



СИСТЕМАТИКА

II Олимпиада по физике

8 класс

Задача 1

Если к первой пружине подвесить груз массой 2 кг, то растяжение будет 6 см. А если такой же груз присоединить ко второй пружине, то растяжение будет 2 см. Какое будет растяжение пружины, если пружины соединить параллельно и прикрепить тот же груз?

1. 1,5 см
2. 2 см
3. 3 см
4. 4 см
5. 6 см

Задача 2

Перед чемпионатом мира по футболу 2026 в США инженеры провели контроль качества материала оболочки официального мяча. Оболочка изготовлена из термополиуретана (TPU), плотность которого в американской системе мер была измерена как 0,0441 фунта на кубический дюйм.

Российским партнерам требуется перевести это значение в традиционные русские единицы измерения – пуды на кубический аршин – для отчета в техническую документацию.

Примечание:

1 фунт = 0,4536 кг

1 дюйм = 25,4 мм

1 пуд = 16,38 кг

1 сажень = 3 аршина = 2,1336 м

Найдите плотность материала оболочки мяча в пудах на кубический аршин.

1. 4,0
2. 7,1
3. 13,9
4. 25,2
5. 26,8

Задача 3

Из алюминиевой фольги делают правильный октаэдр с ребром $a = 10$ см. Поверхностная плотность фольги равна 0,025 фунта на квадратный дюйм.

Примечание:

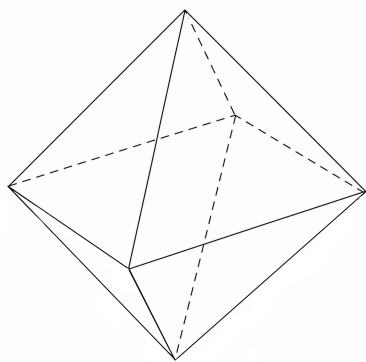
1 фунт = 0,4536 кг

1 дюйм = 25,4 мм

1 пуд = 16,38 кг

1 сажень = 3 аршина = 2,1336 м

Переведите плотность в пуды на квадратный аршин и вычислите массу октаэдра в граммах.

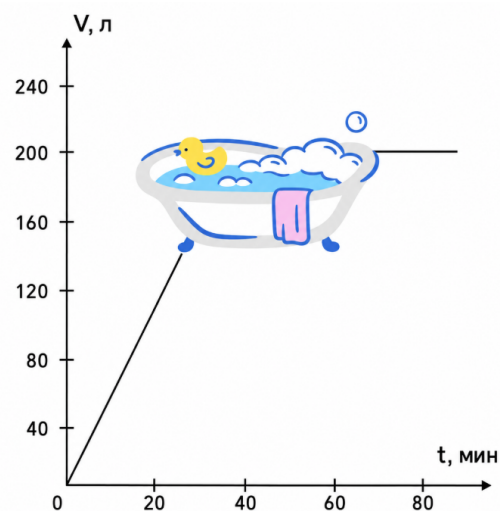


1. 0,54 пуд/ар² и 609 г
2. 0,60 пуд/ар² и 675 г
3. 0,48 пуд/ар² и 540 г
4. 0,72 пуд/ар² и 810 г
5. 0,50 пуд/ар² и 560 г

Задача 4

Систематич решил принять ванну. Он открыл кран и заткнул пробку. Систематич решил строить график зависимости объема воды в ванне от времени. Поскольку он строил график в ванне, то часть графика была потеряна. По графику наполнения ванны определите ее вместимость и объем вытекшей воды.

1. 160 л и 20 л
2. 180 л и 30 л
3. 200 л и 40 л
4. 220 л и 50 л
5. 240 л и 60 л



Задача 5

На весах стоит стакан с водой. Показания весов — 500 г. В стакан полностью погружают 5 одинаковых металлических гаек на тонкой нити, не касаясь дна и стенок. Показания стали 540 г. Плотность металла 8 г/см³, плотность воды 1 г/см³. Определите массу одной гайки.

1. 8 г
2. 16 г
3. 32 г
4. 64 г
5. 128 г

Задача 6

Провод длиной $L = 3$ м и массой $m = 500$ г подвешен в двух точках к горизонтальному потолку так, что глубина провисания составляет h . Определите отношение максимальной силы натяжения к минимальной. $g = 10$ м/с². Ответ округлите до сотых.



Задача 7

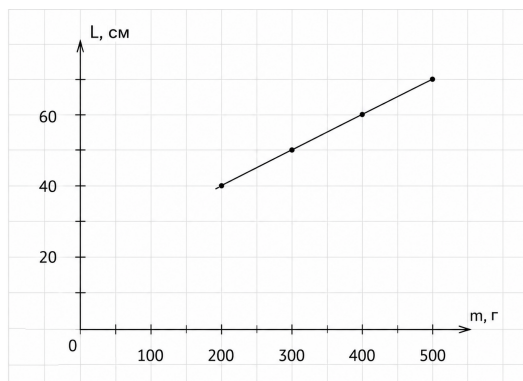
Прямоугольный параллелепипед (однородный брусок) ставят на горизонтальную поверхность разными гранями. Давления, которые он при этом оказывает, равны: $P_1 = 1$ кПа, $P_2 = 2$ кПа, $P_3 = 10$ кПа. Известно, что масса бруска составляет $m = 2$ кг. Определите плотность бруска в кг/м³.

Задача 8

Старый динамометр с исправной пружиной имеет ошибочный ноль и неверную цену деления. При грузе 150 г он показал 2,5 Н, при грузе 400 г — 6,5 Н. Какое значение в ньютонах покажет прибор для груза 250 г?

Задача 9

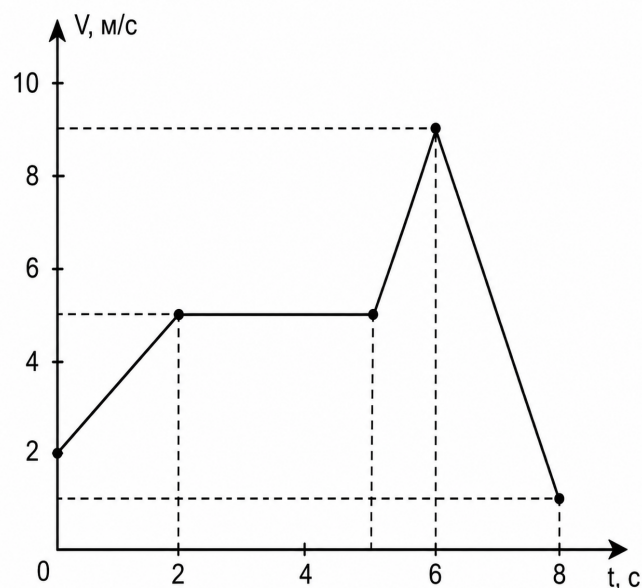
По графику зависимости длины пружины l от массы m найдите длину пружины в нерастянутом состоянии l_0 в сантиметрах и коэффициент жесткости k в н/м.



Задача 10

Экспериментатор Систематыч изучал движение тележки, которая ехала равноускоренно и прямолинейно. Он для разных моментов времени t измерял пройденный с начала движения путь S и вычислял среднюю скорость $V_{\text{ср}}$. Полученные значения он нанес на график.

Найдите начальную скорость тележки V_0 .



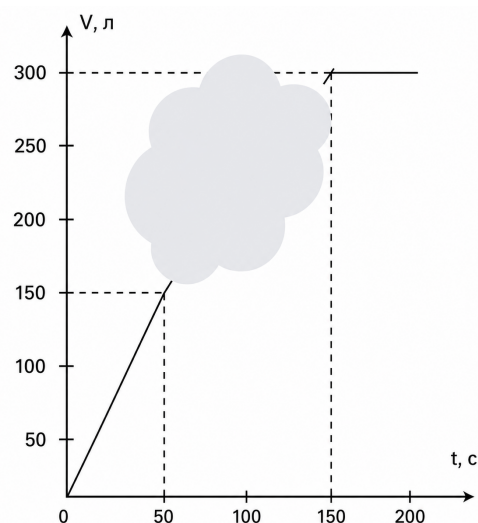
Задача 11

Экспериментатор Систематыч изучал движение тележки, которая ехала равноускоренно и прямолинейно. Он для разных моментов времени t измерял пройденный с начала движения путь S и вычислял среднюю скорость $V_{\text{ср}}$. Полученные значения он нанес на график.

Найдите модуль максимального ускорения тележки a за все время в м/с^2 .

Задача 12

Бак заполняют водой. Сначала насос работал с постоянной производительностью, и так была набрана половина всего объема. Затем производительность снизили, но подача воды осталась равномерной. На рисунке приведен график зависимости объема воды V (в литрах) в баке от времени t (в секундах). Найдите отношение производительностей насоса в первом режиме к производительности во втором режиме и объем воды в баке через 75 с после старта.



Задача 13

Король Систематыч заказал новый золотой кубок, геометрически подобный старому (высота 15 см), но вдвое больший по всем линейным размерам. На изготовление старого кубка ушло M монет. Король выделил на новый кубок $2M$ монет, рассудив: «Раз кубок вдвое больше, то и золота нужно вдвое больше». Ювелир взялся за работу, но вскоре понял, что выделенной суммы не хватит, и был вынужден занять недостающие деньги у ростовщика.

Вопрос (относится к новому кубку, который король заказал изначально, до займа):

Какова высота нового кубка? Во сколько раз его объём (и, следовательно, масса золота) больше объёма старого кубка?

Задача 14

В чем заключалась ошибка короля? Во сколько раз больше суммы M нужно было выделить изначально? Какую сумму в долях от M ювелиру пришлось занять?

Задача 15

К одному концу легкой нерастяжимой нити, перекинутой через идеальный неподвижный блок, подвешен груз массой $M = 5$ кг, изготовленный из материала плотностью $\rho = 2500$ кг/м³. Груз полностью погружен в воду плотностью $\rho_0 = 1000$ кг/м³ и может свободно лежать на дне сосуда (дно горизонтальное). К другому концу нити подвешен груз массой m . Трение в блоке отсутствует. Определите, при каких значениях массы m система может находиться в равновесии?

Указание: учтите, что груз M может как висеть в толще воды, так и опираться на дно. Масса m может быть равна нулю, если нить не натянута и второй груз просто отсутствует. Считайте $g = 10$ м/с². Формат ответа: два числа через точку с запятой - минимальное и максимальное значение m в килограммах.