

Вариант №2

Тест состоит из частей А и В. На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям. При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором. Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь, а ускорение свободного падения g следует полагать равным 10 м/с^2 . Универсальная газовая постоянная $R=8,31 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$. Число Авогадро $N_A=6,02\cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$. Постоянная Больцмана $k=1,38\cdot 10^{23} \text{ Дж/К}$. Заряд электрона $e=1,6\cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона $m_e=9,1\cdot 10^{-31} \text{ кг}$. Масса протона $m_p=1,672\cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n=1,674\cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Скорость света в вакууме $c=3\cdot 10^8 \text{ м/с}$. Постоянная Планка $h=6,62\cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$.

Задания А

К каждому заданию А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ. В бланке ответов под номером задания поставьте крестик (х) в клеточке, номер которой равен номеру выбранного Вами ответа.

А1. По стволу дуба снизу вверх начинает взбираться белка со скоростью 2 м/с . В этот момент от ветки на самой вершине дуба отрывается желудь. Спустя 2 с желудь пролетает мимо белки. Какова высота дуба?

- 1) 4 м 2) 16 м 3) 24 м 4) 8 м 5) 2 м

А2. Если тело бросить под углом 45° к горизонту, то отношение дальности полета к максимальной высоте подъема будет равно

- 1) 0,25 2) 4,0 3) 1,0 4) 0,5 5) 2,0

А3. Камень, вращается на веревке длиной l в вертикальной плоскости. В верхней точке траектории натяжение веревки равно нулю. Скорость камня в этот момент равна

- 1) $v = \sqrt{2lg}$ 2) $v = \sqrt{\frac{1}{2}lg}$ 3) $v = \frac{1}{2}\sqrt{lg}$ 4) $v = \sqrt{lg}$ 5) $v = 2\sqrt{lg}$

А4. Динамометр, рассчитанный на 40 Н , имеет пружину жесткостью 500 Н/м . Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть пружину от середины шкалы до последнего деления?

- 1) 0,6Дж 2) 0,2Дж 3) 1,2Дж 4) 0,8Дж 5) 0,4Дж

А5. Бальса (или бальза) - самое легкое дерево. Брусок, изготовленный из него, погружается в воду лишь на 15% своего объема. Найдите плотность древесины бальсы.

- 1) 850 кг/м^3 2) 15 кг/м^3 3) 85 кг/м^3 4) 150 кг/м^3 5) 300 кг/м^3

А6. Сколько молекул содержится в стакане воды объемом 200 мл

- 1) $0,67\cdot 10^{22}$ 2) $1,5\cdot 10^{22}$ 3) $0,67\cdot 10^{25}$ 4) $1,2\cdot 10^{23}$ 5) $1,5\cdot 10^{25}$

А7. Известна молярная масса идеального газа и его плотность. Укажите выражение, определяющее число молекул газа в единице объема

- 1) $\frac{N_A M}{\rho}$ 2) $\frac{M\rho}{N_A}$ 3) $\frac{\rho N_A}{M}$ 4) $\frac{N_A}{M\rho}$ 5) $\rho M N_A$

А8. В некотором процессе газ совершил работу, равную 2 МДж , а его внутренняя энергия уменьшилась на 3 МДж . Какое количество теплоты передал газ в этом процессе в окружающую среду?

- 1) 2 МДж 2) 4 МДж 3) 5 МДж 4) 3 МДж 5) 1 МДж

A9. Частица массой m совершает гармонические колебания под действием силы $F = -kx$. Максимальная скорость частицы v_0 . Найдите амплитуду колебаний.

- 1) $v_0 \sqrt{\frac{k}{m}}$ 2) $v_0 \sqrt{\frac{m}{k}}$ 3) $\frac{v_0 k}{m}$ 4) $v_0 \frac{k}{m}$ 5) $v_0 \frac{m}{k}$

A10. Как надо изменить расстояние между точечными положительными зарядами, чтобы при увеличении каждого из зарядов в 4 раза, сила взаимодействия между ними не изменилась?

- 1) уменьшить в 16 раз 2) увеличить в 4 раза 3) увеличить в 16 раз 4) увеличить в 2 раза 5) уменьшить в 4 раза

A11. Напряженность электрического поля внутри плоского конденсатора емкостью C равна E . Расстояние между пластинами d . Чему равна энергия конденсатора?

- 1) $\frac{CE^2 d^2}{2}$ 2) $\frac{E^2 d^2}{2C}$ 3) $\frac{CE^2}{2d^2}$ 4) $\frac{CE^2}{2d}$ 5) $\frac{Cd^2}{2E^2}$

A12. Из проволоки сопротивлением 27 Ом сделали треугольную рамку ABC. Точки A и B подключили к источнику с напряжением 9 В. Какова потребляемая от источника мощность тока?

- 1) 243 Вт 2) 13,5 Вт 3) 6 Вт 4) 3 Вт 5) 9 Вт

A13. Электрон движется по окружности радиуса R в однородном магнитном поле, величина магнитной индукции которого B . Найдите импульс электрона. (e - заряд электрона, m - масса электрона)

- 1) $\frac{eB}{2\pi m}$ 2) $\frac{2\pi m}{eB}$ 3) eBR 4) $\frac{e^2 B^2 R^2}{2m}$ 5) $\frac{eBR}{m}$

A14. Виток, площадь которого 4 см^2 , расположен перпендикулярно силовым линиям однородного магнитного поля. За время 0,05 с величина магнитной индукции изменилась от 0,5 Тл до 0,1 Тл. Чему равна индуцированная в витке ЭДС

- 1) $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ В}$ 2) $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ В}$ 3) 8 В 4) 1,6 В 5) $8 \cdot 10^{-4} \text{ В}$

A15. Если тело совершает колебания по закону синуса с амплитудой 20 см и начальной фазой $\pi/3$, то в начальный момент времени смещение тела от положения равновесия равно

- 1) 5 см 2) $10\sqrt{3}$ см 3) 10 см 4) 0 см 5) $5\sqrt{3}$ см

A16. Два пружинных маятника имеют пружины с отношением коэффициентов упругости $k_1/k_2 = n$. Отношение масс грузов $m_1/m_2 = m$. Каково при этом отношение периодов колебаний маятников $T_1/T_2 = ?$

- 1) $(m \cdot n)^{\frac{1}{2}}$ 2) $(m \cdot n)^2$ 3) $\left(\frac{n}{m}\right)^2$ 4) $\left(\frac{n}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$ 5) $\left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{1}{2}}$

A17. Предмет высотой 2 см расположен на расстоянии 15 см от двояковыпуклой линзы, оптическая сила которой равна 10 дптр. Найдите высоту изображения.

- 1) 2 см 2) 5 см 3) 1 см 4) 3 см 5) 4 см

A18. Угол падения солнечных лучей на землю равен 30° . Под каким углом к горизонту надо расположить плоское зеркало, чтобы направить лучи вертикально вниз?

- 1) 15° 2) 60° 3) 90° 4) 45° 5) 30°

A19. Сотовый телефон работает на частоте 1800 МГц. Какой длины электромагнитные волны излучает антенна телефона?

1) 600 м

2) $1,8 \cdot 10^9$ м

3) $16,7 \cdot 10^{-2}$ м

4) $5,5 \cdot 10^{-10}$ м

5) 6 м

A20. Какие из перечисленных ядер содержат одинаковое число нуклонов: ${}_{84}^{214}\text{Po}$, ${}_{85}^{218}\text{At}$, ${}_{84}^{210}\text{Po}$, ${}_{83}^{214}\text{Bi}$, ${}_{89}^{222}\text{Ac}$?

1) ${}_{84}^{214}\text{Po}$ и ${}_{89}^{222}\text{Ac}$ 2) ${}_{85}^{218}\text{At}$ и ${}_{89}^{222}\text{Ac}$ 3) ${}_{84}^{214}\text{Po}$ и ${}_{83}^{214}\text{Bi}$ 4) ${}_{83}^{214}\text{Bi}$ и ${}_{89}^{222}\text{Ac}$ 5) ${}_{84}^{214}\text{Po}$ и ${}_{84}^{210}\text{Po}$

A21. Ядро тория ${}_{90}^{230}\text{Th}$ превратилось в ядро радия ${}_{88}^{226}\text{Ra}$. Какую частицу выбросило ядро тория?

1) ${}^1_1\text{p}$ 2) ${}^4_2\text{He}$ 3) ${}^0_{-1}\text{e}$ 4) ${}^1_0\text{n}$ 5) γ

Задания В

Ответы на задания В запишите на бланке ответов рядом с номером задания. Ответом может быть только целое число. Если в ответе получается дробное число, то округлите его до целого числа. Каждую цифру и знак «минус» (если число отрицательное) пишите отдельно по приведённым в бланке ответа образцам. Количество символов в числе (включая знак «минус») не должно превышать шести. Единицы измерения не пишите.

V1. Камень вращают на тонкой прочной нити длиной 0,5 м в горизонтальной плоскости с угловой 10 рад/с. Во сколько раз сила натяжения нити больше силы тяжести?

V2. На сколько градусов нагреются стальные тормозные колодки автомобиля массой 1,5 т, движущегося со скоростью 72 км/ч, при его торможении до полной остановки? Общая масса колодок, которыми производится торможение, 2 кг. Удельная теплоемкость стали равна 500 Дж/кг·К. Считать, что на нагревание колодок идет 10% от полной механической энергии движущегося автомобиля.

V3. Участок электрической цепи содержит два параллельно соединенных резистора: $R_1 = 60 \text{ Ом}$ и R_2 . После того как резистор сопротивлением R_2 отключили, общее сопротивление участка увеличилось в три раза. Найдите величину R_2

V4. Если к выводам батарейки подключить резистор сопротивлением 9 Ом, то через батарейку пойдет ток 0,9 А, если же выводы батарейки замкнуть накоротко, то через нее пойдет ток 9 А. Чему равно внутреннее сопротивление батареек?

V5. Перед плоским зеркалом, под углом 30° к его поверхности расположен стержень АВ длиной 5 см. Ближайшая к зеркалу точка А находится на расстоянии 3 см от поверхности зеркала. Каково расстояние от точки В до ее мнимого изображения в зеркале?