

Начальное
и среднее
профессиональное
образование

В. Ф. Дмитриева
Л. И. Васильев

Контрольные
материалы

ФИЗИКА

ДЛЯ ПРОФЕССИЙ И СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Общеобразовательные дисциплины



ACADEMIA

УДК 53(075.32)
ББК 22.3я723я722
Д53

Рецензент —
преподаватель ФГОУ СПО
«Мытищинский машиностроительный техникум» Л.С. Глушецкая

Д53

Дмитриева В. Ф.
Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы : учеб. пособие для учреждений нач. и сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева, Л. И. Васильев. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 112 с. ISBN 978-5-7695-8508-1

Пособие написано в соответствии с программой по физике для учреждений начального и среднего образования и содержит тесты двух уровней сложности по всем основным разделам. Приведенная в пособии четырехбалльная шкала позволит обучающимся самостоятельно и объективно оценить свои знания и умения.

Для обучающихся в образовательных учреждениях начального и среднего профессионального образования, преподавателей техникумов, колледжей. Может быть полезно учащимся средних школ, лицеев, училищ.

УДК 53(075.32)
ББК 22.3я723я722

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение
любым способом без согласия правообладателя запрещается*

© Дмитриева В. Ф., Васильев Л. И., 2012
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2012
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2012

ISBN 978-5-7695-8508-1

ПРЕДИСЛОВИЕ

В пособии представлены задания по физике для тематического контроля знаний обучающихся в учреждениях начального (НПО) и среднего (СПО) профессионального образования.

Пособие составлено в соответствии с программой по физике для образовательных учреждений НПО и СПО.

Пособие является составляющей частью учебно-методического комплекта по физике для учреждений начального и среднего профессионального образования, который включает также учебник «Физика для профессий и специальностей технического профиля», учебные пособия «Физика для профессий и специальностей технического профиля: Методические рекомендации» и «Физика для профессий и специальностей технического профиля: Сборник задач» В. Ф. Дмитриевой.

В основу структурирования пособия положен тематический принцип. Разделы курса физики представлены в последовательности, определяемой минимумом содержания образования по дисциплине.

Тестовая проверка знаний обучающихся предусматривает решение задач и упражнений, ответы на вопросы двух уровней сложности. В качестве критерия сложности задания принято количество логических шагов, которые необходимо выполнить для решения поставленной задачи.

Всего в пособии представлены задания по шести тематическим разделам. Названия глав соответствуют главам учебника В. Ф. Дмитриевой «Физика для профессий и специальностей технического профиля». Каждое задание состоит из двух уровней: А (базовый) и В. Уровень А содержит 15 вопросов, уровень В — 10 вопросов.

Уровень А включает задания, рассчитанные на усвоение основных понятий, простое отображение материала или несложные расчеты при узнавании и воспроизведении.

Уровень В содержит более сложные задания, на два — четыре логических шага.

Их решение требует расширенных знаний по курсу физики и позволяет выявить умения применять знания в стандартных ситуациях.

Уровни А и В предусматривают наличие упражнений и вопросов обязательных результатов обучения, характеризующих базовую подготовку обучающихся.

Правильность выполнения задания оценивается в баллах.

Уровень А: а) правильный ответ — 1 балл; б) неправильный ответ или отсутствие ответа — 0.

Уровень В: а) правильный ответ — 2 балла; б) неправильный ответ при наличии записей, содержащих верные логические шаги к решению задачи, — 1 балл; в) в остальных случаях — 0.

При переводе количества баллов, набранных обучающимися за выполнение теста по теме, в действующую четырехбалльную систему оценки целесообразно пользоваться такой шкалой:

Оценка	5	4	3	2
Баллы	30—35	29—20	19—10	9—0

Задания могут быть использованы как для рубежного, так и итогового контроля знаний по определенной теме.

Советы обучающимся при работе с тестом

Перед началом работы по теме необходимо повторить соответствующий материал (см. учебник «Физика для профессий и специальностей технического профиля»).

При выполнении заданий не следует пользоваться дополнительной литературой и дополнительными материалами кроме справочных данных, которые помещены в конце пособия.

Прочитав задание, обдумайте его. Если требуется, сделайте необходимые рисунки и вычисления в черновике. Для проведения расчетов необходим калькулятор. Когда ответ найден, сравните его с ответами, приведенными к заданию. Если полученный ответ совпадает с одним из них, напишите под номером задания цифру кода выбранного ответа. В противном случае продумайте ответ на поставленный вопрос еще раз и попытайтесь найти неточности либо в вычислениях, либо в расчетных формулах.

В каждом наборе ответов один всегда правильный. Если вопрос вызывает затруднения, не думайте над ним более одной — двух минут. Пропустите этот вопрос и продолжайте работу над следующим. После выполнения последнего задания возвратитесь к пропущенным вопросам и попытайтесь найти на них ответ.

Выполнив задания уровня А, проверьте правильность полученных ответов. Проанализируйте допущенные ошибки, а затем переходите к выполнению заданий уровня В.

КИНЕМАТИКА (гл. 1)¹

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- механическое движение;
- относительность движения;
- системы отсчета;
- элементы кинематики материальной точки;
- механический принцип относительности;
- классический закон сложения скоростей.

Указание: ускорение свободного падения во всех задачах примите равным 10 м/с^2 .

Уровень А

1. В каком случае движение тела можно рассматривать как движение материальной точки?

Возможные ответы:

- 1) вращение детали, обрабатываемой на станке;
- 2) движение поезда на мосту;
- 3) полет космического корабля относительно другого корабля, производящего стыковку с первым;
- 4) полет самолета, совершающего рейс Москва — Владивосток.

2. Что включает в себя понятие «система отсчета»?

Возможные ответы:

- 1) только тело отсчета и прибор для измерения времени;

¹ Нумерация глав соответствует нумерации глав в учебнике (см.: В.Ф.Дмитриева. Физика для профессий и специальностей технического профиля. — М.: Издательский центр «Академия», 2010).

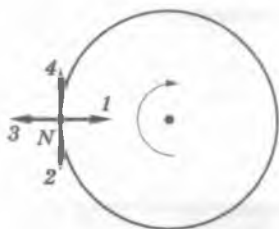


Рис. 1

- 2) только систему координат и тело отсчета;
- 3) только прибор для измерения времени и систему координат;
- 4) тело отсчета, систему координат, прибор для измерения времени.

3. Какое направление имеет вектор скорости в точке N , если тело движется по окружности в направлении движения часовой стрелки (рис. 1)?

Возможные ответы:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

4. Какой буквой принято обозначать угловую скорость?

Возможные ответы:

- 1) α ;
- 2) φ ;
- 3) ω ;
- 4) ε .

5. В трубке, из которой откачан воздух, находятся дробинка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел будет падать с наибольшим ускорением?

Возможные ответы:

- 1) дробинка;
- 2) пробка;
- 3) птичье перо;
- 4) все тела будут падать с одинаковым ускорением.

6. Какая единица времени принята основной в Международной системе?

Возможные ответы:

- 1) 1 с;
- 2) 1 мин;
- 3) 1 ч;
- 4) 1 год.

7. Как называется физическая величина, имеющая единицу измерения в СИ размерность $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$?

Возможные ответы:

- 1) пройденным путем;
- 2) перемещением;
- 3) скоростью;
- 4) ускорением.

8. Какие из следующих величин векторные:

- 1) скорость;
- 2) ускорение;
- 3) путь;
- 4) длина?

Возможные ответы:

- 1) 1 и 3;
- 2) 2 и 4;
- 3) 3 и 4;
- 4) 1 и 2.

9. Какова скорость поезда, движущегося равномерно, если он прошел мост длиной 360 м за 2 мин? Длина поезда 240 м.

Возможные ответы:

- 1) 3 м/с;
- 2) 2 м/с;
- 3) 5 м/с;
- 4) 10 м/с.

10. Определите путь S , пройденный автобусом, и модуль перемещения l , если автобус утром вышел на маршрут, а вечером возвратился обратно. Показания его спидометра увеличились за это время на 500 км.

Возможные ответы:

- 1) $l = S = 500$ км;
- 2) $l = S = 0$;
- 3) $l = 500$ км, $S = 0$;
- 4) $l = 0$, $S = 500$ км.

11. Чему равен модуль ускорения автомобиля, если при равноускоренном движении в течение 5 с его скорость изменилась от 10 до 15 м/с?

Возможные ответы:

- 1) 1 м/с²;
- 2) 2 м/с²;
- 3) 3 м/с²;
- 4) 5 м/с².

12. Какой путь пройдет поезд за 10 с, если он отходит от станции, двигаясь с ускорением, равным 1 м/с^2 ?

Возможные ответы:

- 1) 5 м;
- 2) 10 м;
- 3) 50 м;
- 4) 100 м.

13. Как вектор скорости направлен при движении по криволинейной траектории?

Возможные ответы:

- 1) перпендикулярно к касательной в каждой точке траектории;
- 2) по касательной в каждой точке траектории;
- 3) под острым углом к касательной в каждой точке траектории;
- 4) под тупым углом к касательной в каждой точке траектории.

14. Чему равно центростремительное ускорение автомобиля, если он движется на повороте шоссе с постоянной по модулю скоростью 10 м/с , радиус закругления шоссе 50 м ?

Возможные ответы:

- 1) $0,2 \text{ м/с}^2$;
- 2) $0,5 \text{ м/с}^2$;
- 3) 2 м/с^2 ;
- 4) $2,5 \text{ м/с}^2$.

15. На некоторой высоте от поверхности Земли отпущен вертикально вниз камень. Время полета составило 3 с. Какова высота полета?

Возможные ответы:

- 1) 15 м;
- 2) 30 м;
- 3) 45 м;
- 4) 90 м.

Уровень В

1. Пловец плывет по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега, если его скорость относительно воды $1,5 \text{ м/с}$, а скорость течения реки $0,5 \text{ м/с}$.

Возможные ответы:

- 1) 0, 5 м/с;
- 2) 1 м/с;
- 3) 1,5 м/с;
- 4) 2 м/с.

2. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системе отсчета, связанной с корпусом вертолета, если вертолет поднимается равномерно вертикально вверх?

Возможные ответы:

- 1) точка;
- 2) прямая;
- 3) окружность;
- 4) винтовая линия.

3. Чему равно отношение путей, пройденных телом за 1 с и 2 с после начала свободного падения?

Возможные ответы:

- 1) $1:\sqrt{2}$;
- 2) 1:2;
- 3) 1:3;
- 4) 1:4.

4. Скорость автомобиля-лидера относительно следующего за ним автомобиля в гонке «Формула-1» на прямолинейном участке трассы равна 3 км/ч, а относительно поверхности дороги 332 км/ч. Какова скорость автомобиля, занимающего вторую позицию относительно автомобиля-лидера?

Возможные ответы:

- 1) 3 км/ч;
- 2) -5 км/ч;
- 3) 329 км/ч;
- 4) -3 км/ч.

5. Используя данные рис. 2, определите начальную скорость и ускорение тела в интервале 2—5 с.

Возможные ответы:

- 1) 3 м/с; 1 м/с²;
- 2) 2 м/с; -1 м/с²;
- 3) 3 м/с; -1 м/с²;
- 4) 3 м/с; -1,5 м/с².

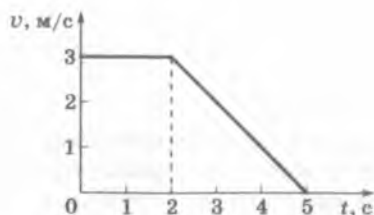


Рис. 2

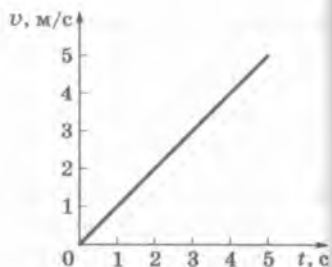


Рис. 3

6. Используя график зависимости скорости от времени прямолинейного движения материальной точки (рис. 3), напишите уравнение зависимости скорости от времени и определите скорость материальной точки в момент времени $t = 2$ с.

Возможные ответы:

- 1) $v = t$; 2 м/с;
 - 2) $v = t$; 1,5 м/с;
 - 3) $v = 2t$; 2 м/с;
 - 4) среди ответов 1—3 нет верного.
7. Определите линейную скорость движения конца часовой стрелки, если длина часовой стрелки наручных механических часов равна 10 мм.

Возможные ответы:

- 1) $5,2 \cdot 10^{-3}$ м/с;
 - 2) $1,45 \cdot 10^{-6}$ м/с;
 - 3) $1,7 \cdot 10^{-5}$ м/с;
 - 4) $1,7 \cdot 10^{-3}$ м/с.
8. Чему равно изменение модуля скорости тела, движущегося по окружности со скоростью, равной 5 м/с, при прохождении четверти окружности?

Возможные ответы:

- 1) 10 м/с;
 - 2) 2,5 м/с;
 - 3) 0;
 - 4) $5/\sqrt{2}$ м/с.
9. Пуля вылетает из ствола в горизонтальном направлении со скоростью 800 м/с. Насколько снизится пуля во время полета, если щит с мишенью находится на расстоянии, равном 400 м?

Возможные ответы:

- 1) 0,20 м;
- 2) 0,50 м;
- 3) 0,75 м;
- 4) 1,25 м.

10. Чему равны угловая скорость колеса и линейная скорость точек окружности, если угол поворота колеса радиусом 20 см изменяется по закону $\varphi = 3t$ [рад]?

Возможные ответы:

- 1) $\omega = 6$ рад/с; $v = 3$ м/с;
- 2) $\omega = 3$ рад/с; $v = 3$ м/с;
- 3) $\omega = 3$ рад/с; $v = 0,6$ м/с;
- 4) $\omega = 6$ рад/с; $v = 0,6$ м/с.

ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ НЬЮТОНА (гл. 2)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- основная задача динамики;
- масса;
- сила;
- законы Ньютона;
- закон всемирного тяготения;
- вес и невесомость.

Уровень А

1. Какая единица массы принята основной в Международной системе единиц?

Возможные ответы:

- 1) 1 мг;
- 2) 1 г;
- 3) 1 кг;
- 4) 1 т.

2. Какая из приведенных единиц является единицей ускорения в СИ (кг, м, с)?

Возможные ответы:

- 1) 1 м/с^2 ;
- 2) $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}^2$;
- 3) 1 м/с ;
- 4) $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$.

3. Масса является мерой:

Возможные ответы:

- 1) импульса тела;
- 2) инертности тела;
- 3) действия одного тела на другое;
- 4) веса тела.

4. Сила является причиной:

Возможные ответы:

- 1) движения тела;
- 2) изменения скорости движения тела;
- 3) постоянной скорости движения тела;
- 4) относительного покоя тела.

5. Из приведенных формулировок выберите соответствующую понятию «сила».

Возможные ответы:

- 1) количественная мера взаимодействия тел, являющаяся причиной появления ускорения тел;
- 2) величина, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на горизонтальную опору или подвес;
- 3) явление сохранения телом скорости в случае, когда равнодействующая сил, действующих на тело, равна нулю;
- 4) мера инертности, характеризующая свойство различных тел под действием одинаковых сил приобретать различные ускорения.

6. Какая из следующих физических величин векторная:

- 1) импульс;
- 2) сила;
- 3) масса;
- 4) плечо силы.

Возможные ответы:

- 1) 1 и 3;
- 2) 2 и 4;
- 3) 1 и 2;
- 4) 1 и 4.

7. Какая формула выражает третий закон Ньютона?

Возможные ответы:

- 1) $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$;
- 2) $a = \frac{\vec{F}}{m}$;
- 3) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$;
- 4) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$.

8. Чему равна жесткость пружины, если под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 0,02 м?

Возможные ответы:

- 1) 2 Н/м;
- 2) 0,02 Н/м;
- 3) 500 Н/м;
- 4) 200 Н/м.

9. Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием постоянной силы, равной 4 Н?

Возможные ответы:

- 1) равномерно, со скоростью 2 м/с;
- 2) равноускоренно, с ускорением 2 м/с²;
- 3) равноускоренно, с ускорением 0,5 м/с²;
- 4) равномерно, со скоростью 0,5 м/с.

10. Как может двигаться тело, если векторная сумма всех действующих на него сил равна нулю?

Возможные ответы:

- 1) только равномерно и прямолинейно;
- 2) только находиться в покое;
- 3) равномерно и прямолинейно или находиться в покое;
- 4) равноускоренно и прямолинейно.

11. Чему равен модуль равнодействующей сил, приложенных к одной точке тела, соответственно равных $F_1 = 3$ Н и $F_2 = 4$ Н, если угол между векторами \vec{F}_1 и \vec{F}_2 равен 180° ?

Возможные ответы:

- 1) 7 Н;
- 2) 5 Н;
- 3) 0;
- 4) 1 Н.

12. Чему равно ускорение тела, брошенного с башни вертикально вниз без начальной скорости?

Возможные ответы:

- 1) $a < g$;
- 2) $a = g$;
- 3) $a > g$;
- 4) $a < 0$.

13. Чему равен вес гири, лежащей на горизонтальной поверхности, если ее масса составляет 2 кг?

Возможные ответы:

- 1) 2 Н;
- 2) 10 Н;
- 3) 20 Н;
- 4) 30 Н.

14. От чего зависит время остановки санок на горизонтальной поверхности под действием силы трения?

Возможные ответы:

- 1) от массы санок и ускорения свободного падения;
- 2) от начальной скорости и массы санок;
- 3) от коэффициента трения скольжения и массы санок;
- 4) от начальной скорости и коэффициента трения скольжения.

15. Космический корабль после выключения ракетных двигателей движется вертикально вверх, достигает верхней точки траектории и затем движется вниз. На каком участке траектории в корабле наблюдается состояние невесомости? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Возможные ответы:

- 1) только во время движения вверх;
- 2) только во время движения вниз;
- 3) все время с неработающими двигателями;
- 4) только в момент достижения верхней точки траектории.

Уровень В

1. К какому виду сил принадлежит сила упругости?

Возможные ответы:

- 1) силы электромагнитной природы;
- 2) силы гравитации;
- 3) в зависимости от условий взаимодействия гравитационные силы или силы электромагнитной природы;
- 4) ни к одному из указанных видов сил.

2. Какое из выражений определяет значение первой космической скорости спутника, если радиус его круговой орбиты R , а ускорение свободного падения на этой высоте g ?

Возможные ответы:

- 1) $\sqrt{\frac{gR}{2}}$;
- 2) \sqrt{gR} ;
- 3) $\sqrt{2gR}$;
- 4) $2\sqrt{gR}$.

3. Камень бросили вертикально вверх. Как направлен вектор равнодействующей всех сил, действующих на камень во время его подъема и спуска?

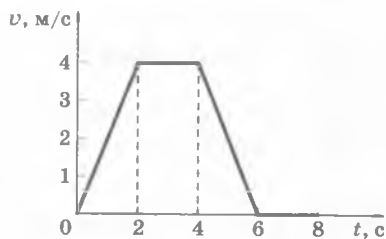


Рис. 4

скорости движения тела от времени изображен на рис. 4. Чему равна равнодействующая сил $F_{тр}$ и F_T в момент времени $t = 3$ с?

Возможные ответы:

- 1) 0;
- 2) 0,5 Н;
- 3) 1 Н;
- 4) 1,5 Н.

5. Определите силу трения, действующую на автомобиль массой $m = 800$ кг, если он движется по прямолинейному участку шоссе с постоянной скоростью $v = 72$ км/ч. Коэффициент трения $\mu = 0,2$.

Возможные ответы:

- 1) 0,16 кН;
- 2) 1,6 кН;
- 3) 3,2 кН;
- 4) 2,4 кН.

6. Определите проекцию силы F_1 на направление движения тела, если по склону горы высотой h и длиной L равномерно скатываются санки массой m (рис. 5).

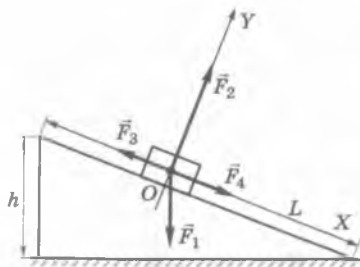


Рис. 5

Возможные ответы:

- 1) $\frac{h}{\sqrt{L^2 - h^2}} mg$;
- 2) $\frac{\sqrt{L^2 - h^2}}{L} mg$;
- 3) $mg \frac{L}{h}$;
- 4) $mg \frac{h}{L}$.

7. Что произойдет с силой гравитационного взаимодействия между двумя материальными точками массами m_1 и m_2 , находящимися на расстоянии R друг от друга, если расстояние между телами уменьшить в 2 раза?

Возможные ответы:

- 1) не изменится;
- 2) увеличится в 2 раза;
- 3) уменьшится в 2 раза;
- 4) увеличится в 4 раза.

8. Найдите плотность камня, если он падает в воде с ускорением 5 м/с^2 . Плотность воды 1000 кг/м^3 . Силой сопротивления воды пренебречь.

Возможные ответы:

- 1) $4 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$;
- 2) $3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$;
- 3) $2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$;
- 4) $8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

9. Координаты тела массой 10 кг , движущегося прямолинейно вдоль оси OX , меняются со временем по закону $x = 10t(1 - 2t)$. Определите модуль силы, действующей на тело.

Возможные ответы:

- 1) 0;
- 2) 10 Н;
- 3) 400 Н;
- 4) 20 Н.

10. Определите ускорение тела, соскальзывающего с наклонной плоскости, если угол наклона плоскости 30° , а коэффициент трения составляет $0,3$.

Возможные ответы:

- 1) $2,35 \text{ м/с}^2$;
- 2) $1,18 \text{ м/с}^2$;
- 3) $4,7 \text{ м/с}^2$;
- 4) $3,15 \text{ м/с}^2$.

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ (гл. 3)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- импульс тела;
- закон сохранения импульса;
- реактивное движение;
- работа;
- мощность;
- энергия;
- закон сохранения энергии.

Уровень А

1. Что называется импульсом тела?

Возможные ответы:

- 1) скалярная физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости;
- 2) скалярная физическая величина, обусловленная взаимодействием тел или отдельных частей тела между собой и зависящая от их взаимного расположения;
- 3) векторная физическая величина, равная произведению массы тела на вектор скорости его движения;
- 4) скалярная физическая величина, равная произведению модуля силы на перемещение, умноженному на косинус угла между векторами силы и перемещения.

2. В каких единицах измеряют импульс в Международной системе единиц?

Возможные ответы:

- 1) 1 кг;
- 2) 1 Н;
- 3) 1 кг · м/с;
- 4) 1 Дж.

3. Определите импульс легкового автомобиля массой 1 000 кг при скорости движения 36 км/ч.

Возможные ответы:

- 1) 10^4 кг · м/с;

- 2) 10^3 кг · м/с;
- 3) 10^5 кг · м/с;
- 4) 10^4 кг · м/с.

4. Сравните импульсы алюминиевого и медного шариков одинакового объема в момент соприкосновения с поверхностью земли, если они падают с одной и той же высоты.

Возможные ответы:

- 1) импульсы обоих шаров равны;
- 2) импульс медного шара больше импульса алюминиевого;
- 3) импульсы обоих шаров равны 0;
- 4) импульс алюминиевого шара больше импульса медного.

5. Что принимают за единицу мощности?

Возможные ответы:

- 1) 1 Вт равен мощности, при которой работа 1 Дж совершается за 1 ч;
- 2) 1 Вт равен мощности, при которой работа 1 Дж совершается за 1 мин;
- 3) 1 Вт равен мощности, при которой работа 1 Дж совершается за 1 с;
- 4) 1 Вт равен мощности, при которой работа 10 Дж совершается за 1 с.

6. В каких единицах измеряют энергию в Международной системе единиц?

Возможные ответы:

- 1) 1 Вт;
- 2) 1 кг · м/с;
- 3) 1 Н;
- 4) 1 Дж.

7. Какое выражение соответствует определению потенциальной энергии сжатой пружины?

Возможные ответы:

- 1) $\frac{mv^2}{2}$;
- 2) mgh ;
- 3) $\frac{kx^2}{2}$;
- 4) kx^2 .

8. Какой выигрыш в расстоянии дает наклонная плоскость при подъеме по ней груза, если она дает выигрыш в силе в 2 раза (трение отсутствует)?

Возможные ответы:

- 1) дает выигрыш в 2 раза;
- 2) не дает ни выигрыша, ни проигрыша;
- 3) дает проигрыш в 2 раза;
- 4) дает проигрыш в 4 раза.

9. Какое выражение соответствует закону сохранения механической энергии?

Возможные ответы:

- 1) $A = mgh_2 - mgh_1$;
- 2) $A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$;
- 3) $E_{к1} + E_{п1} = E_{к2} + E_{п2}$;
- 4) $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1' + m_2\vec{v}_2'$.

10. Чему равна кинетическая энергия тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?

Возможные ответы:

- 1) 6 Дж;
- 2) 12 Дж;
- 3) 24 Дж;
- 4) 48 Дж.

11. Рассчитайте потенциальную энергию тела массой 3 кг относительно поверхности Земли, если оно поднято на высоту 2 м.

Возможные ответы:

- 1) 1,5 Дж;
- 2) 6 Дж;
- 3) 15 Дж;
- 4) 60 Дж.

12. При свободных колебаниях груза на пружине максимальное значение его кинетической энергии 5 Дж, потенциальной энергии — 5 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия груза и пружины, если высота груза над поверхностью земли при колебаниях не изменяется?

Возможные ответы:

- 1) изменяется от 0 до 5 Дж;
- 2) изменяется от 0 до 10 Дж;
- 3) не изменяется и равна 5 Дж;
- 4) не изменяется и равна 10 Дж.

13. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы за 3 с импульс тела изменился на $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Каков модуль силы?

Возможные ответы:

- 1) $0,5 \text{ Н}$;
- 2) 2 Н ;
- 3) 9 Н ;
- 4) 18 Н .

14. Тело массой 2 кг перемещается на расстояние 10 м по горизонтальной поверхности под действием силы, параллельной этой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен $0,3$. Определите работу силы трения по перемещению тела.

Возможные ответы:

- 1) 60 Дж ;
- 2) 120 Дж ;
- 3) 15 Дж ;
- 4) -60 Дж .

15. Определите работу силы тяжести, совершаемую над искусственным спутником массой m , движущимся по круговой орбите радиуса R вокруг Земли со скоростью v , за один полный оборот.

Возможные ответы:

- 1) $mv^2/2$;
- 2) mv^2/R ;
- 3) 0 ;
- 4) $2\pi mgR$.

Уровень В

1. Пловец массой m усиленно гребет руками, стараясь плыть против течения, однако относительно берега остается на месте. В какой из систем отсчета его кинетическая энергия равна нулю?

Возможные ответы:

- 1) щепка, плывущая по течению;
- 2) берег реки;
- 3) щепка, плывущая по течению, и берег реки;
- 4) ни в одной из указанных систем отсчета.

2. Чему равна жесткость пружины, если под действием силы 4 Н пружина удлинилась на $0,02 \text{ м}$?

Возможные ответы:

- 1) 2 Н/м;
- 2) 0,5 Н/м;
- 3) 0,02 Н/м;
- 4) 200 Н/м.

3. Сравните значения кинетических энергий легкового E_1 и грузового E_2 автомобилей, если скорость легкового автомобиля в 2 раза больше скорости грузового, а масса грузового автомобиля в 2 раза больше массы легкового.

Возможные ответы:

- 1) $E_1 = E_2$;
- 2) $E_1 = 2E_2$;
- 3) $E_2 = 2E_1$;
- 4) $E_2 = 4E_1$.

4. По условию предыдущей задачи сравните импульсы легкового p_1 и грузового p_2 автомобилей.

Возможные ответы:

- 1) $p_1 = p_2$;
- 2) $p_1 = 2p_2$;
- 3) $p_2 = 2p_1$;
- 4) $p_1 = 4p_2$.

5. При выстреле из автомата вылетает пуля массой m со скоростью v . Какой импульс приобретает после выстрела автомат, если его масса в 500 раз больше массы пули?

Возможные ответы:

- 1) $mv/500$;
- 2) $500 mv$;
- 3) mv ;
- 4) 0.

6. Неупругий шар движется со скоростью v и сталкивается с таким же по массе шаром. Какой будет скорость их совместного движения, если перед столкновением второй шар был неподвижен?

Возможные ответы:

- 1) 0;
- 2) $0,25 v$;
- 3) $2 v$;
- 4) $0,5 v$.

7. Определите импульс и кинетическую энергию тела массой 2 кг через 1 с после начала отсчета времени. Уравнение движения тела имеет вид: $x = 2 - 4t + t^2$.

Возможные ответы:

- 1) $-4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; 8 Дж;
- 2) 0; 0;
- 3) $-4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; 4 Дж;
- 4) $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; 3 Дж.

8. Сначала пружину детского пистолета сжали на 4 см, действуя на нее силой $F = 2 \text{ Н}$, затем под действием неизвестной силы пружину сжали на 2 см. Каково отношение работ A_1/A_2 по сжатию пружины в этих случаях?

Возможные ответы:

- 1) 1/1;
- 2) 1/2;
- 3) 2/1;
- 4) 4/1.

9. Какую наименьшую работу нужно совершить, чтобы лежащий на полу однородный стержень длиной 1 м и массой 10 кг поставить вертикально?

Возможные ответы:

- 1) 100 Дж;
- 2) 50 Дж;
- 3) 25 Дж;
- 4) 20 Дж.

10. Двигатель электровоза при движении со скоростью $v = 72 \text{ км/ч}$ потребляет мощность $N = 800 \text{ кВт}$. Коэффициент полезного действия силовой установки электровоза $\eta = 0,8$. Определите силу тяги двигателя.

Возможные ответы:

- 1) $4 \cdot 10^4 \text{ Н}$;
- 2) $2 \cdot 10^4 \text{ Н}$;
- 3) $3,2 \cdot 10^4 \text{ Н}$;
- 4) $6,4 \cdot 10^4 \text{ Н}$.

**ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ.
ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ (гл. 4)**

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- основные положения МКТ и их опытное обоснование;
- силы и энергия молекулярного взаимодействия;
- скорости движения молекул и их измерение;
- массы и размеры молекул;
- постоянная Авогадро;
- идеальный газ;
- давление газа;
- основное уравнение МКТ идеального газа;
- температура и ее измерение;
- уравнение Клапейрона — Менделеева;
- изопроцессы и их графики;
- термодинамическая шкала температур;
- абсолютный нуль;
- агрегатные состояния вещества.

Уровень А

1. Какое определение соответствует физической величине «количество вещества»?

Возможные ответы:

- 1) отношение числа молекул в данном теле к числу атомов в 0,012 кг углерода;
 - 2) масса вещества, взятого в количестве 1 моль;
 - 3) количество вещества, содержащее столько же молекул, сколько содержится атомов в 0,012 кг углерода;
 - 4) число молекул или атомов в 1 моле вещества.
2. Какой буквой принято обозначать число Авогадро?

Возможные ответы:

- 1) M ;
- 2) v ;
- 3) N_A ;
- 4) m_0 .

3. Какая единица измерения соответствует молярной массе?

Возможные ответы:

- 1) кг;
- 2) кг/моль;
- 3) моль;
- 4) моль⁻¹.

4. Какое выражение соответствует определению массы одной молекулы?

Возможные ответы:

- 1) $\frac{mN_A}{\nu M}$;
- 2) $\frac{M}{m_0}$;
- 3) $\frac{M}{N_A}$;
- 4) $\frac{m}{M}$.

5. Сколько молекул содержится в 5 кг неона?

Возможные ответы:

- 1) $14,9 \cdot 10^{25}$;
- 2) $30,1 \cdot 10^{23}$;
- 3) $14,9 \cdot 10^{22}$;
- 4) $0,25 \cdot 10^3$.

6. Какая формула является основным уравнением молекулярно-кинетической теории идеального газа?

Возможные ответы:

- 1) $E = \frac{3}{2} kT$;
- 2) $pV = \frac{m}{M} RT$;
- 3) $p = \frac{1}{3} m_0 n v^2$;
- 4) $\frac{pV}{N} = kT$.

7. Какие физические параметры у двух тел обязательно должны быть разными для того, чтобы эти тела не находились между собой в тепловом равновесии?

Возможные ответы:

- 1) температура, давление и средняя квадратичная скорость молекул;
- 2) средняя квадратичная скорость молекул;
- 3) давление;
- 4) температура.

8. Сравните концентрацию молекул внутри сосуда и возле его стенок.

Возможные ответы:

- 1) данная физическая величина одинакова во всех частях сосуда;
- 2) возле стенок сосуда концентрация молекул больше;
- 3) возле стенок сосуда концентрация молекул меньше;
- 4) вопрос для указанных условий не имеет смысла.

9. Какая температура по шкале Цельсия соответствует температуре 100 К по абсолютной шкале?

Возможные ответы:

- 1) $-373,15$ °C;
- 2) $+273,15$ °C;
- 3) $-273,15$ °C;
- 4) $-173,15$ °C.

10. В сосуде находится газообразный водород, количество вещества которого 1 моль. Сколько (примерно) молекул водорода находится в сосуде?

Возможные ответы:

- 1) 10^{23} ;
- 2) $2 \cdot 10^{23}$;
- 3) $6 \cdot 10^{23}$;
- 4) $12 \cdot 10^{23}$.

11. Оцените (приблизительно) массу воздуха объемом 1 м^3 при нормальном атмосферном давлении и температуре 300 К. Из приведенных ниже значений выберите наиболее близкое к полученному вами результату.

Возможные ответы:

- 1) 1 г;
- 2) 10 г;
- 3) 100 г;
- 4) 1 кг.

12. На рис. 6 изображены две молекулы вещества. Центр молекулы 1 расположен в начале координатной оси 0. Что можно сказать о результирующей силе взаимодействия молекул?

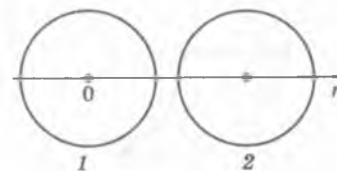


Рис. 6

Возможные ответы:

- 1) $|F| = |F_{от}| - |F_{пр}| \neq 0, F > 0$;
- 2) $|F| = |F_{от}| - |F_{пр}| \neq 0, F < 0$;
- 3) $|F| = |F_{от}| - |F_{пр}| = 0$;
- 4) данных рис. 6 недостаточно для ответа.

13. Определите массу молекулы кислорода.

Возможные ответы:

- 1) $5,31 \cdot 10^{-23}$ кг;
- 2) $2,65 \cdot 10^{-26}$ кг;
- 3) $2,65 \cdot 10^{-23}$ кг;
- 4) $5,31 \cdot 10^{-26}$ кг.

14. Какое из предложенных выражений соответствует изотермическому процессу газа?

Возможные ответы:

- 1) $p/T = \text{const}$;
- 2) $pV = \text{const}$;
- 3) $pV/T = \text{const}$;
- 4) $V/T = \text{const}$.

15. Что занимает больший объем: 1 моль кислорода или 1 моль водорода при нормальных условиях?

Возможные ответы:

- 1) 1 моль водорода;
- 2) 1 моль кислорода;
- 3) одинаковый;
- 4) данных условия недостаточно для ответа на вопрос.

Уровень В

1. Сколько молекул поваренной соли будет находиться в 1 см^3 раствора, полученного при растворении $5 \cdot 10^{-3}$ г соли в 1 дм^3 воды? Молярная масса соли равна $0,058 \text{ кг/моль}$.

Возможные ответы:

- 1) $1,0 \cdot 10^{14}$;

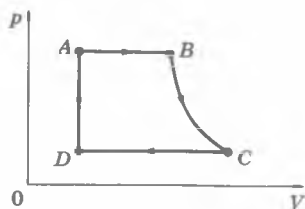


Рис. 7

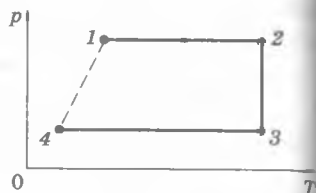


Рис. 8

2) $1,5 \cdot 10^{15}$;

3) $5,5 \cdot 10^{17}$;

4) $5,2 \cdot 10^{16}$.

2. Как изменится давление идеального газа при увеличении концентрации его молекул в 3 раза, если средняя кинетическая скорость молекул остается неизменной?

Возможные ответы:

- 1) увеличится в 9 раз;
- 2) увеличится в 3 раза;
- 3) останется неизменной;
- 4) уменьшится в 3 раза.

3. На рис. 7 изображен график зависимости давления p идеального газа от объема V при неизменной массе газа. На рис. 9 изображен график того же процесса, что и на рис. 7, но в координатах p, T . Установите, какому участку графика на рис. 7 соответствует участок графика $1 \rightarrow 2$ на рис. 8.

Возможные ответы:

- 1) $A \rightarrow B$;
- 2) $B \rightarrow C$;
- 3) $C \rightarrow D$;
- 4) $D \rightarrow A$.

4. Плотность какого газа больше: 1 моль кислорода или 1 моль водорода?

Возможные ответы:

- 1) 1 моль кислорода;
- 2) 1 моль водорода;
- 3) одинакова;
- 4) данных условия недостаточно для ответа на вопрос.

5. Определите, что произошло с объемом газа на участке $B \rightarrow C$ графика (рис. 9). Известно, что температура газа уменьшилась в 1,5 раза.

Возможные ответы:

- 1) увеличился в 1,5 раза;
- 2) уменьшился в 1,5 раза;
- 3) не изменился;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

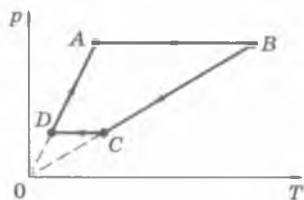


Рис. 9

6. Определите среднюю квадратичную скорость молекул газа, плотность которого при давлении, равном 750 мм рт. ст., составляет $8,2 \cdot 10^{-5}$ г/см³.

Возможные ответы:

- 1) $3,6 \cdot 10^6$ м/с;
- 2) $1,9 \cdot 10^6$ м/с;
- 3) $1,9 \cdot 10^3$ м/с;
- 4) $1,1 \cdot 10^3$ м/с.

7. С физической точки зрения имеет смысл измерять температуру ...

Возможные ответы:

- 1) твердых, жидких и газообразных тел;
- 2) молекулы;
- 3) атома;
- 4) ядра атома.

8. Как изменилась средняя кинетическая энергия молекул одноатомного идеального газа при увеличении абсолютной температуры в 2 раза?

Возможные ответы:

- 1) уменьшилась в 2 раза;
- 2) увеличилась 2 раза;
- 3) увеличилась в 4 раза;
- 4) уменьшилась в 4 раза.

9. Чему равно число молекул в 1 м³ газа (концентрация молекул), если при температуре 300 К давление газа составляет $4,14 \cdot 10^5$ Па?

Возможные ответы:

- 1) 10^{26} ;
- 2) 10^{25} ;
- 3) $2 \cdot 10^{25}$;
- 4) $2 \cdot 10^{26}$.

10. Определите давление гелия массой 0,04 кг, если он находится в сосуде объемом $8,3 \text{ м}^3$ при температуре 127°C .

Возможные ответы:

- 1) $2\,540 \text{ Па}$;
- 2) $8 \cdot 10^3 \text{ Па}$;
- 3) $1\,270 \text{ Па}$;
- 4) $4 \cdot 10^3 \text{ Па}$.

ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ (гл. 5)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершения работы;
- первое начало термодинамики;
- работа газа при изобарном изменении его объема;
- адиабатный процесс;
- применение первого начала термодинамики к изопроцессам;
- понятие о втором начале термодинамики;
- принцип действия тепловой машины, ее КПД.

Уровень А

1. Какой буквой принято обозначать внутреннюю энергию системы?

Возможные ответы:

- 1) Q ;
- 2) ΔU ;
- 3) U ;
- 4) A .

2. Какое из следующих определений является определением внутренней энергии?

Возможные ответы:

- 1) энергия, которой обладает тело вследствие своего движения;
- 2) энергия, которая определяется положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела;
- 3) энергия движения частиц, из которых состоит тело;
- 4) энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело.

3. Чем определяется внутренняя энергия идеального газа в запаянном сосуде постоянного объема?

Возможные ответы:

- 1) хаотическим движением молекул газа;

- 2) движением всего сосуда с газом;
- 3) взаимодействием сосуда с газом и Земли;
- 4) действием на сосуд с газом внешних сил.

4. Возможна ли теплопередача от холодного тела к горячему?

Возможные ответы:

- 1) возможна за счет дальнейшего охлаждения холодного тела;
- 2) возможна за счет совершения работы;
- 3) не возможна ни при каких условиях;
- 4) среди ответов 1—3 нет правильного.

5. Какова единица измерения удельной теплоемкости тела?

Возможные ответы:

- 1) Дж/К;
- 2) Дж;
- 3) Дж/(кг · К);
- 4) Дж/кг.

6. В приведенных ответах представлено выражение первого начала термодинамики. Установите, какое из выражений соответствует изобарному процессу.

Возможные ответы:

- 1) $Q = \Delta U + p\Delta V$;
- 2) $\Delta U = Q$;
- 3) $\Delta U = -A$;
- 4) $Q = -A$.

7. Какая из предложенных формулировок наиболее полно отражает сущность первого начала термодинамики?

Возможные ответы:

- 1) изменение внутренней энергии тела равно сумме сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;
- 2) изменение внутренней энергии тела равно разности сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;
- 3) изменение внутренней энергии тела зависит от сообщенного телу количества теплоты и произведенной над ним механической работы;
- 4) изменение внутренней энергии тела пропорционально сообщенному телу количеству теплоты и произведенной над ним механической работы.

8. На рис. 10 представлены линии, соответствующие определенному газовому закону. Установите, какому процессу соответствует линия А.

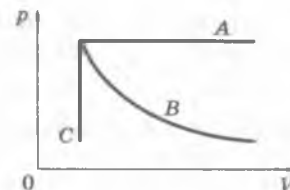


Рис. 10

Возможные ответы:

- 1) изотермическому;
- 2) изобарному;
- 3) изохорному;
- 4) адиабатному.

9. Определите, в ходе какого процесса работа, совершаемая телом, равна нулю.

Возможные ответы:

- 1) изотермического;
- 2) изохорного;
- 3) изобарного;
- 4) адиабатного.

10. Чему равна работа, совершенная газом, если он получил количество теплоты 300 Дж, а его внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж?

Возможные ответы:

- 1) 0;
- 2) 100 Дж;
- 3) 200 Дж;
- 4) 300 Дж.

11. Какому интервалу в большей степени соответствуют коэффициенты полезного действия современных тепловых двигателей?

Возможные ответы:

- 1) 10—20 %;
- 2) 25—40 %;
- 3) 50—60 %;
- 4) 70—80 %.

12. Вычислите работу, которую совершают 2 моль идеального газа при изобарном нагревании на 1 К.

Возможные ответы:

- 1) 1 Дж;
- 2) 2 Дж;
- 3) 8,31 Дж;
- 4) 16,62 Дж.

13. Оцените максимальное значение КПД, которое может иметь тепловая машина, если температура нагревателя равна 227°C и температура холодильника 27°C .

Возможные ответы:

- 1) 88 %;
- 2) 67 %;
- 3) 60 %;
- 4) 40 %.

14. Определите процесс, при котором газ совершил работу, равную 5 кДж , а его внутренняя энергия уменьшилась на 5 кДж .

Возможные ответы:

- 1) изотермический;
- 2) изохорический;
- 3) адиабатический;
- 4) изобарический.

15. Почему паровые машины были вытеснены двигателями внутреннего сгорания?

Возможные ответы:

- 1) только из-за их громоздкости;
- 2) только из-за низкого КПД;
- 3) только из-за низкой мощности;
- 4) по причинам, указанным в ответах 1—3.

Уровень В

1. Идеальный газ расширяется изотермически от $0,1$ до $0,3\text{ м}^3$. Конечное давление газа $2 \cdot 10^5\text{ Па}$. Определите приращение внутренней энергии газа.

Возможные ответы:

- 1) 132 кДж;
- 2) 66 кДж;
- 3) 33 кДж;
- 4) 0.

2. На рис. 11 дана схема замкнутого цикла изменения состояния газа. Какому процессу соответствует участок графика $D \rightarrow A$?

Возможные ответы:

- 1) адиабатному сжатию;

- 2) изобарному охлаждению;
- 3) изотермическому сжатию;
- 4) изобарному нагреванию.

3. Определите температуру холодильника, если температура нагревателя 820 К . Тепловая машина имеет максимальный КПД 45 %.

Возможные ответы:

- 1) 451 К;
- 2) 0;
- 3) 369 К;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

4. Чему равен максимально возможный КПД тепловой машины, если температура нагревателя 600 К , а температура холодильника на 200 К меньше, чем у нагревателя?

Возможные ответы:

- 1) $3/4$;
- 2) $2/3$;
- 3) $1/2$;
- 4) $1/3$.

5. Во сколько раз количество теплоты, полученное двигателем от нагревателя, больше количества теплоты, отданной холодильнику, если КПД теплового двигателя равен 40 %?

Возможные ответы:

- 1) 1,67;
- 2) 3,22;
- 3) 2,70;
- 4) 2,5.

6. Какое количество теплоты было сообщено азоту, если при изобарном расширении газ совершил работу, равную $156,8\text{ Дж}$?

Возможные ответы:

- 1) 100 Дж;
- 2) 225 Дж;
- 3) 550 Дж;
- 4) 700 Дж.

7. Определите температуру смеси в калориметре после смешения двух жидкостей, имеющих одинаковые удельные теплоемкости, но разные массы ($m_2 = 2m_1$) и разные температуры ($T_2 = 1/2T_1$).

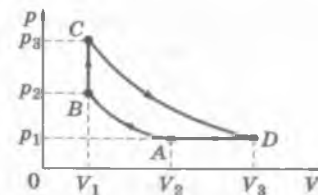


Рис. 11

Возможные ответы:

- 1) $3/4T_1$;
- 2) $4/5T_1$;
- 3) $2/3T_1$;
- 4) $5/8T_1$.

8. Газ, совершающий цикл Карно, за счет каждых 2 кДж энергии, полученной от нагревателя, производит работу 600 Дж. Во сколько раз абсолютная температура нагревателя больше абсолютной температуры холодильника?

Возможные ответы:

- 1) 1,3;
- 2) 1,4;
- 3) 1,5;
- 4) 1,7.

9. Газ, расширяясь изобарно при давлении $3 \cdot 10^5$ Па, совершает работу 0,3 кДж. Определите первоначальный объем газа, если его конечный объем оказался равным $2,5 \cdot 10^3$ см³.

Возможные ответы:

- 1) $2,4 \cdot 10^{-3}$ м³;
- 2) $1,5 \cdot 10^{-3}$ м³;
- 3) $2,6 \cdot 10^{-3}$ м³;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

10. Температура 1 моля идеального одноатомного газа увеличилась на 50 К после сообщения ему 700 Дж теплоты. Какую работу совершил при этом газ?

Возможные ответы:

- 1) 280 Дж;
- 2) 40 Дж;
- 3) 68 Дж;
- 3) 77 Дж.

СВОЙСТВА ПАРОВ, ЖИДКОСТЕЙ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ (гл. 6—8)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- понятие фазы вещества;
- насыщенный пар и его свойства;
- влажность воздуха;
- точка росы;
- приборы для определения влажности воздуха;
- кипение;
- зависимость температуры кипения от давления;
- критическое состояние вещества;
- поверхностное натяжение;
- смачивание;
- капиллярность;
- капиллярные явления в природе, быту и технике;
- кристаллическое состояние вещества;
- типы связей в кристаллах;
- виды кристаллических структур.

Уровень А

1. Что называется испарением?

Возможные ответы:

- 1) явление перехода вещества в пар;
- 2) парообразование с открытой поверхности;
- 3) процесс парообразования по всему объему жидкости;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

2. Какой из приборов более точно измеряет влажность воздуха?

Возможные ответы:

- 1) психрометр;
- 2) гигрометр;
- 3) барометр;
- 4) гигрометр и психрометр позволяют с одинаковой точностью измерить влажность воздуха.

3. Какой буквой принято обозначать механическое напряжение?

Возможные ответы:

- 1) φ ;
- 2) $\alpha\sigma$;
- 3) δ ;
- 4) σ .

4. Какова единица измерения удельной теплоты парообразования?

Возможные ответы:

- 1) Дж/°C;
- 2) Дж/(кг·°C);
- 3) Дж/кг;
- 4) Дж.

5. Какая формула выражает закон Гука?

Возможные ответы:

- 1) $\varepsilon = \alpha/\sigma$;
- 2) $\varepsilon = \alpha\sigma$;
- 3) $E = 1/\alpha$;
- 4) $\sigma = F/S$.

6. Что можно сказать о силах взаимодействия между молекулами жидкости, если жидкость сжимают?

Возможные ответы:

- 1) $F_{от} \gg F_{пр}$;
- 2) $F_{от} \ll F_{пр}$;
- 3) $F_{от} \approx F_{пр}$;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

7. Важными характеристиками состояния вещества являются кинетическая энергия теплового движения молекул E_k и потенциальная энергия E_p их взаимодействия. В каком состоянии находится вещество, если $E_k \ll E_p$?

Возможные ответы:

- 1) газообразное;
- 2) жидкое;
- 3) идеальный газ;
- 4) твердое.

8. Какое свойство отличает кристалл от аморфного тела?

Возможные ответы:

- 1) твердость;
- 2) прозрачность;
- 3) существование плоских граней;
- 4) анизотропность.

9. Сравните значения температуры кипения воды в открытом сосуде у основания горы (T_1) и на ее вершине (T_2).

Возможные ответы:

- 1) $T_2 > T_1$;
- 2) $T_2 < T_1$;
- 3) $T_2 = T_1$;
- 4) на вершине горы вода кипеть не может.

10. Выделяется или поглощается теплота при конденсации водяного пара?

Возможные ответы:

- 1) выделяется;
- 2) поглощается;
- 3) не выделяется и не поглощается;
- 4) процесс может идти как с выделением, так и поглощением теплоты.

11. Выделяется или поглощается теплота при таянии льда?

Возможные ответы:

- 1) выделяется;
- 2) не выделяется и не поглощается;
- 3) поглощается;
- 4) процесс может идти как с выделением, так и поглощением теплоты.

12. Повышение влажности приводит к нарушению теплового обмена человека с окружающей средой. Это связано с изменением одного из параметров. Какого?

Возможные ответы:

- 1) удельной теплоемкости воздуха;
- 2) атмосферного давления;
- 3) скорости испарения влаги с поверхности тела;
- 4) содержания кислорода в воздухе.

13. Какое количество теплоты необходимо для испарения 100 г воды, взятой при температуре кипения?

Возможные ответы:

- 1) 226,4 кДж/кг;
- 2) 2 264 кДж/кг;
- 3) 2 2640 кДж/кг;
- 4) 0.

14. Какое количество теплоты необходимо, чтобы нагреть 1 т кирпича от 20 до 320 °С? Удельная теплоемкость кирпича равна 750 Дж/(кг · °С).

Возможные ответы:

- 1) $2,25 \cdot 10^6$ Дж;
- 2) $2,25 \cdot 10^8$ Дж;
- 3) 2 500 Дж;
- 4) $7,5 \cdot 10^5$ Дж.

15. Определите относительное удлинение железнодорожного рельса длиной 10 м, если при нагревании он удлинился на 6 мм.

Возможные ответы:

- 1) 0,6;
- 2) 1,66;
- 3) $6 \cdot 10^{-4}$;
- 4) $6 \cdot 10^{-3}$.

Уровень В

1. Капля жидкости находится на горизонтальной поверхности твердого тела (рис. 12). Сравните взаимодействие между молекулами капли и молекулами твердого тела.

Возможные ответы:

- 1) молекулы капли взаимодействуют с молекулами твердого тела сильнее, чем с молекулами жидкости;
 - 2) молекулы капли взаимодействуют с молекулами твердого тела слабее, чем с молекулами жидкости;
 - 3) взаимодействие молекул капли с молекулами твердого тела примерно равно их взаимодействию с молекулами жидкости;
 - 4) среди ответов 1—3 нет верного.
2. Что происходит в насыщенном паре с массой при изменении температуры пара?

Возможные ответы:

- 1) не изменяется;
- 2) изменяется;
- 3) остается постоянной;
- 4) данных недостаточно для ответа.



Рис. 12

3. Определите массу водяного пара в комнате объемом 150 м^3 при температуре 20°C . Точка росы равна 10°C .



рис. 13

Возможные ответы:

- 1) 1,36 кг;
- 2) 13,6 кг;
- 3) 10,2 кг;
- 4) 20 кг.

4. Определите количество фаз и назовите их, если в закрытом сосуде над водой с плавающими в ней кусочками льда находится смесь воздуха с водяными парами.

Возможные ответы:

- 1) четыре — твердая, жидкая и две газообразные;
- 2) три — две жидкие и одна газообразная;
- 3) три — твердая, жидкая и газообразная;
- 4) четыре — твердая, две жидкие и газообразная.

5. График зависимости некоторого параметра от температуры изображен на рис. 13. Определите, какой из графиков выражает изменение давления ненасыщенного пара с увеличением температуры.

Возможные ответы:

- 1) а;
- 2) б;
- 3) в;
- 4) а и в.

6. Определите относительную влажность воздуха при температуре 303 К. Точка росы соответствует температуре 286 К.

Возможные ответы:

- 1) 60 %;
- 2) 50 %;
- 3) 37,6 %;
- 4) данных недостаточно для решения задачи.

7. Возле стеклянной пластинки, стоящей в воде, параллельно близко поставили такую же пластинку. Что произойдет с

уровнем воды между пластинками по сравнению с уровнем воды в сосуде?

Возможные ответы:

- 1) повысится;
- 2) понизится;
- 3) не изменится;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

8. Каково парциальное давление водяного пара в комнате при данной температуре, если относительная влажность равна 30 %? Давление насыщенного водяного пара при температуре 40°C примерно равно $6 \cdot 10^3$ Па.

Возможные ответы:

- 1) $2 \cdot 10^4$ Па;
- 2) $3 \cdot 10^3$ Па;
- 3) $1,2 \cdot 10^4$ Па;
- 4) $1,8 \cdot 10^3$ Па.

9. Определите минимальную силу, приложенную к петле, при которой может произойти разрыв водяной пленки, если при подъеме из воды проволочной петли образуется пленка шириной 3 см. Коэффициент поверхностного натяжения воды равен $7 \cdot 10^{-2}$ Н/м.

Возможные ответы:

- 1) $8,4 \cdot 10^{-3}$ Н;
- 2) $4,2 \cdot 10^{-3}$ Н;
- 3) $2,1 \cdot 10^{-3}$ Н;
- 4) $4,2 \cdot 10^{-1}$ Н.

10. Удлинение проволоки при подвешивании к ней груза равно 2 см. Каким будет удлинение, если тот же груз подвесить к проволоке из того же материала, такой же площади сечения, но в 2 раза большей длины?

Возможные ответы:

- 1) 0,5 см;
- 2) 1 см;
- 3) 2 см;
- 4) 4 см.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ (гл. 9)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- явление электризации;
- электрический заряд и закон его сохранения;
- закон Кулона;
- электрическое поле и его напряженность;
- принцип суперпозиции полей;
- работа, совершаемая силами электрического поля по перемещению заряда;
- потенциал и разность потенциалов;
- связь между напряженностью и разностью потенциалов;
- проводники и диэлектрики в электрическом поле;
- диэлектрическая проницаемость среды;
- емкость;
- конденсаторы и их соединение;
- энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Уровень А

1. Когда снимают одежду, изготовленную из синтетических материалов или шерсти, слышится характерный треск. Каким явлением можно объяснить этот треск?

Возможные ответы:

- 1) электризацией;
 - 2) трением;
 - 3) нагреванием;
 - 4) электромагнитной индукцией.
2. Определите знак заряда на лепестках электроскопа; на шарике в верхней части электроскопа (рис. 14).



Рис. 14

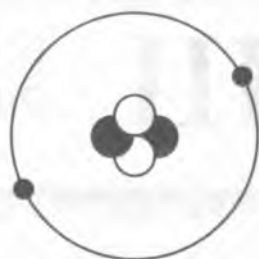


Рис. 15

Возможные ответы:

- 1) положительный; отрицательный;
- 2) положительный; положительный;
- 3) отрицательный; отрицательный;
- 4) отрицательный; положительный.

3. Частицы с какими электрическими зарядами притягиваются друг к другу?

Возможные ответы:

- 1) с одноименными;
- 2) разноименными;
- 3) любые заряженные частицы;
- 4) любые заряженные частицы отталкиваются.

4. Какой буквой принято обозначать электрический заряд?

Возможные ответы:

- 1) C;
- 2) F;
- 3) Q;
- 4) G.

5. Модель какого атома изображена на рис. 15?

Возможные ответы:

- 1) ${}^9_4\text{Be}$;
- 2) ${}^1_1\text{H}$;
- 3) ${}^7_3\text{Li}$;
- 4) ${}^4_2\text{He}$.

6. Определите заряд ядра атома ${}^{36}_{17}\text{Cl}$.

Возможные ответы:

- 1) $-36e$;
- 2) $-17e$;
- 3) $17e$;
- 4) ни один из приведенных ответов.

7. Нейтральная водяная капля разделилась на две. Первая из них обладает электрическим зарядом $+Q$. Каким зарядом обладает вторая капля?

Возможные ответы:

- 1) $+2Q$;
- 2) $+Q$;
- 3) 0;
- 4) $-Q$.

8. Какие единицы физических величин соответствуют напряженности электрического поля?

Возможные ответы:

- 1) Дж/Кл;
- 2) В/м и Н/Кл;
- 3) Кл/В;
- 4) В.

9. С какой силой действует однородное электрическое поле, напряженность которого 200 Н/Кл , на электрический заряд $5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$?

Возможные ответы:

- 1) 10^3 Н ;
- 2) $0,025 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$;
- 3) $4 \cdot 10^6 \text{ Н}$;
- 4) 10^{-2} Н .

10. В некоторой точке поля на заряд 10^{-8} Кл действует сила $4 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$. Найдите напряженность поля в этой точке.

Возможные ответы:

- 1) $4 \cdot 10^4 \text{ Н/Кл}$;
- 2) $4 \cdot 10^{-12} \text{ Н} \cdot \text{Кл}$;
- 3) $4 \cdot 10^{-8} \text{ Н/Кл}$;
- 4) $4 \cdot 10^{-4} \text{ Н/Кл}$.

11. Металлическому шару радиусом 30 см сообщен заряд 60 нКл . Определите напряженность электрического поля на поверхности шара.

Возможные ответы:

- 1) 200 нКл ;
- 2) $6 \cdot 10^3 \text{ Н/Кл}$;
- 3) $1,8 \cdot 10^3 \text{ Н/Кл}$;
- 4) $6 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{Кл}$.

12. Определите потенциал поля в точке, если работа при переносе заряда $4 \cdot 10^{-7}$ Кл из бесконечности в эту точку электрического поля равна $8 \cdot 10^{-4}$ Дж.

Возможные ответы:

- 1) 32 мВ;
- 2) 2 кВ;
- 3) $32 \cdot 10^{11}$ В;
- 4) $0,5 \cdot 10^{-11}$ В.

13. По какой формуле определяют электроемкость плоского конденсатора?

Возможные ответы:

- 1) $\frac{U}{d}$;
- 2) $4\pi\epsilon_0\epsilon r$;
- 3) $\frac{CU^2}{2}$;
- 4) $\frac{\epsilon_0\epsilon S}{d}$.

14. На корпусе конденсатора написано 50 мкФ; 300 В. Какой максимальный заряд можно сообщить конденсатору?

Возможные ответы:

- 1) $6 \cdot 10^5$ Кл;
- 2) 0,16 мкКл;
- 3) 15 мКл;
- 4) 5 мКл.

15. Чему равна энергия электрического поля конденсатора электроемкостью 100 мкФ, если напряжение между его обкладками равно 4 В?

Возможные ответы:

- 1) $8 \cdot 10^{-4}$ Дж;
- 2) $4 \cdot 10^{-4}$ Дж;
- 3) $2 \cdot 10^{-4}$ Дж;
- 4) 800 Дж.

Уровень В

1. Как изменится суммарный заряд электронов на внешних орбитах при превращении нейтрального атома в положительный ион?

Возможные ответы:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится;
- 4) ни один из ответов 1—3 не подходит.

2. Определите силу кулоновского взаимодействия электрона на первой орбите радиуса R с ядром атома ${}^{12}_6\text{C}$.

Возможные ответы:

- 1) $\frac{k \cdot 6e^2}{R^2}$;
- 2) $\frac{k \cdot 3e^2}{R^2}$;
- 3) $\frac{k \cdot 4e^2}{R^2}$;
- 4) $\frac{k \cdot 2e^2}{R^2}$.

3. На чем основывается физический принцип действия электростатической защиты?

Возможные ответы:

- 1) происходит нейтрализация противоположных по знаку электрических зарядов в проводящей части приспособления;
- 2) электрический заряд находится на поверхности проводника;
- 3) напряженность электрического поля внутри проводника равна нулю;
- 4) происходит наведение электрического заряда в проводящей части приспособления.

4. Определите, под действием каких сил — электрического поля или сторонних движется положительный заряд в направлении из точки B в точку C (рис. 16). Какова по знаку работа силы по перемещению заряда?

Возможные ответы:

- 1) электрического поля; положительная;
- 2) электрического поля; отрицательная;
- 3) сторонних сил; положительная;
- 4) сторонних сил; отрицательная.

5. Определите, как изменится электроемкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между

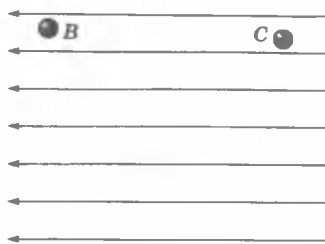


Рис. 16

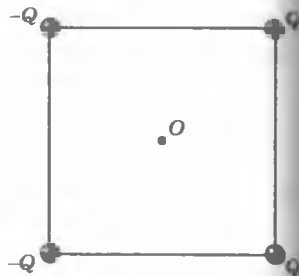


Рис. 17

его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

Возможные ответы:

- 1) увеличится в 8 раз;
 - 2) увеличится в 2 раза;
 - 3) не изменится;
 - 4) уменьшится в 2 раза.
6. Найдите напряженность электрического поля в центре квадрата, по вершинам которого расположены электрические заряды. Модуль вектора напряженности, создаваемой одним зарядом Q в точке O , равен E (рис. 17).

Возможные ответы:

- 1) модуль $2E$, направление влево;
 - 2) модуль $\sqrt{2} E$, направление влево;
 - 3) модуль $2\sqrt{2} E$, направление влево;
 - 4) модуль $2\sqrt{2} E$, направление вправо.
7. Определите тормозящую разность потенциалов поля, под действием которой электрон, движущийся с начальной скоростью v_0 , остановится. Масса электрона равна m , заряд электрона равен e .

Возможные ответы:

- 1) $\frac{2mv^2}{e}$;
- 2) $\sqrt{\frac{2ev}{m}}$;
- 3) $\frac{mv_0^2}{2v}$;
- 4) $\frac{mv_0^2}{2e}$.

8. Какую работу необходимо совершить, чтобы два заряда по $4 \cdot 10^{-5}$ Кл, находящиеся в воздухе на расстоянии 0,8 м друг от друга, сблизить до 0,2 м?

Возможные ответы:

- 1) $-2,7$ Дж;
- 2) $0,225$ Дж;
- 3) -54 Дж;
- 4) $0,09$ Дж.

9. Определите заряд пылинки, находящейся в равновесии между двумя горизонтально расположенными пластинами, заряженными до 10 кВ. Масса пылинки $1 \cdot 10^{-10}$ кг, расстояние между пластинами 1 см.

Возможные ответы:

- 1) 10^{-11} Кл;
- 2) 10^{-15} Кл;
- 3) $5 \cdot 10^{-16}$ Кл;
- 4) $5 \cdot 10^{-12}$ Кл.

10. Определите емкость батареи одинаковых конденсаторов емкостью C (рис. 18) при разомкнутом ключе K_1 и замкнутом ключе K_2 .

Возможные ответы:

- 1) C ;
- 2) $0,5 C$;
- 3) $0,66 C$;
- 4) $1,5 C$.

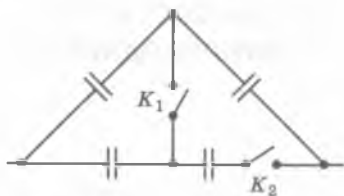


Рис. 18

ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ПОЛУПРОВОДНИКАХ (гл. 10, 11)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- постоянный электрический ток, его характеристики, условия, необходимые для существования;
- ЭДС;
- закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи;
- сопротивление как электрическая характеристика резистора;
- зависимость сопротивления резистора от температуры;
- последовательное и параллельное соединения резисторов;
- работа и мощность постоянного тока;
- закон Джоуля — Ленца.

Уровень А

1. Упорядоченным движением каких частиц создается электрический ток в металлах?

Возможные ответы:

- 1) положительных ионов;
- 2) отрицательных ионов;
- 3) электронов;
- 4) положительных и отрицательных ионов и электронов.

2. Что принимают за единицу силы тока?

Возможные ответы:

- 1) силу тока, при которой за 1 с совершается работа 1 Дж;
- 2) силу тока, при которой два отрезка бесконечно длинных параллельных проводников длиной 1 м находятся на расстоянии 1 м в вакууме и взаимодействуют с силой $2 \cdot 10^{-7}$ Н;
- 3) силу тока, при которой мощность равна 1 Вт;
- 4) ни один из приведенных ответов.

3. Как следует включить амперметр и вольтметр, если необходимо измерить силу тока в лампе и напряжение на ней?

Возможные ответы:

- 1) амперметр и вольтметр последовательно;
- 2) амперметр и вольтметр параллельно;

- 3) амперметр последовательно, вольтметр параллельно;
- 4) амперметр параллельно, вольтметр последовательно.

4. Какова единица измерения электрического сопротивления?

Возможные ответы:

- 1) Кл · с;
- 2) Кл/с;
- 3) Ом · А;
- 4) В/А.

5. Какая формула выражает закон Ома для участка цепи?

Возможные ответы:

- 1) $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$;
- 2) $U = IR$;
- 3) $I = \frac{U}{R}$;
- 4) $R = \frac{U}{I}$.

6. Какое действие электрического тока используется в конструкции электрокипятника?

Возможные ответы:

- 1) световое;
- 2) химическое;
- 3) тепловое;
- 4) магнитное.

7. Чему равна сила тока в цепи при параллельном соединении резисторов?

Возможные ответы:

- 1) произведению составляющих величин на резисторах;
- 2) сумме составляющих величин на резисторах;
- 3) каждой из составляющих величин на резисторах;
- 4) разности составляющих величин на резисторах.

8. Какой заряд протекает за 2 мин в катушке, включенной в цепь, если сила тока равна 12 мА?

Возможные ответы:

- 1) 2,5 Кл;
- 2) 1,44 Кл;
- 3) 2,9 Кл;
- 4) 24 Кл.

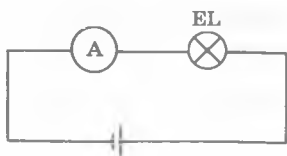


Рис. 19

9. Вычислите силу тока в обмотке вольтметра при напряжении 250 В, если ее сопротивление 50 кОм.

Возможные ответы:

- 1) 254 А;
- 2) 5 А;
- 3) 0,05 А;
- 4) 0,005 А.

10. Амперметр в цепи показывает силу тока 0,28 А (рис. 19). Какой будет сила тока, если амперметр и лампочку поменять местами?

Возможные ответы:

- 1) меньше 0,28 А;
- 2) больше 0,28 А;
- 3) равна 0,28 А;
- 4) 0.

11. На электролампочке написано 1 А; 6,3 В. Чему равно электрическое сопротивление лампочки?

Возможные ответы:

- 1) 0,63 Ом;
- 2) 0,16 Ом;
- 3) 1,6 Ом;
- 4) 6,3 Ом.

12. Определите разность потенциалов на концах резистора сопротивлением 25 Ом, по которому проходит ток 0,5 А.

Возможные ответы:

- 1) 50 В;
- 2) 5 В;
- 3) 125 В;
- 4) 12,5 В.

13. Какой процесс происходит внутри источника тока при его работе?

Возможные ответы:

- 1) совершает работу по разделению частиц, имеющих заряды, в результате один электрод заряжается положительно, а другой — отрицательно;
- 2) источник тока создает электрические заряды, которые движутся по проводникам;
- 3) источник тока вырабатывает электрический ток;
- 4) среди ответов 1—3 нет правильного.

14. Определите ЭДС источника тока, если сторонняя сила в источнике тока совершает работу по перемещению каждого кулона электричества, равную 5 Дж.

Возможные ответы:

- 1) 0,2 В;
- 2) 5 В;
- 3) 10 В;
- 4) ни один из приведенных ответов.

15. Какое количество энергии потребляет плитка за 30 мин, если ее спираль при силе тока 5 А обладает сопротивлением 24 Ом?

Возможные ответы:

- 1) 1 200 Дж;
- 2) 1 080 кДж;
- 3) 216 кДж;
- 4) 3 600 Дж.

Уровень В

1. Как изменится сила тока в электрической цепи, если скорость направленного дрейфа электронов увеличилась в 2 раза?

Возможные ответы:

- 1) не изменилась;
- 2) увеличилась в 2 раза;
- 3) увеличилась в 4 раза;
- 4) уменьшилась в 2 раза.

2. Два резистора включены в электрическую цепь последовательно (рис. 20). Как соотносятся показания вольтметров, изображенных на схеме?

Возможные ответы:

- 1) $U_1 = 2U_2$;
- 2) $U_1 = 1/2U_2$;
- 3) $U_1 = 1/4U_2$;
- 4) $U_1 = 4U_2$.

3. В каком из резисторов, соединенных, как показано на (рис. 21), при пропускании электрического тока будет выделяться минимальное количество теплоты?

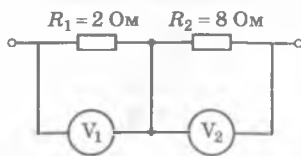


Рис. 20

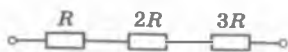


Рис. 21

Возможные ответы:

- 1) R ;
- 2) $2R$;
- 3) $3R$;
- 4) на всех одинаково.

4. В каком из резисторов, соединенных, как показано на рис. 22, при пропускании электрического тока будет выделяться максимальное количество теплоты?

Возможные ответы:

- 1) R ;
- 2) $2R$;
- 3) $3R$;
- 4) $4R$.

5. Какое надо взять сопротивление внешнего участка цепи, чтобы сила тока была равна 2 А, если ЭДС источника тока 220 В, внутреннее сопротивление 1,5 Ом?

Возможные ответы:

- 1) 110 Ом;
- 2) 146,6 Ом;
- 3) 111,5 Ом;
- 4) 108,5 Ом.

6. Определите температурный коэффициент сопротивления вольфрама, если сопротивление вольфрамовой нити лампы накаливания при температуре 20 °С равно 20 Ом, а при 3 000 °С — 300 Ом.

Возможные ответы:

- 1) $5,4 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$;
- 2) $5 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$;
- 3) $4,6 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$;
- 4) $0,0042 \text{ К}^{-1}$.

7. Одинаковые резисторы сопротивлением R соединены, как показано на (рис. 23). Определите эквивалентное сопротивление участка цепи для случая замкнутого ключа K_1 и разомкнутого ключа K_2 .

Возможные ответы:

- 1) $R/3$;
- 2) $3R$;
- 3) $1,5 R$;
- 4) $2,5 R$.

8. Найдите силу тока, проходящего через нагревательный элемент в электрочайнике вместимостью 2,2 л, если вода на-

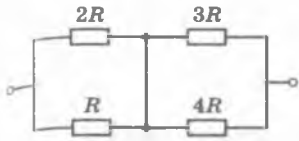


рис. 22

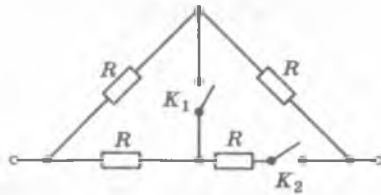


Рис. 23

гревается от 20°C до кипения за 32 мин. Подводимое напряжение 220 В и КПД установки 70 %.

Возможные ответы:

- 1) 2 А;
- 2) 1,5 А;
- 3) 0,5 А;
- 4) 2,5 А.

9. Сколько времени будут нагреваться 10 л воды от 20°C до кипения электрокипяльником мощностью 600 Вт, если КПД установки 80 %?

Возможные ответы:

- 1) 500 с;
- 2) 7 000 с;
- 3) 6 000 с;
- 4) 1 500 с.

10. Существенное уменьшение сопротивления полупроводников при нагревании объясняется:

- 1) увеличением числа свободных носителей заряда;
- 2) увеличением скорости дрейфа свободных носителей заряда.

Возможные ответы:

- 1) только 1;
- 2) только 2;
- 3) 1 и 2;
- 4) ни 1, ни 2.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ (гл. 12)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- магнитное поле и его основные характеристики;
- графическое изображение магнитных полей;
- магнитное поле проводника с током и соленоида;
- действие магнитного поля на проводник с током;
- закон Ампера;
- магнитный поток;
- действие магнитного поля на движущийся заряд;
- сила Лоренца;
- магнитные свойства вещества.

Уровень А

1. Почему магнитная стрелка поворачивается вблизи проводника с током?

Возможные ответы:

- 1) на нее действует магнитное поле;
- 2) на нее действует электрическое поле;
- 3) на нее действует сила притяжения;
- 4) на нее действуют магнитные и электрические поля.

2. Какая связь существует между электрическим током и магнитным полем?

Возможные ответы:

- 1) магнитное поле существует вокруг неподвижных заряженных частиц;
- 2) магнитное поле существует вокруг любого проводника с током;
- 3) магнитное поле действует на неподвижные заряженные частицы;
- 4) ни один из приведенных ответов.

3. Как определяется направление силовых линий магнитного поля, создаваемого проводником с током?

Возможные ответы:

- 1) по правилу Ленца;

- 2) по правилу левой руки;
- 3) по правилу буравчика;
- 4) по правилу правой руки.

4. Как взаимодействуют между собой полюсы магнита?

Возможные ответы:

- 1) одноименные полюса отталкиваются, разноименные полюса притягиваются;
- 2) разноименные полюса отталкиваются, одноименные полюса притягиваются;
- 3) не взаимодействуют;
- 4) ни один из приведенных ответов.

5. Действие магнитного поля на движущиеся отдельно взятые электрические заряды, различающиеся по знаку, заключается в следующем.

Возможные ответы:

- 1) отсутствует;
- 2) отлично от нуля;
- 3) отлично от нуля и различно по характеру проявления;
- 4) отлично от нуля и одинаково по характеру проявления.

6. Какое явление наблюдалось в опыте Эрстеда?

Возможные ответы:

- 1) взаимодействие двух проводников с током;
- 2) взаимодействие двух магнитных стрелок;
- 3) поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током;
- 4) возникновение электрического тока в катушке при вдвигании постоянного магнита.

7. Имеются ли линии индукции магнитного поля снаружи соленоида с током и если «да», то как они направлены?

Возможные ответы:

- 1) отсутствуют;
- 2) направлены от северного полюса к южному;
- 3) направлены от южного полюса к северному;
- 4) имеют нестабильное направление.

8. Как можно определить направление силы Ампера, действующей на проводник с током?

Возможные ответы:

- 1) по правилу правого винта;
- 2) по правилу левого винта;

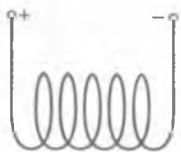


Рис. 24

- 3) по правилу правой руки;
- 4) по правилу левой руки.

9. Какая формула определяет выражение для силы Лоренца?

Возможные ответы:

- 1) $\vec{F}_L = q\vec{E}$;
- 2) $F_L = BI\Delta l \sin \alpha$;
- 3) $F_L = vqB \sin \alpha$;
- 4) $F_L = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$.

10. Какой физической величине соответствует единица тесла (Тл)?

Возможные ответы:

- 1) магнитная постоянная;
- 2) магнитный поток;
- 3) индукция магнитного поля;
- 4) магнитный момент.

11. Чему равна относительная магнитная проницаемость железа при нормальных условиях?

Возможные ответы:

- 1) значительно больше 1;
- 2) меньше или равна 1;
- 3) меньше 1;
- 4) ни один из приведенных ответов.

12. Определите магнитные полюса соленоида, изображенного на рис. 24.

Возможные ответы:

- 1) слева N, справа S;
- 2) справа N, слева S;
- 3) снизу N, сверху S;
- 4) ни один из приведенных ответов.

13. Что необходимо сделать для изменения магнитных полюсов катушки с током на противоположные?

Возможные ответы:

- 1) изменить направление электрического тока в катушке;
- 2) изменить число витков в катушке;
- 3) ввести внутрь катушки железный сердечник;
- 4) ни один из приведенных ответов.

14. В магнитном поле с индукцией 1,5 Тл находится проводник, сила тока в котором 3 А. Чему равна сила, действующая на проводник, длина которого 50 см, если он расположен под углом 30° к линиям индукции?

Возможные ответы:

- 1) 67,5 Н;
- 2) 1,9125 Н;
- 3) 1,125 Н;
- 4) 112,5 Н.

15. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл. Скорость электрона равна 10^7 м/с и направлена перпендикулярно линиям индукции, модуль заряда электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Чему равна сила, действующая на электрон?

Возможные ответы:

- 1) $1,6 \cdot 10^{-14}$ Н;
- 2) $1,6 \cdot 10^{-12}$ Н;
- 3) $1,6 \cdot 10^{-13}$ Н;
- 4) 0.

Уровень В

1. Определите характер взаимодействия двух параллельных проводников, если концы А и С подключены к клеммам «+», а В и D к «-» источников тока (рис. 25).

Возможные ответы:

- 1) проводники притягиваются;
- 2) проводники отталкиваются;
- 3) взаимодействие отсутствует;
- 4) взаимодействие нестабильное.

2. Определите угол между вектором магнитного момента и линиями индукции магнитного поля, при котором вращающий момент рамки с током в однородном магнитном поле максимален.

Возможные ответы:

- 1) 0;
- 2) 45° ;
- 3) 90° ;
- 4) 180° .



Рис. 25

3. По направлениям векторов \vec{B} и \vec{v} (рис. 26) определите направление силы Лоренца, действующей на положительный заряд.

Возможные ответы:

- 1) влево;
- 2) вправо;
- 3) вверх;
- 4) вниз.

4. Как зависит период обращения движущейся заряженной частицы в однородном магнитном поле от индукции поля?

Возможные ответы:

- 1) прямо пропорционально;
- 2) обратно пропорционально;
- 3) не зависит;
- 4) зависит прямо пропорционально квадрату величины.

5. Что используется в принципе действия магнитоэлектрических измерительных приборов?

Возможные ответы:

- 1) закон Ампера;
- 2) сила Лоренца;
- 3) намагничивание ферромагнетика и взаимодействие с катушкой с током;
- 4) ни один из приведенных ответов.

6. Определите направление тока в проводнике в магнитном поле (рис. 27), если стрелка указывает направление действия силы Ампера.

Возможные ответы:

- 1) вправо;
- 2) влево;
- 3) к читателю;
- 4) от читателя.

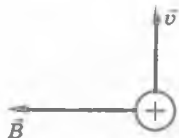


Рис. 26

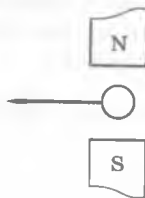


Рис. 27

7. Бесконечно длинный прямолинейный проводник расположен в воздухе, сила тока в проводнике 10 А. Найдите индукцию магнитного поля проводника с током на расстоянии 20 см от проводника.

Возможные ответы:

- 1) 10^{-2} Тл;
- 2) 10^{-5} Тл;
- 3) 10^{-4} Тл;
- 4) 10^{-3} Тл.

8. Определите вращающий момент плоского контура площадью $0,04 \text{ м}^2$, помещенного в однородное магнитное поле индукцией 40 Тл, если в контуре проходит ток 10 А. Вектор магнитного момента перпендикулярен вектору индукции магнитного поля.

Возможные ответы:

- 1) 1,6 Н·м;
- 2) 0,42 Н·м;
- 3) 16 Н·м;
- 4) ни один из приведенных ответов.

9. Какая совершается работа, если прямолинейный проводник с током 4 А пересечет магнитный поток, равный 2,5 Вб?

Возможные ответы:

- 1) 1 Дж;
- 2) 10 Дж;
- 3) 1,6 Дж;
- 4) 0,62 Дж.

10. Два первоначально покоящихся электрона ускоряются в электрическом поле: первый в поле с разностью потенциалов U , а второй — $2U$. Ускорившиеся электроны попадают в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны скорости движения электронов. Чему равно отношение радиусов кривизны траекторий первого и второго электронов в магнитном поле?

Возможные ответы:

- 1) 1/4;
- 2) 1/2;
- 3) $\sqrt{2}/2$;
- 4) $\sqrt{2}$.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ (гл. 13)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- электромагнитная индукция;
- опыты Фарадея;
- закон электромагнитной индукции;
- правило Ленца;
- вихревое электрическое поле;
- энергия магнитного поля.

Уровень А

1. Какое явление наблюдал М. Фарадей?

Возможные ответы:

- 1) отклонение магнитной стрелки при протекании электрического тока по проводу;
 - 2) взаимодействие параллельных проводников с током;
 - 3) возникновение тока в замкнутой катушке при опускании в нее магнита;
 - 4) взаимодействие двух магнитных стрелок.
2. Основой для создания какого прибора послужили исследования электромагнитной индукции?

Возможные ответы:

- 1) генератора электрического тока;
 - 2) электродвигателя;
 - 3) теплового двигателя;
 - 4) лазера.
3. Какой буквой принято обозначать поток магнитной индукции?

Возможные ответы:

- 1) Φ ;
 - 2) B ;
 - 3) L ;
 - 4) W .
4. Какая из единиц соответствует индукции магнитного поля?

Возможные ответы:

- 1) $\text{H}/(\text{A} \cdot \text{м}^2)$;
- 2) Вб;
- 3) Тл;
- 4) Гн.

5. Какой величине обратно пропорциональна индуктивность соленоида?

Возможные ответы:

- 1) μ ;
- 2) S ;
- 3) l ;
- 4) N .

6. Какая формула выражает закон электромагнитной индукции?

Возможные ответы:

- 1) $\mathcal{E} = vBl \sin \alpha$;
- 2) $\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$;
- 3) $\Phi = LI$;
- 4) $w = \frac{LI}{2}$.

7. В каком проводнике, помещенном в переменное магнитное поле, возникает индукционный ток?

Возможные ответы:

- 1) только в замкнутом;
- 2) только в незамкнутом;
- 3) как в замкнутом, так и незамкнутом;
- 4) проводник должен иметь большое сопротивление.

8. Какое свойство относится только к вихревому электрическому полю, но не к электростатическому?

Возможные ответы:

- 1) непрерывность в пространстве;
- 2) линии напряженности обязательно связаны с электрическими зарядами;
- 3) работа сил поля при перемещении заряда по любому замкнутому пути равна нулю;
- 4) работа сил поля при перемещении заряда по замкнутому пути не равна нулю.

9. На рис. 28 представлена электрическая схема. Какая из ламп в этой схеме после замыкания ключа загорится позже всех остальных?

Возможные ответы:

- 1) EL1;
- 2) EL2;
- 3) EL3;
- 4) EL4.

10. Определите магнитный поток, пронизывающий соленоид, если по соленоиду индуктивностью 1 Гн протекает ток 0,5 А.

Возможные ответы:

- 1) 2 Вб;
- 2) 0,5 Вб;
- 3) 0,125 Вб;
- 4) 0,25 Вб.

11. Чему равна ЭДС индукции в контуре, если за 2 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 8 до 2 Вб?

Возможные ответы:

- 1) 5 В;
- 2) 20 В;
- 3) 3 В;
- 4) 12 В.

12. Определите энергию магнитного поля катушки индуктивностью 0,5 Гн при прохождении в ней тока 3 А.

Возможные ответы:

- 1) 1,4 Дж;
- 2) 2 Дж;
- 3) 2,25 Дж;
- 4) 2,5 Дж.

13. От каких факторов зависит магнитный поток через замкнутый виток, помещенный в однородное магнитное поле?

Возможные ответы:

- 1) только от модуля вектора магнитной индукции;
- 2) только от угла между вектором магнитной индукции и плоскостью витка;
- 3) только от площади витка;
- 4) от всех трех факторов, перечисленных в ответах 1—3.

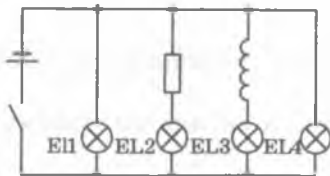


Рис. 28

14. Как изменяется ЭДС в рамке из проволоки, если рамка с постоянной скоростью движется в однородном магнитном поле? Угол между нормалью к рамке и линиями индукции равен 0° , направление скорости перпендикулярно линиям индукции поля.

Возможные ответы:

- 1) уменьшается;
 - 2) равна постоянному значению;
 - 3) возрастает;
 - 4) равна 0.
15. Определите ЭДС самоиндукции электромагнита, если при размыкании цепи сила тока в нем убывает со скоростью 9 А/с . Индуктивность электромагнита 2 Гн .

Возможные ответы:

- 1) 15 В ;
- 2) 18 В ;
- 3) 40 В ;
- 4) 50 В .

Уровень В

1. С помощью катушки, подключенной к гальванометру, и полюсового магнита моделируются опыты Фарадея. Как изменяются показания гальванометра, если магнит вносить в катушку сначала медленно, а затем значительно быстрее?

Возможные ответы:

- 1) изменений не произойдет;
 - 2) стрелка гальванометра отклонится;
 - 3) показания гальванометра увеличатся;
 - 4) показания гальванометра уменьшатся.
2. Определите полюса постоянного магнита, если при движении проводника (рис. 29) в нем возникает индукционный ток.

Возможные ответы:

- 1) справа N, слева S;
 - 2) слева N, справа S;
 - 3) данных недостаточно для решения задачи;
 - 4) ни один из приведенных ответов.
3. Определите направление индукционного тока в проводнике, являющемся участком замкнутого проводящего контура, который движется в однородном магнитном поле (рис. 30).

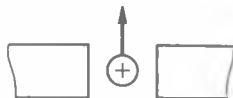


Рис. 29

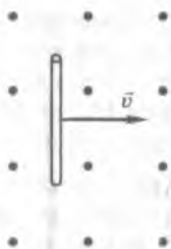


Рис. 30

Возможные ответы:

- 1) вправо;
- 2) влево;
- 3) вверх;
- 4) вниз.

4. При какой силе тока в катушке индуктивностью $0,5 \text{ Гн}$ энергия магнитного поля катушки будет составлять 4 Дж ?

Возможные ответы:

- 1) 1 А ;
- 2) 4 А ;
- 3) 3 А ;
- 4) 2 А .

5. Определите время нарастания силы тока при замыкании цепи индуктивностью 40 мГн , если ЭДС самоиндукции 9 В , а сила тока равномерно увеличилась с 3 А втрое?

Возможные ответы:

- 1) 20 мс ;
- 2) 12 мс ;
- 3) $26,6 \text{ мс}$;
- 4) 15 мс .

6. Требуется изготовить катушку длиной $6,28 \text{ см}$ и площадью поперечного сечения 80 см^2 с индуктивностью $0,04 \text{ Гн}$. Сколько витков должна иметь катушка?

Возможные ответы:

- 1) 500 ;
- 2) 600 ;
- 3) 700 ;
- 4) 800 .

7. Прямоугольная рамка площадью S вращается в однородном вертикальном поле индукцией B с частотой ν . Запишите закон изменения магнитного потока через рамку в зависимости

от времени, если в начальный момент рамка расположена горизонтально.

Возможные ответы:

- 1) $\Phi = BS \cos 2\pi vt$;
 - 2) $\Phi = BS \sin 2\pi vt$;
 - 3) $\Phi = B/S \cos 2\pi vt$;
 - 4) $\Phi = BS \cos 2\pi/vt$.
8. Насколько изменится магнитный поток, пронизывающий каждый виток катушки индуктивностью 1,25 Гн, в результате равномерного изменения тока, протекающего через катушку, от 4 до 20 А, если катушка имеет 100 витков.

Возможные ответы:

- 1) 0,25 Вб;
 - 2) 0,2 Вб;
 - 3) 0,16 Вб;
 - 4) 0,128 Вб.
9. Электромагнит подключен к источнику тока с ЭДС 90 В. Найдите общую ЭДС, если при размыкании цепи возникает ЭДС самоиндукции 30 В.

Возможные ответы:

- 1) 60 В;
 - 2) 90 В;
 - 3) 120 В;
 - 4) 30 В.
10. Определите индукцию магнитного поля, если при движении в нем проводника длиной активной части l под углом 30° к вектору магнитной индукции со скоростью v генерируется ЭДС, равная \mathcal{E} .

Возможные ответы:

- 1) $2\mathcal{E}/(lv)$;
- 2) $\mathcal{E}/(lv)$;
- 3) $\mathcal{E}lv$;
- 4) $2\mathcal{E}lv$.

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ. УПРУГИЕ ВОЛНЫ
(гл. 14, 15)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- гармонические колебания и их характеристики;
- уравнение гармонического колебания;
- превращение энергии при колебательном движении;
- сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты;
- свободные и вынужденные колебания;
- механические колебания;
- механический резонанс;
- понятие волны, ее характеристики;
- распространение колебаний в упругой среде;
- интерференция и дифракция волн.

Уровень А

1. Какое из следующих движений является механическим колебанием:
 - а) движение качелей;
 - б) движение мяча, падающего на поверхность земли?

Возможные ответы:

- 1) а;
- 2) б;
- 3) а и б;
- 4) ни а, ни б.

2. Что называется периодом колебаний?

Возможные ответы:

- 1) число полных колебаний, совершаемых за единицу времени;

- 2) время, в течение которого совершается полное колебание;
- 3) число полных колебаний, совершаемых за время 2π с;
- 4) значение максимального отклонения колеблющейся точки от положения равновесия.

3. Какой буквой принято обозначать циклическую частоту?

Возможные ответы:

- 1) T ;
- 2) ν ;
- 3) φ ;
- 4) ω .

4. Какие из следующих колебаний являются свободными:

- а) колебания груза, подвешенного к пружине, после однократного его отклонения от положения равновесия;
- б) колебания диффузора громкоговорителя во время работы приемника?

Возможные ответы:

- 1) а;
- 2) б;
- 3) а и б;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

5. Какие из следующих колебаний являются вынужденными:

- а) колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного;
- б) колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на поверхности Земли?

Возможные ответы:

- 1) а и б;
- 2) а;
- 3) б;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

6. Какое выражение определяет частоту колебаний математического маятника?

Возможные ответы:

$$1) \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}};$$

$$2) 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}};$$

$$3) 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}};$$

$$4) \sqrt{\frac{l}{g}}.$$

7. На рис. 31 приведены графики зависимости координаты x колеблющегося тела от времени t при свободных колебаниях. На каком рисунке показан график колебаний в отсутствие работы силы трения?

Возможные ответы:

- 1) 1;
 - 2) 1 и 2;
 - 3) 3;
 - 4) среди ответов 1—3 нет верного.
8. Чему равен период колебаний маятника, если за 4 с он совершает 8 колебаний?

Возможные ответы:

- 1) 8 с;
 - 2) 2 с;
 - 3) 4 с;
 - 4) 0,5 с.
9. Используя график зависимости координат от времени для колебаний тела на пружине (рис. 32), определите период, амплитуду и частоту колебаний.

Возможные ответы:

- 1) 0,4 с; 10 см; 2,5 Гц;
 - 2) 6 с; 25 см; 0,2 Гц;
 - 3) 10 с; 50 см; 0,1 Гц;
 - 4) 2 с; 15 см; 0,5 Гц.
10. Какие волны могут распространяться в твердой среде?

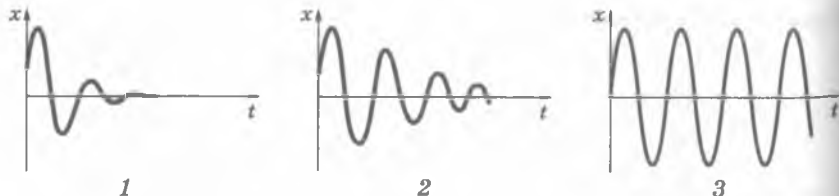


Рис. 31

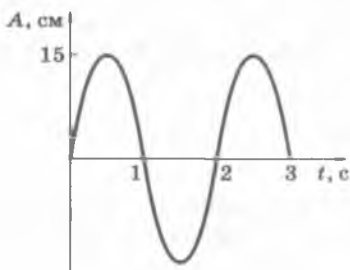


Рис. 32

Возможные ответы:

- 1) поперечные;
- 2) продольные;
- 3) поперечные и продольные;
- 4) в данной среде волны распространяться не могут.

11. В каких направлениях совершаются колебания в поперечной волне?

Возможные ответы:

- 1) во всех направлениях;
- 2) только по направлению распространения волны;
- 3) только перпендикулярно направлению распространения волны;
- 4) по направлению распространения волны и перпендикулярно направлению распространения волны.

12. Как можно объяснить то, что человек может услышать звук от источника, скрытого за препятствием?

Возможные ответы:

- 1) рассматривая звук как механическую волну;
- 2) как поток частиц, вылетающих из источника звука;
- 3) как поток молекул, входящих в состав воздуха и движущихся поступательно;
- 4) как вихревой поток воздуха, идущий из источника звука.

13. Что происходит с громкостью звука при возрастании амплитуды колебаний?

Возможные ответы:

- 1) не изменяется;
- 2) возрастает;
- 3) уменьшается;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

14. Определите скорость звука в воздухе, если альпинист, находясь от горы на расстоянии 825 м, услышал эхо через 5 с после крика.

Возможные ответы:

- 1) 330 м/с;
- 2) 333 м/с;
- 3) 337,5 м/с;
- 4) 1 200 м/с.

15. Какова длина звуковой волны, распространяющейся от камертона в воде, если частота колебаний камертона 440 Гц? Скорость звука при 0 °С в воде 1 400 м/с.

Возможные ответы:

- 1) 633,6 км;
- 2) 30 см;
- 3) $\approx 3,2$ м;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

Уровень В

1. Как изменится период колебаний математического маятника при увеличении длины нити в два раза?

Возможные ответы:

- 1) не изменится;
- 2) возрастет в $\sqrt{2}$ раза;
- 3) уменьшится в два раза;
- 4) возрастет в два раза.

2. Как изменяется со временем полная энергия пружины, если при гармонических колебаниях тела на пружине максимальная кинетическая энергия тела 20 Дж, максимальная потенциальная энергия пружины 20 Дж?

Возможные ответы:

- 1) изменяется от 0 до 40 Дж;
- 2) изменяется от 0 до 20 Дж;
- 3) не изменяется со временем, равна 20 Дж;
- 4) не изменяется со временем, равна 40 Дж.

3. Гармонические колебания величины x описываются уравнением $x = 0,02 \cos 5\pi t$ [м]. Определите амплитуду и частоту колеблющейся материальной точки.

Возможные ответы:

- 1) 4 см; 1,25 Гц;
- 2) 4 м; 1,5 Гц;
- 3) 2 м; 0,75 Гц;
- 4) 2 см; 2,5 Гц.

4. Как изменится период колебаний математического маятника, если его переместить с поверхности Земли на поверхность Луны?

Возможные ответы:

- 1) не изменится;
- 2) увеличится;
- 3) уменьшится;
- 4) станет равным нулю.

5. Материальная точка совершает гармонические колебания. Как изменится максимальная кинетическая энергия ее при увеличении амплитуды колебаний точки в два раза?

Возможные ответы:

- 1) не изменится;
- 2) увеличится в два раза;
- 3) увеличится в четыре раза;
- 4) увеличится в восемь раз.

6. Что определяет начальная фаза гармонических колебаний материальной точки?

Возможные ответы:

- 1) амплитуду колебаний;
- 2) отклонение точки от положения равновесия в начальный момент времени;
- 3) период и частоту колебаний;
- 4) полный запас механической энергии.

7. Чему примерно равна скорость, с которой тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях, если груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над поверхностью Земли увеличилась на 45 см?

Возможные ответы:

- 1) 1 м/с;
- 2) 3 м/с;
- 3) 9 м/с;
- 4) 30 м/с.

8. Чему равно минимальное расстояние между двумя точками среды, которые колеблются в одинаковых фазах, если в упругой среде волна распространяется со скоростью 6 м/с и периодом колебаний 0,5 с?

Возможные ответы:

- 1) 6 м;
- 2) 1,5 м;
- 3) 3 м;
- 4) 4 м.

9. Во сколько раз изменится длина звуковой волны при переходе звука из воздуха в воду, если скорость звука в воде 1460 м/с, а в воздухе 340 м/с?

Возможные ответы:

- 1) увеличится в 4,3 раза;
- 2) уменьшится в 4,3 раза;
- 3) увеличится в 2,15 раза;
- 4) не изменится.

10. Каков период колебаний поплавка на волнах, если мимо рыбака, сидящего на пристани, прошло 5 гребней волны за 10 с?

Возможные ответы:

- 1) 5 с;
- 2) 50 с;
- 3) 2 с;
- 4) 0,5 с.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (гл. 16, 17)

Тестовые задания включают следующие вопросы:

- свободные электромагнитные колебания в контуре;
- превращение энергии в колебательном контуре;
- собственная частота колебаний в контуре;
- затухающие электрические колебания;
- переменный ток, его получение и основные характеристики;
- трансформатор;
- открытый колебательный контур;
- свойства электромагнитных волн;
- энергия электромагнитного поля (волны);
- физические основы радиосвязи.

Уровень А

1. Что называют электромагнитными колебаниями?

Возможные ответы:

- 1) периодические изменения только токов;
- 2) только зарядов;
- 3) напряженностей электрического и магнитного полей;
- 4) зарядов, токов, напряженностей электрического и магнитного полей.

2. Какой энергией обладает колебательный контур в моменты прохождения максимального тока в катушке?

Возможные ответы:

- 1) электрического поля;
- 2) магнитного поля;
- 3) гравитационного поля;
- 4) магнитного и электрического полей.

3. От чего зависит частота свободных электрических колебаний в контуре?

Возможные ответы:

- 1) только от индуктивности катушки;
- 2) только от емкости конденсатора;
- 3) от индуктивности катушки и емкости конденсатора;
- 4) от начального заряда конденсатора.

4. Какое выражение определяет период свободных электрических колебаний в контуре, состоящем из конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L ?

Возможные ответы:

- 1) \sqrt{LC} ;
- 2) $1/LC$;
- 3) $2\pi\sqrt{LC}$;
- 4) $2\pi/\sqrt{LC}$.

5. Когда в колебательной системе возникает явление резонанса?

Возможные ответы:

- 1) при малом коэффициенте затухания;
- 2) при большом коэффициенте затухания;
- 3) при различных частотах вынуждающей силы ЭДС и собственных колебаний контура;
- 4) при совпадении частот вынуждающей силы ЭДС и собственных колебаний контура.

6. Определите амплитудное значение силы тока, если изменение силы тока в колебательном контуре происходит по закону $i = 0,8 \sin 628t$ [А].

Возможные ответы:

- 1) 0,4 А;
- 2) 0,8 А;
- 3) 0,5 А;
- 4) 0,6 А.

7. Определите действующее значение ЭДС, если электродвижущая сила индукции, возникающая в рамке при вращении ее в однородном магнитном поле, изменяется по закону $e = 15 \sin 100\pi t$ [А].

Возможные ответы:

- 1) 11,3 В;
- 2) 8,48 В;
- 3) 10,6 В;
- 4) 5,65 В.

8. Определите период незатухающих колебаний, если заряд конденсатора контура изменяется по гармоническому закону $Q = 6 \cdot 10^{-3} \sin 100\pi t$ [Кл].

Возможные ответы:

- 1) 1,33 мс;
- 2) 10 мс;

- 3) 0,04 с;
- 4) 0,02 с.

9. Как называется ток, модуль и направление которого изменяются во времени?

Возможные ответы:

- 1) пульсирующий;
- 2) постоянный;
- 3) переменный;
- 4) синусоидальный.

10. Как расположены друг относительно друга векторы \vec{B} , \vec{E} и \vec{c} электромагнитной волны?

Возможные ответы:

- 1) \vec{B} и \vec{E} направлены противоположно, \vec{c} параллелен \vec{E} ;
- 2) \vec{B} , \vec{E} и \vec{c} взаимно перпендикулярны;
- 3) \vec{B} и \vec{E} параллельны, \vec{c} перпендикулярен им;
- 4) \vec{B} и \vec{E} направлены противоположно, \vec{c} параллелен \vec{B} .

11. Какое физическое явление используется при работе радиолокатора — прибора, служащего для определения местоположения тел?

Возможные ответы:

- 1) отражение электромагнитных волн;
- 2) преломление электромагнитных волн;
- 3) интерференция электромагнитных волн;
- 4) дифракция электромагнитных волн.

12. Определите индуктивное сопротивление катушки индуктивностью 40 мГн, включенной в сеть переменного тока напряжением 220 В.

Возможные ответы:

- 1) 6,28 Ом;
- 2) 4,4 Ом;
- 3) 12,56 Ом;
- 4) 2 Ом.

13. Какие элементы входят в радиоприемник?

Возможные ответы:

- 1) колебательный контур;
- 2) антенна и колебательный контур;
- 3) антенна и усилитель;
- 4) антенна, колебательный контур, усилитель, детектор и динамик.

14. В каком элементе осуществляется разделение высокочастотной несущей и звуковых колебаний?

Возможные ответы:

- 1) в детекторе радиоприемника;
- 2) приемной антенне радиоприемника;
- 3) конденсаторе;
- 4) динамике.

15. Определите частоту электромагнитных волн в воздухе, длина которых равна 4 см.

Возможные ответы:

- 1) 8 МГц;
- 2) 6 кГц;
- 3) 7,5 ГГц;
- 4) $7,5 \cdot 10^7$ Гц.

Уровень В

1. Определите силу тока в колебательном контуре в момент полной разрядки конденсатора, если энергия магнитного поля в катушке $1,2 \cdot 10^{-3}$ Дж, а индуктивность 0,24 Гн.

Возможные ответы:

- 1) 0,4 А;
- 2) 0,3 А;
- 3) 0,2 А;
- 4) 0,1 А.

2. Какова фаза колебаний напряжения на концах катушки при включении катушки с активным сопротивлением, равным нулю, в цепь переменного тока?

Возможные ответы:

- 1) отстает от колебаний силы тока на $\pi/2$;
- 2) совпадает с колебаниями силы тока;
- 3) опережает колебания силы тока на $\pi/2$;
- 4) ни один из приведенных ответов не верен.

3. Что положено в основу сравнения переменного тока с постоянным?

Возможные ответы:

- 1) максимальное значение;
- 2) минимальное значение;
- 3) магнитное действие;
- 4) тепловое действие.

4. Какую емкость конденсатора надо выбрать для катушки индуктивностью 1 мГн, если необходимо изготовить колебательный контур, собственная частота которого должна быть 1,5 кГц?

Возможные ответы:

- 1) 10 мкФ;
- 2) 1 мкФ;
- 3) 2,5 мкФ;
- 4) 12,5 мкФ.

5. Найдите амплитуду колебаний силы тока, если емкость конденсатора в цепи переменного тока равна 50 мкФ, а зависимость напряжения на конденсаторе от времени выражается формулой $u = 60 \sin(500t)$ [В].

Возможные ответы:

- 1) $6,0 \cdot 10^{-6}$ А;
- 2) $4,2 \cdot 10^{-4}$ А;
- 3) 1,5 А;
- 4) $6,0 \cdot 10^8$ А.

6. Как изменятся потери мощности в цепи переменного тока, если в него одновременно включить последовательно одинаковые по величине индуктивное и емкостное сопротивления?

Возможные ответы:

- 1) увеличатся;
- 2) уменьшатся;
- 3) не изменятся;
- 4) ни один из приведенных ответов не верен.

7. Резонансная частота электрического колебательного контура равна 50 кГц. Как нужно изменить расстояние между пластинами плоского конденсатора в этом контуре, чтобы резонансная частота стала равной 70 кГц? Сопротивлением контура пренебречь.

Возможные ответы:

- 1) увеличить в 1,40 раза;
- 2) уменьшить в 1,40 раза;
- 3) уменьшить в 1,96 раза;
- 4) увеличить в 1,96 раза.

8. Как следует изменить число витков катушки электрического колебательного контура, чтобы в 2 раза увеличить длину волны, на которую настроен контур, если индуктивность катушки пропорциональна квадрату числа ее витков?

Возможные ответы:

- 1) уменьшить в 4 раза;
- 2) увеличить в 4 раза;
- 3) увеличить в 2 раза;
- 4) уменьшить в 2 раза.

9. Найдите длину излучающейся электромагнитной волны, если изменение тока в антенне радиопередатчика происходит по закону $i = 0,3 \sin 15,7 \cdot 10^5 t$ (А).

Возможные ответы:

- 1) $1,2 \cdot 10^4$ м;
- 2) $1,2 \cdot 10^3$ м;
- 3) $0,4 \cdot 10^3$ м;
- 4) $0,6 \cdot 10^3$ м.

10. Какова должна быть индуктивность контура, чтобы обеспечить прием радиоволн длиной 300 м, если колебательный контур антенны содержит конденсатор емкостью 10^{-9} Ф?

Возможные ответы:

- 1) 10 мкГн;
- 2) 30 мкГн;
- 3) 25 мкГн;
- 4) 33 мкГн.

ПРИРОДА СВЕТА. ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА (гл. 18, 19)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- природа света;
- скорость света;
- зависимость между длиной световой волны и частотой электромагнитных колебаний;
- принцип Гюйгенса;
- законы отражения и преломления света;
- полное отражение света;
- тонкие линзы;
- интерференция света, ее проявление в природе и применение в технике;
- дифракция света и ее основные характеристики;
- понятие о поляризации света;
- дисперсия света;
- цвета тел;
- виды спектров;
- спектральный анализ;
- фраунгоферовы линии в спектрах Солнца и звезд;
- электромагнитное излучение в различных диапазонах волн, свойства и применение этого излучения.

Уровень А

1. На рис. 33 изображены стеклянные линзы. Какие из них собирающие?

Возможные ответы:

- 1) 1, 2, 3, 4 и 5;
- 2) 2, 3, 4;

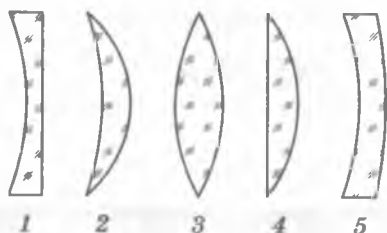


Рис. 33

3) 3 и 2;

4) 3 и 4.

2. На рис. 34 представлен ход лучей света через рассеивающую линзу; MN — главная оптическая ось линзы. Какая из точек, отмеченных на рисунке, является главным фокусом линзы?

Возможные ответы:

1) 1;

2) 2;

3) 3;

4) 4.

3. На какой из схем (рис. 35) правильно представлен ход лучей при разложении пучка белого света стеклянной призмой?

Возможные ответы:

1) 1;

2) 2;

3) 3;

4) 4.

4. На рис. 36 представлена схема устройства спектрографа. С помощью какого элемента спектрографа осуществляется

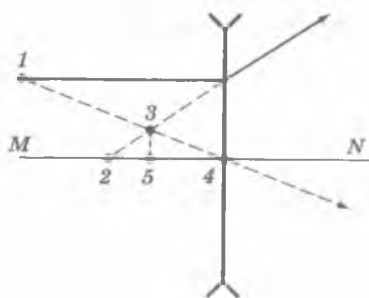


Рис. 34

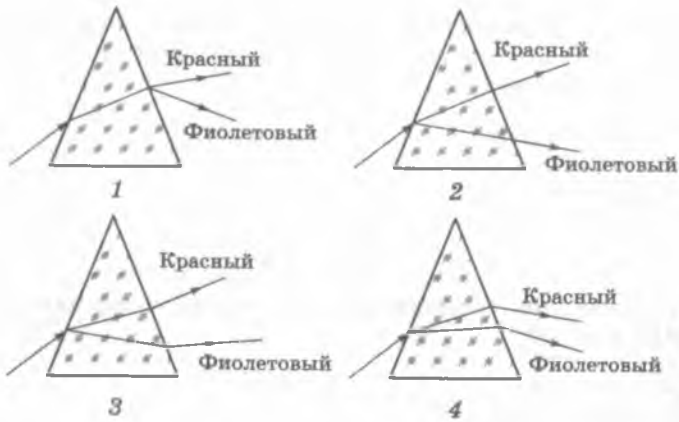


Рис. 35

разложение (дисперсия) пучка света сложного спектрально-го состава?

Возможные ответы:

- 1) 1;
 - 2) 2;
 - 3) 3;
 - 4) 4.
5. На рис. 37 представлены схемы хода лучей в глазе человека при нормальном зрении, близорукости, дальнозоркости и

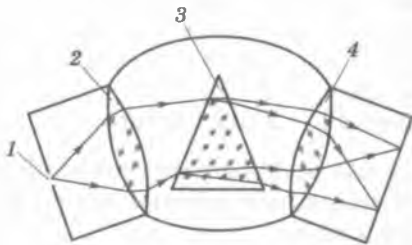


Рис. 36

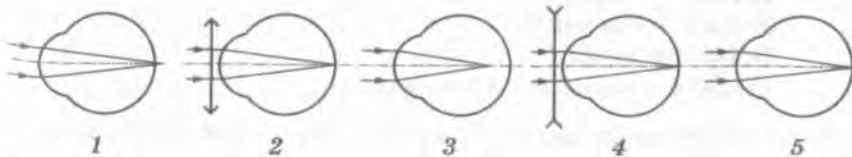


Рис. 37

при исправлении этих недостатков зрения с помощью очков. Какие из этих схем соответствуют случаю дальнозоркости с очками и без них?

Возможные ответы:

- 1) 1 и 4;
- 2) 1 и 2;
- 3) 2 и 3;
- 4) 2 и 5.

6. Какой вид электромагнитных излучений имеет наименьшую длину волны?

Возможные ответы:

- 1) радиоволны;
- 2) инфракрасное излучение;
- 3) ультрафиолетовое излучение;
- 4) рентгеновское излучение.

7. Какое излучение обладает способностью к дифракции?

Возможные ответы:

- 1) только видимый свет;
- 2) только радиоволны;
- 3) только рентгеновские лучи;
- 4) все виды электромагнитных излучений.

8. Длина волны красного света в вакууме равна 750 нм. Определите частоту колебаний в волне красного света.

Возможные ответы:

- 1) $4 \cdot 10^{17}$ Гц;
- 2) $4 \cdot 10^{14}$ Гц;
- 3) $2,250 \cdot 10^2$ Гц;
- 4) среди ответов 1 — 3 нет верного.

9. С какой скоростью распространяется электромагнитная волна в кедровом масле, абсолютный показатель преломления которого равен 1,516?

Возможные ответы:

- 1) $1,98 \cdot 10^8$ м/с;
- 2) $2,45 \cdot 10^8$ м/с;
- 3) $4,5 \cdot 10^8$ м/с;
- 4) среди ответов 1 — 3 нет верного.

10. Что будет наблюдаться при сложении в определенной точке экрана двух когерентных волн длиной λ , если их разность хода равна: а) $7\lambda/2$; б) 4λ ?

Возможные ответы:

- 1) а) минимум; б) максимум;
- 2) а) максимум; б) минимум;
- 3) в обоих случаях минимум;
- 4) в обоих случаях максимум.

11. Какова оптическая разность хода двух когерентных монохроматических волн в веществе, абсолютный показатель преломления которого равен 1,6, если геометрическая разность хода лучей равна 2,5 см?

Возможные ответы:

- 1) 1,56 см;
- 2) 2 см;
- 3) 4 см;
- 4) 0,64 см.

12. Почему на транспорте сигнал опасности выбран именно красного цвета?

Возможные ответы:

- 1) красный свет наиболее яркий;
- 2) красный свет имеет самую большую длину волны в видимой части спектра, а потому меньше всего рассеивается в загрязненном воздухе;
- 3) красный свет имеет самую большую длину волны в видимой части спектра, а потому больше всего рассеивается в загрязненном воздухе;
- 4) среди приведенных нет правильного ответа.

13. Какое условие является необходимым, для того чтобы происходила дифракция света с длиной волны λ в область геометрической тени от диска радиусом r ?

Возможные ответы:

- 1) $r \ll \lambda$;
- 2) $r \gg \lambda$;
- 3) $r \approx \lambda$;
- 4) $r > \lambda$.

14. На дифракционную решетку с периодом d перпендикулярно ее плоскости падает параллельный монохроматический пучок с длиной волны λ . Какое выражение определяет угол α , под которым наблюдается первый главный максимум?

Возможные ответы:

- 1) $\sin \alpha = \lambda/d$;
- 2) $\sin \alpha = d/\lambda$;
- 3) $\sin \alpha = \lambda d$;

4) $\cos \alpha = \lambda/d$.

15. С помощью поляризации можно объяснить природу света.

Возможные ответы:

- 1) свет — это поток заряженных частиц;
- 2) свет — это поперечная волна;
- 3) свет — это продольная волна;
- 4) среди приведенных ответов нет правильного.

Уровень В

1. Синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе воздух — стекло равен $8/13$. Какова скорость света в стекле?

Возможные ответы:

- 1) $4,88 \cdot 10^8$ м/с;
 - 2) $2,35 \cdot 10^8$ м/с;
 - 3) $1,85 \cdot 10^8$ м/с;
 - 4) $3,82 \cdot 10^8$ м/с.
2. В дверном глазке можно наблюдать прямое, уменьшенное, мнимое изображение человека, на каком бы расстоянии он не стоял. Какой линзой является дверной глазок?

Возможные ответы:

- 1) двояковогнутой;
 - 2) плосковыпуклой;
 - 3) двояковыпуклой;
 - 4) двояковогнутой.
3. Каково минимальное расстояние между точками максимумов и минимумов освещенности в интерференционной картине от сложения двух волн длиной λ ?

Возможные ответы:

- 1) λ ;
 - 2) 2λ ;
 - 3) $\lambda/2$;
 - 4) $\lambda/4$.
4. Сколько максимумов можно наблюдать на очень большом экране, если дифракционная решетка, период которой d , освещается светом длиной волны λ ?

Возможные ответы:

- 1) $k = d/\lambda - 1$;

- 2) $k = \lambda/d$;
- 3) $k = d/\lambda + 1$;
- 4) $k = d/\lambda$.

5. Прозрачная пластинка толщиной 2,4 мкм освещена перпендикулярными оранжевыми лучами с длиной волны 0,6 мкм. Будет ли видна эта пластинка в отраженном свете оранжевой, если показатель преломления пластинки равен 1,5?

Возможные ответы:

- 1) $k = 24$, будет;
 - 2) $k = 12$, будет;
 - 3) $k = 16$, будет;
 - 4) пластинка в отраженном свете будет темной.
6. Что в повседневной жизни легче наблюдать: дифракцию звуковых или световых волн?

Возможные ответы:

- 1) дифракцию звуковых волн, так как они продольные, а световые поперечные;
 - 2) дифракцию звуковых волн, так как $\lambda_{зв} \gg \lambda_{св}$;
 - 3) дифракцию световых волн, так как $\lambda_{св} \ll \lambda_{зв}$;
 - 4) дифракцию световых волн, в связи с особенностью органа зрения — глаза.
7. Половину дифракционной решетки закрыли непрозрачной пластиной так, чтобы число черточек уменьшилось в 2 раза. Как изменится положение и ширина максимумов?

Возможные ответы:

- 1) положение максимумов не изменится; ширина максимума увеличится в 2 раза;
 - 2) положение максимумов изменится; ширина максимума увеличится в 2 раза;
 - 3) положение максимумов не изменится; ширина максимума уменьшится в 2 раза;
 - 4) положение максимумов изменится; ширина максимума уменьшится в 2 раза.
8. Почему дифракционную решетку изготавливают с очень большим числом штрихов при одновременно максимальном их количестве на каждый миллиметр ширины решетки?

Возможные ответы:

- 1) для уменьшения разрешающей способности и усиления светового потока;
- 2) для повышения разрешающей способности и ослабления светового потока;

- 3) для повышения разрешающей способности и уменьшения светового потока;
 - 4) для повышения разрешающей способности и усиления светового потока.
9. При каких условиях стеклянная трехгранная призма будет отклонять лучи не к основанию, а в сторону преломляющего угла призмы?

Возможные ответы:

- 1) когда она будет находиться в среде с большим показателем преломления, чем показатель преломления материала призмы;
 - 2) когда она будет находиться в среде с меньшим показателем преломления, чем показатель преломления материала призмы;
 - 3) когда показатели преломления призмы и среды будут равными;
 - 4) такой случай невозможен.
10. Угол полной поляризации при падении луча на поверхность некоторой жидкости оказался равным 53° . Что это за жидкость?

Возможные ответы:

- 1) глицерин;
- 2) вода;
- 3) молоко;
- 4) бензин.

КВАНТОВАЯ ОПТИКА (гл. 20)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- квантовая гипотеза Планка;
- внешний фотоэлектрический эффект;
- опыты А. Г. Столетова;
- законы внешнего фотоэффекта;
- уравнение Эйнштейна для фотоэффекта;
- внутренний фотоэффект, его особенности;
- применение фотоэффекта в технике;
- давление света;
- опыты П. Н. Лебедева;
- химические действия света, его применение в фотографии и некоторых технологических процессах.

Уровень А

1. Какой буквой принято обозначать постоянную Планка?

Возможные ответы:

- 1) v ;
- 2) k ;
- 3) ε ;
- 4) h .

2. Чему равна энергия фотона света с частотой ν ?

Возможные ответы:

- 1) $h\nu c^2$;
- 2) $h\nu c$;
- 3) $h\nu$;
- 4) $\frac{h\nu}{c}$.

3. Назовите единицу измерения в СИ постоянной Планка h .

Возможные ответы:

- 1) Дж;
- 2) Вт;
- 3) Дж/с;
- 4) Дж·с.

4. При облучении металла синим светом наблюдается явление фотоэффекта. При каком облучении для данного металла будет наблюдаться фотоэффект?

Возможные ответы:

- 1) зеленым светом;
- 2) красным светом;
- 3) желтым светом;
- 4) ультрафиолетовым излучением.

5. Какое выражение является условием красной границы фотоэффекта с поверхности металла?

Возможные ответы:

- 1) $h\nu = A$;
- 2) $E = h\nu + A$;
- 3) $E = h\nu - A$;
- 4) $E = A - h\nu$.

6. Применение какого закона представляет собой уравнение Эйнштейна для фотоэффекта?

Возможные ответы:

- 1) сохранения импульса;
- 2) сохранения энергии;
- 3) сохранения заряда;
- 4) преломления и отражения света.

7. По какой формуле может быть оценена масса фотона?

Возможные ответы:

- 1) $m = h/\lambda c$;
- 2) $m = v/c$;
- 3) $m = h\lambda/c$;
- 4) $m = m_0 + h/\lambda c$.

8. Каковы основные положения квантовой теории света?

Возможные ответы:

- 1) свет излучается, распространяется и поглощается отдельными порциями — квантами (фотонами);
- 2) энергия кванта зависит от частоты (длины волны) и определяется формулой Планка;

- 3) процесс поглощения энергии кванта (фотона) веществом (электроном) происходит мгновенно, поэтому этот процесс безынерционный;
- 4) положения 1—3 в совокупности.

9. Почему электрическая проводимость полупроводников повышается при облучении их светом?

Возможные ответы:

- 1) за счет явления внешнего фотоэффекта;
- 2) благодаря внутреннему фотоэффекту;
- 3) за счет явлений внешнего и внутреннего фотоэффекта;
- 4) среди предложенных нет верного ответа.

10. Почему фоторезисторы обладают инертностью, несмотря на то, что явление фотоэффекта безынерционно?

Возможные ответы:

- 1) наблюдаемая инертность фоторезисторов является не следствием свойства фотоэффекта, а следствием инертности, которой обладает явление рекомбинации пар электрон — дырка;
- 2) наблюдаемая инертность фоторезисторов является следствием их внутреннего строения;
- 3) инертность фоторезисторов обусловлена инертностью электронов;
- 4) среди предложенных нет верного ответа.

11. Какой величине пропорциональна энергия фотона, соответствующая электромагнитной волне длиной λ ?

Возможные ответы:

- 1) $1/\lambda^2$;
- 2) λ^2 ;
- 3) λ ;
- 4) $1/\lambda$.

12. Пластина из никеля освещается светом, энергия фотонов которого равна 7 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с энергией 2,5 эВ. Какова работа выхода электронов из никеля?

Возможные ответы:

- 1) 9,5 эВ;
- 2) 7 эВ;
- 3) 4,5 эВ;
- 4) 2,5 эВ.

13. При освещении фотоэлемента желтым светом в цепи возникает фототок. Изменится ли величина фототока, если освещенность увеличить в 2 раза?

Возможные ответы:

- 1) изменится;
 - 2) останется постоянной;
 - 3) не изменится;
 - 4) среди предложенных нет верного ответа.
14. Энергия фотона, поглощенного при фотоэффекте, равна E . Какова кинетическая энергия электрона, вылетевшего с поверхности металла под действием этого фотона?

Возможные ответы:

- 1) больше E ;
 - 2) меньше E ;
 - 3) равна E ;
 - 4) может быть больше или меньше E при разных условиях.
15. Может ли фотон при каких-либо условиях замедлить свое движение в однородной среде (вакууме) или остановиться?

Возможные ответы:

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) да, при определенных условиях;
- 4) среди предложенных нет верного ответа.

Уровень В

1. Может ли фотон при столкновении с преградой отдать ей больше, чем имел до столкновения: а) энергии; б) импульса?

Возможные ответы:

- 1) а) да; б) нет;
 - 2) а) нет; б) да;
 - 3) а) да; б) да;
 - 4) а) нет; б) нет.
2. Какова частота излучения фотона, имеющего массу, равную массе электрона?

Возможные ответы:

- 1) $1,24 \cdot 10^{20}$ Гц;

- 2) $4,14 \cdot 10^{11}$ Гц;
- 3) $4,14 \cdot 10^5$ Гц;
- 4) $1,24 \cdot 10^{12}$ Гц.

3. Определите длину волны света, кванты которого имеют такую же энергию, как и электрон, прошедший разность потенциалов 3,6 В.

Возможные ответы:

- 1) $0,3 \cdot 10^{-7}$ м;
- 2) $0,34 \cdot 10^{-6}$ м;
- 3) $1,14 \cdot 10^{-6}$ м;
- 4) среди ответов 1—3 нет верного.

4. Два источника света излучают волны, длины которых $\lambda_1 = 3,75 \cdot 10^{-7}$ м и $\lambda_2 = 7,5 \cdot 10^{-7}$ м. Чему равно отношение импульсов p_1/p_2 фотонов, излучаемых первым и вторым источниками?

Возможные ответы:

- 1) 1/4;
- 2) 2;
- 3) 1/2;
- 4) 4.

5. По аналогии с уравнением Эйнштейна для фотоэффекта запишите уравнение энергии кванта рентгеновского излучения, которое возникает при торможении быстрых электронов на аноде.

Возможные ответы:

- 1) $h\nu = mv^2/2 - A$;
- 2) $h\nu = mv^2/2 + A$;
- 3) $h\nu = A - mv^2/2$;
- 4) $mv^2/2 = h\nu + A$.

6. Какие закономерности фотоэффекта свидетельствуют о том, что свет поглощается отдельными порциями?

Возможные ответы:

- 1) существование красной границы фотоэффекта;
- 2) независимость максимальной скорости фотоэлектронов от светового потока;
- 3) зависимость количества вырываемых электронов из катода от светового потока;
- 4) положения 1—2 в совокупности.

7. Чему равна кинетическая энергия электронов рентгеновской трубки, работающей при напряжении 100 кВ?

Возможные ответы:

- 1) $1,6 \cdot 10^{-14}$ Дж;
- 2) $1,6 \cdot 10^{-16}$ Дж;
- 3) $1,6 \cdot 10^{-21}$ Дж;
- 4) среди предложенных нет верного ответа.

8. В процессе выполнения опытов А. Г. Столетов обратил внимание, что фотоэффект ускоряется с повышением температуры металла. Чем это можно объяснить?

Возможные ответы:

- 1) только увеличением энергии движения электронов;
- 2) увеличением энергии движения электронов и ослаблением их взаимодействия с ионами металла;
- 3) только ослаблением взаимодействия электронов с ионами металла;
- 4) среди предложенных нет верного ответа.

9. При освещении катода вакуумного фотоэлемента потоком монохроматического света происходит выбивание фотоэлектронов. Как изменится максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при увеличении частоты падающего на катод света в 2 раза?

Возможные ответы:

- 1) не изменится;
- 2) увеличится в 2 раза;
- 3) увеличится более чем в 2 раза;
- 4) увеличится менее чем в 2 раза.

10. Чему равен импульс, переданный зеркальной поверхности при отражении одного фотона, если свет падает перпендикулярно поверхности и полностью отражается от нее?

Возможные ответы:

- 1) $h\nu/c$;
- 2) $h\nu/2c$;
- 3) hc/λ ;
- 4) $2h\nu/c$.

ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА (гл. 21, 22)

Тестовые задания включают следующие теоретические вопросы:

- модель атома Резерфорда — Бора;
- уровни энергии в атоме;
- излучение и поглощение энергии атомом;
- происхождение спектров испускания и поглощения на основе теории Бора;
- объяснение образования фраунгоферовых линий в спектрах Солнца и звезд;
- экспериментальные методы регистрации заряженных частиц;
- естественная радиоактивность и ее виды;
- закон радиоактивного распада;
- биологическое действие радиоактивных излучений;
- состав атомных ядер;
- изотопы;
- ядерные силы;
- виды распада атомных ядер;
- искусственное превращение атомных ядер;
- ядерные реакции;
- дефект массы атомных ядер;
- энергия связи атомных ядер;
- энергетический выход ядерных реакций;
- деление тяжелых атомных ядер;
- цепная ядерная реакция;
- ядерные реакторы;
- получение радиоактивных изотопов;
- элементарные частицы и их взаимодействие;
- вещество и антивещество;
- взаимное превращение вещества и поля;
- термоядерный синтез;
- баланс энергии при термоядерных реакциях;
- строение и эволюция звезд;
- диалектическое развитие материального мира.

Уровень А

1. Какова природа сил, отклоняющих α -частицы от прямолинейного распространения в опытах Резерфорда?

Возможные ответы:

- 1) гравитационная;
 - 2) электромагнитная;
 - 3) ядерная;
 - 4) гравитационная и ядерная.
2. Поясните, почему в опыте Резерфорда мишень была изготовлена из золота, а не из другого металла?

Возможные ответы:

- 1) вследствие высокой пластичности золота, что позволило придавать пластинкам различную форму;
 - 2) вследствие высокой пластичности золота методомковки изготавливают очень тонкие пластинки;
 - 3) золото как драгоценный металл достаточно легко поддается обработке;
 - 4) пластинки из драгоценного металла придавали изящество опытам.
3. Какое утверждение правильно описывает свойство атома излучать и поглощать энергию при переходах из одного стационарного состояния в другое?

Возможные ответы:

- 1) может поглощать и излучать фотоны с любой энергией;
 - 2) может поглощать фотоны с любой энергией, а излучать фотоны с некоторыми определенными значениями энергии;
 - 3) может поглощать фотоны только с некоторыми определенными значениями энергии, а излучать фотоны с любой энергией;
 - 4) может поглощать и излучать фотоны только с некоторыми определенными значениями энергии; энергия фотонов излучаемого и поглощаемого света одинакова.
4. Определите частоту фотона, поглощаемого атомом при переходе из основного состояния с энергией E_0 в возбужденное состояние с энергией E_1 .

Возможные ответы:

- 1) $\frac{E_1}{h}$;
- 2) $\frac{E_0}{h}$;
- 3) $\frac{E_1 - E_0}{h}$;

4) $\frac{E_0 - E_1}{h}$.

5. Какой буквой принято обозначать постоянную Ридберга?

Возможные ответы:

- 1) K ;
- 2) R ;
- 3) E ;
- 4) T .

6. Как называется прибор, основанный на способности быстро летящих частиц ионизировать молекулы вещества, находящиеся в парообразном состоянии?

Возможные ответы:

- 1) газоразрядный счетчик Гейгера;
- 2) сцинтилляционный счетчик;
- 3) камера Вильсона;
- 4) счетчик Гейгера—Мюллера.

7. Определите число протонов Z и число нейтронов N в ядре изотопа урана ${}_{92}^{235}\text{U}$.

Возможные ответы:

- 1) $Z = 143, N = 92$;
- 2) $Z = 235, N = 92$;
- 3) $Z = 92, N = 92$;
- 4) $Z = 92, N = 143$.

8. Чему равен заряд ядра элемента ${}_{9}\text{F}$? Заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Возможные ответы:

- 1) $9e$;
- 2) $10e$;
- 3) $19e$;
- 4) $28e$.

9. Какое ядро получится, если в ядре изотопа гелия ${}_{2}^3\text{He}$ все протоны заменить нейтронами, а нейтроны — протонами?

Возможные ответы:

- 1) ${}_{2}^3\text{He}$;
- 2) ${}_{1}^2\text{H}$;
- 3) ${}_{1}^3\text{H}$;
- 4) ${}_{2}^4\text{He}$.

10. Определите число электронов в электронной оболочке нейтрального атома, в атомном ядре которого содержится 6 протонов и 8 нейтронов.

Возможные ответы:

- 1) 0;
- 2) 2;
- 3) 6;
- 4) 8.

11. Что такое γ -излучение?

Возможные ответы:

- 1) поток электронов;
- 2) поток протонов;
- 3) поток ядер атомов гелия;
- 4) поток квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами.

12. Какое из трех типов излучений (α -, β - или γ -излучение) не отклоняется магнитными и электрическими полями?

Возможные ответы:

- 1) α -излучение;
- 2) β -излучение;
- 3) γ -излучение;
- 4) все три отклоняются.

13. В настоящее время широко распространены лазерные указки, авторучки. Неосторожное обращение с таким полупроводниковым прибором может привести к негативным последствиям.

Возможные ответы:

- 1) вызвать пожар;
- 2) прожечь костюм;
- 3) получить опасное облучение организма;
- 4) повредить сетчатку глаза при прямом попадании лазерного луча в глаз.

14. Определите второй продукт ядерной реакции



Возможные ответы:

- 1) p ;
- 2) n ;
- 3) e ;
- 4) γ .

15. Определите энергию атома водорода в модели Резерфорда — Бора, соответствующую четвертому энергетическому уровню.

Возможные ответы:

- 1) $-13,6$ эВ;
- 2) $-3,4$ эВ;
- 3) $-1,5$ эВ;
- 4) $-0,85$ эВ.

Уровень В

1. Могут ли фотоны, образованные при излучении атома водорода, иметь одинаковые импульсы, если их энергии разные?

Возможные ответы:

- 1) могут;
 - 2) не могут;
 - 3) могут при определенных условиях;
 - 4) среди предложенных ответов нет правильного.
2. Определите радиус орбиты электрона в атоме водорода, соответствующий его четвертому энергетическому уровню. Радиус орбиты электрона при нормальном состоянии атома равен $0,53 \cdot 10^{-10}$ м.

Возможные ответы:

- 1) $8,448 \cdot 10^{-10}$ м;
 - 2) $2,12 \cdot 10^{-10}$ м;
 - 3) $12,21 \cdot 10^{-10}$ м;
 - 4) среди предложенных ответов нет правильного.
3. У какого атома первая орбита электрона ближе к ядру и энергия электрона меньше: водорода или дейтерия?

Возможные ответы:

- 1) у обоих одинаковые;
 - 2) водорода;
 - 3) дейтерия;
 - 4) среди предложенных ответов нет правильного.
4. Какую минимальную энергию необходимо сообщить атому водорода, находящемуся в нормальном состоянии, чтобы он, поглотив ее, ионизировался? Энергия атома водорода в нормальном состоянии равна $-13,53$ эВ.

Возможные ответы:

- 1) 0,85 эВ;
- 2) 3,4 эВ;
- 3) 1,5 эВ;
- 4) 13,53 эВ.

5. Сколько квантов с различной энергией могут испускать атомы водорода, если их электроны находятся на четвертой орбите?

Возможные ответы:

- 1) 3 кванта;
- 2) 4 кванта;
- 3) 6 квантов;
- 4) 8 квантов.

6. Найдите постоянную Ридберга, если наибольшая длина волны в спектральной серии Бальмера атома водорода равна 0,68 мкм. Скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

Возможные ответы:

- 1) $1,097 \cdot 10^{-7} \text{ м}^{-1}$;
- 2) $3,3 \cdot 10^{-16} \text{ с}^{-1}$;
- 3) $3,3 \cdot 10^{-16} \text{ с}$;
- 4) $1,097 \cdot 10^{-8} \text{ м}^{-1}$.

7. Какая формула выражает закон радиоактивного распада?

Возможные ответы:

- 1) $N = N_0 e^{-\lambda t}$;
- 2) $N = N_0 e^{\lambda t}$;
- 3) $N = N_0^{-\lambda T_{1/2}}$;
- 4) в ответах 1—3 отсутствует правильный.

8. Общеизвестно, что конкретный радиоактивный элемент испускает только один тип частиц: или α -, или β -частицы, которые в большинстве случаев сопровождаются гамма-излучением. Почему тогда, например, радио свойственны все виды излучений: альфа-, бета- и гамма?

Возможные ответы:

- 1) так как они — продукт радиоактивного преобразования других элементов с относительно большими периодами полураспада;
- 2) наблюдаемое — продукт побочных распадов радиоактивных элементов, которые образовались от распада данного элемента;

- 3) так как они — продукт радиоактивного преобразования других элементов с относительно малым периодом полураспада;
- 4) в ответах 1—3 отсутствует правильный.

9. Какие вещества применяются в ядерных реакторах в качестве замедлителей быстрых нейтронов?

Возможные ответы:

- 1) только графит;
- 2) только тяжелая вода;
- 3) только бериллий;
- 4) графит, тяжелая вода, бериллий.

10. Какие заряд Z и массовое число A будет иметь ядро элемента, получившегося из ядра изотопа урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ после одного α -распада и двух β -распадов?

Возможные ответы:

- 1) $Z = 234$; $A = 92$;
- 2) $Z = 92$; $A = 234$;
- 3) $Z = 88$; $A = 234$;
- 4) $Z = 234$; $A = 94$.

СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы (округленные значения)

Число π $\pi = 3,14$

Ускорение свободного падения

на Земле..... $g = 10 \text{ м/с}^2$

Гравитационная постоянная $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$

Газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$

Постоянная Авогадро $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

Коэффициент пропорциональности

(в законе Кулона) $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$

Элементарный заряд..... $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Постоянная Планка..... $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами

Температура $0 \text{ К} = -273,15 \text{ }^\circ\text{С}$

Атомная единица массы..... $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$

1 атомная единица массы эквивалентна... $931,5 \text{ МэВ}$

1 электронвольт $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Масса частиц, кг (а.е.м.)

Электрон	$9,1 \cdot 10^{-31}$ ($5,5 \cdot 10^{-4}$)
Протон	$1,673 \cdot 10^{-27}$ (1,007)
Нейтрон	$1,675 \cdot 10^{-27}$ (1,009)

Плотность, кг/м³

Вода	1 000
Древесина (сосна)	400
Парафин	900
Алюминий	2 700
Медь	8 900
Ртуть	13 600

Удельная теплоемкость, Дж/(кг · К)

Вода	$4,2 \cdot 10^3$
Алюминий	900
Железо	640
Медь	380
Свинец	130

Удельная теплота парообразования, Дж/кг

Вода	$2,3 \cdot 10^6$
------------	------------------

Удельная теплота плавления, Дж/кг

Свинец	$2,5 \cdot 10^4$
--------------	------------------

Удельная теплота плавления, Дж/кг

Лед	$3,3 \cdot 10^5$
-----------	------------------

Нормальные условия

Давление	10^5 Па
Температура	0 °С

Молярная масса, 10^{-3} кг/моль

Азот	28
Аргон	40
Водород	2
Воздух	29
Гелий	4
Кислород	32
Литий	6
Молибден	96
Неон	20
Углекислый газ	44

Ответы

Уровень А

№ Глава	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4	4	4	3	4	1	4	4	3	3	1	3	2	3	3
2	3	1	2	2	1	3	4	4	2	3	4	2	3	4	3
3	3	3	1	2	3	4	3	2	3	3	4	3	2	4	3
4	1	3	2	3	1	3	4	1	4	3	4	1	4	2	3
5	3	4	1	2	3	1	2	2	2	2	2	4	4	3	4
6—8	2	1	4	3	2	1	4	4	2	1	3	3	1	2	3
9	1	4	2	3	4	3	4	2	4	1	2	2	4	3	1
10, 11	3	2	3	4	3	3	2	2	4	3	4	4	1	2	2
12	1	2	3	1	4	3	2	4	3	3	1	2	1	3	1
13	3	1	1	3	3	2	1	4	3	2	3	3	4	4	2
14, 15	1	2	4	1	3	2	3	4	4	3	3	1	2	1	3
16, 17	4	2	3	3	4	2	3	4	3	2	1	3	4	1	3
18, 19	2	2	4	3	2	4	4	2	1	1	3	2	3	1	2
20	4	3	4	4	1	2	1	4	2	1	4	3	3	2	2
21, 22	2	2	4	3	2	3	4	1	3	3	4	3	4	2	4

Уровень В

Глава \ №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	3	4	4	3	1	3	3	4	3
2	1	2	4	1	2	4	4	3	3	1
3	2	4	2	1	3	4	3	4	2	3
4	4	2	4	1	3	3	1	2	1	4
5	4	2	1	1	1	3	3	2	2	1
6—8	2	2	1	3	1	3	1	4	2	4
9	2	1	3	4	2	3	4	3	2	1
10, 11	2	3	1	4	4	2	3	4	2	1
12	1	3	3	2	1	4	2	3	2	3
13	3	1	4	2	3	1	1	2	3	1
14, 15	2	3	4	2	3	2	2	3	1	3
16, 17	4	3	4	1	3	3	4	3	2	3
18, 19	3	2	3	4	4	2	1	4	1	2
20	2	1	2	2	1	4	1	2	3	4
21, 22	2	1	3	4	3	2	1	1	4	2