

отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Количество выполненных заданий	0-5	6-11	12-18	19-22

Вариант 1
Часть А

Тепловые явления

1 Внутренняя энергия тела зависит

- 1) только от температуры этого тела
- 2) только от массы этого тела
- 3) только от агрегатного состояния вещества
- 4) от температуры, массы тела и агрегатного состояния вещества

2. При охлаждении столбика спирта в термометре

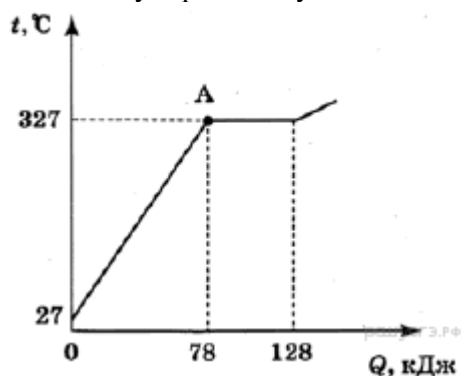
- 1) увеличивается среднее расстояние между молекулами спирта
- 2) уменьшается объём каждой молекулы спирта
- 3) увеличивается объём каждой молекулы спирта
- 4) уменьшается среднее расстояние между молекулами спирта

3. Какой(-ие) из видов теплопередачи осуществляется(-ются) без переноса вещества?

- 1) излучение и теплопроводность
- 2) излучение и конвекция
- 3) только теплопроводность
- 4) только конвекция

4. На рисунке представлен график зависимости температуры вещества t от полученного количества теплоты Q в процессе нагревания. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.

Какому агрегатному состоянию соответствует точка А на графике?



- 1) твёрдому состоянию
- 2) жидкому состоянию
- 3) газообразному состоянию
- 4) частично твёрдому, частично жидкому состоянию

5. КПД тепловой машины равен 30%. Это означает, что при выделении энергии Q при сгорании топлива, на совершение полезной работы затрачивается энергия, равная

- 1) $1,3Q$
- 2) $0,7Q$
- 3) $0,4Q$
- 4) $0,3Q$

6. Какое количество теплоты необходимо, чтобы нагреть 1 л воды от 20 °С до 100 °С? Вода нагревается в алюминиевой кастрюле массой 200 г. Тепловыми потерями пренебречь.

- 1) 14,72 кДж
- 2) 336 кДж
- 3) 350,72 кДж
- 4) 483,2 кДж

Электромагнитные явления

7. Металлическая пластина, имевшая положительный заряд, по модулю равный $10e$, при освещении потеряла четыре электрона. Каким стал заряд пластины?

- 1) $+14e$
- 2) $+6e$
- 3) $-14e$
- 4) $-6e$

8. На железный проводник длиной 10 м и сечением 2 мм² подано напряжение 12 мВ. Чему равна сила тока, протекающего по проводнику?

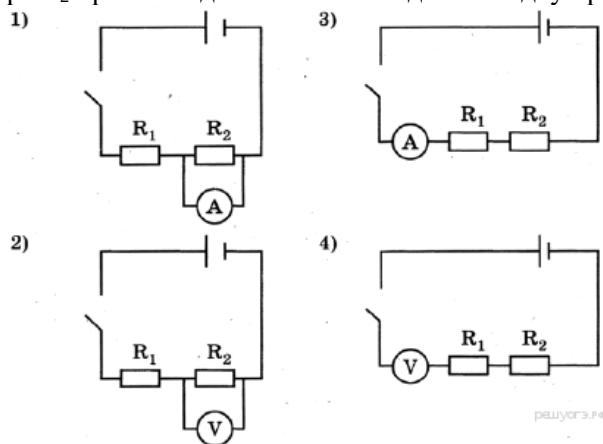
- 1) 24 мА
- 2) 6 мА
- 3) 24 А
- 4) 6 А

9. В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Какое значение напряжения должно стоять в пустой клетке?

U , В	8	?	20
I , А	2	4	5

- 1) 12 В
- 2) 13 В
- 3) 15 В
- 4) 16 В

10. Укажите правильную электрическую схему для измерения электрического напряжения на резисторе R_2 при последовательном соединении двух резисторов R_1 и R_2 .



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

11. Из какого материала могут быть изготовлены мелкие предметы, чтобы они притянулись к магниту?

- А. Медь.
- Б. Железо.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

12. В катушке, соединенной с гальванометром, перемещают магнит. Направление индукционного тока зависит

- А. от того, вносят магнит в катушку или его выносят из катушки
- Б. от скорости перемещения магнита

Правильным ответом является

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Оптические явления

13. На рисунке показаны положения главной оптической оси линзы (прямая a), предмета S и его изображения S_1 . Согласно рисунку



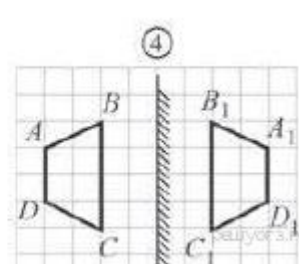
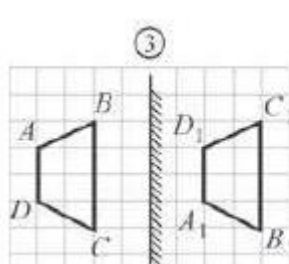
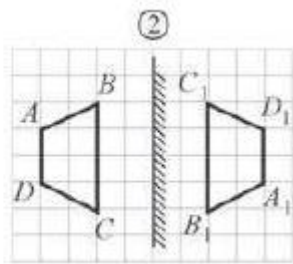
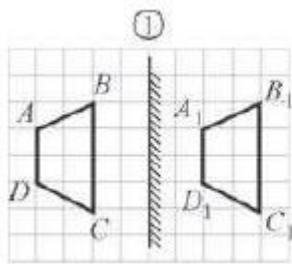
- 1) линза является собирающей
- 2) линза является рассеивающей
- 3) линза может быть как собирающей, так и рассеивающей
- 4) изображение не может быть получено с помощью линзы

14. Явление дисперсии света объясняет

- А. Образование радуги.
- Б. Солнечное затмение.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

15. Предмет $ABCD$ отражается в плоском зеркале. Изображение $A_1B_1C_1D_1$ этого предмета в зеркале правильно показано на рисунке



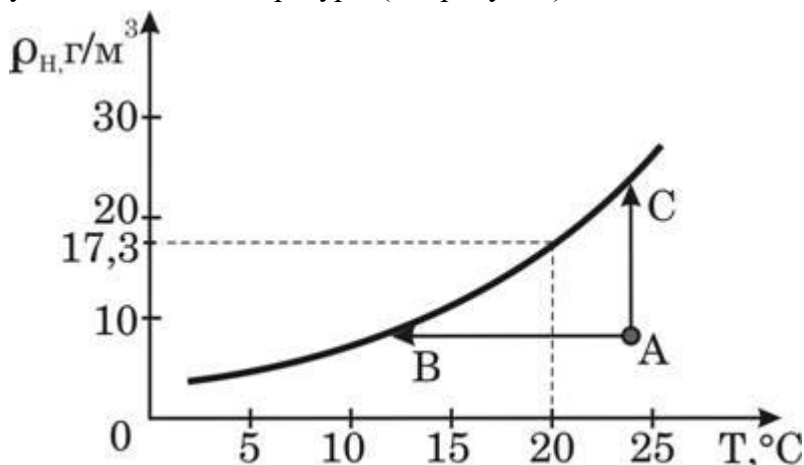
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Туман

При определенных условиях водяные пары, находящиеся в воздухе, частично конденсируются, в результате чего и возникают водяные капельки тумана. Капельки воды имеют диаметр от 0,5 мкм до 100 мкм.

Возьмем сосуд, наполовину заполним водой и закроем крышкой. Наиболее быстрые молекулы воды, преодолев притяжение со стороны других молекул, выскакивают из воды и образуют пар над поверхностью воды. Этот процесс называется испарением воды. С другой стороны, молекулы водяного пара, сталкиваясь друг с другом и с другими молекулами воздуха, случайным образом могут оказаться у поверхности воды и перейти обратно в жидкость. Это конденсация пара. В конце концов, при данной температуре процессы испарения и конденсации взаимно компенсируются, то есть устанавливается состояние термодинамического равновесия. Водяной пар, находящийся в этом случае над поверхностью жидкости, называется насыщенным.

Если температуру повысить, то скорость испарения увеличивается и равновесие устанавливается при большей плотности водяного пара. Таким образом, плотность насыщенного пара возрастает с увеличением температуры (см. рисунок).



Зависимость плотности насыщенного водяного пара от температуры

Для возникновения тумана необходимо, чтобы пар стал не просто насыщенным, а пересыщенным. Водяной пар становится насыщенным (и пересыщенным) при достаточном охлаждении (процесс АВ) или в процессе дополнительного испарения воды (процесс АС). Соответственно, выпадающий туман называют туманом охлаждения и туманом испарения.

Второе условие, необходимое для образования тумана, — это наличие ядер (центров) конденсации. Роль ядер могут играть ионы, мельчайшие капельки воды, пылинки, частички сажи и другие мелкие загрязнения. Чем больше загрязненность воздуха, тем большей плотностью отличаются туманы.

Какие утверждения справедливы?

- А. Городские туманы, по сравнению с туманами в горных районах, отличаются более высокой плотностью.
Б. Туманы наблюдаются при резком возрастании температуры воздуха.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Часть 3.

1. 3 л воды, взятой при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, смешали с водой при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура смеси оказалась равной $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.
2. Три резистора, сопротивления которых $R_1 = 3\text{ Ом}$, $R_2 = 6\text{ Ом}$ и $R_3 = 9\text{ Ом}$, соединены последовательно. Вольтметр, подключённый к третьему резистору, показывает напряжение 18 В . Чему равно напряжение на всем участке цепи?

Вариант 2

Часть А

Тепловые явления

1. Примером явления, в котором механическая энергия превращается во внутреннюю, может служить

- 1) кипение воды на газовой конфорке
- 2) свечение нити накала электрической лампочки
- 3) нагревание металлической проволоки в пламени костра
- 4) затухание колебаний нитяного маятника в воздухе

2. При нагревании столбика спирта в термометре

- 1) уменьшается среднее расстояние между молекулами спирта
- 2) увеличивается среднее расстояние между молекулами спирта
- 3) увеличивается объём молекул спирта
- 4) уменьшается объём молекул спирта

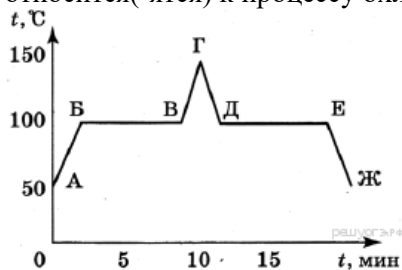
3. Какой вид теплопередачи происходит без переноса вещества?

- А. Конвекция.
- Б. Теплопроводность.

Правильным является ответ

- 1) и А, и Б
- 2) ни А, ни Б
- 3) только А
- 4) только Б

4. На рисунке приведён график зависимости температуры воды от времени. Какой(-ие) из участков графика относится(-ятся) к процессу охлаждения воды?



- 1) только ЕЖ
- 2) только ГД
- 3) ГД и ЕЖ
- 4) ГД, ДЕ и ЕЖ

5. КПД тепловой машины равен $\frac{3}{5}$. Какая часть энергии, выделяющейся при сгорании топлива, не используется в этой тепловой машине для совершения полезной работы?

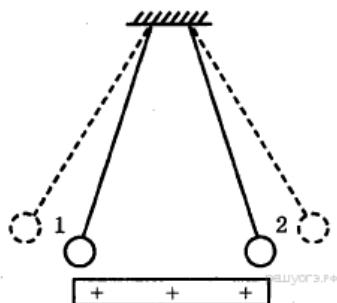
- 1) $\frac{2}{5}$
- 2) $\frac{5}{2}$
- 3) $\frac{5}{3}$
- 4) $\frac{3}{5}$

6. Сколько керосина надо сжечь, чтобы нагреть 3 кг воды на $46\text{ }^{\circ}\text{C}$? Считать, что вся энергия, выделенная при сгорании керосина, идёт на нагревание воды. (Удельную теплоту сгорания керосина принять равной $4,6 \times 10^7$ Дж/кг)

- 1) 12,6 г
- 2) 8,4 г
- 3) 4,6 г
- 4) 4,2 г

Электромагнитные явления

7. К двум заряженным шарикам, подвешенным на изолирующих нитях, подносят положительно заряженную стеклянную палочку. В результате положение шариков изменяется так, как показано на рисунке (пунктирными линиями указано первоначальное положение).



Это означает, что

- 1) оба шарика заряжены положительно
- 2) оба шарика заряжены отрицательно
- 3) первый шарик заряжен положительно, а второй — отрицательно
- 4) первый шарик заряжен отрицательно, а второй — положительно

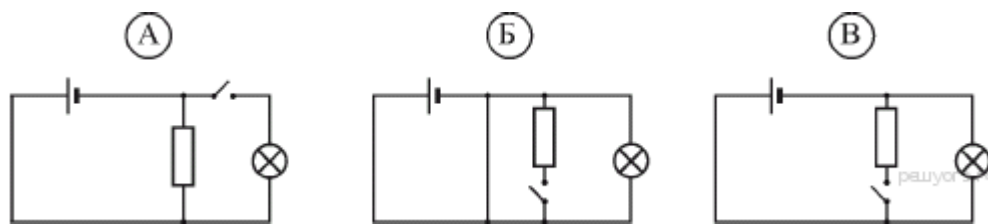
8. Два алюминиевых проводника одинаковой длины имеют разную площадь поперечного сечения: площадь поперечного сечения первого проводника $0,5\text{ мм}^2$, а второго проводника 4 мм^2 . Сопротивление какого из проводников больше и во сколько раз?

- 1) Сопротивление первого проводника в 64 раза больше, чем второго.
- 2) Сопротивление первого проводника в 8 раз больше, чем второго.
- 3) Сопротивление второго проводника в 64 раза больше, чем первого.
- 4) Сопротивление второго проводника в 8 раз больше, чем первого.

9. Известно, что сопротивление никелиновой (удельное сопротивление никелина $0,4\text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$) проволоки длиной l и сечением S равно R . Сопротивление фехральной проволоки (удельное сопротивление фехрала $1,2\text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$) такой же длины, как никелиновая проволока, но с сечением $2S$, равно

- 1) $R/6$
- 2) $2R/3$
- 3) R
- 4) $1,5R$

10. На рисунке приведены схемы трёх электрических цепей. В каких из них лампочка горит? Электрические ключи везде разомкнуты.



- 1) только А
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) Б и В

11. Проводник с током находится между полюсами постоянного магнита (см. рисунок).



Сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током, направлена

- 1) направо
- 2) налево
- 3) вниз
- 4) вверх

12. Постоянный полосовой магнит сначала вносят в фарфоровое замкнутое кольцо (рис. 1а), затем в алюминиевое кольцо с разрезом (рис. 1б).

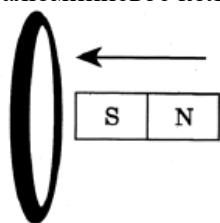


Рис. 1а

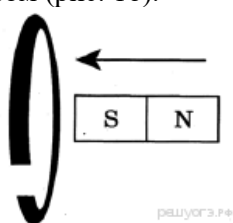


Рис. 1б

Индукционный ток

- 1) возникает только в первом случае
- 2) возникает только во втором случае
- 3) возникает в обоих случаях
- 4) не возникает ни в одном из случаев

Оптические явления

13. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим лучом и отражённым увеличили на 20° . Угол между зеркалом и отражённым лучом

- 1) увеличился на 10°
- 2) увеличился на 20°
- 3) уменьшился на 10°
- 4) уменьшился на 20°

14. Предмет находится на расстоянии $4F$ от собирающей линзы. Изображение предмета в линзе будет

- 1) мнимым увеличенным
- 2) мнимым уменьшенным
- 3) действительным увеличенным
- 4) действительным уменьшенным

15. На рисунках показана тонкая рассеивающая линза, находящаяся на линии AA' , и её главная оптическая ось (горизонтальная пунктирная линия). Ход луча света 1 через эту линзу изображён

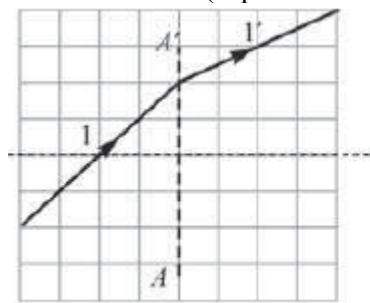


Рис. 1

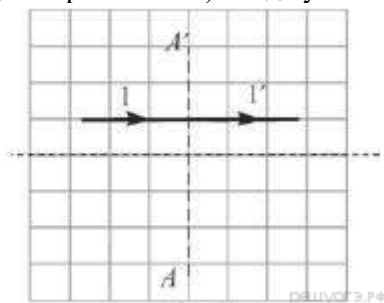


Рис. 2

- 1) правильно только на рис. 1
- 2) правильно только на рис. 2

- 3) правильно и на рис. 1, и на рис. 2
- 4) неправильно и на рис. 1, и на рис. 2

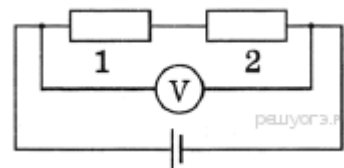
Часть 2

Электрическая дуга — это

- А. излучение света электродами, присоединёнными к источнику тока.
- Б. электрический разряд в газе.

Правильный ответ

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б



Электрическая дуга

Электрическая дуга — это один из видов газового разряда. Получить её можно следующим образом. В штативе закрепляют два угольных стержня заострёнными концами друг к другу и присоединяют к источнику тока. Когда угли приводят в соприкосновение, а затем слегка раздвигают, между концами углей образуется яркое пламя, а сами угли раскаляются добела. Дуга горит устойчиво, если через неё проходит постоянный электрический ток. В этом случае один электрод является всё время положительным (анод), а другой — отрицательным (катод). Между электродами находится столб раскалённого газа, хорошо проводящего электричество. Положительный уголь, имея более высокую температуру, сгорает быстрее, и в нём образуется углубление — положительный кратер. Температура кратера в воздухе при атмосферном давлении доходит до $4\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Дуга может гореть и между металлическими электродами. При этом электроды плавятся и быстро испаряются, на что расходуется большая энергия. Поэтому температура кратера металлического электрода обычно ниже, чем угольного ($2\,000\text{—}2\,500\text{ }^{\circ}\text{C}$). При горении дуги в газе при высоком давлении (около $2 \cdot 10^6\text{ Па}$) температуру кратера удалось довести до $5\,900\text{ }^{\circ}\text{C}$, т. е. до температуры поверхности Солнца. Столб газов или паров, через которые идёт разряд, имеет ещё более высокую температуру — до $6\,000\text{—}7\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$. Поэтому в столбе дуги плавятся и обращаются в пар почти все известные вещества.

Для поддержания дугового разряда нужно небольшое напряжение, дуга горит при напряжении на её электродах 40 В . Сила тока в дуге довольно значительна, а сопротивление невелико; следовательно, светящийся газовый столб хорошо проводит электрический ток. Ионизацию молекул газа в пространстве между электродами вызывают своими ударами электроны, испускаемые катодом дуги. Большое количество испускаемых электронов обеспечивается тем, что катод нагрет до очень высокой температуры. Когда для зажигания дуги вначале угли приводят в соприкосновение, то в месте контакта, обладающем очень большим сопротивлением, выделяется огромное количество теплоты. Поэтому концы углей сильно разогреваются, и этого достаточно для того, чтобы при их раздвижении между ними вспыхнула дуга. В дальнейшем катод дуги поддерживается в накаливаемом состоянии самим током, проходящим через дугу.

Часть 3

- 1. Электровоз, потребляющий ток $1,6\text{ кА}$, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН . КПД двигателя электровоза равен 85% . Под каким напряжением работает двигатель электровоза?
- 2. В электрической цепи, представленной на схеме, сопротивления резисторов равны соответственно $R_1 = 2\text{ Ом}$ и $R_2 = 4\text{ Ом}$. Вольтметр показывает напряжение 18 В . Найдите напряжение на первом резисторе.