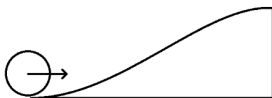


Курчатов-2020. Физика
Первый тур (условия и решения)

9 класс

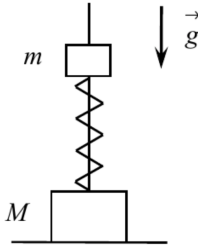
Задача 1/1. Колобок закатывается на горку высотой H имея начальную скорость 10 м/с, после чего слетает с горки и приземляется на некотором расстоянии от нее. При какой высоте горки это расстояние будет максимальным?



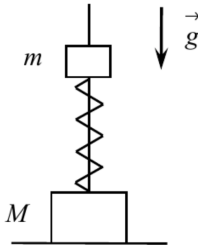
□

Задача 2/1. На горизонтальном столе стоит прямоугольный брусок массой $M = 0,25$ кг. В центре бруска жёстко закреплён длинный вертикальный стержень, по которому может скользить цилиндрическая шайба массой $m = 0,1$ кг. Шайба соединена с бруском спиральной пружиной, надетой на стержень. Жёсткость пружины $k = 140$ Н/м. Сжимая пружину, шайбу перемещают вниз и отпускают без начальной скорости. Найдите минимальное значение x_0 начального сжатия пружины, при котором брусок оторвётся от стола. Считайте

x_0 положительной величиной, выразите её в миллиметрах и округлите до целого значения. Ускорение свободного падения $g = 10\text{ м/с}^2$; массу стержня, массу пружины и трение не учитывайте.



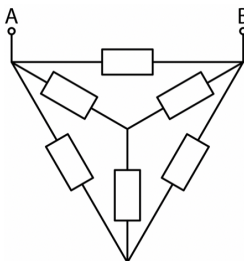
Задача 2/2. На горизонтальном столе стоит прямоугольный брусок массой $M = 0,35$ кг. В центре бруска жёстко закреплён длинный вертикальный стержень, по которому может скользить цилиндрическая шайба массой $m = 0,05$ кг. Шайба соединена с бруском спиральной пружиной, надетой на стержень. Жёсткость пружины $k = 120$ Н/м. Шайбу помещают в положение, в котором пружина не деформирована, и сообщают ей некоторую скорость, направленную вниз. Найдите максимальное значение V_0 этой скорости, при котором брусок не оторвётся от стола. Ответ выразите в м/с и округлите до десятых. Ускорение свободного падения $g = 10\text{ м/с}^2$; массу стержня, массу пружины и трение не учитывайте.



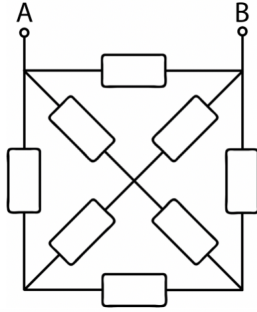
Задача 3/1. Два положительно заряженных шарика, соединенных шелковой ниткой, повесили на крючок, и они разошлись под углом 2α . После этого шарики полностью погрузили в диэлектрическую жидкость с $\epsilon = 1,4$. Во сколько раз плотность шариков больше плотности жидкости, если известно что угол между нитками не изменился?

Задача 3/2. Два положительно заряженных шарика, соединенных шелковой ниткой, повесили на крючок, и они разошлись под углом 2α . После этого шарики полностью погрузили в диэлектрическую жидкость с $\epsilon = 1,5$. Во сколько раз плотность шариков больше плотности жидкости, если известно что угол между нитками не изменился?

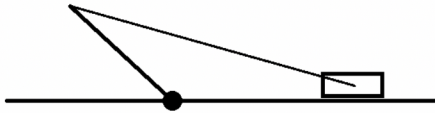
Задача 4/1. Рассчитайте сопротивление между точками A и B участка цепи, изображенного на рисунке, если сопротивление каждого резистора равно 1 Ом .



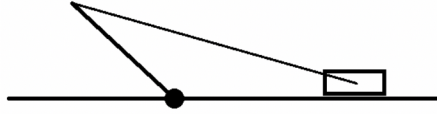
Задача 4/2. Рассчитайте сопротивление между точками A и B участка цепи, изображенного на рисунке, если сопротивление каждого резистора равно 1 Ом . Ответ округлите до сотых.



Задача 5/1. Стержень массой $m = 1$ кг и длиной $l = 25$ см закреплен в шарнире и может поворачиваться без трения в вертикальной плоскости. Конец стержня соединен веревкой длиной $s = 55$ см с грузом массой M . Известно, что на расстоянии $x = 35$ см от груза до шарнира система находится в равновесии. Найдите при какой минимальной массе M это возможно, если коэффициент трения между грузом и столом $\mu = 0,1$. Ответ дайте в кг и округлите до десятых. Размеры груза не учитывайте.



Задача 5/2. Стержень массой $m = 1$ кг и длиной $l = 35$ см закреплен в шарнире и может поворачиваться без трения в вертикальной плоскости. Конец стержня соединен веревкой длиной $s = 75$ см с грузом массой M . Известно, что на расстоянии $x = 55$ см от груза до шарнира система находится в равновесии. Найдите при какой минимальной массе M это возможно, если коэффициент трения между грузом и столом $\mu = 0,1$. Ответ дайте в кг и округлите до десятых. Размеры груза не учитывайте.



Задача 6/1. Человек стоит у подножия горки и кидает камень вертикально вверх с начальной скоростью $v_0 = 10 \frac{m}{c}$. Сразу после броска человек уходит, а горка начинает двигаться вдоль горизонта в сторону человека с постоянной скоростью $u = 2 \frac{m}{c}$. На каком расстоянии от подножия горки камень упадет на склон? Склон горки составляет с горизонтом угол $\alpha = 45^\circ$. Ответ выразите в метрах и округлите до сотых. Ускорение свободного падения $10 \frac{m}{c^2}$.

Задача 6/2. Человек стоит у подножия горки и кидает камень вертикально вверх. Сразу после броска человек уходит, а горка начинает двигаться вдоль горизонта в сторону человека с постоянной скоростью $u = 2 \frac{m}{c}$. С какой начальной скоростью был брошен камень, если он ударился о склон на расстоянии 5 м от подножия горки?

Склон горки составляет с горизонтом угол $\alpha = 45^\circ$. Ответ выразите в мс и округлите до сотых. Ускорение свободного падения $10 \frac{m}{c^2}$.

Ответ: 10.84 %