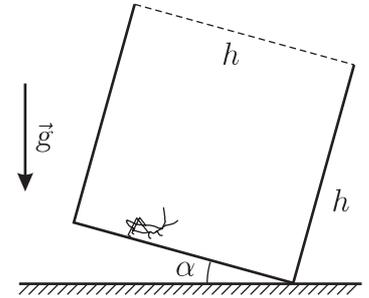




**69-я Московская региональная олимпиада
школьников по физике (2008 г.)
Городской этап, 1 тур, 10 класс**

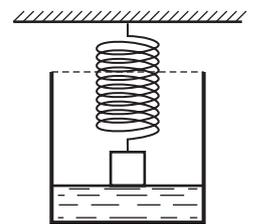
Задача 1

В открытой прямоугольной коробке сидит кузнечик, который умеет прыгать с начальной скоростью $V_0 = 3$ м/с под любым углом к горизонту. На какой минимальный угол к горизонту нужно наклонить коробку, чтобы кузнечик смог из нее выпрыгнуть? Считать, что каждая грань коробки является квадратом со стороной $h = 52$ см. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивлением воздуха пренебречь.



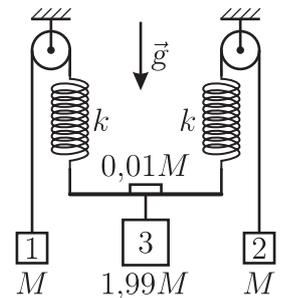
Задача 2

Железный кубик со стороной a подвешен на пружине жесткостью k . В начальный момент кубик касается нижней горизонтальной гранью поверхности воды в сосуде. В сосуд начинают медленно доливать воду так, что ее уровень поднимается со скоростью V_1 . С какой скоростью V_2 относительно сосуда будет при этом двигаться кубик? Плотность воды равна ρ , ускорение свободного падения равно g .



Задача 3

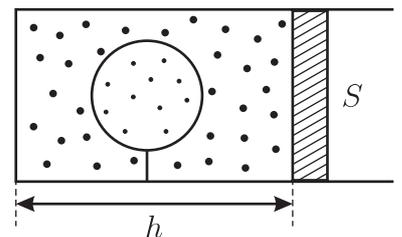
Легкая доска подвешена за края на двух пружинах жесткостью k , к другим концам которых прикреплены нерастяжимые нити, перекинутые через неподвижные блоки и соединенные с грузами 1 и 2 массой M каждый (см. рисунок). На середине доски лежит шайба массой $0,01M$; к доске снизу под шайбой подвешен груз 3 массой $1,99M$. В некоторый момент времени нить, связывающая доску и груз 3, обрывается. На какую максимальную высоту относительно своего первоначального положения подскочит шайба? Нити, блоки и пружины считать невесомыми, трение отсутствует, ускорение свободного падения равно g .



Задача 4

Горизонтально расположенный цилиндрический сосуд с теплопроводящими стенками, заполненный аргоном плотностью $\rho = 1,7$ кг/м³, закрыт подвижным поршнем и находится в комнате.

Площадь поршня равна $S = 400$ см², расстояние от левого края цилиндра до поршня равно $h = 50$ см (см. рисунок). В сосуде ко дну на нити прикреплен шар объемом $V_{\text{ш}} = 1000$ см³, сделанный из тонкого нерастяжимого и теплопроводящего материала и заполненный гелием; масса шара с гелием равна $m = 1,2$ г. После того, как протопили печь, и воздух в комнате прогрелся, поршень переместился вправо на расстояние $\Delta h = 3$ см. Найдите изменение ΔN силы натяжения нити, удерживающей шар. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Площадь поршня равна $S = 400$ см², расстояние от левого края цилиндра до поршня равно $h = 50$ см (см. рисунок). В сосуде ко дну на нити прикреплен шар объемом $V_{\text{ш}} = 1000$ см³, сделанный из тонкого нерастяжимого и теплопроводящего материала и заполненный гелием; масса шара с гелием равна $m = 1,2$ г. После того, как протопили печь, и воздух в комнате прогрелся, поршень переместился вправо на расстояние $\Delta h = 3$ см. Найдите изменение ΔN силы натяжения нити, удерживающей шар. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Задача 5

Непроводящий стержень длиной R имеет два одинаковых точечных заряда Q на своих концах и расположен перпендикулярно проводящей незаряженной плоскости большого размера (см. рисунок). Расстояние от плоскости до ближайшего к ней конца стержня также равно R . Определить силу F , действующую на стержень с зарядами со стороны плоскости.

