**Метод шаблонов для решения задачи ЕГЭ № 24**

**Явления электромагнитной индукции**

– Ключ размыкают/ Ключ замыкают - сила **тока** **возрастает/** сила тока **убывает** в контуре, следовательно, магнитное **поле увеличивается/ уменьшается;**

– По правилу **Ленца** возникает **индукционный ток** направленный так, чтобы порождающий **магнитный поток препятствовал** **изменениям,** вызывающим этот индукционный ток. Скорость **изменения тока** в контуре уменьшается…;

– Направление индукционного тока определим по **правилу буравчика** (правой руки);

– Ток определим по закону Ома $I=\frac{ε}{R}$ $∀$ из **закона Ома** $I=\frac{ε}{R} $определим…

– ЭДС самоиндукции равна $ε\_{si}=-L\frac{∆I}{∆t}$;

– ЭДС индукции равна $ε\_{i}=-\frac{∆Ф}{∆t}$;

– В **подвижном** проводнике в **постоянном** магнитном поле возникает ЭДС $ε\_{i}=Bϑl $

– Площадь замкнутого контура увеличивается/уменьшается

**МКТ. Термодинамика. Влажность.**

– В соответствии с уравнением Менделеева — Клапейрона $PV= \frac{m}{M}RT$*.*

– **пар насыщенный,** при **изменении объема** при **постоянной температуре** давление постоянное **Р = constant.**

Давление насыщенного водяного пара зависит только от температуры

– С увеличением парциального давления водяного пара при постоянной температуре, по уравнению Менделеева — Клапейрона, плотность водяных паров Так же увеличивается

– Относительная **влажность воздуха** и плотность водяных паров увеличились.

–При уменьшении/увеличении температуры, при **постоянном объеме**, влажность увеличивается/уменьшается.

Абсолютная влажность $ρ=\frac{m}{V}$

– Относительная влажность воздуха равна $φ=\frac{p}{p\_{0}}$.

– изотермического сжатия, при которой пар станет насыщенным

– закон Дальтона $p=p\_{1 }+p\_{2 }+p\_{3}$

Вариант 17

24 Возможное решение

*т*

1. Плотность газа р = —, гДе т — масса газа, *V —* его объём.

На участке 1-2 плотность цУ ц

газа уменьшается, что означает увеличение его объёма. Давление газа при этом не изменяется, следовательно, согласно уравнению Менделеева — Клапейрона температура газа увеличивается.

1. В процессе 2-3 давление изменяется пропорционально плотности газа: *р ~* р. Следовательно, в этом процессе температура газа не изменяется. Поскольку плотность газа на этом участке уменьшается, объём газа увеличивается.

Вариант 11

1. Возможное решение
2. Траектория протона будет отклоняться от первоначального
направления вправо.
3. На протон действуют магнитное поле силой, равной по модулю
*FM=qvB,* и электрическое поле силой, равной по модулю *FM=qE.*Поскольку заряд протона положительный, *F3* сонаправлена
с *Е,* а по правилу левой руки направлена противоположно
силе *F3.*

Поскольку первоначально протон двигался прямолинейно,
то согласно второму закону Ньютона по модулю эти силы были
равны.



1. Сила действия электрического поля не зависит от скорости протона, а сила действия магнитного поля с уменьшением его скорости уменьшается. Поскольку в результате уменьшения скорости протона равнодействующая сил *F3* и *FM,* а также вызываемое ею ускорение направлены вправо, траектория протона будет отклоняться от первоначального направления вправо.

© 2023. ООО «Издательство «Национальное образование»

Копирование, распространение и использование в коммерческих целях без письменного разрешения правообладателя не допускается

330

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Возможное решение

1. Согласно законам равноускоренного прямолинейного движения

*at2*

*s =* **(1)**

*di*

*4v0=v0 +at,* (2)

где u0 — начальная скорость тела, *а —* модуль ускорения тела, з — путь, пройденный телом.

1. Решая уравнения (1) и (2), получим выражение для пути, пройденного телом:

5ь>0£ 5-3-2

8 = -—^- = —-— = 15 м. 2 2

**Ответ: 8=15 м.**

2в Возможное решение

1. Энергия одного фотона согласно формуле Планка равна

*Е„^,* (1)

где X — длина световой волны, *с* — скорость света в вакууме, *h —* постоянная Планка.

1. Коэффициент полезного действия связывает мощность, потребляемую источником, с энергией излучения света:

где *Р —* мощность, потребляемая источником, *At —* промежуток времени, *N —* количество излучённых фотонов за это время.

1. Решая уравнения (1) и (2), получим выражение для мощности, потребляемой источником:

*„ Nhc* 3 1017-6,6 10-34-3 108 в

*Р = =*  -— = 100 Вт.

r|AU 0,001-1 -594 10-9

Ответ: *Р* = 100 Вт.

1. Возможное решение
2. Определим степень изотермического сжатия, при которой пар станет насыщенным. При этом учтём, что при 100 °C давление насыщенного водяного пара равно нормальному атмосферному давлению Рн = ^атм = Ю5 Па. Для этого воспользуемся законом Бойля — Мариотта pniVi=pHK- Поскольку начальная относительная

*Put „ г,* Ц *Рн Рн* Ю „ „ влажность воздуха равна <р = jLJ-L = 0,7 , то — = = — =— <3. Следовательно,

*Ри Pni 0,7 рн 7*

при изотермическом уменьшении объёма в 3 раза пар станет насыщенным.

© 2023. ООО «Издательство «Национальное образование»

Копирование, распространение и использование в коммерческих целях без письменного разрешения правообладателя не допускается

**Возможное решение**

1. Относительная **влажность воздуха** и плотность водяных паров увеличились.
2. Относительная влажность воздуха определяется соотношением

ф = - -■ (1)

”насыщ. пара

где рпара — парциальное давление водяного пара в воздухе, рнасьпц. пара — давление насыщенного водяного пара при той же температуре.

1. Давление насыщенного водяного пара зависит только от температуры, поэтому в данном случае оно остаётся неизменным.
2. Из условия задачи следует, что в правой части выражения (1) знаменатель остаётся постоянным, а числитель растёт. Следовательно, относительная влажность увеличивается.
3. С увеличением парциального давления водяного пара при постоянной температуре, по уравнению Менделеева — Клапейрона, плотность водяных паров

.РпараНакже увеличивается: р = — **~~L, .~~**

**Вариант 18**

**24 Возможное решение**

1. Плотность газа р = -^-, где m — масса газа, *V —* его объём. В соответствии

с уравнением Менделеева — Клапейрона *p = ^-RT--RT.* На участке 1-2 давление цИ ц

изменяется пропорционально плотности газа: *р -* р.Следовательно, в этом процессе температура газа не изменяется. Поскольку плотность газа на этом участке возрастает, объём газа уменьшается.

1. В процессе 2-3 плотность газа постоянна, следовательно, объём газа не меняется. Давление газа при этом уменьшается, следовательно, согласно уравнению Менделеева — Клапейрона температура газа также уменьшается.

**Вариант 24**

**24**

**Возможное решение**

1. Работа газа в процессе 2-3 больше модуля работы
внешних сил в процессе 4-1: А23 > |А41|.
2. Поскольку работа газа в термодинамике численно равна
площади фигуры под графиком *p(V),* где *р —* давление газа,
*V —* объём газа, перестроим график цикла в эти координаты.
Процесс 1-2 является изохорным, поскольку его график
проходит через начало координат, в нём абсолютная
температура и давление газа увеличились в 4 раза.



Процесс 2-3 является изотермическим, в координатах *p-V* его графиком является гипербола. Согласно закону Бойля — Мариотта *pV -* const, уменьшение в 2 раза давления приведёт к увеличению в 2 раза объёма газа.

В процессе 3-4 газ изохорно уменьшил свою абсолютную температуру и давление в 2 раза, а в процессе 4-1 изобарно вернулся в исходное состояние, согласно закону Гей-Люссака — = const, уменьшив абсолютную температуру и свой объём

в 2 раза (см. рисунок).

© 2023. ООО «Издательство «Национальное образование»

Копирование, распространение и использование в коммерческих целях без письменного разрешения правообладателя не допускается

374

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1. Из графика видно, что работа газа в процессе 2-3 численно равна площади под гиперболой 2-3 и А23 > 2р0(2У0 - Уо) = 2р0У0, а модуль работы внешних сил в процессе 4-1 |А41| = *p0(2V0* - Fo) = *p0V0.*

Таким образом, А23 > |А41|.

Вариант 23

24

Возможное решение

1. Работа газа в процессе 2-3 больше модуля работы
внешних сил в процессе 4-1: А23 > |А41|.
2. Поскольку работа газа в термодинамике численно равна
площади фигуры под графиком *p(V), где р —* давление газа,
*V —* объём газа, перестроим график цикла в эти координаты.
Процесс 1-2 является изохорным, в нём абсолютная
температура газа увеличилась в 4 раза, а значит, при

v = const согласно закону Шарля = const) и давление



газа увеличилось в 4 раза.

Процесс 2-3 является изотермическим, в координатах *p-V* его графиком является гипербола. Согласно закону Бойля — Мариотта *(pV -* const) увеличение в 2 раза объёма приведёт к уменьшению в 2 раза давления.

В процессе 3-4 газ изохорно уменьшил свою абсолютную температуру и давление в 2 раза, а в процессе 4-1 изобарно, поскольку график этого процесса проходит через начало координат, вернулся в исходное состояние (см. рисунок).

1. Из графика видно, что работа газа в процессе 2-3 численно равна площади криволинейной трапеции под гиперболой 2-3 и *А%3 > 2p0(2V0-Vo) = 2p0V0,* а модуль работы внешних сил в процессе 4-1 |А41| = р0(2У0 - Vo) - А)К>-

Таким образом, А23 > |А41|.