

1. Задача 1

Определите минимальную работу, которую нужно затратить, чтобы поднять с пола тяжелый канат массой $M = 5\text{ кг}$ и длиной $L = 4\text{ м}$. Ускорение свободного падения $g = 10\text{ м/с}^2$. Ответ выразить в Джоулях, округлить до целых.

2. Задача 2

Плоский конденсатор емкостью $C = 5\text{ мкФ}$ заряжают до напряжения $U = 1\text{ В}$, после чего отключают от питания. Определить минимальную работу, которую необходимо совершить для того, чтобы увеличить расстояние между пластинами конденсатора в 3 раза. Ответ выразить в мкДж, округлить до целых.

3. Задача 3

Лента от магнитофона в развернутом состоянии имеет длину $L = 40\text{ м}$, но при этом она легко наматывается на болванку с начальным радиусом $r_0 = 2\text{ см}$ до $r = 8\text{ см}$. Определите толщину ленты в мм с точностью до десятых.

4. Задача 4

Ящик заполнен одинаковыми кубиками. Его средняя плотность составляет $\rho = 2000\text{ кг/м}^3$. У кубиков обточили углы так, что они стали шариками, и положили на прежнее место. Какова новая средняя плотность содержимого ящика? Ответ выразить в кг/м^3 , округлить до целых.

5. Задача 5

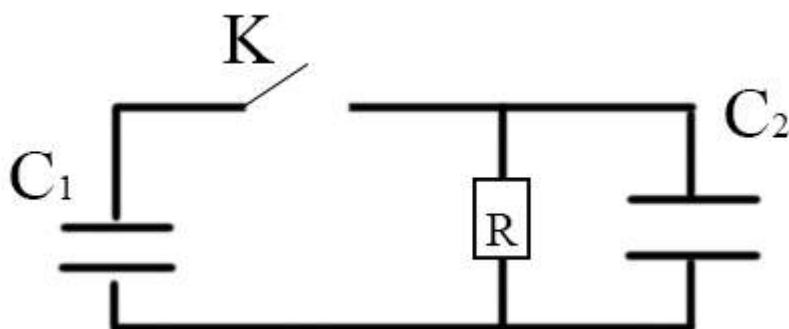
Кибер-рыба охотится на людей, отдыхающих посередине бескрайнего океана на квадратном деревянном плоту. Если кибер-рыба держится строго на глубине $H = 1.5\text{ м}$ под центром плота, то при какой минимальной его площади никто вне океана не сможет узнать о ее намерениях? Показатель преломления воды $n = 1.33$. Кибер-рыбу считать точечным источником света. Погода солнечная и безветренная, беды не предвещающая. Ответ выразить в м^2 , округлить до десятых.

6. Задача 6

С башни высотой $H = 40\text{ м}$ принцесса горизонтально бросила цветок со скоростью 20 м/с . С какой скоростью должен вертикально прыгнуть принц, находящийся на расстоянии $L = 50\text{ м}$ от основания башни, чтобы поймать этот цветок? Принц прыгает одновременно с броском. Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразить в м/с, округлить до целых. Ускорение свободного падения $g = 9,8\text{ м/с}^2$.

7. Задача 7

В цепи на рисунке конденсатор C_1 емкостью 1 мкФ изначально заряжен до напряжения $U = 2\text{ В}$, конденсатор C_2 емкостью 5 мкФ разряжен, а ключ разомкнут. Определить энергию, которая выделится в результате проскока искры при замыкании ключа. Ответ выразить в мкДж, округлить до сотых



8. Задача 8

На шероховатой ($\mu = 0.25$) плоскости, наклоненной под 30 градусов к горизонту, лежит брусочек массой $M = 500\text{ г}$. Параллельно ей располагается балка, на которой, строго перпендикулярно бруску, находится колечко, связанное с ним нерастянутой пружиной жесткости $k = 1\text{ Н/м}$. Брусочек толкают вниз вдоль плоскости со скоростью $V = 2\text{ м/с}$. Определить, на какое расстояние в результате сдвинется брусочек, если к этому времени относительное удлинение пружины будет составлять 30 процентов. Ответ выразить в метрах, округлить до сотых

9. Задача 9

Прозрачную колбу начинают опускать в воду со скоростью $U_1 = 5$ мм/с. Высота колбы 1 м, а давление совпадает с атмосферным $P_0 = 10^5$ Па. Определите скорость, с которой будет подниматься вода в колбе. Ответ выразить в мм/с, округлить до десятых. Изменением температуры пренебречь.

10. Задача 10

На заводе Санта-Клауса по производству подарков на конвейере, движущемся с ускорением $a = 1$ м/с², едет однородная стеклянная рождественская сфера. Определить ускорение ее центра, если проскальзывания нет. Ответ выразить в м/с², округлить до сотых

11. Задача 11

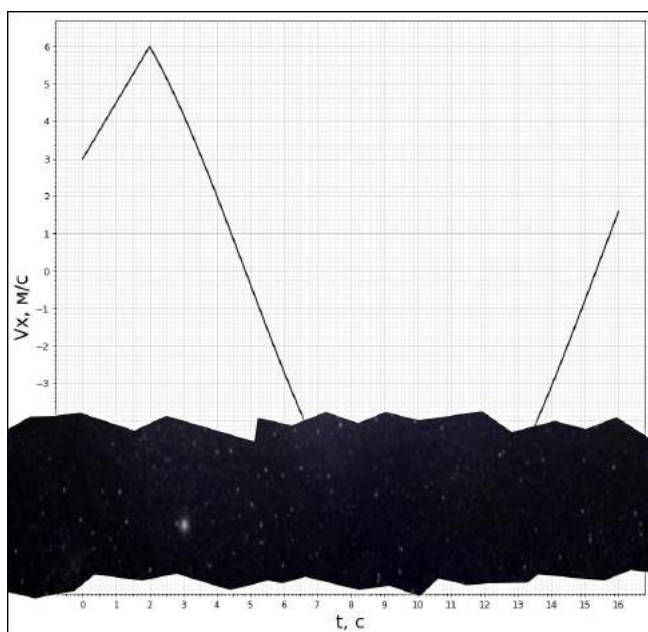
Летучий кускус, расправляющий «крылья» строго горизонтально, планирует с дерева высоты $H_1 = 10$ м на дерево высоты $H_2 = 8$ м с постоянной (векторно) скоростью. Оценить, на дерево какой высоты, располагающееся настолько же далеко, сможет так же плавно и быстро спланировать в два раза более массивный кускус с такими же аэродинамическими параметрами и техникой полета? Лобовым сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразить в метрах, округлить до сотых. Указание: рассмотреть столкновение молекул воздуха с крыльями, считая его абсолютно упругим.

12. Задача 12

Если запустить пучок света, симметричный относительно главной оптической оси, то при прохождении через линзу он образует пятно радиусом $r = 10$ см на экране. А если поставить точно такую же линзу вплотную к первой, не меняя расстояния до экрана, то пятно будет иметь радиус $R = 25$ см. Определите, сколько фокусных расстояний одиночной линзы укладывается в промежутке между линзой и экраном. Округлить до целых.

13. Задача 13

Ученик 11 класса Анатолий является ассистентом в научно-исследовательском институте. В первый день работы он наблюдал за проведением следующего эксперимента. В тестовую камеру влетала массивная заряженная частица параллельно оси X. Далее, в течение ее пребывания в камере, один раз включалось постоянное электрическое поле, а один раз – постоянное магнитное поле. Частица двигалась в одной плоскости. Анатолий снял зависимость X-компоненты скорости частицы от времени, но, к сожалению, часть получившегося графика съела местная собака. Определить энергию частицы E_m , приходящуюся на единицу массы, по выходу из камеры. Удельный заряд частицы = 1 Кл/кг. Ответ дать в виде $\log_{10}(E_m \cdot \text{кг/Дж})$ и округлить до десятых.



14. Задача 14

В сосуде под свободным поршнем массой $m = 110\text{кг}$ находится 1 моль идеального одноатомного газа. На поршне находится батут, на который с трамплина прыгает каскадер. Определить его массу, если известно, что перед каждым последующим приземлением на батут его скорость оказывается в 4 раза меньше. Атмосферным давлением и массой батута пренебречь. Процесс прыжка считать абсолютно упругим соударением. Время релаксации считать очень маленьким.

15. Задача 15

В сверхсекретной правительственной лаборатории с 1 моль идеального одноатомного газа совершают циклический процесс, состоящий из двух участков: 1-2 – изотерма, 2-1 – прямая. Определить его КПД, если отношение объемов газа в точках 1 и 2 $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{3}$. Ответ выразить в процентах, округлить до целых.