

## Пример экзаменационного задания по физике

### Инструкция к выполнению заданий

Экзаменационное задание по физике содержит 25 заданий.

Задачи № 1-14 - базового уровня сложности. Ответ должен быть вычислен и выбран из 4-х возможных. Правильный ответ оценивается в 3 балла.

Задачи № 15-22 – повышенного уровня сложности. Ответ должен быть вычислен и выбран из 6-х возможных. Правильный ответ оценивается в 5 баллов.

Задача № 23-25 – высокого уровня сложности, требует использования нескольких физических законов, количественных расчётов. Ответ должен быть вычислен и выбран из 8-и возможных. Правильный ответ оценивается в 6 баллов.

**Максимальное количество баллов за экзамен – 100.**

**Минимальное количество баллов, необходимое для участия в конкурсе – 39.**

1. Расстояние между пунктами А и В 80 км. Мотоциклист выехал из пункта А в пункт В и равномерно движется со скоростью 60 км/час. На каком расстоянии от пункта В он будет через 1 час?

Ответы: 1) 5км 2) 10км 3) 20км 4) 40 км

2. Камень из состояния покоя свободно падает с большой высоты. Через одну секунду после начала движения скорость камня равна 10 м/с, через две секунды после начала движения – 20м/с. Чему будет равна скорость камня через 3с после начала движения?

Ответы: 1) 10м/с 2) 20 м/с 3) 30 м/с 4) 40 м/с

3. Тело массой  $m$  под действием силы  $F_1=2Н$ . Двигается с ускорением  $a_1=3м/с^2$ . С каким ускорением  $a_2$  будет двигаться это тело, если на него будет действовать сила  $F_2=4Н$ ?

Ответы: 1)  $2м/с^2$  2)  $4 м/с^2$  3)  $6 м/с^2$  4)  $8 м/с^2$

4. Пружину, сжали, приложив силу 25 Н. При этом, деформация пружины составила 0,1 м. Какую силу нужно приложить к этой пружине, чтобы величина её деформации составила 0,2 м?

Ответы: 1)50Н 2)60Н 3)70Н 4)80Н

5. Мальчик везёт на санках по горизонтальной поверхности груз. Пройдя половину пути, он совершил работу 400Дж. Какую работу он совершит, пройдя вторую половину пути, если известно, что коэффициент трения на первом участке равен  $\mu_1=0,1$ , а на втором –  $\mu_2=0,2$ ?

Ответы: 1)400 Дж 2) 600Дж 3)800 Дж 4) 1000Дж

6. В закрытом сосуде находится газ. При температуре  $T=200 К$  его давление составляет  $p=100 кПа$ . Как изменится давление газа, если его температуру газа увеличить в два раза?

Ответы: 1) 100кПа 2) 200кПа 3) 300кПа 4) 400кПа

7. Телу, имеющему теплоёмкость  $C$ , сообщили количество теплоты  $Q_1=1000 Дж$ . При этом его температура увеличилась на  $\Delta T_1=24К$ . На сколько Кельвин изменится температура этого тела, если передать ему количество теплоты  $Q_2=2000 Дж$ ?

Ответы: 1)12К 2)36К 3)48К 4)60К

8. Определить КПД тепловой машины, если для совершения работы  $A=1000$  Дж, было потрачено  $Q_1=4000$  Дж теплоты?

Ответы: 1)10 % 2)15 % 3)20% 4)25 %

9. Для плавления 1 кг льда при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  потребовалась количество теплоты, равное 330 кДж теплоты. Какое количество теплоты потребуется для плавления 2 кг льда при той же температуре?

Ответы: 1) 330 кДж 2) 660 кДж 3)1320 кДж4) 82,5 кДж

10. На точечный электрический заряд  $q=2\cdot 10^{-4}$  Кл, помещённый в однородное электростатическое поле напряженностью  $E_1=6\cdot 10^4$  В/м, действует сила  $F_1=12$ Н. Чему будет равна сила  $F_2$ , действующая на этот заряд, если напряженность поля станет равной  $E_2=18\cdot 10^4$  В/м?

Ответы: 1)24Н 2)36Н 3)48Н 4)72Н

11. К источнику напряжения  $U=12$  В подключён резистор, сопротивлением  $R=4$  Ом. Чему, по закону Ома, равна сила тока, текущего по проводнику?

Ответы: 1)1А 2)2А 3)3А 4)4А

12. По проводнику длиной  $L$ , находящемуся в магнитном поле с индукцией  $B$ , течёт ток силой  $I$ . На проводник, со стороны магнитного поля, действует сила Ампера  $F_1$ . Как изменится сила Ампера, если силу тока, текущего по проводнику, увеличить в 3 раза?

Ответы: 1) увеличится в 3 раза 2) уменьшится в 3 раза 3) уменьшится в 6 раз 4) не изменится

13. Луч света падает на плоское зеркало. Угол его падения равен  $30^{\circ}$ . Чему будет равен угол отражения этого луча от зеркала, если угол падения увеличить на  $20^{\circ}$ ?

Ответы: 1)  $20^{\circ}$  2)  $30^{\circ}$  3)  $50^{\circ}$  4)  $60^{\circ}$

14. На поверхность металла падает свет с энергией фотонов 5 эВ и выбивает из неё электроны. На совершение работы выхода электрона тратится 3эВ. Какую кинетическую энергию будут иметь выбитые светом из металла электроны?

Ответы: 1) 1эВ 2) 2эВ 3) 3эВ 4) 4эВ

15. Столкнулись два пластилиновых шарика массы которых отличаются в два раза:  $m_1=2m_2$ . Векторы скоростей шариков непосредственно перед столкновением были взаимно перпендикулярны и равны по модулю:  $v_1=v_2$ . Какой по модулю была скорость шариков до абсолютно неупругого столкновения, если после него величина скорости шариков стала равной 0,5м/с? Ответ округлить до десятых долей.

Ответы: 1) 2,0м/с 2) 2,1м/с 3) 2,2м/с 4) 3,0м/с 5)3,1 м/с 6) 3,2м/с

16. При изобарном нагревании аргон получил количество теплоты 200 Дж. Каково изменение внутренней энергии аргона? Масса аргона в данном процессе оставалась постоянной.

Ответы: 1) 15Дж 2) 30Дж 3) 60Дж 4) 120Дж 5) 240Дж 6) 480Дж

**17.** В воду массой 200 г бросили кусок льда массой 20 г имеющего температуру  $0^{\circ}\text{C}$ . Первоначальная температура воды  $30^{\circ}\text{C}$ . Какой стала температура воды, после того как весь лёд растаял? Тепловыми потерями пренебречь. Удельная теплоёмкость воды равна  $4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$ , удельная теплота плавления льда равна  $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$ . Ответ округлить до десятых долей.

Ответы: 1)  $18,0^{\circ}\text{C}$  2)  $21,1^{\circ}\text{C}$  3)  $24,2^{\circ}\text{C}$  4)  $22,1^{\circ}\text{C}$  5)  $20,1^{\circ}\text{C}$  6)  $22,2^{\circ}\text{C}$

**18.** Два точечных положительных заряда  $q_1=6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$  и  $q_2=3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$  расположены на расстоянии  $0,1 \text{ м}$  друг от друга. Чему равна напряженность поля, созданного этими зарядами в точке, расположенной на середине прямой, соединяющей эти заряды?

Ответы: 1)  $80 \text{ В}/\text{м}$  2)  $110 \text{ В}/\text{м}$  3)  $220 \text{ В}/\text{м}$  4)  $450 \text{ В}/\text{м}$  5)  $900 \text{ В}/\text{м}$  6)  $1800 \text{ В}/\text{м}$

**19.** Два резистора с сопротивлением  $R_1=3 \text{ Ом}$  и  $R_2=9 \text{ Ом}$ , соединённые параллельно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС  $9 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r=0,75 \text{ Ом}$ . Какая мощность выделяется на внутреннем сопротивлении источника?

Ответы: 1)  $5,50 \text{ Вт}$  2)  $5,75 \text{ Вт}$  3)  $6,00 \text{ Вт}$  4)  $6,75 \text{ Вт}$  5)  $7,00 \text{ Вт}$  6)  $7,25 \text{ Вт}$

**20.** Электрон движется по окружности радиуса  $r=0,2 \text{ мм}$  в однородном магнитном поле  $B$  перпендикулярно линиям индукции поля со скоростью  $v=2,2 \cdot 10^7 \text{ м}/\text{с}$ . Чему равна магнитная индукция поля  $B$ ?

Масса электрона  $m=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ . Заряд электрона  $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ .

Ответы: 1)  $0,24 \text{ Тл}$  2)  $0,48 \text{ Тл}$  3)  $0,63 \text{ Тл}$  4)  $0,89 \text{ Тл}$  5)  $1,5 \text{ Тл}$  6)  $3,0 \text{ Тл}$

**21.** Линза, имеющая оптическую силу  $D=1 \text{ дптр}$ , даёт на экране изображение предмета, увеличенное в 2 раза. Каково расстояние от линзы до изображения предмета на экране?

Ответы: 1)  $1 \text{ м}$  2)  $3 \text{ м}$  3)  $3 \text{ м}$  4)  $4 \text{ м}$  5)  $5 \text{ м}$  6)  $6 \text{ м}$

**22.** Красная граница фотоэффекта исследуемого металла соответствует длине волны  $\lambda_{\text{кр}}=500 \text{ нм}$ . Какова длина волны света, выбивающего из него электроны, если их максимальная кинетическая энергия в 4 раза меньше энергии падающих фотонов?

$1 \text{ нм}=10^{-9} \text{ м}$

Ответы: 1)  $300 \text{ нм}$  2)  $325 \text{ нм}$  3)  $350 \text{ нм}$  4)  $375 \text{ нм}$  5)  $400 \text{ нм}$  6)  $425 \text{ нм}$

**23.** В катушке индуктивностью  $L=2,5 \text{ Гн}$  при протекании тока силой  $I_0$  запасена энергия  $E=5 \text{ Дж}$ . Какой будет ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке, при линейном увеличении тока в катушке в 4 раза за время  $t=c$ ?

Ответы: 1)  $1 \text{ В}$  2)  $2 \text{ В}$  3)  $4 \text{ В}$  4)  $5 \text{ В}$  5)  $10 \text{ В}$  6)  $20 \text{ В}$  7)  $30 \text{ В}$  8)  $8 \text{ В}$

**24.** Пуля летит горизонтально со скоростью  $v_0=160 \text{ м}/\text{с}$ , пробивает стоящую на горизонтальной шероховатой поверхности коробку и продолжает движение в прежнем направлении со скоростью  $v_0/4$ . Масса коробки в 12 раз больше массы пули. Коэффициент трения скольжения между коробкой и поверхностью  $\mu=0,3$ . На какое расстояние  $S$  переместится коробка к моменту, когда её скорость уменьшится на 20%?

Ответы: 1)  $1 \text{ м}$  2)  $2 \text{ м}$  3)  $3 \text{ м}$  4)  $4 \text{ м}$  5)  $5 \text{ м}$  6)  $6 \text{ м}$  7)  $6 \text{ м}$  8)  $8 \text{ м}$

25. Электромагнитное излучение с длиной волны  $3,3 \cdot 10^{-7}$  м используется для нагревания воды. Какую массу воды можно нагреть за 700 с на  $10^0$ С, если источник излучает  $10^{20}$  фотонов за 1с? Считать, что излучение полностью поглощается водой. Удельная теплоёмкость воды равна  $4,2 \cdot 10^3$  Дж/кг·К.

Ответы:      1) 1кг      2) 2кг      3) 3кг      4) 4кг      5) 5кг      6) 6кг      7) 7кг      8) 8кг