

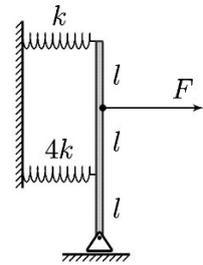
Задача 1. Эквивалентная жесткость

Две параллельные пружины соединены с закрепленным в шарнире рычагом (см. рисунок). Коэффициенты жесткости пружин равны k и $4k$.

Какой эквивалентный коэффициент жесткости k_0 системы определит тянущий за нить экспериментатор? Точки крепления нити и пружин делят рычаг на три равные части.

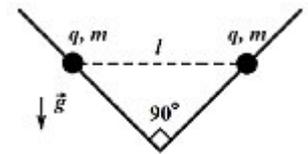
Чему будет равна сила Q , действующая на рычаг со стороны шарнира, если тянуть за нить силой F ? Куда направлена сила Q ?

Отклонение рычага от вертикали можно считать небольшим.



Задача 2.

Две маленьких бусинки массой m заряжены зарядами q и q . Бусинки надеты на спицы, которые расположены в вертикальной плоскости симметрично по отношению к вертикали. Угол между спицами равен 90° (см. рис.). Сначала бусинки удерживают на расстоянии l друг от друга, а затем отпускают. Определите минимальное и максимальное расстояние между бусинками после освобождения системы. Чему равно расстояние между шариками в положении равновесия? Ускорение свободного падения g считать известным.



Задача 3.

Сухие дрова плотностью $\rho_1 = 600 \text{ кг/м}^3$, привезённые со склада, свалили под открытым небом и ничем не укрыли. Дрова промокли, и их плотность стала равной $\rho_2 = 700 \text{ кг/м}^3$. Для того, чтобы в холодную, но не морозную погоду (при температуре $T = 0^\circ\text{C}$) протопить дом до комнатной температуры, нужно сжечь в печи $M_1 = 20 \text{ кг}$ сухих дров. Оцените, сколько нужно сжечь мокрых дров, чтобы протопить дом до той же комнатной температуры? Удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$, удельная теплоёмкость воды $C = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, удельная теплота сгорания сухих дров $q = 10^7 \text{ Дж/кг}$.

Задача 4.

Не дождавшись автобуса, пешеход пошёл пешком к следующей автобусной остановке, павильон которой был виден вдаль. Через некоторое время он обнаружил, что кажущаяся высота этого павильона в $k = 1,5$ раза меньше кажущейся высоты павильона, от которого он отошёл. Пройдя ещё $L = 100$ метров, пешеход заметил, что, наоборот, павильон впереди кажется ему в $k = 1,5$ раза выше павильона позади. Найдите расстояние между остановками. Считайте, что кажущийся размер предмета обратно пропорционален расстоянию до него. Остановочные павильоны одинаковы, пешеход идёт по соединяющей их прямой.

Задача 5.

Экспериментатор Глюк для испытаний деталей на износ при трении использовал установку, в которой цилиндрическая деталь вращается вокруг своей оси с постоянной угловой скоростью. На боковую поверхность детали с некоторой силой прижимается неподвижное контртело. В таком случае возникает трение скольжения, а установленные датчики регистрируют зависимость коэффициента трения от времени испытаний. Из-за трения детали о контртело происходит нагрев пары трения. Данные испытаний Глюк занес в таблицу, где

дана зависимость коэффициента трения от времени испытаний. Исходя из условий, что сила прижима составляла на всем интервале 10 Н, а линейная скорость точек поверхности образца 1,5 м/с, найдите на сколько нагрелась стальная деталь массой 20 г в ходе испытаний, если коэффициент потерь тепла в системе равен 0,75. Удельная теплоемкость железа 460 Дж/(кг·°С).

Время, с	0	20	30	40	50	60
Коэффициент трения	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7