**Демонстрационный вариант переводного экзамена в 10 классе**

**в 2015 – 2016 учебном году**

**1.**  Тело раз­го­ня­ет­ся на пря­мо­ли­ней­ном участ­ке пути, при этом за­ви­си­мость прой­ден­но­го телом пути *S* от вре­ме­ни *t* имеет вид:

.

Чему равна ско­рость тела в мо­мент вре­ме­ни при таком дви­же­нии?

1) 

2) 

3) 

4) 

**Ре­ше­ние.**

При рав­но­уско­рен­ном дви­же­нии за­ви­си­мость прой­ден­но­го телом пути от вре­ме­ни в общем виде имеет вид

.

Срав­ни­вая с вы­ра­же­ни­ем, дан­ным в усло­вии, за­клю­ча­ем, что оно укла­ды­ва­ет­ся в это общее пра­ви­ло, а зна­чит тело дви­га­лось рав­но­уско­рен­но. Со­по­став­ляя кон­крет­ные члены в вы­ра­же­ни­ях по­лу­ча­ем, что на­чаль­ная ско­рость равна , а уско­ре­ние . Таким об­ра­зом, ско­рость тела в мо­мент вре­ме­ни равна ():

.

Пра­виль­ный ответ: 2.

Ответ: 2

111

2

**2.**  На тело в инер­ци­аль­ной си­сте­ме от­сче­та дей­ству­ют две силы. Какой из век­то­ров, изоб­ра­жен­ных на пра­вом ри­сун­ке, пра­виль­но ука­зы­ва­ет на­прав­ле­ние уско­ре­ния тела в этой си­сте­ме от­сче­та?



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

**Ре­ше­ние.**

По вто­ро­му за­ко­ну Нью­то­на, в инер­ци­аль­ной си­сте­ме от­сче­та уско­ре­ние тела со­на­прав­ле­но с рав­но­дей­ству­ю­щей всех сил, дей­ству­ю­щих на тело. Из ри­сун­ков видно, что сумма век­то­ров и со­на­прав­ле­на с век­то­ром 3.

Пра­виль­ный ответ: 3.

Ответ: 3

202

3

**3.**  Две звез­ды оди­на­ко­вой массы *m* при­тя­ги­ва­ют­ся друг к другу с си­ла­ми, рав­ны­ми по мо­ду­лю *F*. Чему равен мо­дуль сил при­тя­же­ния между дру­ги­ми двумя звёздами, если рас­сто­я­ние между их цен­тра­ми такое же, как и в пер­вом слу­чае, а массы звёзд равны 3*m* и 5*m*?

1) 9*F*

2) 15*F*

3) 8*F*

4) 25*F*

**Ре­ше­ние.**

По за­ко­ну все­мир­но­го тя­го­те­ния сила при­тя­же­ния между те­ла­ми про­пор­ци­о­наль­на мас­сам тел и об­рат­но про­пор­ци­о­наль­на квад­ра­ту рас­сто­я­ния между те­ла­ми, сле­до­ва­тель­но, при уве­ли­че­нии масс звёзд сила при­тя­же­ния между ними уве­ли­чит­ся в 15 раз.

Пра­виль­ный ответ ука­зан под но­ме­ром 2.

Ответ: 2

5496

2

Источник: ЕГЭ по фи­зи­ке 06.06.2013. Ос­нов­ная волна. Центр. Ва­ри­ант 6.

**4.**  Шарик мас­сой 200 г па­да­ет с вы­со­ты 20 м с на­чаль­ной ско­ро­стью, рав­ной нулю. Ка­ко­ва его ки­не­ти­че­ская энер­гия в мо­мент перед уда­ром о землю, если по­те­ря энер­гии за счёт со­про­тив­ле­ния воз­ду­ха со­ста­ви­ла 4 Дж?

**Ре­ше­ние.**

В верх­ней точке ки­не­ти­че­ская энер­гия ша­ри­ка равна нулю, т.к. на­чаль­ная ско­рость равна нулю. Тогда пол­ная энер­гия ша­ри­ка равна его по­тен­ци­аль­ной энер­гии в верх­ней точке 

Со­глас­но за­ко­ну со­хра­не­ния энер­гии, где - это ки­не­ти­че­ская энер­гия ша­ри­ка перед уда­ром об землю, а - по­те­ря энер­гии за счет со­про­тив­ле­ния воз­ду­ха. Тогда 

Ответ: 36 Дж.

Ответ: 36

7175

36

Источник: Де­мон­стра­ци­он­ная вер­сия ЕГЭ—2016 по физике.

**Ре­ше­ние.**

Ча­сто­та ко­ле­ба­ний пру­жин­но­го ма­ят­ни­ка вы­чис­ля­ет­ся по фор­му­ле: Ча­сто­та ко­ле­ба­ний об­рат­но про­пор­ци­о­наль­на корню из массы груза и прямо про­пор­ци­о­наль­на корню из жёстко­сти пру­жи­ны ма­ят­ни­ка. Сле­до­ва­тель­но, для уве­ли­че­ния ча­сто­ты ко­ле­ба­ний пру­жин­но­го ма­ят­ни­ка в два раза нужно уве­ли­чить жёсткость пру­жи­ны в 4 раза.

Пра­виль­ный ответ ука­зан под но­ме­ром: 2.

Ответ: 2

6300

2

Источник: ЕГЭ по фи­зи­ке 05.05.2014. До­сроч­ная волна. Ва­ри­ант 4.

**5.**  Шарик бро­шен вер­ти­каль­но вверх с на­чаль­ной ско­ро­стью  (см. ри­су­нок). Счи­тая со­про­тив­ле­ние воз­ду­ха малым, уста­но­ви­те со­от­вет­ствие между гра­фи­ка­ми и фи­зи­че­ски­ми ве­ли­чи­на­ми, за­ви­си­мо­сти ко­то­рых от вре­ме­ни эти гра­фи­ки могут пред­став­лять ( — время по­ле­та). К каж­дой по­зи­ции пер­во­го столб­ца под­бе­ри­те со­от­вет­ству­ю­щую по­зи­цию вто­ро­го и за­пи­ши­те в таб­ли­цу вы­бран­ные цифры под со­от­вет­ству­ю­щи­ми бук­ва­ми.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ГРА­ФИ­КИ |  | ФИ­ЗИ­ЧЕ­СКИЕ ВЕ­ЛИ­ЧИ­НЫ |
| А) http://phys.reshuege.ru/get_file?id=16488Б) http://phys.reshuege.ru/get_file?id=16487 |  | 1) Про­ек­ция ско­ро­сти ша­ри­ка http://reshuege.ru/formula/aa/aa14f5c752ac5dc829e4c1ccd165c357p.png2) Про­ек­ция уско­ре­ния ша­ри­ка http://reshuege.ru/formula/fc/fcf44ee934af6677dc6681a7285eb6a0p.png3) Ки­не­ти­че­ская энер­гия ша­ри­ка 4) По­тен­ци­аль­ная энер­гия ша­ри­ка |

|  |  |
| --- | --- |
| A | Б |
|  |  |

**Ре­ше­ние.**

Рас­смот­рим дви­же­ние ша­ри­ка. По­сколь­ку со­про­тив­ле­ни­ем воз­ду­ха можно пре­не­бречь, за­клю­ча­ем, что на шарик дей­ству­ет толь­ко сила тя­же­сти, ко­то­рая со­об­ща­ет ему по­сто­ян­ное уско­ре­ние сво­бод­но­го па­де­ния, на­прав­лен­ное вниз. Тогда за­ви­си­мость про­ек­ции ско­ро­сти ша­ри­ка от вре­ме­ни при­об­ре­та­ет вид . Те­перь легко ви­деть, что гра­фик А пред­став­ля­ет за­ви­си­мость ки­не­ти­че­ской энер­гии камня от вре­ме­ни (А — 3). Дей­стви­тель­но, , это па­ра­бо­ла с вет­вя­ми вверх. Гра­фик Б, в свою оче­редь, со­от­вет­ству­ет энер­гии вза­и­мо­дей­ствия ша­ри­ка с Зем­лей (Б — 4).



Так как шарик дви­га­ет­ся с по­сто­ян­ным уско­ре­ни­ем, закон из­ме­не­ния со вре­ме­нем вы­со­ты камня над по­верх­но­стью земли имеет па­ра­бо­ли­че­ский вид а зна­чит, .

Ответ: 34

3093

34

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Ре­ше­ние.**

Ко­ор­ди­на­та и ско­рость из­ме­ня­ют­ся цик­ли­че­ски по си­ну­со­и­даль­ном за­ко­ну. В на­чаль­ный мо­мент вре­ме­ни ко­ор­ди­на­та от­ри­ца­тель­на, а ско­рость равна нулю, по­это­му ни один из гра­фи­ков не может яв­лять­ся гра­фи­ком ско­ро­сти. По­сколь­ку ско­рость в на­чаль­ный мо­мент вре­ме­ни равна нулю, ки­не­ти­че­ская энер­гия в на­чаль­ный мо­мент вре­ме­ни также равна нулю. Ко­ор­ди­на­та может при­ни­мать как по­ло­жи­тель­ные, так и от­ри­ца­тель­ные зна­че­ния, сле­до­ва­тель­но, под бук­вой Б ука­зан гра­фик за­ви­си­мо­сти ко­ор­ди­на­ты от вре­ме­ни. Ме­то­дом ис­клю­че­ния по­лу­ча­ем, что под бук­вой А ука­зан гра­фик по­тен­ци­аль­ной энер­гии.

Ответ: 41.

Ответ: 41

6507

41

Источник: Де­мон­стра­ци­он­ная вер­сия ЕГЭ—2015 по физике.

**6.**  Зна­че­ние тем­пе­ра­ту­ры по шкале Цель­сия, со­от­вет­ству­ю­щее аб­со­лют­ной тем­пе­ра­ту­ре 10 K, равно:

1) 

2) 

3) 

4) 

**Ре­ше­ние.**

Нулю гра­ду­сов по шкале Кель­ви­на со­от­вет­ству­ет , а по ве­ли­чи­не . Таким об­ра­зом, тем­пе­ра­ту­ре в 10 K со­от­вет­ству­ет .

Пра­виль­ный ответ: 2.

Ответ: 2

801

2

**7.** Иде­аль­ный газ на­гре­вал­ся при по­сто­ян­ном дав­ле­нии, потом его дав­ле­ние уве­ли­чи­ва­лось при по­сто­ян­ном объ­е­ме, затем при по­сто­ян­ной тем­пе­ра­ту­ре дав­ле­ние газа умень­ши­лось до пер­во­на­чаль­но­го зна­че­ния. Этим из­ме­не­ни­ям со­сто­я­ния газа со­от­вет­ству­ет гра­фик на ри­сун­ке



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

**Ре­ше­ние.**

На­гре­ва­нию газа при по­сто­ян­ном дав­ле­нии на диа­грам­ме *p—V* со­от­вет­ству­ет го­ри­зон­таль­ная линия, уве­ли­че­нию дав­ле­ния при по­сто­ян­ном объ­е­ме — вер­ти­каль­ная. При по­сто­ян­ной тем­пе­ра­ту­ре для иде­аль­но­го газа вы­пол­ня­ет­ся закон Бойля-Ма­ри­от­та, со­глас­но ко­то­ро­му , то есть линия, изоб­ра­жа­ю­щая про­цесс, пред­став­ля­ет собой ги­пер­бо­лу на плос­ко­сти *p—V*. Таким об­ра­зом, из всего этого за­клю­ча­ем, что опи­сан­ная по­сле­до­ва­тель­ность из­ме­не­ний со­сто­я­ния газа со­от­вет­ству­ет гра­фи­ку 1.

Пра­виль­ный ответ: 1.

Ответ: 1

913

1

**8.**  Как из­ме­нит­ся внут­рен­няя энер­гия иде­аль­но­го газа в ре­зуль­та­те по­ни­же­ния его тем­пе­ра­ту­ры в 2 раза при не­из­мен­ном объ­е­ме?

1) уве­ли­чит­ся в 2 раза

2) умень­шит­ся в 2 раза

3) уве­ли­чит­ся или умень­шит­ся в за­ви­си­мо­сти от из­ме­не­ния дав­ле­ния

4) не из­ме­нит­ся

**Ре­ше­ние.**

Внут­рен­няя энер­гия иде­аль­но­го газа не за­ви­сит от за­ни­ма­е­мо­го им объ­е­ма и про­пор­ци­о­наль­на его тем­пе­ра­ту­ре. Таким об­ра­зом, по­ни­же­ние тем­пе­ра­ту­ры в 2 раза при­ве­дет к умень­ше­нию внут­рен­ней энер­гии иде­аль­но­го газа в 2 раза.

Пра­виль­ный ответ: 2.

Ответ: 2

1036

2

**9.**  В ци­лин­дре под порш­нем на­хо­дят­ся жид­кость и её на­сы­щен­ный пар (см. ри­су­нок). Как будут из­ме­нять­ся дав­ле­ние пара и масса жид­ко­сти при не­боль­шом мед­лен­ном пе­ре­ме­ще­нии порш­ня вниз при по­сто­ян­ной тем­пе­ра­ту­ре?

Для каж­дой ве­ли­чи­ны опре­де­ли­те со­от­вет­ству­ю­щий ха­рак­тер из­ме­не­ния:

1) уве­ли­чи­лась

2) умень­ши­лась

3) не из­ме­ни­лась

За­пи­ши­те в ответ вы­бран­ные цифры для каж­дой фи­зи­че­ской ве­ли­чи­ны. Цифры в от­ве­те могут по­вто­рять­ся.

|  |  |
| --- | --- |
| Дав­ле­ние пара | Масса жид­ко­сти |
|  |  |

**Ре­ше­ние.**

По­сколь­ку пар на­сы­щен­ный, то его дав­ле­ние при дан­ной тем­пе­ра­ту­ре не­воз­мож­но уве­ли­чить. Когда мы сжи­ма­ем пор­шень про­ис­хо­дит крат­ко­вре­мен­ное "уве­ли­че­ние" дав­ле­ния, за счет чего часть пара сразу же кон­ден­си­ру­ет­ся, уве­ли­чи­вая массу жид­ко­сти. Дав­ле­ние в дан­ном про­цес­се оста­ет­ся не­из­мен­ным.

Ответ: 31

Ответ: 31

7182

31

Источник: Де­мон­стра­ци­он­ная вер­сия ЕГЭ—2016 по физике.

**10.**  Уста­но­ви­те со­от­вет­ствие между про­цес­са­ми в иде­аль­ном газе и фор­му­ла­ми, ко­то­ры­ми они опи­сы­ва­ют­ся (*N* — число ча­стиц, *p* — дав­ле­ние, *V* — объем, *T* — аб­со­лют­ная тем­пе­ра­ту­ра, *Q* — ко­ли­че­ство теп­ло­ты).

К каж­дой по­зи­ции пер­во­го столб­ца под­бе­ри­те со­от­вет­ству­ю­щую по­зи­цию вто­ро­го и за­пи­ши­те в таб­ли­цу вы­бран­ные цифры под со­от­вет­ству­ю­щи­ми бук­ва­ми.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПРО­ЦЕС­СЫ |  | ФОР­МУ­ЛЫ |
| А) Изо­бар­ный про­цесс при http://reshuege.ru/formula/78/781dd0cf8ca8ccaee0b123b4d45f6fd8p.pngБ) Изо­тер­ми­че­ский про­цесс при http://reshuege.ru/formula/78/781dd0cf8ca8ccaee0b123b4d45f6fd8p.png |  | http://reshuege.ru/formula/d0/d0ae009fdf9a3868abc134af0e5719e7p.pnghttp://reshuege.ru/formula/04/046edbb860c93200d1fbf0d0b57ab6bap.pnghttp://reshuege.ru/formula/0d/0d9588040e3628f24048afcfcf61dfddp.pnghttp://reshuege.ru/formula/6c/6c1a8c2a7e76481e4467bf1f28bfaa2cp.png |

|  |  |
| --- | --- |
| A | Б |
|  |  |

**Ре­ше­ние.**

В изо­бар­ном про­цес­се при не­из­мен­ном ко­ли­че­стве ве­ще­ства по за­ко­ну Гей-Люс­са­ка, (А — 2). В изо­тер­ми­че­ском про­цес­се при не­из­мен­ном ко­ли­че­стве ве­ще­ства , по за­ко­ну Бойля-Ма­ри­от­та, (Б — 3).

Ответ: 23

2805

23

**Ре­ше­ние.**

Ин­тен­сив­ность света в фо­ку­се линзы будет ми­ни­маль­ной, если части све­то­во­го пучка, от­ра­зив­ши­е­ся от раз­ных сту­пе­нек по­верх­но­сти стек­лян­ной пла­сти­ну, будут га­сить друг друга за счет ин­тер­фе­рен­ции. Для по­лу­че­ния ин­тер­фе­рен­ци­он­но­го ми­ни­му­ма, не­об­хо­ди­мо, чтобы оп­ти­че­ская раз­ность хода рав­ня­лась по­лу­це­ло­му числу длин волн:

, 

В дан­но­му слу­ча­ем, оп­ти­че­ская раз­ность хода равна . Таким об­ра­зом, ин­тен­сив­ность света в фо­ку­се линзы будет ми­ни­маль­но при вы­со­те сту­пень­ки

, 

Из пред­ло­жен­ных ва­ри­ан­тов от­ве­та под­хо­дит ва­ри­ант 4 .

Пра­виль­ный ответ: 4.

Ответ: 4

1809

4

**Ре­ше­ние.**

**1 спо­соб:**

Для маг­нит­но­го поля имеет место пра­ви­ло су­пер­по­зи­ции. Сум­мар­ное поле от не­сколь­ких ис­точ­ни­ков равно век­тор­ной сумме полей от всех ис­точ­ни­ков по от­дель­но­сти. Поле длин­но­го пря­мо­го длин­но­го про­вод­ни­ка с током за­ви­сит толь­ко от рас­сто­я­ния до про­вод­ни­ка. На­прав­ле­ние же опре­де­ля­ет­ся пра­ви­лом пра­вой руки.

Со­глас­но пра­ви­лу пра­вой руки: «Если от­ве­ден­ный в сто­ро­ну боль­шой палец пра­вой руки рас­по­ло­жить по на­прав­ле­нию тока, то на­прав­ле­ние об­хва­та про­во­да че­тырь­мя паль­ца­ми по­ка­жет на­прав­ле­ние линий маг­нит­ной ин­дук­ции». Мыс­лен­но про­де­лав ука­зан­ные дей­ствия для обоих про­во­дов, по­лу­ча­ем, что в точке А век­то­ры маг­нит­ной ин­дук­ции на­прав­ле­ны про­ти­во­по­лож­но, а зна­чит, век­тор ин­дук­ции маг­нит­но­го поля в этой точке ста­нет равен нулю.

**2 спо­соб:**

Для маг­нит­но­го поля имеет место пра­ви­ло су­пер­по­зи­ции. Сум­мар­ное поле от не­сколь­ких ис­точ­ни­ков равно век­тор­ной сумме полей от всех ис­точ­ни­ков по от­дель­но­сти. Поле длин­но­го пря­мо­го длин­но­го про­вод­ни­ка с током за­ви­сит толь­ко от рас­сто­я­ния до про­вод­ни­ка. На­прав­ле­ние же опре­де­ля­ет­ся пра­ви­лом бу­рав­чи­ка.

По пра­ви­лу бу­рав­чи­ка: «Если на­прав­ле­ние по­сту­па­тель­но­го дви­же­ния бу­рав­чи­ка (винта) сов­па­да­ет с на­прав­ле­ни­ем тока в про­вод­ни­ке, то на­прав­ле­ние вра­ще­ния ручки бу­рав­чи­ка сов­па­да­ет с на­прав­ле­ни­ем век­то­ра маг­нит­ной ин­дук­ции поля, со­зда­ва­е­мо­го этим током». Мыс­лен­но про­вер­нув со­от­вет­ству­ю­щим об­ра­зом бу­рав­чик для обоих про­вод­ни­ков, по­лу­ча­ем, что в точке А век­то­ры маг­нит­ной ин­дук­ции на­прав­ле­ны про­ти­во­по­лож­но, а зна­чит, век­тор ин­дук­ции маг­нит­но­го поля в этой точке ста­нет равен нулю.

Пра­виль­ный ответ: 4.

Ответ: 4

4349

4

Источник: МИОО: Тре­ни­ро­воч­ная ра­бо­та по фи­зи­ке 11.04.2013 ва­ри­ант ФИ1501.

**11.** Кон­ден­са­тор элек­тро­ем­ко­стью 0,5 Ф был за­ря­жен до на­пря­же­ния 4 В. Затем к нему под­клю­чи­ли па­рал­лель­но не­за­ря­жен­ный кон­ден­са­тор элек­тро­ем­ко­стью 0,5 Ф. Энер­гия си­сте­мы из двух кон­ден­са­то­ров после их со­еди­не­ния равна

1) 16 Дж

2) 8 Дж

3) 4 Дж

4) 2 Дж

**Ре­ше­ние.**

Заряд пер­во­го кон­ден­са­то­ра был равен . После под­со­еди­не­ния к нему не­за­ря­жен­но­го кон­ден­са­то­ра с такой же ем­ко­стью, заряд пе­ре­рас­пре­де­лит­ся и по­де­лит­ся между ними по­ров­ну (на­пря­же­ния на них долж­ны сов­па­дать, по­сколь­ку они под­клю­че­ны па­рал­лель­но).



Сле­до­ва­тель­но, энер­гия си­сте­мы из двух кон­ден­са­то­ров после их со­еди­не­ния равна

.

Пра­виль­ный ответ: 4.

Ответ: 4

2441

4

**Ре­ше­ние.**

Из гра­фи­ка видно, что диа­па­зо­ну от до со­от­вет­ству­ют зна­че­ния .

Ответ: 4

Ответ: 4

7046

4

Источник: СтатГрад: Те­ма­ти­че­ская ди­а­гно­сти­че­ская ра­бо­та по фи­зи­ке 17.04.2015 Ва­ри­ант ФИ10704

**12.** В ре­зуль­та­те экс­пе­ри­мен­та по изу­че­нию цик­ли­че­ско­го про­цес­са, про­во­див­ше­го­ся с не­ко­то­рым по­сто­ян­ным ко­ли­че­ством од­но­атом­но­го газа, ко­то­рый в усло­ви­ях опыта можно было счи­тать иде­аль­ным, по­лу­чи­лась за­ви­си­мость дав­ле­ния *p* от тем­пе­ра­ту­ры *T*, по­ка­зан­ная на гра­фи­ке. Вы­бе­ри­те два утвер­жде­ния, со­от­вет­ству­ю­щие ре­зуль­та­там этого экс­пе­ри­мен­та, и за­пи­ши­те в таб­ли­цу цифры, под ко­то­ры­ми ука­за­ны эти утвер­жде­ния.

1) В про­цес­се 2–3 газ не со­вер­шал ра­бо­ту.

2) В про­цес­се 1–2 газ со­вер­шал по­ло­жи­тель­ную ра­бо­ту.

3) В про­цес­се 2–3 газ со­вер­шал по­ло­жи­тель­ную ра­бо­ту.

4) В про­цес­се 3–1 газ со­вер­шал по­ло­жи­тель­ную ра­бо­ту.

5) Из­ме­не­ние внут­рен­ней энер­гии газа на участ­ке 1–2 было равно мо­ду­лю из­ме­не­ния внут­рен­ней энер­гии газа на участ­ке 3–1.

**Ре­ше­ние.**

Про­ана­ли­зи­ру­ем каж­дое утвер­жде­ние.

1) Про­цесс 2−3 — изо­тер­ми­че­ское умень­ше­ние дав­ле­ния, сле­до­ва­тель­но, по за­ко­ну Бойля—Ма­ри­от­та: зна­чит, газ рас­ши­рял­ся, то есть со­вер­шал по­ло­жи­тель­ную ра­бо­ту.

2) За­ме­тим, что гра­фик по­стро­ен в пе­ре­мен­ных *p−T,* про­цесс 1−2 — ли­ней­ный, сле­до­ва­тель­но, про­цесс 1−2 — изо­хо­ра, зна­чит, ра­бо­та не со­вер­ша­ет­ся.

3) Про­цесс 2−3 — изо­тер­ми­че­ское умень­ше­ние дав­ле­ния, сле­до­ва­тель­но, газ рас­ши­рял­ся, то есть со­вер­шал по­ло­жи­тель­ную ра­бо­ту.

4) Про­цесс 3−1 — это изо­ба­ри­че­ское умень­ше­ние тем­пе­ра­ту­ры, сле­до­ва­тель­но, по за­ко­ну Гей—Люс­са­ка то есть объём также умень­шал­ся. Сле­до­ва­тель­но, над газом со­вер­ша­ют ра­бо­ту, то есть газ со­вер­ша­ет от­ри­ца­тель­ную ра­бо­ту.

5) Из­ме­не­ние внут­рен­ней энер­гии иде­аль­но­го газа прямо про­пор­ци­о­наль­но из­ме­не­нию тем­пе­ра­ту­ры, Из­ме­не­ние тем­пе­ра­ту­ры в про­цес­сах 1−2 и 3−1 оди­на­ко­во по мо­ду­лю, сле­до­ва­тель­но, мо­дуль из­ме­не­ния внут­рен­ней энер­гии на участ­ке 1−2 равно мо­ду­лю из­ме­не­ния внут­рен­ней энер­гии на участ­ке 3−1.

Ответ: 35.

Ответ: 35

6659

35

Источник: СтатГрад: Тре­ни­ро­воч­ная ра­бо­та по фи­зи­ке 12.12.2014 Ва­ри­ант ФИ10301.

**13.**  Иде­аль­ная теп­ло­вая ма­ши­на ра­бо­та­ет по циклу Карно, по­лу­чая за один цикл от на­гре­ва­те­ля 5 кДж теп­ло­ты и от­да­вая хо­ло­диль­ни­ку З кДж теп­ло­ты. Тем­пе­ра­ту­ра хо­ло­диль­ни­ка 17 *°С*. Чему равна тем­пе­ра­ту­ра на­гре­ва­те­ля? Ответ при­ве­ди­те в гра­ду­сах Цель­сия, округ­ли­те до целых.

**Ре­ше­ние.**

Най­дем зна­че­ния тем­пе­ра­ту­ры хо­ло­диль­ни­ка по аб­со­лют­ной шкале тем­пе­ра­тур: . При­рав­ня­ем две фор­му­лы для КПД цикла Карно:



от­сю­да для тем­пе­ра­ту­ры на­гре­ва­те­ля имеем:

.

Пе­ре­ве­дем эту тем­пе­ра­ту­ру в шкалу Цель­сия: .

Ответ: 210.

Ответ: 210

3268

210

**Ре­ше­ние.**

Со­глас­но за­ко­ну элек­тро­маг­нит­ной ин­дук­ции Фа­ра­дея, при из­ме­не­нии маг­нит­но­го по­то­ка через за­мкну­тый кон­тур в нем воз­ни­ка­ет ЭДС ин­дук­ции, рав­ная по ве­ли­чи­не ско­ро­сти из­ме­не­ния по­то­ка: Так как пло­щадь и ори­ен­та­ция рамки не из­ме­ня­ют­ся, поток ме­ня­ет­ся толь­ко за счет из­ме­не­ния маг­нит­но­го поля: На­ко­нец, по за­ко­ну Ома, ве­ли­чи­на воз­ни­ка­ю­ще­го ин­дук­ци­он­но­го тока свя­за­на с ЭДС ин­дук­ции и со­про­тив­ле­ни­ем рамки со­от­но­ше­ни­ем: Из гра­фи­ка видно, что на про­тя­же­нии ин­тер­ва­ла вре­ме­ни от 4 с до 5 с ве­ли­чи­на маг­нит­но­го поля воз­рас­та­ла рав­но­мер­но, по­это­му ско­рость из­ме­не­ния маг­нит­но­го поля в мо­мент вре­ме­ни можно найти сле­ду­ю­щим об­ра­зом: . Таким об­ра­зом, сила тока в этот мо­мент вре­ме­ни равна:



Ответ: 40 мА.

Ответ: 40

3575

40

**Ре­ше­ние.**

Ре­зо­нанс­ная ча­сто­та ко­ле­ба­ний в таком ко­ле­ба­тель­ном кон­ту­ре равна соб­ствен­ной ча­сто­те ко­ле­ба­ний кон­ту­ра Рас­смот­рим раз­ность ча­стот пер­во­го ко­ле­ба­тель­но­го кон­ту­ра и вто­ро­го, вы­ра­зим от­ту­да ин­дук­тив­ность ка­туш­ки.





Ответ: 10,1 мГн.

Ответ: 10,1

6390

10,1

Источник: МИОО: Тре­ни­ро­воч­ная ра­бо­та по фи­зи­ке 06.05.2014 ва­ри­ант ФИ10702.

**14.**  Две пор­ции од­но­го и того же иде­аль­но­го газа изо­тер­ми­че­ски рас­ши­ря­ют­ся при одной и той же тем­пе­ра­ту­ре. Изо­тер­мы пред­став­ле­ны на ри­сун­ке. По­че­му изо­тер­ма I лежит выше изо­тер­мы II? Ответ по­яс­ни­те, ука­зав, какие фи­зи­че­ские за­ко­но­мер­но­сти Вы ис­поль­зо­ва­ли для объ­яс­не­ния.

**Ре­ше­ние.**

Иде­аль­ный газ под­чи­ня­ет­ся урав­не­нию со­сто­я­ния Кла­пей­ро­на-Мен­де­ле­е­ва: .

Сле­до­ва­тель­но, про­цесс изо­тер­ми­че­ско­го рас­ши­ре­ния фик­си­ро­ван­но­го ко­ли­че­ства газа изоб­ра­жа­ет­ся на диа­грам­ме ли­ни­ей . То есть, чем боль­ше ко­ли­че­ство газа , тем выше про­хо­дит ги­пер­бо­ла, изоб­ра­жа­ю­щая про­цесс. Имен­но этим и объ­яс­ня­ет­ся тот факт, то изо­тер­ма I лежит выше изо­тер­мы II: в пер­вом слу­ча­ев со­су­де на­хо­ди­лось боль­ше газа, чем во вто­ром: .

Более того, по­сколь­ку газ в обоих слу­чая оди­на­ко­вый, можно за­клю­чить, что в пер­вом слу­чае масса газа боль­ше, чем во вто­ром: 

Источник: ЕГЭ по фи­зи­ке 06.06.2013. Ос­нов­ная волна. Сибирь. Ва­ри­ант 6.

**15.**  Тело, сво­бод­но па­да­ю­щее с не­ко­то­рой вы­со­ты из со­сто­я­ния покоя, за время после на­ча­ла дви­же­ния про­хо­дит путь в раз мень­ший, чем за такой же про­ме­жу­ток вре­ме­ни в конце дви­же­ния. Най­ди­те пол­ное время дви­же­ния.

**Ре­ше­ние.**

Ри­су­нок не обя­за­те­лен



Если *t* — пол­ное время па­де­ния с вы­со­ты *H*, то



Ответ: .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**16.**  В ци­лин­дре под порш­нем на­хо­дит­ся 1 моль гелия в объёме *V*1 под не­ко­то­рым дав­ле­ни­ем *p*, причём сред­не­квад­ра­тич­ная ско­рость дви­же­ния ато­мов гелия равна *v*1 = 500 м/с. Затем объём гелия уве­ли­чи­ва­ют до V2 таким об­ра­зом, что при этом сред­не­квад­ра­тич­ная ско­рость дви­же­ния ато­мов гелия уве­ли­чи­ва­ет­ся в *n* = 2 раза, а от­но­ше­ние в про­цес­се остаётся по­сто­ян­ным (*v* — сред­не­квад­ра­тич­ная ско­рость газа, *V* — за­ни­ма­е­мый им объём). Какое ко­ли­че­ство теп­ло­ты *Q* было под­ве­де­но к гелию в этом про­цес­се?