

## Демонстрационный вариант

### 1. Задача 1

Определите минимальную силу, необходимую для того, чтобы сдвинуть лежащий на горизонтальном столе брусок массой  $m = 100\text{г}$ . Коэффициент трения  $\mu = 0.2$ . Ответ выразить в мН, округлить до целых. Ускорение свободного падения  $g = 10\text{ м/с}^2$

1	<input checked="" type="radio"/>	200
2	<input type="radio"/>	300
3	<input type="radio"/>	100
4	<input type="radio"/>	400

### 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.

1	<input checked="" type="radio"/>	5
2	<input type="radio"/>	3
3	<input type="radio"/>	10
4	<input type="radio"/>	15

### 3. Задача 3

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  $\text{кг/м}^3$ , округлить до целых.

1	<input checked="" type="radio"/>	1047
2	<input type="radio"/>	986
3	<input type="radio"/>	1854
4	<input type="radio"/>	1784

#### 4. Задача 4

В закрытом сосуде под тяжелым поршнем массой  $M = 2$  кг находится 1 моль идеального одноатомного газа. Определить количество теплоты, которое нужно подвести к системе для того, чтобы высота поршня над дном сосуда увеличилась в два раза. Начальная высота поршня  $H = 0.5$  м. Атмосферным давлением пренебречь. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Ответ выразить в Джоулях, округлить до целых.

1	<input checked="" type="radio"/>	25
2	<input type="radio"/>	20
3	<input type="radio"/>	15
4	<input type="radio"/>	17

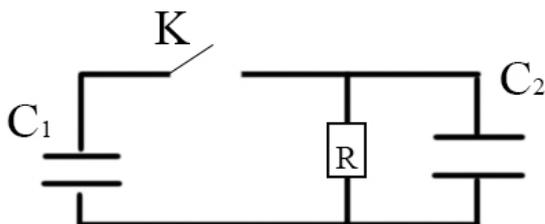
#### 5. Задача 5

С башни высотой  $H = 40$  м принцесса горизонтально бросила цветок со скоростью  $20$  м/с. С какой скоростью должен вертикально прыгнуть принц, находящийся на расстоянии  $L = 50$  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  $g = 9.8$  м/с<sup>2</sup>.

1	<input checked="" type="radio"/>	16
2	<input type="radio"/>	8
3	<input type="radio"/>	14
4	<input type="radio"/>	24

#### 6. Задача 6

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



1	<input checked="" type="radio"/>	3,33
2	<input type="radio"/>	2,22
3	<input type="radio"/>	1,11
4	<input type="radio"/>	4,44

## 7. Задача 7

Известно, что Земля движется вокруг Солнца и вращается вокруг своей оси против часовой стрелки. Определите скорость человека, стоящего на экваторе, ночью, относительно Солнца. Радиус Земли 6400км, радиус орбиты вокруг Солнца 150 млн км. Ответ выразить в км/с, округлить до десятых.

1	<input checked="" type="radio"/>	30,3
2	<input type="radio"/>	15,7
3	<input type="radio"/>	25,9
4	<input type="radio"/>	42,6

## 8. Задача 8

Прозрачную колбу начинают опускать в воду со скоростью  $U_1=5$  мм/с. Высота колбы 1м, 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.

1	<input checked="" type="radio"/>	0,5
2	<input type="radio"/>	0,2
3	<input type="radio"/>	0,3
4	<input type="radio"/>	0,7

## 9. Задача 9

Положительно заряженную пластину конденсатора начинают двигать с постоянной скоростью  $V_1 = 1$  м/с навстречу закреплённой отрицательно заряженной. Напряжение на обкладках регулируется так, что напряженность поля  $E$  остается постоянной и равной 1 В/м. Рядом с отрицательно заряженной пластиной помещают незаряженный шарик массы  $m=1$  кг и придают ему скорость  $V = 1$  м/с в направлении положительной пластины. Найти начальное расстояние между обкладками конденсатора, если известно, что шарик вернется в исходное положение через  $t = 1$  с, а в процессе соударения он приобретает

заряд  $qq = 1$  Кл. Соударения считать абсолютно упругими. Масса пластины много больше массы шарика. Ответ выразить в м, округлить до целых

1		1
2		2
3		3
4		5

## 10. Задача 10

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  $RR = 25$  см. Определите, сколько фокусных расстояний одиночной линзы укладывается в промежутке между линзой и экраном. Округлить до целых.

1		3
2		1
3		2
4		5

## 11. Задача 11

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  $V_1V_2V_1V_2=1313$ . Ответ выразить в процентах, округлить до целых.

1		94
2		67
3		89
4		13

## 12. Задача 12

Из ведра, находящегося на высоте  $hh = 1.8$  м над весами, без начальной скорости начинает сыпаться песок с массовым расходом  $\mu\mu = 1$  кг/с. Найти показания

весов через  $t = 5$  с после начала процесса. Ответ выразить в Ньютонах, округлить до целых.

1	<input checked="" type="radio"/>	50
2	<input type="radio"/>	12
3	<input type="radio"/>	46
4	<input type="radio"/>	78

### 13. Задача 13

Камень бросают под углом  $45^\circ$  к горизонту со скоростью  $10$  м/с. Во время полёта камень абсолютно упруго сталкивается с гладкой вертикальной стенкой, перпендикулярной плоскости движения камня, и падает на расстоянии  $8$  м от места броска. Место падения лежит между стенкой и местом броска. Найдите модуль тангенса угла между вектором скорости камня и горизонтом в момент перед столкновением со стенкой. Ответ выразите в единицах, округлите до десятых

1	<input checked="" type="radio"/>	0,8
2	<input type="radio"/>	0,3
3	<input type="radio"/>	1,3
4	<input type="radio"/>	1,9

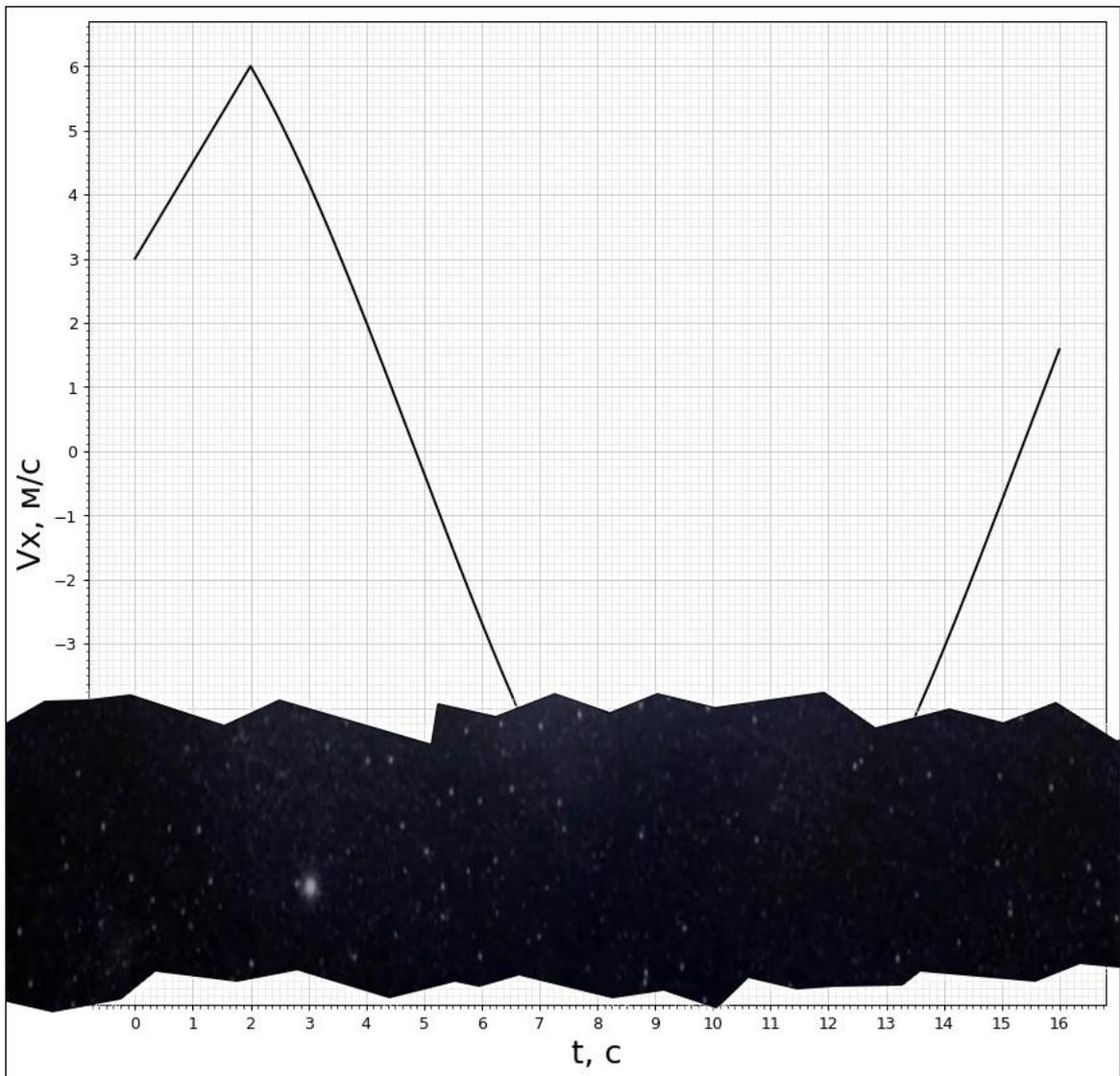
### 14. Задача 14

Солнечный свет вертикально падает на горизонтально расположенную собирающую линзу с фокусом  $FF = 30$  см, имеющую диаметр  $DD = 50$  см. Круглая солнечная батарея меньшего диаметра располагается под линзой на расстоянии  $aa = 20$  см от неё. Определите напряжение, создаваемое батареей на резисторе  $RR = 50$  Ом. КПД солнечной батареи  $\eta = 0,4$ . Считать, что мощность солнечных лучей, падающих на Землю, составляет  $1020$  Вт/м<sup>2</sup>. Ответ выразите в В, округлите до целых.

1	<input checked="" type="radio"/>	63
2	<input type="radio"/>	45
3	<input type="radio"/>	78
4	<input type="radio"/>	39

### 15. Задача 15

Ученик 11 класса Роман 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  $E_m E_m$ , приходящуюся на единицу массы, по выходу из камеры. Удельный заряд частицы = 1 Кл/кг. Ответ дать в виде  $\log_{10} \log_{10}(E_m \cdot E_m \cdot \text{кг/Дж})$  и округлить до десятых.



- |   |                                  |     |
|---|----------------------------------|-----|
| 1 | <input checked="" type="radio"/> | 1,5 |
| 2 | <input type="radio"/>            | 1,2 |
| 3 | <input type="radio"/>            | 3,5 |
| 4 | <input type="radio"/>            | 5,2 |