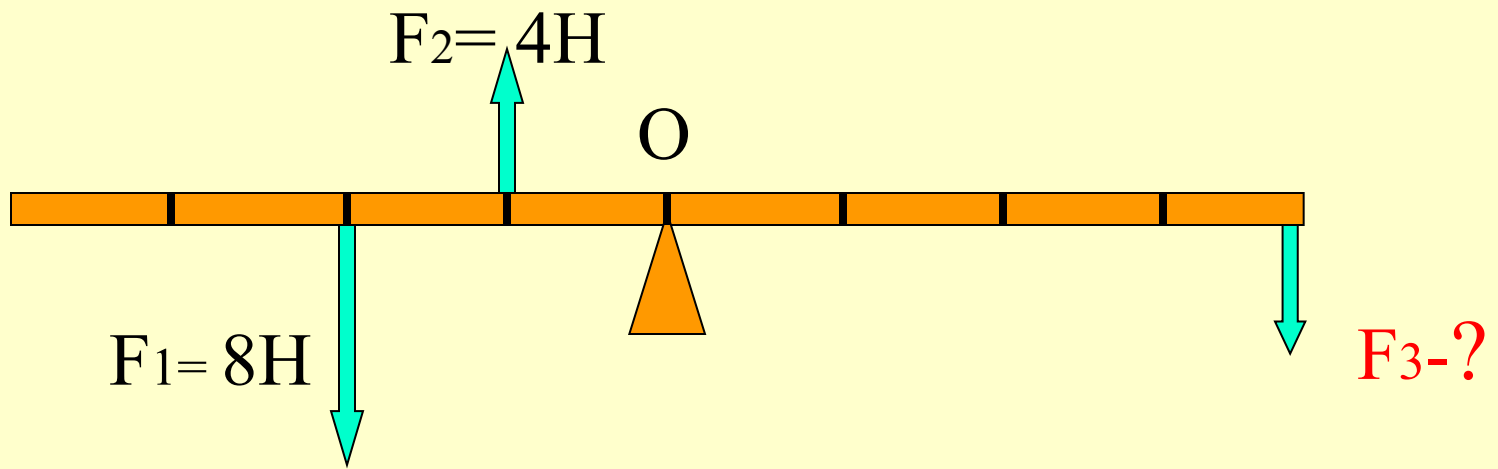
5 Нм

100 Нм

1 Нм

## Вопрос №5

Какую силу надо приложить к правому концу рычага, чтобы он находился в равновесии?



1 Н

2 Н

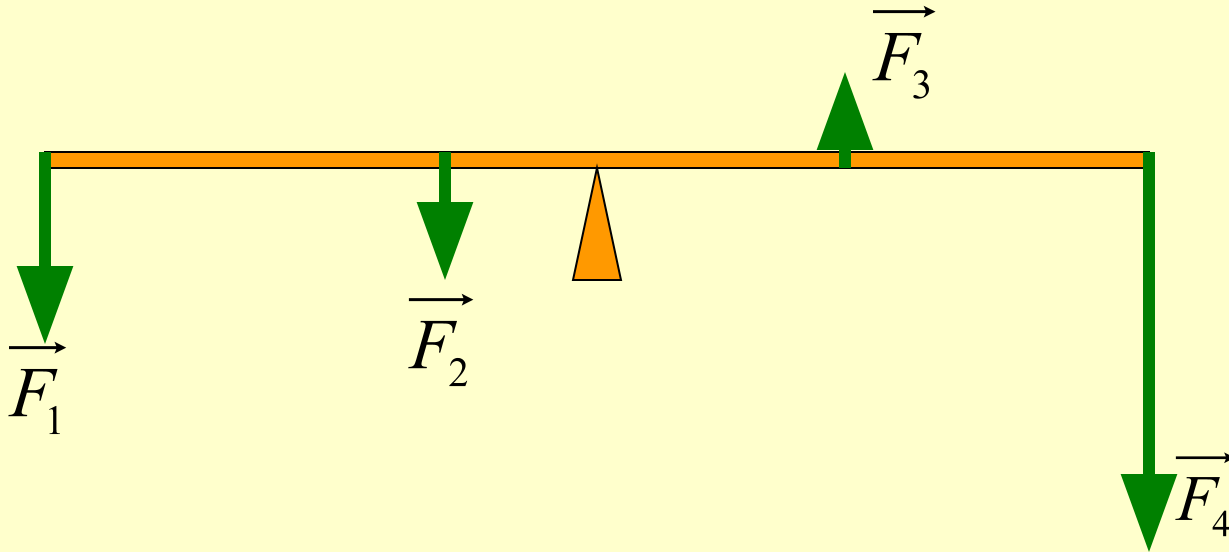
3 Н

4 Н



# Вопрос №6

Как записывается условие равновесия рычага в этом случае?



$M_1 = M_2 + M_3 + M_4$

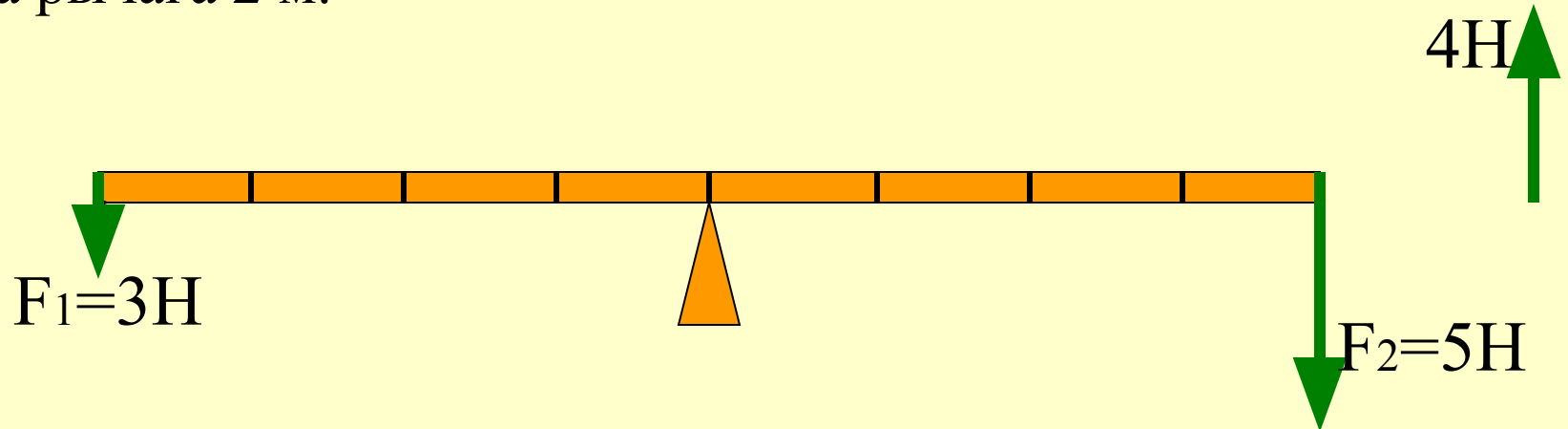
$M_1 + M_2 + M_3 = M_4$

$M_1 + M_2 = M_3 + M_4$

$M_1 + M_2 + M_4 = M_3$

# Вопрос №7

Где (слева или справа) и на каком расстоянии от точки О надо приложить силу  $F_3=4\text{Н}$ , чтобы рычаг находился в равновесии? Длина рычага 2 м.



$$M_1 = 3\text{Нм}; \quad M_2 = 5\text{Нм} > M_1; \quad M_1 + M_3 = M_2; \quad \Rightarrow M_3 = M_2 - M_1;$$

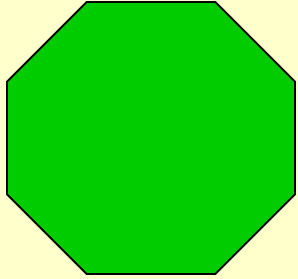
$$M_3 = (5 - 3) = 2\text{Нм}; \quad M_3 = F_3 \cdot l_3; \quad \Rightarrow l_3 = \frac{M_3}{F_3} = \frac{2\text{Нм}}{4\text{Н}} = 0,5\text{м}.$$

↑ 25см,  
слева

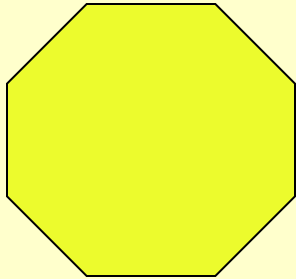
↑ 50см,  
слева

↑ 25см,  
справа

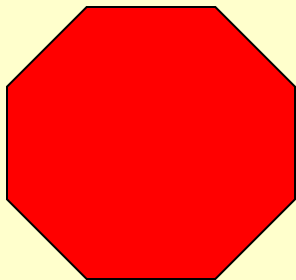
↑ 50см,  
справа



Все понятно



В целом понятно, но  
остались вопросы



Ничего не понял(а)

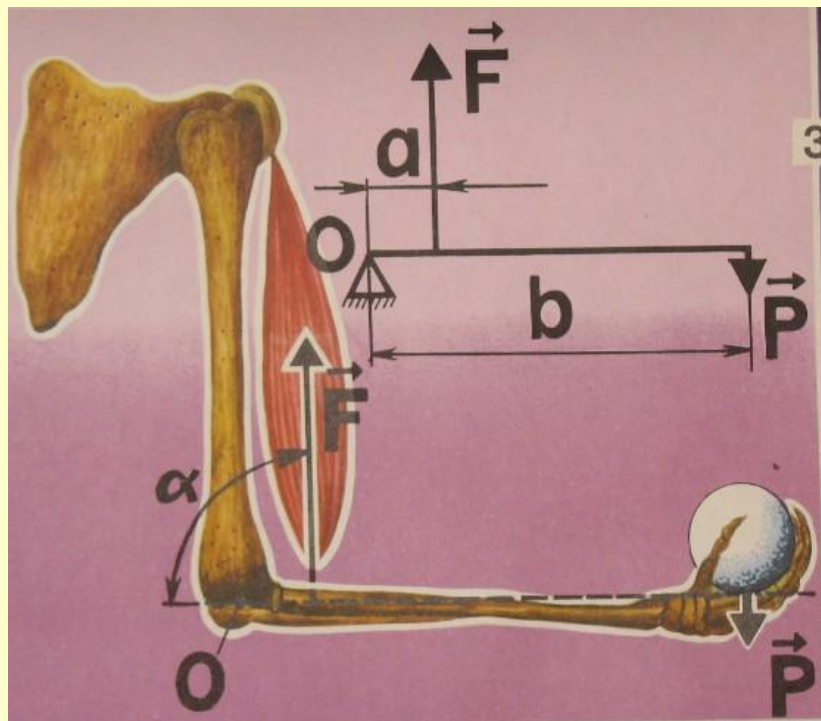
# Задание на дом



- § 57;
- Упр. 30 (2);
- подготовиться к лабораторной работе №9.
- \*Дополнительно (по желанию): задача на «5»

# Задача на «5»

Известно, что предплечье человека представляет собой рычаг второго рода.



- С какой силой натянута двуглавая мышца руки, если человек удерживает груз массой 2 кг? Считать, что  $a=5\text{ см}$ ,  $b=35\text{ см}$ .
- Дает ли такой рычаг выигрыш в силе?
- Целесообразно ли такое устройство?

Спасибо всем за работу на уроке.  
До свидания!



# Используемые ресурсы

- **Слайд 1 (картинка)**

<http://fordclub.by/forum/index.php?topic=8782.15>

- **Слайд 2 (картинка)**

[http://pultus.ucoz.ru/publ/ehto\\_interesno/zhzl/20](http://pultus.ucoz.ru/publ/ehto_interesno/zhzl/20)

- **Слайд 3 (картинка)**

[http://physik.ucoz.ru/load/flehsh\\_animacii/mekhanika/podborka\\_zadaniy\\_quot\\_moment\\_sily\\_rychag\\_i\\_blok\\_zakon\\_sokhraneniya\\_mekhanicheskoy\\_energii\\_kpd\\_prostykh\\_mekhanizmov\\_quot/22-1-0-373](http://physik.ucoz.ru/load/flehsh_animacii/mekhanika/podborka_zadaniy_quot_moment_sily_rychag_i_blok_zakon_sokhraneniya_mekhanicheskoy_energii_kpd_prostykh_mekhanizmov_quot/22-1-0-373)

- **Слайд 20 (картинка)**

[http://clubs.ya.ru/4611686018427420342/replies.xml?item\\_no=72641](http://clubs.ya.ru/4611686018427420342/replies.xml?item_no=72641)

- **Слайд 21 (картинка)**

<http://900igr.net/kartinki/fizika/Rychagi-v-bytu/018-Ravnovesie-rychaga.html>

- **Слайд 22 (картинка)**

<http://animashky.ucoz.ru/photo/raznye/owlwht/8-0-635>