

Физика. Пробный Вариант 5

Мингалеева Алсу

Задание 1.

Решение:

$$X = V_0 t + \frac{at^2}{2} + X_0 \quad V_x = -10 + 3t$$

$$V_0 = -10 \text{ м/с} \qquad a = 3 \text{ м/с}^2$$

$$X = -10t + \frac{3}{2}t^2 + 0 = -10t + \frac{3}{2}t^2$$

$$X(5) = -10 \cdot 5 + \frac{3}{2} \cdot 15^2 = 187,5 \text{ м}$$

Ответ: 187,5

Задание 2.

Решение:

Поскольку брусок покоится, равнодействующая всех сил, действующих на него, равна нулю. На брусок действуют три силы: трения, сила тяжести и сила реакции опоры, т.е. $N + F_{\text{тр}} + mg = 0$, откуда получаем, что $N + F_{\text{тр}} = -mg$

Следовательно, модуль равнодействующей сил равен $|N + F_{\text{тр}}| = mg = 30 \text{ Н}$.

Ответ: 30

Задание 3.

Решение:

По закону всемирного тяготения: $F = Gm^2/R^2$ (в данном случае массы равны)

Сила всемирного тяготения между ними примерно равна

Значит, $F = 6.67 \cdot 10^{-11} = 7 \cdot 10^{-11} \text{ Н}$

Ответ: $0.7 \cdot 10^{-10} \text{ Н}$

Задание 4. Решение:

$$g = \frac{4\pi^2 N^2 l}{t^2} \approx \frac{4 \cdot 3,14^2 \cdot 100^2 \cdot 0,8 \text{ м}}{180^2 \text{ с}^2} \approx 9,7 \text{ м/с}^2.$$

$$l = 80 \text{ см} = 0,8 \text{ м}; t = 3 \text{ мин} = 180 \text{ с}; \\ N = 100; g - ?$$

Ответ: 9,7

Задание 5. Решение:

1) Сила тяги по модулю равна силе трения скольжения- **Неверно**. Чтобы тело двигалось равномерно сила тяги должна равняться сумме сил: $F_{\text{тяг}} = mgsina + F_{\text{тр}}$.

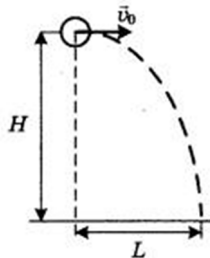
2) Модуль вектора силы трения пропорционален силе нормального давления - **Верно**. Векторная сила трения зависит от силы нормального давления:

$$F_{\text{тр}} = \mu F_{\text{норм}}$$

3) Равнодействующая всех сил зависит от угла наклонной плоскости — **Неверно**. Не зависит при равномерном движении

4) Модуль вектора силы трения не зависит от площади поверхности бруска — **Верно**. Если взглянуть на формулу: $F_{\text{тр}} = \mu N$, то мы видим, что

векторная сила трения никак не зависит от площади поверхности бруска



5) Модуль вектора силы трения обратно пропорционален площади поверхности бруска — **Неверно**. Так как векторная сила трения вообще не зависит от площади поверхности бруска.

Ответ: 24

Задание 6.

Решение:

Тело, брошенное горизонтально с высоты H движется в горизонтальном направлении равномерно (без ускорения) со скоростью $v_x = v_0$ и за время t (пока оно падает) преодолевает расстояние $S = V_0 t$.

$$H = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Время t зависит от высоты H как (начальная скорость падения равна 0).

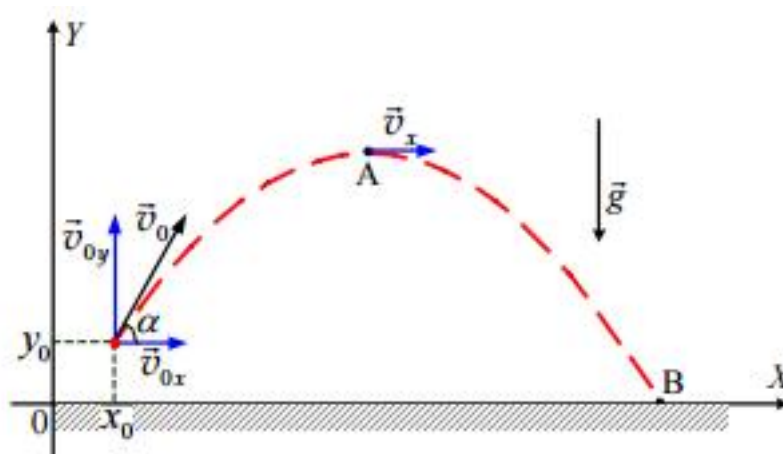
Таким образом, если начальная скорость уменьшить в 2 раза, то пройденное расстояние $S = V_0 t / 2$, т.е. уменьшится (время останется прежним, т.к. высота не меняется). Ускорение движения отсутствует, т.е. равно 0, и, следовательно, не изменится.

Ответ: 23

Задание 7.

Решение.

Рассмотрим динамику движения тела, брошенного под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0 . В задаче нас интересует вертикальное движение тела.



Из рисунка видно, что проекция начальной скорости на ось Oy равна

$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha$$

А-3 скорость V тела в проекции на ось Y при движении вверх находится по формуле $V = V_0 + at \Rightarrow V = V_{0y} - gt$

Б-1 максимальная высота подъема находится по формуле $H_{\max} = V_k^2 - V_{0y}^2 / -2g = 0 - (V_{0y})^2 / -2g = (V_{0y})^2 / 2g$

Ответ: 31

Задание 8.

Решение:

По формуле количества теплоты при нагревании $Q = cm(t_2 - t_1)$ находим удельную теплоемкость молибдена: $c = Q / m(t_2 - t_1) = 24 \text{ Дж} / (0,096 \text{ кг} \cdot 1 \text{ К}) = 250 \text{ Дж} / (\text{кг} \cdot \text{К})$

96г перевели в килограммы 0,096 кг

Ответ: 250

Задание 9.

Решение:

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} A = 1246,5 \text{ Дж. } Q = \Delta U + A = 2077 \text{ Дж.}$$

Ответ: 2077

Задание 10.

Решение:

$$300\text{кПа}=300000\text{Па}$$

Работу совершаемую газом (расширяется "сам") + работу совершаемую над газом (когда сжимаем) находим по формуле: $A=pV=300000\text{Па}\cdot(1-3)\text{л}=-600000\text{Дж}=-600\text{кДж}$

Ответ: -600

Задание 11.

- 1) Температура газа увеличилась в 2 раза. — Неверно. Так как температура и давление газа изменяются прямо пропорционально, а не наоборот.
- 2) Объем газа остается неизменным — Верно. Так как постоянная концентрация молекул этого газа является константой
- 3) Температура газа уменьшилась в 2 раза. — Верно. Так как температура и давление газа изменяются прямо пропорционально.
- 4) Объем газа увеличился в 2 раза. — Неверно, потому что m/v должна оставаться неизменной по условию.
- 5) Количество молекул газа увеличилось в 2 раза — Неверно, так же как и в других пунктах, R/M должна оставаться неизменной по условию.

Ответ: 23

Задание 12.

Решение:

Если понизить температуру нагревателя при неизменной температуре холодильника, КПД идеальной тепловой машины уменьшится:

$$\eta = 1 - \frac{T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}} \cdot 100\%.$$

КПД связано с работой газа и количеством теплоты полученным газом за цикл, соотношением: $\eta = \frac{A}{Q_1} \cdot 100\%$. Таким образом, поскольку при понижении температуры нагревателя количество теплоты, получаемое газом от неё за цикл, тоже уменьшится.

Ответ: 22

Задание 13.

Решение:

Одноименные заряды отталкиваются. Следовательно, на шарике располагается отрицательный заряд.

Ответ: 2

Задание 14.

Напряжение при последовательном соединении равно $U_{\text{общ}}=U_1+U_2$.

Сопротивление $R_2>R_1$ в 4 раза, тогда $U_2=4U_1$ (так как, мы знаем- чем больше сопротивление, тем больше напряжения в цепи). Следовательно подставляем под формулу $U_{\text{общ}}=U_1+U_2=U_1+4U_1=5U_1$, получаем $U_{\text{общ}}=5*8=40$, $U_2=40-8=32\text{В}$

Ответ: 32

Задание 15.

Решение:

$$C = \frac{\epsilon_0 a^2}{d}; U = \frac{q}{C} = \frac{qd}{\epsilon_0 a^2} = \frac{10^{-9} \text{ Кл} \cdot 10^{-3} \text{ м}}{8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м} \cdot 0,1^2 \text{ м}^2} \approx 11,3 \text{ В}$$

Ответ: 11,3

Задание 16.

Решение:

При увеличении частоты падающего света в 2 раза, увеличится и энергия фотона: $E_{\text{фотон}} = h\nu$, следовательно длина волны уменьшится в столько

же раз $E_{\text{фотон}} = \frac{hc}{\lambda}$. При этом максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов была отлична от нуля. При увеличении частоты света в 2 раза, энергия фотонов также возрастает в 2 раза. Следовательно, имеем

$\frac{E_{\text{кин}2}}{E_{\text{кин}1}} = \frac{2h\nu - A}{h\nu - A} > 2$. Таким образом, максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов увеличилась более чем в 2 раза.

Ответ: 34

Задание 17.

Решение:

Сопротивление проводника (проволочного резистора) равно $R = \rho / S$, где ρ - удельное сопротивление проводника; l - длина проводника; S - поперечное сечение. Соответственно, при уменьшении длины l в 4 раза, сопротивление также уменьшится в 4 раза. Тепловую мощность можно определить по формуле: $P=IU$ и $U = IR$, следовательно $P=I^2R$. Таким образом получаем, что тепловая мощность не изменится.

Ответ: 32

Задание 18.

Решение:

Радиус окружности при движении заряженной частицы в перпендикулярном магнитном поле определяется по формуле: $R = mV/qB$. А период обращения по окружности заряженной частицы в перпендикулярном магнитном поле по формуле: $T = 2\pi m/qB$.

Ответ: 12

Задание 19.

Число протонов равно числу электронов: 92

Число нейтронов = $238 - 92 = 146$

Ответ: 92146

Задание 20.

Согласно закону радиоактивного распада, от первоначального количества радиоактивных атомов $N_0 = 4 \cdot 10^{24}$ останется $1 \cdot 10^{24}$

$N = N_0/2^{-t/T}$, следовательно $1 \cdot 10^{24} = 4 \cdot 10^{24} \cdot 2^{-t/164}$

$2^{-t/T} = 2^{-t/164}$, тогда $t = 328$ суток.

Ответ: 328

Задание 21.

Решение:

Число нейтронов в ядре - число протонов и число электронов в атоме равны порядковому номеру элемента. А чтобы узнать число нейтронов в том или ином изотопе, следует от общего массового числа отнять число протонов. При захвате ядром атома электрона протон взаимодействует с электроном в результате чего образуется нейтрон. Следовательно, при захвате ядром электрона число нейтронов в ядре уменьшается на единицу.

Заряд ядра определяется разницей между числом протонов в ядре и числом электронов в атоме. Так как протоны имеют положительный заряд, а электроны – отрицательный заряд, то суммарный заряд атома при захвате электрона уменьшается.

Ответ: 12

Задание 22.

Решение:

Для того чтобы по графику зависимости координаты тела от времени найти скорость тела в некоторый момент времени, необходимо определить тангенс угла наклона графика в соответствующей точке. Из графика видно, что в течение первых двух секунд тангенс угла наклона уменьшался, соответственно, уменьшалась и скорость шарика. Затем координата шарика перестала меняться, а значит, начиная с момента времени 2 с, шарик покоился.

Ответ: 3

Задание 23.

Решение:

- 1) Массы воды и времени испарения воды — Верно. Т.к для измерения скорости испарения воды, необходимо знать массу, т.е количество и время испарения засекая его.
- 2) Массы воды, времени испарения воды и влажности в комнате — Неверно. Влажность комнаты знать необязательно.
- 3) Объема воды и времени испарения воды — Верно. Масса связана с объёмом по формуле $m = \rho V$, а т.к необходимо знать массу, следовательно и объём.
- 4) Массы воды, времени испарения воды и влажности в комнате — Неверно. То же самое, что и во 2-ом (Повторяется)
- 5) Массы воды, времени испарения воды и объема комнаты — Неверно. Испарение воды никак не зависит от объёма комнаты.

Ответ: 13

Задание 24.

Решение:

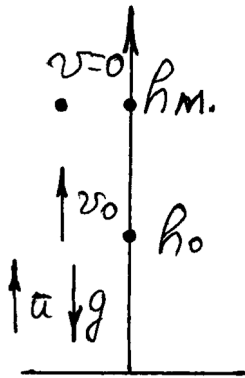
- 1) Красные звёзды – самые горячие. — Неверно. Самые горячие звезды это синие.
- 2) Звёзды продолжают формироваться в нашей Галактике и в настоящее время. — Верно.
- 3) В декабре Солнце удаляется на максимальное расстояние от Земли. — Неверно. Солнце удаляется на максимальное расстояние в июне.

- 4) При одинаковой светимости горячая звезда имеет меньший размер, нежели холодная. — Верно.
- 5) Диапазон значений масс существующих звёзд намного шире, чем диапазон светимостей. — Неверно. Для всех звезд диапазон светимости значительно превышает пределы возможных значений масс

Ответ: 24

Задание 25.

Решение:



h_0 - высота, на которой выключаются двигатели h_M - максимальная высота.

$$h_0 = \frac{at^2}{2} = \frac{5 \cdot 10^2}{2} = 250 \text{ м} \quad h_M = h_0 + V_0 t' - \frac{gt'^2}{2}, \text{ где}$$

$$V_0 = at = 5 \cdot 10 = 50 \text{ м/с}, \quad \text{а } t' - \text{ время, при котором } V = 0$$

$$t' = \frac{V - V_0}{-g} = \frac{0 - 50}{-9,8} \approx 5 \text{ с} \quad h_M = 250 + 50 \cdot 5 - \frac{9,8 \cdot 5^2}{2} = 375 \text{ м.}$$

Ответ: 375

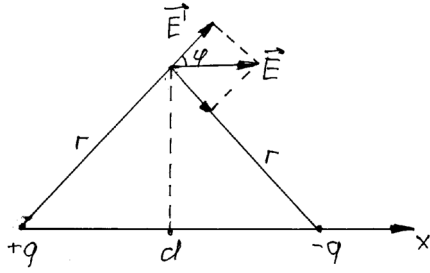
Задание 26.

Решение:

$$Q = cm\Delta t = cm(t_2 - t_1) = 0,92 \cdot 10^3 \cdot 160 \cdot 10^3 \cdot 300 = 44160 \text{ Дж} = 44,2 \text{ кДж}$$

Ответ: 44,2

Задание 27.



$E = k \frac{q}{r^2}$ - напряженность
для каждого заряда по отдельности

$$E_1 = 9 \cdot 10^9 \text{ Н/Кл}$$
$$E_2 = 9 \cdot 10^9 \text{ Н/Кл}$$

по т. косинусов $E_0 = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 - E_1 * E_2 * \cos \alpha}$

косинус альфа это 8/12 (из рисунка)

$$E = 1.4 * 10^7$$

Ответ: 1.4