



Экзаменационный лист по физике

Инструкция для абитуриентов

Вариант содержит всего 20 заданий, из них 15 заданий – часть А и 5 – часть В. На его выполнение отводится 150 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

При расчетах принять:

- ускорение свободного падения $g = 9,81 \text{ м/с}^2$,
- Радиус Земли 6400 км.
- Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$.
- Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.
- Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.
- Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.
- Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$;
- Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.
- 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 $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.
- $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

Часть А

При выполнении заданий части 1 в бланке ответов под номером выполняемого вами задания (А1-А15) поставьте знак «Х» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

- А1 Координата тела меняется с течением времени согласно формуле $x=30 - 4t$ в единицах СИ. Чему равна координата этого тела через 5 с после начала движения?
1) -20 м 2) -10 м 3) 10 м 4) 30 м
- А2 Однородную пружину длиной L и жесткостью k разрезали на 2 равных части. Чему равна жёсткость каждой части пружины?
1) $k/2$ 2) k 3) $2k$ 4) $4k$
- А3 Два велосипеда едут в одном направлении по прямой дороге с равными скоростями V . С какой скоростью относительно первого велосипеда движется второй?
1) $2V$ 2) V 3) 0 4) $-V$
- А4 Тепловая машина за цикл получает от нагревателя 300 Дж и совершает полезную работу, равную 180 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?
1) 25% 2) 40% 3) 50% 4) 60%
- А5 При движении автомобиля массой 2 т со скоростью 36 км/ч двигатель развивает мощность 120 кВт. Найти при данной скорости максимально возможное ускорение автомобиля.
1) $3,6 \text{ м/с}^2$ 2) $4,2 \text{ м/с}^2$ 3) 6 м/с^2 4) $2,4 \text{ м/с}^2$
- А6 Пластилиновый шарик массой m , движущийся со скоростью V , сталкивается с покоящимся пластилиновым шариком массой $2m$. В результате соударения шарики, слипшись, движутся вместе. Скорость слипшихся шариков равна
1) $2V/3$ 2) $V/4$ 3) $V/3$ 4) $V/2$

- A7 Два конденсатора ёмкостью C каждый соединены последовательно в батарею, при этом общая ёмкость батареи оказалась равной
 1) $3C$ 2) $C/2$ 3) $C/3$ 4) C
- A8 Изменение внутренней энергии двух молей одноатомного газа при повышении его температуры на 10 К равно
 1) $124,6\text{ Дж}$ 2) $249,3\text{ Дж}$ 3) $156,5\text{ Дж}$ 4) $83,1\text{ Дж}$
- A9 Давление идеального газа уменьшилось в 2 раза при неизменной температуре. В результате объём газа
 1) увеличился в 4 раза 3) увеличился в 2 раза
 2) уменьшился в 2 раза 4) не изменился
- A10 При увеличении в 3 раза индукции однородного магнитного поля и площади неподвижной рамки поток вектора магнитной индукции
 1) не изменится
 2) увеличится в 3 раза
 3) увеличится в 9 раз
 4) уменьшится в 9 раз
- A11 Медная проволока имеет сопротивление $1,2\text{ Ом}$. Чему равно электрическое сопротивление другой медной проволоки, у которой в 4 раза больше длина и в 3 раз больше площадь поперечного сечения?
 1) $7,2\text{ Ом}$ 2) $1,6\text{ Ом}$ 3) $0,8\text{ Ом}$ 4) $0,2\text{ Ом}$
- A12 По тонкому проводнику, подсоединённому к источнику тока течёт ток I_0 . Проводник отсоединили от источника тока, разрезали на 3 равные части, сложили вместе и опять подсоединили к тому же источнику тока. При этом сила тока равна
 1) $I_0/2$ 2) $3I_0$ 3) $2I_0$ 4) $4I_0$
- A13 Кинетическая энергия фотоэлектрона, вылетевшего с поверхности металла под действием фотона, равна E . Энергия фотона E_ϕ , поглощенного при фотоэффекте
 1) $E_\phi > E$ 2) $E_\phi = E$ 3) $E_\phi < E$
- A14 К какому типу электромагнитных волн следует отнести излучение, энергия квантов которого равна 3 эВ ?
 1) инфракрасное 2) видимое 3) рентгеновское 4) ультрафиолетовое
- A15 По проводнику, индуктивность которого 5 мГн , протекает ток 2 А . За $0,5\text{ с}$ он увеличился. До какого значения увеличился ток, если при этом возбудилась ЭДС самоиндукции, равная $0,2\text{ В}$?
 1) 4 А 2) 6 А 3) 18 А 4) 10 А

Часть 2

Задания В1-В5 представляют собой задачи. Рекомендуется провести предварительное решение этих задач на черновике. В бланк ответов записывается только последовательность цифр, соответствующая правильному ответу (в системе СИ).

- V1 Определить скорость, с которой стрела была выпущена с поверхности Земли вверх, если при подъёме на высоту 10 м от уровня её скорость уменьшилась в 3 раза? Сопротивлением воздуха пренебречь.
- V2 В открытый сосуд положили кусок льда, масса которого 10 кг и температура $-10\text{ }^\circ\text{C}$. Определить массу воды в сосуде после того, как его содержимому сообщили количество теплоты $1,91\text{ МДж}$. Удельные теплоёмкости воды $4200\text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$ и льда $2100\text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$. Удельная теплота плавления льда $0,34\text{ МДж/кг}$, удельная теплота парообразования воды $2,3\text{ МДж/кг}$.
- V3 За 1 цикл тепловой машины от нагревателя отдано 100 Дж теплоты, холодильнику машина отдала 45 Дж теплоты. Определить КПД тепловой машины.
- V4 Найти ёмкость плоского конденсатора, имеющего два диэлектрика равной толщины ($d = 2\text{ мм}$) из слюды ($\epsilon_1 = 6$) и парафина ($\epsilon_2 = 2$), заполняющих весь объём между обкладками. Площадь обкладки конденсатора $S = 200\text{ см}^2$.
- V5 Найти скорость фотоэлектронов, вырываемых с поверхности серебра ультрафиолетовым излучением с длиной волны 155 нм . Работа выхода фотоэлектронов из серебра $4,28\text{ эВ}$.