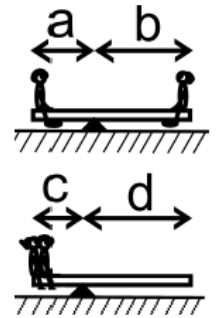
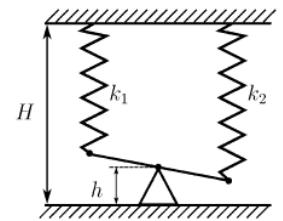


Устные рычаги

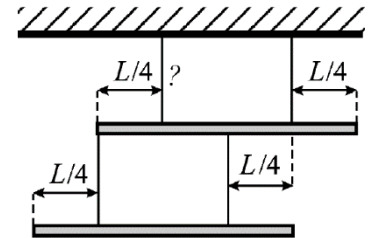
1. Школьники Зина и Стёпа качаются на массивном бревне. Бревно находится в равновесии если ребята сидят на разных его концах, как показано на верхнем рисунке. Если же Стёпа сдвинет бревно, и они вместе с Зиной усядутся на одном его краю, то система будет находиться в равновесии, как показано на нижнем рисунке. Известно, что длина бревна $L = 6$ метров, $a = 2,5$ метра, $c = 1$ метр. Во сколько раз Зина легче Стёпы?



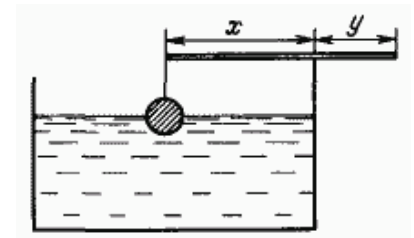
2. Равноплечный рычаг закреплён на опоре с высотой $h = 0,5$ м и массой $M = 10$ кг. Между обоими концами рычага и потолком закреплены пружины с жёсткостями $k_1 = 25$ Н/м и $k_2 = 15$ Н/м. Длина обеих пружин в нерастянутом состоянии равна $x_0 = 0,4$ м. Высота потолка равна $H = 1,5$ м. Вся система находится в равновесии. С какой силой F опора давит на пол? Считайте, что пружины невесомаы и вертикальны.



3. Два одинаковых однородных стержня одинаковой длины L и массой $m=3$ кг подвешены как показано на рисунке. Найдите натяжение левой верхней нити.

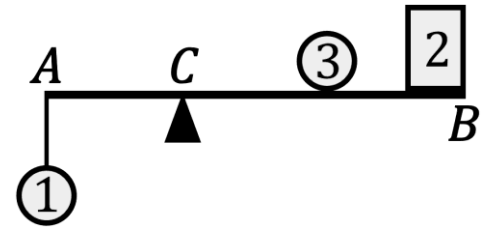


4. К концу однородной палочки массой $M = 4,4$ г подвешен на невесомой нити однородный алюминиевый шарик радиуса $r = 0,5$ см. Палочку кладут на край стакана с водой, добиваясь такого положения равновесия, при котором погруженной в воду окажется половина шарика. Плотность алюминия $\rho_{ал} = 2700$ кг/м³. Определите, в каком отношении y/x делится длина палочки в этом случае.



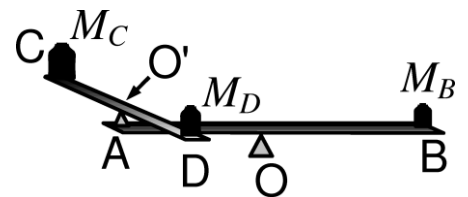
Устные рычаги: бонус

1. У жонглера-эквилибриста было три одинаковых цилиндра радиуса 20 см и доска АВ длиной 1 метр. Он повесил первый цилиндр на легкой нити к левому краю доски А, второй поставил у правого края В, а саму доску положил на опору С. После этого он медленно покотил по доске третий цилиндр. Когда тот оказался на расстоянии 66 см от левого края, наступило равновесие и жонглер перестал держать доску. Найдите расстояние АС от левого края доски до точки опоры, если:



- доска легкая и практически ничего не весит;
- доска тяжелая и весит в 3 раза больше цилиндра.

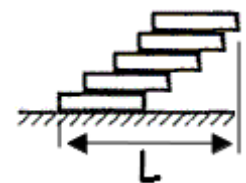
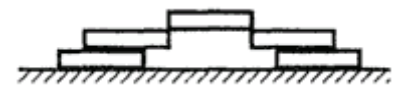
2. Рычаг АВ длиной 1 метр имеет точку опоры в точке О. На конце рычага в точке А расположили точку опоры О' второго рычага CD такой же длины. В точках В, С и D расположены грузы с массами $M_B = 10$ кг, $M_C = 5$ кг, $M_D = 15$ кг. Масса рычагов пренебрежимо мала. Известно, что система находится в равновесии. Найдите расстояния АО, ВО, СО' и DO'.



21 октября 2021

Бонус с доминошками

- Какой может быть максимальная длина «мостика» из 5 костяшек домино длиной 5 см каждая?
- Как изменится ответ в предыдущей задаче, если мостик должен выдержать пробегающего по нему жука, масса которого вдвое меньше массы костяшки домино?
- Какой максимальной длины L можно построить лесенку из 100 костяшек домино длиной 5 см каждая, складывая их друг на друга со смещением, как показано на рисунке?



Бонусы к четвергу 28.10 для тех, кто сделал всё предыдущее

- К системе из одинаковых стержней, соединенных шарнирами, подвешен груз массы m , как показано на рисунке. Определите силу, растягивающую n -й верхний горизонтальный стержень.
- Однородная балка длины l висит на четырех одинаковых канатах, прикрепленных на расстоянии $l/3$ друг от друга. Канат А удаляют. Для уменьшения опасности разрыва канатов предлагают удалить еще и канат D. Разумно ли это предложение?

