

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №1**

Равновесие

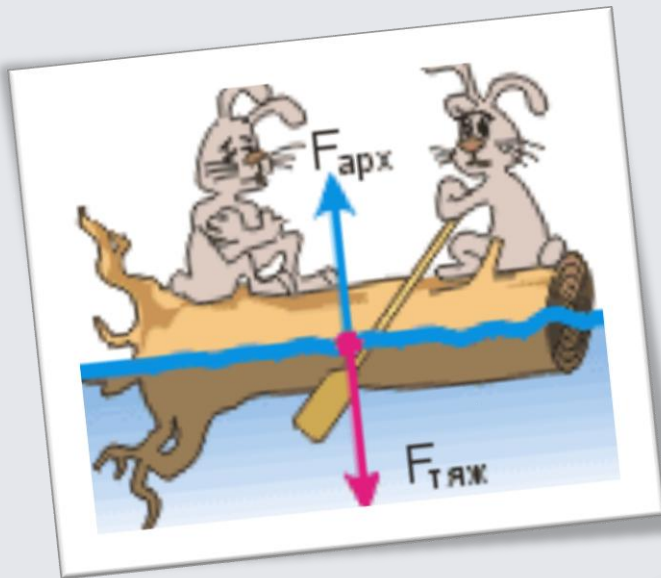
Условие равновесия тел

Учитель физики
Шунина Анжелика Грантовна

п.Тульский
1 марта 2016

Статика- раздел механики, в котором изучаются условия равновесия тел

Равновесие тел - состояние механической системы, в которой тела остаются неподвижными по отношению к выбранной системе отсчета

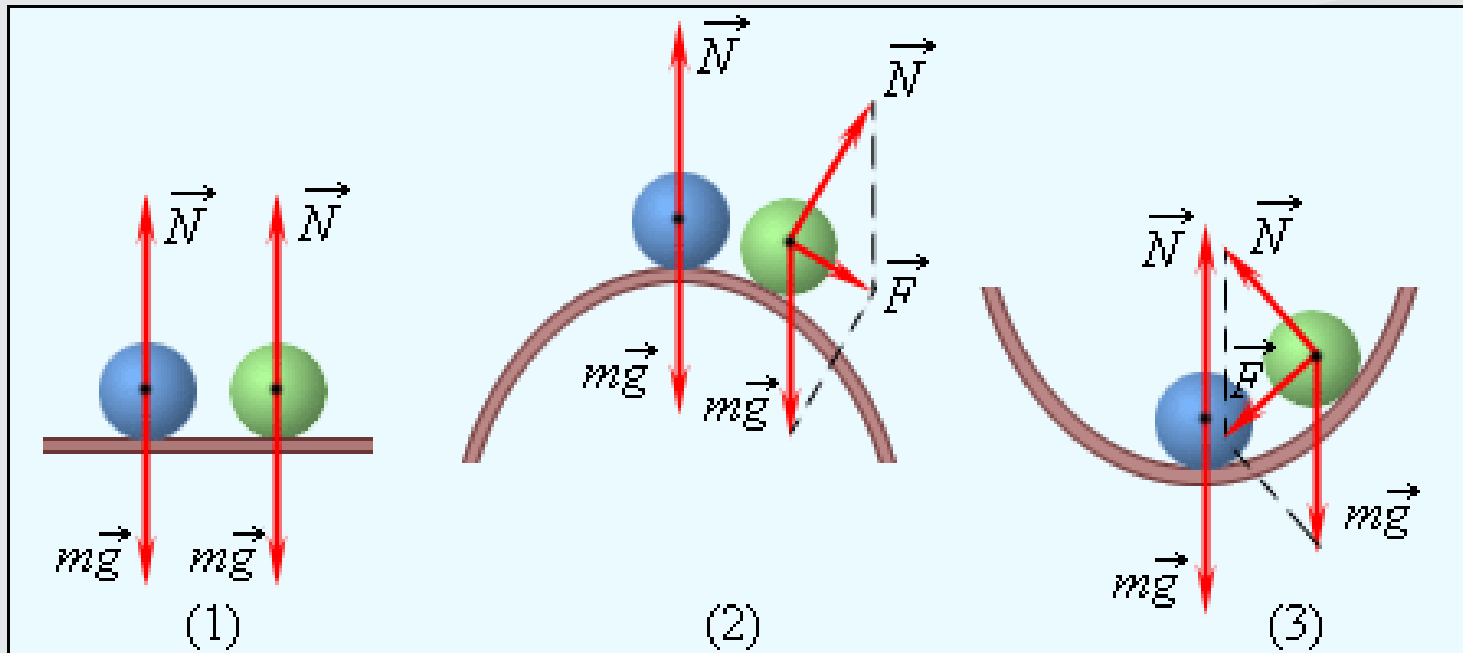


Виды равновесия

1.Безразличное: При малом отклонении тело остается в равновесии

2.Неустойчивое: При малом отклонении тела из положения равновесия возникают силы, стремящиеся увеличить это отклонение.

3.Устойчивое: При малом отклонении тела от положения равновесия возникает сила, стремящаяся возвратить тело в исходное состояние.



Большинство тел покоится на опорах, в том числе и человек.

Стоящий предмет (тело на опоре), не опрокидывается, если вертикаль, проведённая через центр тяжести, пересекает площадь опоры тела.



Падающая башня в итальянском городе Пиза не падает, несмотря на свой наклон, т.к. отвесная линия, проведённая из центра тяжести, не выходит за пределы основания.

В положении устойчивого равновесия тело обладает минимальной потенциальной энергией.

При выведении тела из этого положения его потенциальная энергия увеличивается.

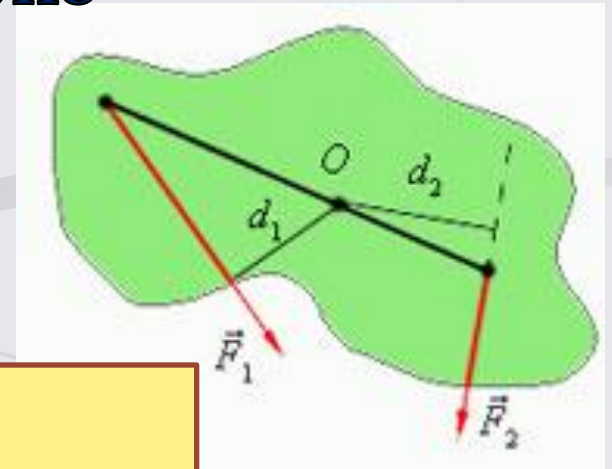
Если работу над телом совершает только сила тяжести, то в положении устойчивого равновесия центр тяжести тела находится на наименьшей высоте.

Все тела стремятся к минимуму потенциальной энергии.



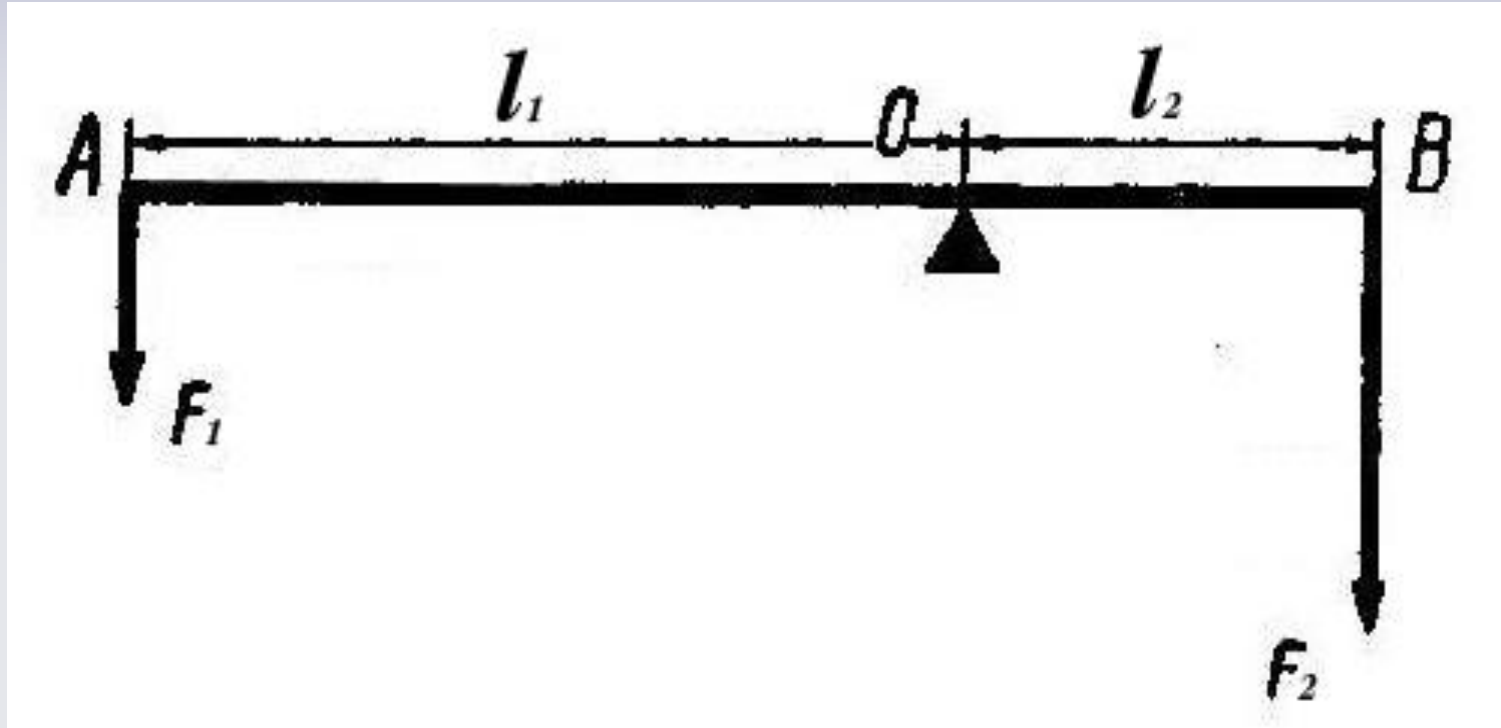
Первое условие равновесия твёрдого тела

Если твёрдое тело находится в равновесии, то геометрическая сумма внешних сил, действующих на тело, равна нулю



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = 0$$

УСЛОВИЕ РАВНОВЕСИЯ ВРАЩАЮЩИХСЯ ТЕЛ



$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

$$M_1 = M_2$$

Момент силы

Моментом силы относительно оси вращения тела называется взятое со знаком «плюс» или «минус» произведение модуля силы на её плечо

$$M = F \cdot l$$

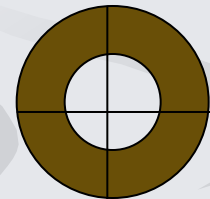
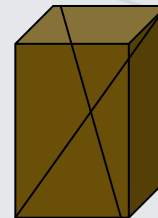
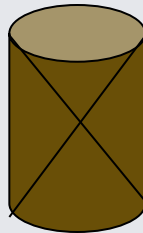
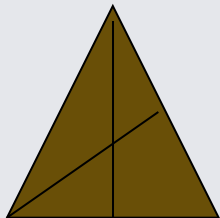
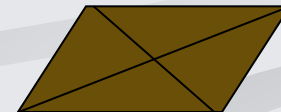
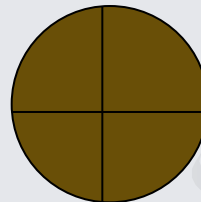


Плечо силы - расстояние от оси вращения до линии действия силы.

Момент силы, вращающий тело против часовой стрелки, считают положительным, по часовой стрелке - отрицательным.

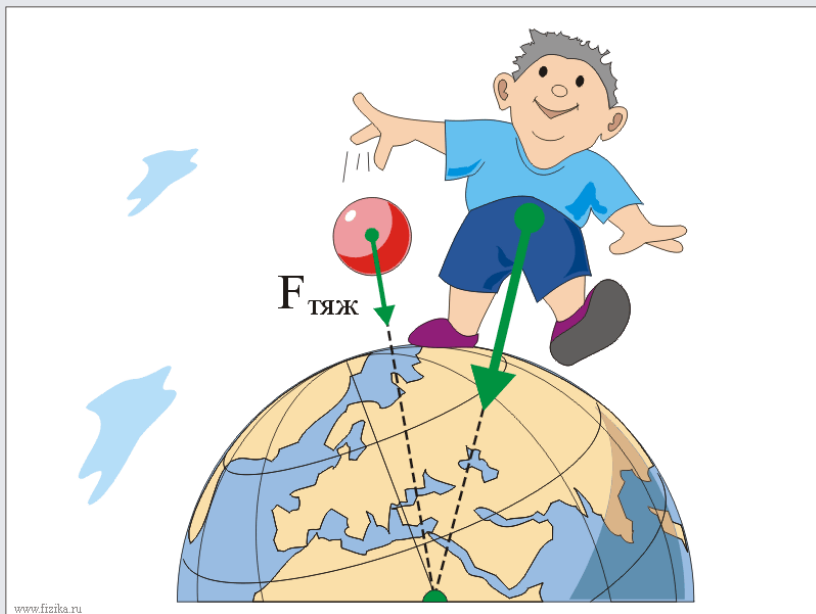
Центр тяжести тела.

- Центр тяжести тела- это точка, через которую проходит равнодействующая всех параллельных сил тяжести, действующих на отдельные элементы тела.



Центр масс - точка, через которую должна проходить линия действия силы, чтобы под действием этой силы тело двигалось поступательно.

Центр тяжести - точка приложения силы тяжести, действующей на тело. В однородном поле тяготения центр тяжести и центр масс совпадают.



Смещённый центр тяжести



Птица изготовлена так, что её центр масс приходится точно на кончик клюва, а центр тяжести оказывается точно под ним, но капельку ниже! Отсюда и заведённые вперед, будто несчастное создание подверглось пыткам, крылья, и утолщения их там, где они должны сужаться... Но при этом силуэт птицы выполнен так, что не сразу и догадаешься о хитром распределении веса.



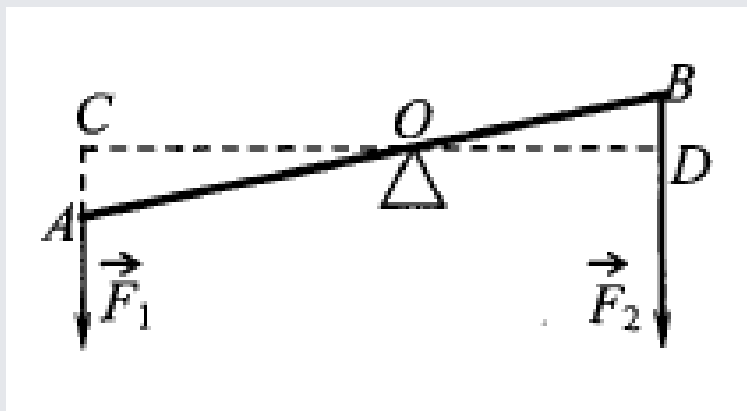
На рисунке изображён рычаг. Длина какого отрезка является плечом силы $\vec{F}_2$?

1)OB

2)BD

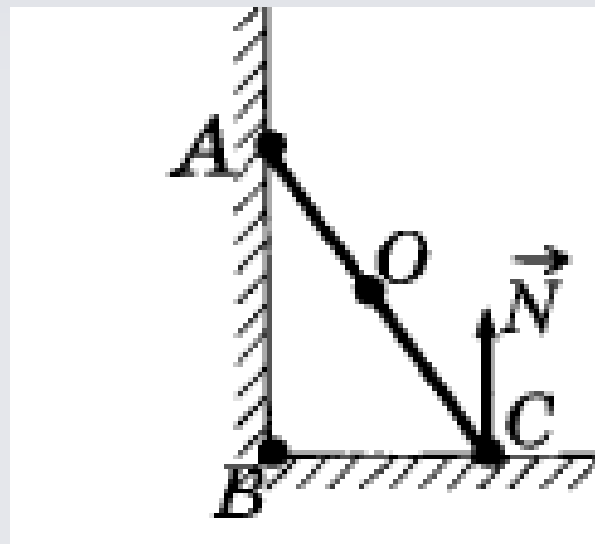
3)OD

4)AB



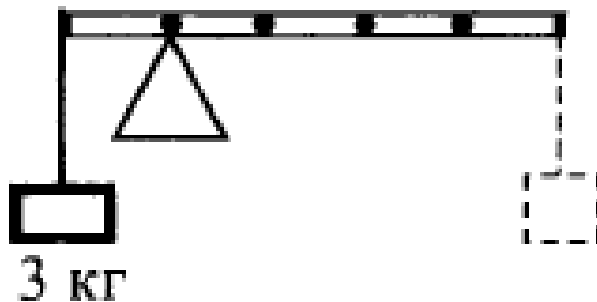
На рисунке схематически изображена лестница AC , прислонённая к стене. Каков момент силы реакции опоры $\vec{N}$, действующей на лестницу, относительно точки C ?

- 1) $N \cdot OC$
- 2) 0
- 3) $N \cdot AC$
- 4) $N \cdot \hat{AC}$



К левому концу невесомого стержня прикреплен груз массой 3 кг (см. рисунок). Стержень расположили на опоре, отстоящей на 0,2 его длины от точки подвеса груза. Груз какой массы надо подвесить к правому концу стержня, чтобы стержень находился в равновесии?

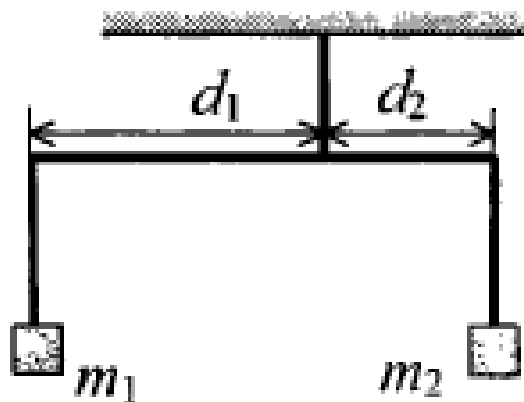
- 1) 0,6 кг ✗ 2) 0,75 кг 3) 6 кг 4) 7,5 кг



Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два тела (см. рисунок), находится в равновесии. Как нужно изменить массу первого тела, чтобы после увеличения плеча d_1 в 3 раза равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)

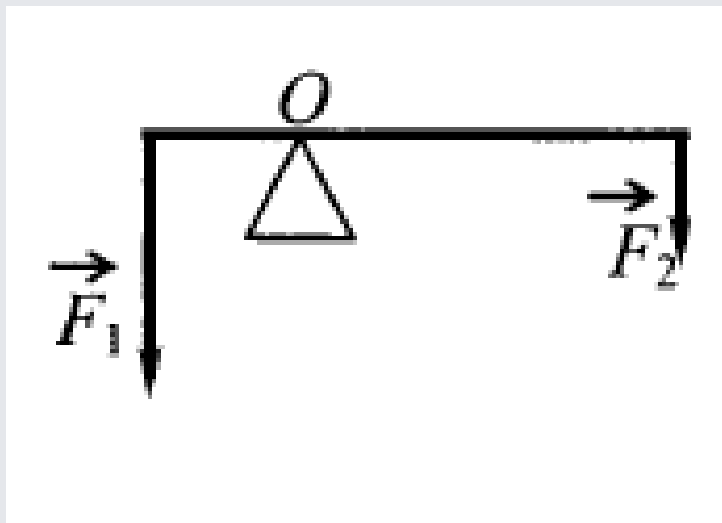
- 1) увеличить в 3 раза
- 2) увеличить в 6 раз

- ✗ 3) уменьшить в 3 раза
- 4) уменьшить в 6 раз



На рычаг, находящийся в равновесии, действуют силы $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$ (см. рисунок). Модули сил: $F_1 = 10 \text{ Н}$, $F_2 = 4 \text{ Н}$. С какой силой рычаг давит на опору? Массой рычага пренебречь.

- ✗ 1) 14 Н 2) 10 Н 3) 6 Н 4) 4 Н



С помощью нити ученик зафиксировал невесомый рычаг (см. рисунок). Масса подвешенного к рычагу груза равна 0,1 кг. Модуль силы натяжения нити F равен



1) $\frac{1}{5}$ Н

2) $\frac{2}{5}$ Н

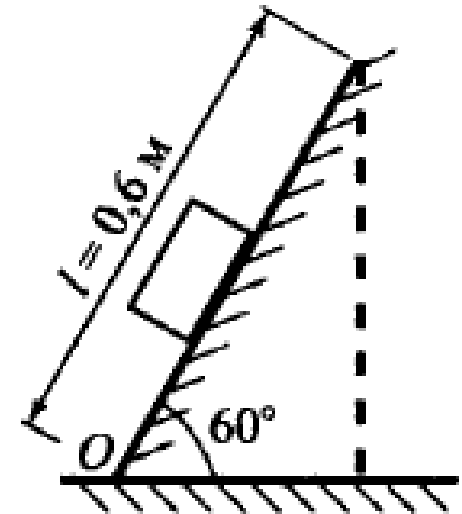


3) $\frac{3}{5}$ Н

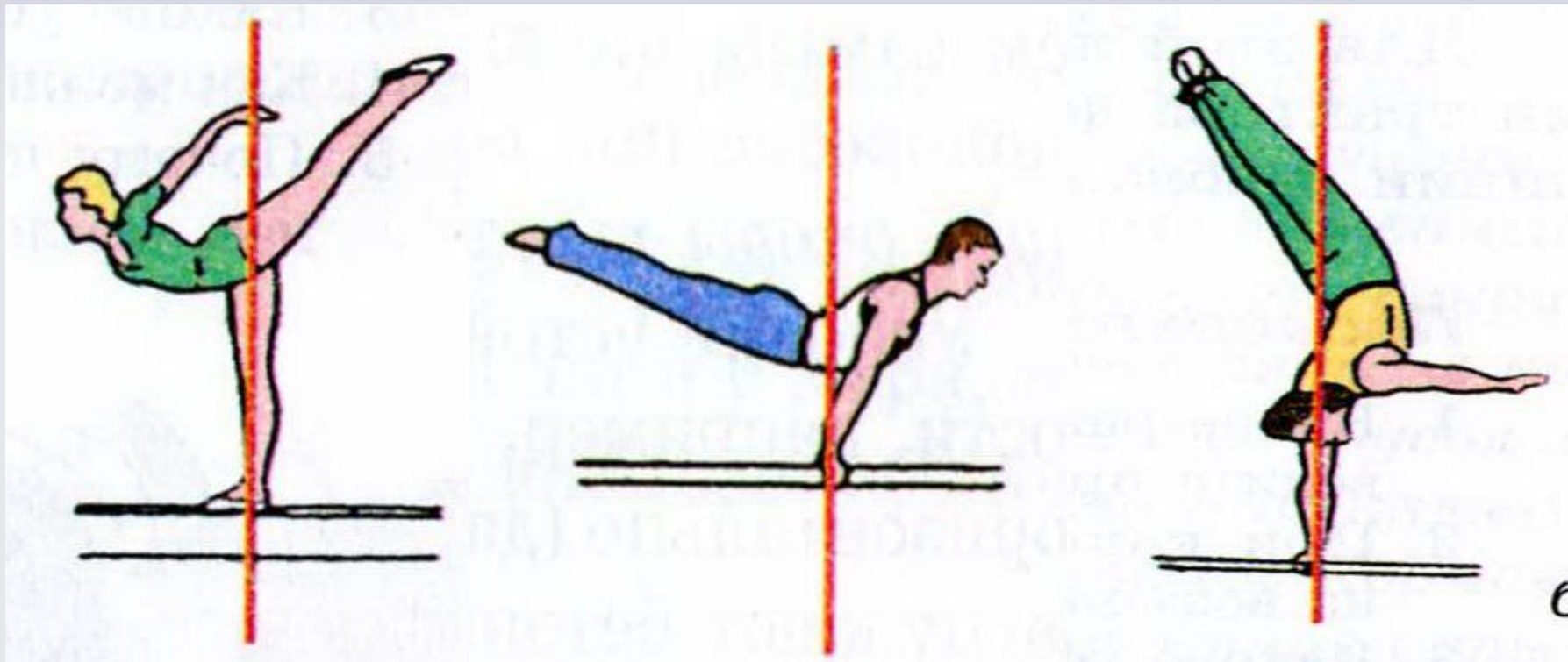
4) $\frac{4}{5}$ Н

При выполнении лабораторной работы ученик установил наклонную плоскость под углом 60° к поверхности стола (см. рисунок). Длина плоскости равна $0,6$ м. Момент силы тяжести бруска массой $0,1$ кг относительно точки O при прохождении им середины наклонной плоскости равен

- ✗ 1) $0,15 \text{ Н}\cdot\text{м}$
- 2) $0,45 \text{ Н}\cdot\text{м}$
- 3) $0,30 \text{ Н}\cdot\text{м}$
- 4) $0,60 \text{ Н}\cdot\text{м}$



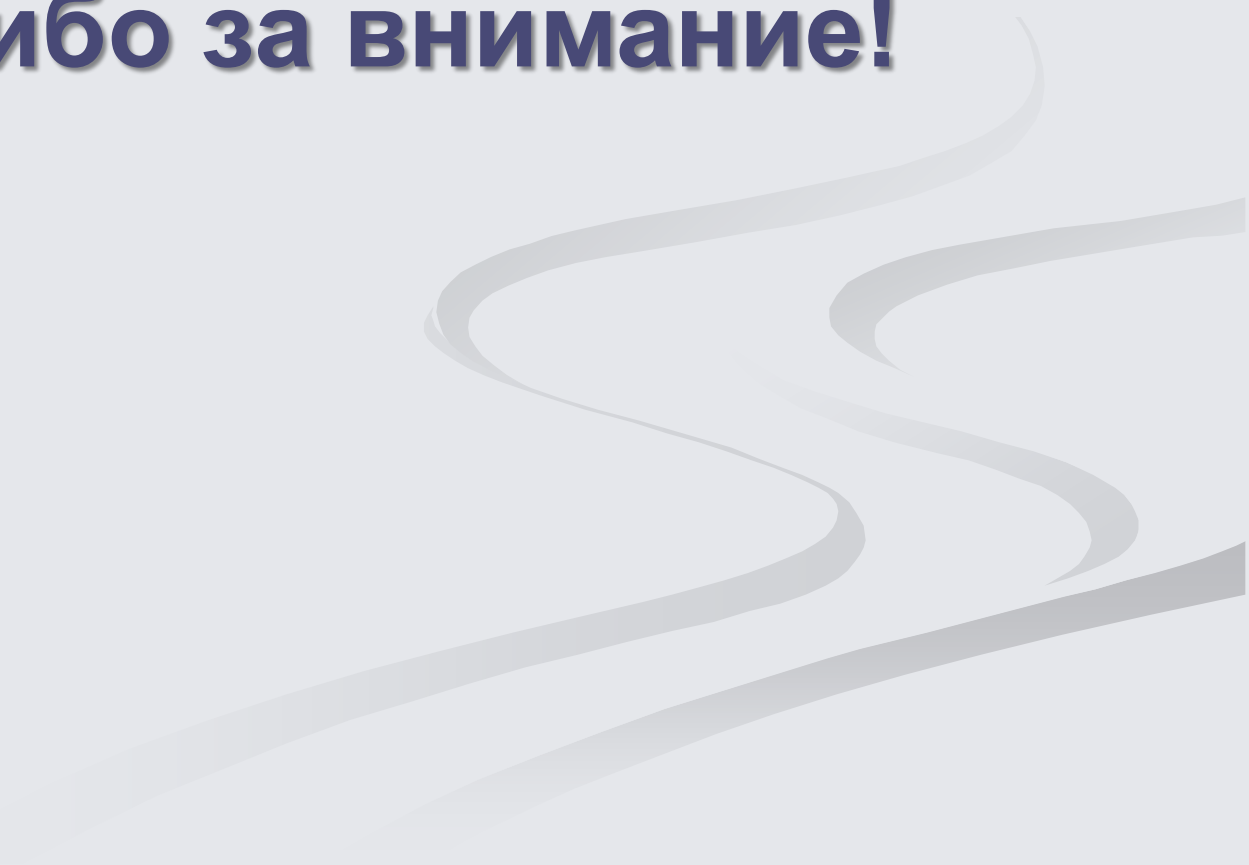
СТАТИКА – раздел механики, изучающий условия равновесия сил.



«Дайте мне точку опоры, и я подниму Землю.»
Архимед



Спасибо за внимание!

The background of the slide features several light gray, wavy, horizontal lines that sweep across the lower right portion of the frame, creating a sense of movement and depth.