

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

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 удается 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  $\hbar = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ .
- 1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ .

**Часть А**

*При выполнении заданий части 1 в бланке ответов под номером выполняемого вами задания (A1-A15) поставьте знак «Х» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.*

- A1 При движении автомобиля массой 2 т со скоростью 60 км/ч двигатель развивает мощность 120 кВт. Найти при данной скорости максимально возможное ускорение автомобиля.  
1) 3,6 м/с<sup>2</sup>      2) 4,2 м/с<sup>2</sup>      3) 8 м/с<sup>2</sup>      4) 2,4 м/с<sup>2</sup>
- A2 Математический маятник за 1 мин совершает 40 колебаний. Определить период Т колебаний маятника.  
1) 1,5 с      2) 40 с      3) 16 с      4) 0,5 с
- A3 Из состояния покоя тело проходит путь S=8м с ускорением  $a = 4\text{м/с}^2$ . Найти скорость v тела в конце пути.  
1) 2 м/с      2) 4 м/с      3) 8 м/с      4) 16 м/с
- A4 Определите изменение внутренней энергии  $\Delta U$  1 моля одноатомного газа при повышении его температуры на  $\Delta T=10$  К.  
1) 124,6 Дж      2) 249,3 Дж      3) 156,5 Дж      4) 83,1 Дж
- A5 Зависимость координаты  $x$  колеблющейся материальной точки от времени  $t$  имеет вид:  
 $x = 0,04 \cos(20\pi \cdot t + \pi/4)$ . Период колебаний Т равен...  
1) 1 с      2) 2 с      3) 0,1 с      4) 0,5 с

- A6 Два одинаковых одноименно заряженных шара находятся на расстоянии четырех радиусов ( $r_1 = 4R$ ). Если их сблизить на расстояние, равное двум их радиусам ( $r_2 = 2R$ ), то сила взаимодействия  $F$  между ними
- 1) увеличится в 2 раза
  - 2) увеличится в 4 раза
  - 3) уменьшится в 4 раза
  - 4) уменьшится в 2 раза
- A7 В сосуде находится идеальный газ под давлением  $2 \cdot 10^5$  Па. Концентрация молекул этого газа, если он находится при температуре  $27^\circ\text{C}$ , равна
- 1)  $0,6 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$
  - 2)  $1,8 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$
  - 3)  $4,8 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$
  - 4)  $2,5 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$
- A8 Тепловая машина получает от нагревателя за цикл работы 100 Дж тепла. Количество тепла, отдаваемое машиной холодильнику за цикл, равно 40 Дж. Определите КПД тепловой машины.
- 1) 20 %
  - 2) 60%
  - 3) 40 %
  - 4) 80 %
- A9 Давление идеального газа возросло в 2 раза при неизменной температуре. В результате объём газа
- 1) увеличился в 4 раза
  - 2) уменьшился в 2 раза
  - 3) увеличился в 2 раза
  - 4) не изменился
- A10 Масса футбольного мяча в 3 раза больше, а скорость в 3 раза меньше хоккейной шайбы. Сравнить их кинетические энергии ( $W_{\text{ш}}/W_{\text{м}}$ ).
- 1) 3
  - 2) 9
  - 3) 1/3
  - 4) 1/9
- A11 По проводнику протекает ток в направлении от нас. Вектор индукции магнитного поля в точке, которая находится справа от проводника, направлен
- 1) вверх
  - 2) вниз
  - 3) влево
  - 4) вправо
- A12 Под каким углом должен падать луч света на плоское зеркало, чтобы угол между отраженным и падающим лучами был равен  $70^\circ$ ?
- 1)  $105^\circ$
  - 2)  $70^\circ$
  - 3)  $90^\circ$
  - 4)  $35^\circ$
- A13 Какое из приведенных ниже явлений доказывает факт, что колебания вектора напряженности электрического поля в электромагнитной волне перпендикулярны направлению распространения этой волны?
- 1) поляризация
  - 2) интерференция
  - 3) отражение
  - 4) дифракция
- A14 Кинетическая энергия фотоэлектрона, вылетевшего с поверхности металла под действием поглощенного фотона, равна  $E$ . Энергия фотона  $E_\phi$ , поглощенного при фотоэффекте
- 1)  $E_\phi > E$
  - 2)  $E_\phi = E$
  - 3)  $E_\phi < E$
  - 4)  $E_\phi \leq E$
- A15 По проводнику, индуктивность которого  $5 \text{ мГн}$ , протекает ток  $2 \text{ А}$ . За  $0,2 \text{ с}$  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) 20 А
  - 4) 10 А

## Часть В

*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).*

- B1 Автомобиль совершает разворот радиусом 16 м. Коэффициент шин о дорожное покрытие равен 0,4. Какую скорость не должен превышать автомобиль, чтобы избежать заноса? (Определить скорость с точностью до 1 м/с.)

- B2 В шаре диаметром  $D= 20$  см находится воздух массой  $m = 7$  г. До какой температуры  $T$  можно нагреть этот шар, если стенки шара выдерживают максимальное давление  $P = 0,3$  МПа. Молярная масса воздуха  $\mu = 0,029$  кг/моль. (Определить температуру с точностью до 1 К).
- B3 Восемь маленьких капелек ртути, каждая из которых была заряжена до потенциала 10 В, сливаются в одну большую каплю. Каков потенциал большой капли? (Определить потенциал с точностью до 1 В).
- B4 Катушка сопротивлением 50 Ом и индуктивностью 1 мГн находится в магнитном поле. При равномерном изменении магнитного поля поток через катушку возрос на 1 мВб и ток в катушке увеличился на 0,1 А. Какой заряд прошел за это время по катушке? (Ответ записать с точностью 1 мкКл).
- B5 Минимальная частота света, вырывающего электроны с поверхности катода,  $6 \cdot 10^{14}$  Гц. При какой частоте света вылетевшие электроны полностью задерживаются разностью потенциалов 3 В? (Ответ округлить до сотых значений величины).