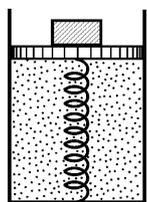


Основное задание для 10-х – 11-х классов

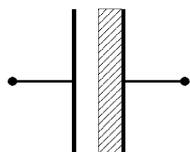
1. С поверхности земли подброшен вертикально вверх небольшой шарик с начальной скоростью $v_0 = 5$ м/с. В тот момент, когда он достиг верхней точки, снизу, с того же места подброшен точно такой же шарик с такой же начальной скоростью. При столкновении шарики слипаются и движутся далее как одно целое. Определите промежуток времени t , в течение которого первый шарик находился в полёте до соприкосновения с поверхностью земли. Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с². Ответ округлите до одного знака после запятой.

2. При испытании парашютной системы груз подвесили на двух одинаковых стропах так, что стропы составили с вертикалью одинаковые углы. При этом натяжение каждой стропы составило величину $T = 1000$ Н. Затем одну из строп перерезали. В этот момент сила натяжения другой стропы возросла до величины $T_1 = 1200$ Н. Пренебрегая размерами груза, определите его массу m . Стропы считайте невесомыми и нерастяжимыми. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с². Ответ округлите до целых.

3. Один моль кислорода находится в гладком вертикальном цилиндре под поршнем с грузом. Поршень связан с дном цилиндра пружиной, коэффициент упругости которой $k = 10^4$ Н/м. Расстояние от поршня до дна цилиндра $h_1 = 0,3$ м. После нагрева кислорода до температуры $T_2 = 450$ К расстояние от поршня до дна цилиндра стало равным $h_2 = 0,4$ м. Какой была температура кислорода T_1 перед его нагревом? Универсальную газовую постоянную примите равной $R = 8,31$ Дж/(моль·К). Ответ приведите по шкале Кельвина, округлив его до целых.



4. Пространство между обкладками плоского конденсатора наполовину заполнено диэлектриком, как показано на рисунке. Диэлектрическая проницаемость диэлектрика $\epsilon = 7$. Найдите разность потенциалов между обкладками конденсатора, если напряженность электрического поля в диэлектрике $E = 500$ В/м. Расстояние между обкладками $d = 1$ см. Ответ округлите до целых.



5. Объектив проекционного аппарата находится на расстоянии $f_0 = 10$ м от экрана, ширина которого 3 м, а высота 2 м. На экране получено четкое изображение диапозитива, занимающее половину площади экрана, причем центр изображения совпадает с центром экрана. На какое расстояние Δf и в какую сторону следует переместить проекционный аппарат, чтобы четкое изображение диапозитива заняло всю площадь экрана? Размеры диапозитива 24×36 мм. Объектив проекционного аппарата считайте тонкой линзой. Ответ округлите до целых. Поставьте перед полученным числом знак «+», если проектор нужно удалить от экрана, или знак «-», если проектор нужно приблизить к экрану.

6. Груз массой $M = 1$ кг подвешен к неподвижной опоре на легкой пружине. Удерживая груз в положении равновесия, на него кладут брусок массой $m = 0,2$ кг, а затем отпускают. С какой максимальной силой F_{\max} брусок будет действовать на груз в процессе движения? Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с. Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Ответ округлите до двух знаков после запятой.