

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 удается 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. Маша поехала на санках с горы длиной 36 м. В то же самое время Петя побежал навстречу ей от подножья горы со скоростью 5 м/с. Через 4 с после начала движения они встретились. Найдите ускорение, с которым ехала Маша, считая его постоянным.

- 1) 2 м/с^2 2) 9 м/с^2 3) $0,45 \text{ м/с}^2$ 4) $0,55 \text{ м/с}^2$ 5) $1,8 \text{ м/с}^2$

А2. Во сколько раз нужно увеличить начальную скорость тела, брошенного под некоторым углом к горизонту, чтобы максимальная высота его подъема над землей увеличилась в 2 раза?

- 1) $\sqrt{2}$ 2) 16 3) 2 4) 4 5) 8

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

А4. Человек массой 90 кг стоит на неподвижной тележке массой 60 кг и бросает горизонтально камень массой 3 кг со скоростью 10 м/с. Определить, какую при этом человек совершает работу.

- 1) 3 Дж 2) 8 Дж 3) 150 Дж 4) 153 Дж 5) 5 Дж

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

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

А6. Определите концентрацию молекул водорода, находящегося под давлением $2,67\cdot 10^4 \text{ Па}$, если средний квадрат скорости поступательного движения молекул при этих условиях равен $4,0\cdot 10^6 \text{ м}^2/\text{с}^2$. Масса молекулы водорода $3,3\cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

- 1) $12\cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ 2) $24\cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ 3) $36\cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ 4) $6\cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ 5) $3\cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$

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

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

А8. В некотором процессе газ передал в окружающую среду количество теплоты, равное 10 кДж, а его внутренняя энергия уменьшилась на 40 кДж. Какую работу совершил газ?

- 1) 100 кДж 2) 20 кДж 3) 50 кДж 4) 25 кДж 5) 30 кДж

$x = 0,05 \cos\left(8\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$.				
A9. Уравнение колебания пружинного маятника массой 200 г имеет вид Определите жесткость пружины				
1) 1 Н/м	2) 126 Н/м	3) 505 Н/м	4) 0,01 Н/м	5) 5 Н/м
A10. Два одинаковых шарика с зарядами 8 нКл и 2 нКл первоначально находились на расстоянии r друг от друга. Затем шарики соединили вместе и вновь раздвинули. На каком расстоянии друг от друга их следует поместить, чтобы сила взаимодействия между ними была такой же, как и в первоначальном состоянии?				
1) $0,8r$	2) $1,25r$	3) $0,25r$	4) $2r$	5) $0,64r$
A11. Напряженность электрического поля внутри плоского конденсатора емкостью C равна E . Расстояние между пластинами d . Чему равна энергия конденсатора?				
1) $\frac{CE^2}{2d^2}$	2) $\frac{E^2 d^2}{2C}$	3) $\frac{CE^2}{2d}$	4) $\frac{Cd^2}{2E^2}$	5) $\frac{CE^2 d^2}{2}$
A12. Из проволоки сопротивлением 16 Ом сделали квадратную рамку ABCD. Точки A и B подключили к источнику с напряжением 9 В. Какова потребляемая от источника мощность тока?				
1) 144 Вт	2) 27 Вт	3) 20 Вт	4) 36 Вт	5) 5 Вт
A13. Электрон движется по окружности радиуса R в однородном магнитном поле, величина магнитной индукции которого B . Найти период обращения электрона по окружности. (e - заряд электрона, m - масса электрона)				
1) $\frac{eBR}{m}$	2) eBR	3) $\frac{e^2 B^2 R^2}{2m}$	4) $\frac{eB}{2\pi m}$	5) $\frac{2\pi m}{eB}$
A14. Катушка площадью 10 см^2 , содержащая 100 витков провода, помещена в однородное магнитное поле с индукцией 8 мТл так, что ее ось параллельна линиям магнитной индукции. Сопротивление катушки 10 Ом. Определить какой заряд пройдет по катушке, если выключить магнитное поле.				
1) 5 мкКл	2) 20 мкКл	3) 1 мкКл	4) 80 мкКл	5) 100 мкКл
A15. Если тело совершает колебания по закону косинуса с амплитудой 10 см и начальной фазой $\pi/6$, то в начальный момент времени смещение тела от положения равновесия равно				
1) 10 см	2) 0 см	3) 5 см	4) 6 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) $\left(\frac{n}{m}\right)^2$	3) $\left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{1}{2}}$	4) $\left(\frac{n}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$	5) $(m \cdot n)^2$
A17. Предмет находится дальше от собирающей линзы, чем ее передний фокус, на 10 см, а экран, на котором получается четкое изображение предмета, расположен за задним фокусом линзы на расстоянии 40 см от него. Найти оптическую силу линзы.				
1) 4 дптр	2) 1 дптр	3) 0,5 дптр	4) 2 дптр	5) 5 дптр
A18. Угол падения солнечных лучей на землю равен 30° . Под каким углом к горизонту надо расположить плоское зеркало, чтобы направить лучи вертикально вверх?				
1) 30°	2) 90°	3) 60°	4) 15°	5) 45°

A19. В бытовой СВЧ печи пища нагревается электромагнитными волнами длиной 3 см. На какой частоте работает генератор в такой печи?

- 1) 10 ГГц 2) 3 МГц 3) 1 МГц 4) 9 МГц 5) 0,1 нГц

A20. Какие из перечисленных ядер содержат одинаковое число нейтронов: ${}_{86}^{222}\text{Rn}$, ${}_{83}^{210}\text{Bi}$, ${}_{90}^{226}\text{Th}$,

${}_{89}^{222}\text{Ac}$, ${}_{83}^{214}\text{Bi}$?

- 1) ${}_{90}^{226}\text{Th}$ и ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ 2) ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ и ${}_{89}^{222}\text{Ac}$ 3) ${}_{90}^{226}\text{Th}$ и ${}_{83}^{214}\text{Bi}$ 4) ${}_{83}^{210}\text{Bi}$ и ${}_{83}^{214}\text{Bi}$ 5) ${}_{90}^{226}\text{Th}$ и ${}_{86}^{222}\text{Rn}$

A21. При бомбардировке изотопа алюминия ${}_{13}^{27}\text{Al}$ α -частицами образуется изотоп фосфора ${}_{15}^{30}\text{P}$. Какая частица испускается при этом ядерном превращении?

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

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 пишете.

V1. Во время тренировки на центрифуге космонавт вращается с угловой скоростью 4 рад/с по окружности радиусом 5 м. Во сколько раз при этом вес космонавта превышает силу тяжести?

V2. Стальную пружину массой 20 г растянули на 10 см, поместили в вакуум и отпустили. На сколько градусов нагреется пружина после затухания колебаний, если потерями энергии можно пренебречь? Коэффициент упругости пружины 400 Н/м. Удельная теплоемкость стали равна 500 Дж/кг·К.

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

V4. Если к выводам батарейки с ЭДС $\mathcal{E} = 6$ В подключить резистор сопротивлением 9 Ом, то через батарейку пойдет ток 0,6 А. Какой ток пойдет через батарейку, если ее выводы замкнуть накоротко?

V5. Перед плоским зеркалом, под углом 45° к его поверхности находится стержень АВ длиной $3\sqrt{2}$ см, причем ближайшей к зеркалу является точка А. Расстояние от точки А до ее мнимого изображения в зеркале равно 4 см. На каком расстоянии от зеркала находится точка В?

ФИО участника: _____

Ответы:

Задания А

A1		A6		A11		A16		A21	
A2		A7		A12		A17			
A3		A8		A13		A18			
A4		A9		A14		A19			
A5		A10		A15		A20			

Задания В

V1	V2	V3	V4	V5

