

1. Тело свободно падает с высоты 20 м. Начальная скорость тела равна нулю. На какой высоте оно окажется через 2 с после падения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. Систему отсчета, связанную с Землей, будем считать инерциальной. Система отсчета, связанная с автомобилем, тоже будет инерциальной, если автомобиль

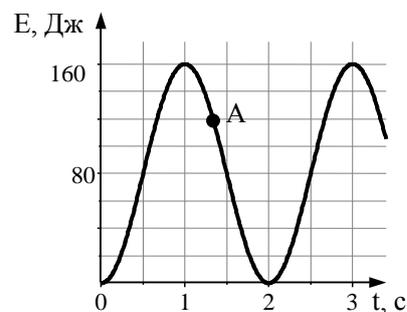
- 1) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе
- 2) разгоняется по прямолинейному участку шоссе
- 3) движется по извилистой дороге с постоянной по модулю скоростью
- 4) вкатывается в гору с выключенным двигателем

3. Космонавт на Земле притягивается к ней с силой 700 Н. с какой приблизительно силой он будет притягиваться к Марсу, находясь на его поверхности, если радиус Марса в 2 раза, а масса – в 10 раз меньше, чем у Земли?

4. Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым. Модуль импульса первого тела 6 кг·м/с, а второго тела - 8 кг·м/с. Чему равен модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара?

5. Груз массой 1 кг под действием силы 50 Н, направленной вертикально вверх, поднимается на высоту 3 м. Изменение кинетической энергии груза при этом равно

6. На рисунке представлен график изменения со временем кинетической энергии ребенка, качающегося на качелях. В момент, соответствующий точке А на графике, его потенциальная энергия, отсчитанная от положения равновесия качелей, равна

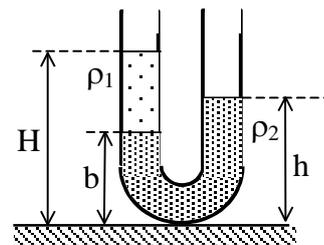


7. Под микроскопом наблюдают хаотическое движение мельчайших частиц мела в капле растительного масла. Это явление называют

- 1) диффузией жидкостей
- 2) испарением жидкостей
- 3) конвекцией в жидкости
- 4) броуновским движением

8. В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами

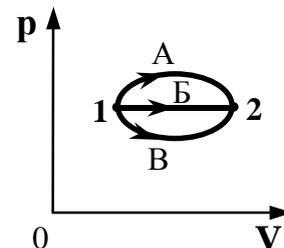
налиты неизвестная жидкость плотностью  $\rho_1$  и вода плотностью  $\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$  (см. рисунок). На рисунке  $b = 10 \text{ см}$ ,  $h = 24 \text{ см}$ ,  $H = 30 \text{ см}$ . Плотность жидкости  $\rho_1$  равна



- 1)  $0,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$     2)  $0,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$     3)  $0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$     4)  $0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

9. В каком из процессов перехода идеального газа из состояния 1 в состояние 2, изображенном на  $pV$ -диаграмме (см. рисунок), газ совершает наибольшую работу?

- 1) А                      2) Б                      3) В  
4) во всех процессах газ совершает одинаковую работу



10. При какой влажности воздуха человек легче переносит высокую температуру воздуха и почему?

- 1) при низкой, так как при этом пот испаряется быстро  
2) при низкой, так как при этом пот испаряется медленно  
3) при высокой, так как при этом пот испаряется быстро  
4) при высокой, так как при этом пот испаряется медленно

11. При одинаковой температуре  $100^\circ\text{C}$  давление насыщенных паров воды равно  $10^5 \text{ Па}$ , аммиака —  $59 \cdot 10^5 \text{ Па}$  и ртути —  $37 \text{ Па}$ . В каком из вариантов ответа эти вещества расположены в порядке убывания температуры их кипения в открытом сосуде?

- 1) вода→аммиак→ртуть  
2) аммиак→ртуть→вода  
3) вода→ртуть→аммиак  
4) ртуть→вода→аммиак

12. По проводнику с сопротивлением  $R$  течет ток  $I$ . Как изменится количество теплоты, выделяющееся в проводнике в единицу времени, если его сопротивление увеличить в 2 раза, а силу тока уменьшить в 2 раза?

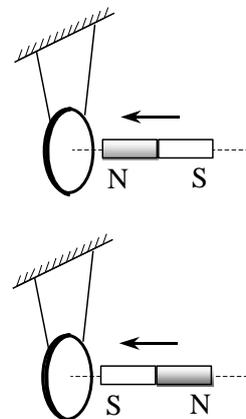
- 1) увеличится в 2 раза  
2) уменьшится в 2 раза  
3) не изменится  
4) уменьшится в 8 раз

**13.** Индуктивность витка 2 мГн. При какой силе тока в витке магнитный поток через поверхность, ограниченную витком равен 12 мВб?

- 1) 24 мкА            2) 0,17 А            3) 6 А            4) 24 А

**14.** Постоянный магнит вводят в замкнутое алюминиевое кольцо на тонком длинном подвесе (см. рисунок). Первый раз – северным полюсом, второй раз – южным полюсом. При этом

- 1) в обоих опытах кольцо отталкивается от магнита
- 2) в обоих опытах кольцо притягивается к магниту
- 3) в первом опыте кольцо притягивается, во втором отталкивается
- 4) в первом опыте кольцо отталкивается, во втором притягивается



**15.** Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока. Как изменится энергия электрического поля внутри конденсатора, если увеличить в 2 раза расстояние между обкладками конденсатора? Расстояние между обкладками конденсатора мало как до, так и после увеличения расстояния между ними.

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) увеличится в 4 раза

**16.** Один ученый проверяет закономерности колебания пружинного маятника в лаборатории на Земле, другой ученый - в лаборатории на космическом корабле, летящем вдали от звезд и планет с выключенным двигателем. Если маятники одинаковые, то в обеих лабораториях эти закономерности будут

- 1) одинаковыми при любой скорости движения корабля
- 2) разными, так как на корабле время течет медленнее
- 3) одинаковыми, если скорость корабля мала
- 4) одинаковыми или разными в зависимости от модуля и направления скорости корабля.

**17.** Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен  $30^\circ$ . Каким будет угол между падающим и отраженным лучами, если повернуть зеркало на  $10^\circ$ ?

**18.** Период полураспада радиоактивного изотопа цезия составляет 30 лет. Если изначально было  $4 \cdot 10^{16}$  атомов, то примерно сколько их будет через 60 лет?

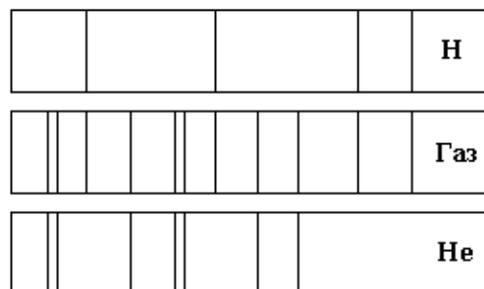
- 1)  $2 \cdot 10^{16}$                       2)  $1 \cdot 10^{16}$                       3)  $1 \cdot 10^4$                       4) 0

**19.** На рисунке приведены спектр поглощения неизвестного газа (в середине), спектры поглощения атомов водорода (вверху) и гелия (внизу). Что можно сказать о химическом составе газа?

- 1) Газ содержит атомы водорода и гелия  
 2) Газ содержит атомы водорода, гелия и еще какого-то вещества  
 3) Газ содержит только атомы водорода  
 4) Газ содержит только атомы гелия

**20.** Идеальный газ в количестве  $\nu$  молей при температуре  $T$  и давлении  $p$  занимает объём  $V$ . Какую константу можно определить по этим данным?

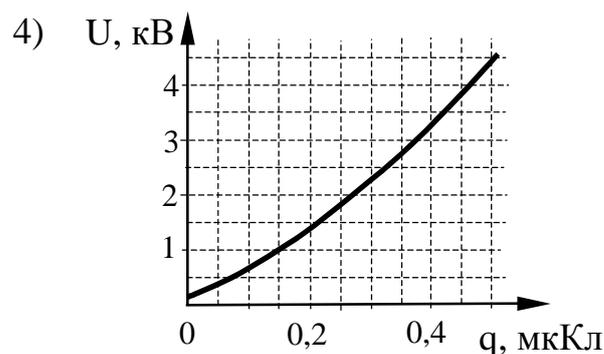
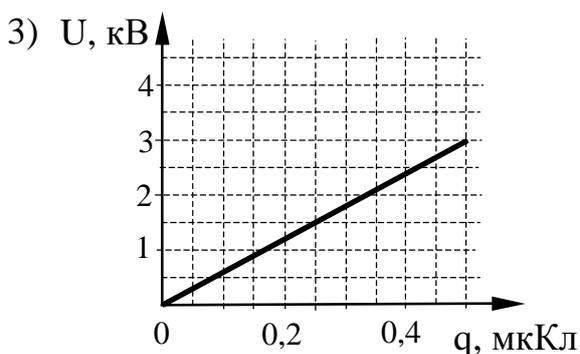
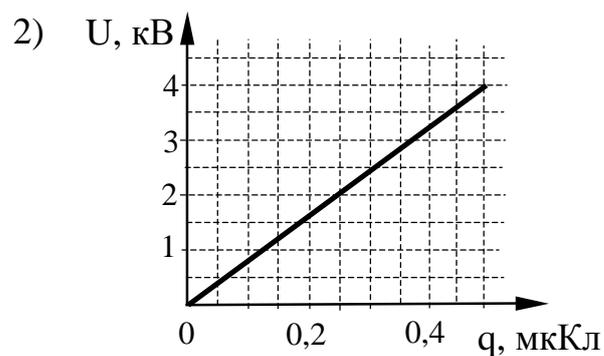
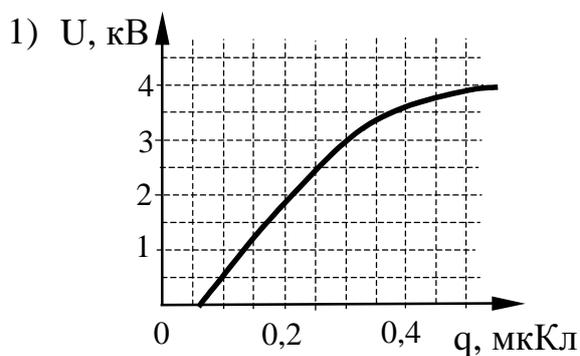
- 1) число Авогадро  $N_A$   
 2) газовую постоянную  $R$   
 3) постоянную Планка  $h$   
 4) постоянную Больцмана  $k$



**21.** В лаборатории исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице.

q, мкКл	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
U, кВ	0,5	1,5	3,0	3,5	3,8

Погрешности измерений величин  $q$  и  $U$  равнялись соответственно 0,05 мкКл и 0,25 кВ. Какой из графиков приведен правильно с учетом всех результатов измерения и погрешностей этих измерений?



**22.** Груз массой  $m$ , подвешенный к пружине, совершает гармонические колебания с периодом  $T$  и амплитудой  $A$ . что произойдет с периодом колебаний, максимальной потенциальной энергией пружины и частотой колебаний, если при неизменной амплитуде уменьшить массу груза.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменений:

1) увеличится                      2) уменьшится                      3) не изменится

Период колебаний	Максимальная потенциальная энергия пружины	Частота колебаний

**23.** Монохроматический свет с энергией фотонов  $E_f$  падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. При этом напряжение, при котором фототок прекращается, равно  $U_{\text{зап}}$ . Как изменится длина волны  $\lambda$  падающего света, модуль запирающего напряжения  $U_{\text{зап}}$  и длина волны  $\lambda_{\text{кр}}$ , соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если энергия падающих фотонов  $E_f$  увеличится?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Длина волны падающего света	Модуль запирающего напряжения	«Красная граница» фотоэффекта

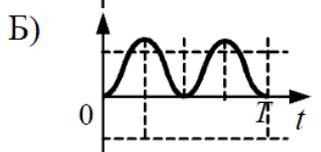
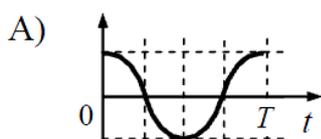
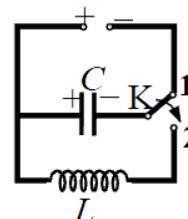
**24.** Деревянный брусок покоится на наклонной плоскости. Угол наклона плоскости увеличили, но брусок еще остается в покое. Как изменятся при этом модули следующих сил, действующих на брусок: силы тяжести, силы трения покоя и нормальной составляющей силы реакции опоры?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась      2) уменьшилась      3) не изменилась

Модуль силы тяжести	Модуль силы трения покоя	Модуль нормальной составляющей силы реакции опоры

**25.** Конденсатор колебательного контура подключен к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после переключения переключателя К в положение 2. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в



таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

- 1) заряд левой обкладки конденсатора
- 2) сила тока в катушке
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) энергия магнитного поля катушки

График А	График Б

**26.** Пластилинный шар массой 0,1 кг имеет скорость 1 м/с. Он налетает на неподвижную тележку массой 0,1 кг, прикрепленную к пружине и прилипает к тележке. Чему равна механическая энергия системы при ее дальнейших колебаниях? Трением в процессе пренебречь.

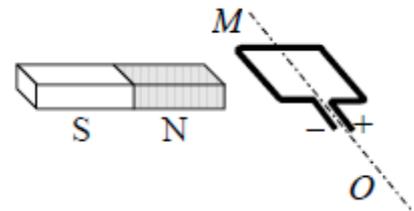
- 1) 0,025 Дж      2) 0,05 Дж      3) 0,5 Дж      4) 0,1 Дж

27. В кубическом метре воздуха в помещении при температуре  $18^{\circ}\text{C}$  находится  $1,12 \cdot 10^{-2}$  кг водяных паров. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха.

$t^{\circ}\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\rho, 10^{-2}$ кг/м <sup>3</sup>	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

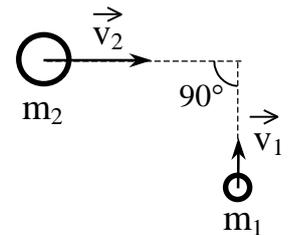
- 1) 100%                      2) 73%                      3) 65%                      4) 42%

28. Рамку с постоянным током удерживают неподвижно в поле полосового магнита (см. рисунок). Полярность подключения источника тока к выводам рамки показана на рисунке. Как будет двигаться рамка на неподвижной оси  $MO$ , если рамку не удерживать?



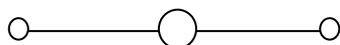
Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения. Массу рамки считать пренебрежимо малой.

29. Два тела, массы которых соответственно  $m_1 = 1$  кг и  $m_2 = 2$  кг, скользят по гладкому горизонтальному столу (см. рисунок). Скорость первого тела  $v_1 = 3$  м/с, скорость второго тела  $v_2 = 6$  м/с. Какое количество теплоты выделится, когда они столкнутся и будут двигаться дальше, сцепившись вместе? Вращения в системе не возникает. Действием внешних сил пренебречь.



30. Воздушный шар с газонепроницаемой оболочкой массой 400 кг заполнен гелием. На высоте, где температура воздуха  $17^{\circ}\text{C}$  и давление  $10^5$  Па, шар может удерживать груз массой 225 кг. Какова масса гелия в оболочке шара? Считать, что оболочка шара не оказывает сопротивления изменению объема шара.

31. По гладкой горизонтальной направляющей длиной  $2l$  скользит бусинка с положительным зарядом  $Q$  и массой  $m$ . На концах направляющей находятся положительные заряды  $q$ . Бусинка совершает малые колебания относительно положения равновесия, период которых равен  $T$ . Чему будет равен период колебаний бусинки, если ее заряд уменьшить в 2 раза?



**32.** Фотокатод, покрытый кальцием (работа выхода  $4,42 \cdot 10^{-19}$  Дж), освещается светом с длиной волны 300 нм. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное магнитное поле с индукцией  $8,3 \cdot 10^{-4}$  Тл перпендикулярно линиям индукции этого поля. Каков максимальный радиус окружности, по которой движутся электроны?