

Вопрос 1

Балл: 4

Чему равен суммарный спин пары электронов, образующих ковалентную связь?

Выберите один ответ:

- 1. 0
- 2. 1
- 3.  $1/2$
- 4. Либо 0, либо 1.

Правильный ответ:

0

Вопрос 2

Балл: 4

Скорость истечения из сопел реактивного ранца  $1,2 \text{ км/с}$ . Каким должен быть расход топлива, чтобы пилот с реактивным ранцем общей массы  $120 \text{ кг}$  мог неподвижно удерживаться в воздухе?

Выберите один ответ:

- 1.  $10 \text{ кг/с}$
- 2.  $0,1 \text{ кг/с}$
- 3.  $1 \text{ кг/с}$
- 4.  $2 \text{ кг/с}$

Правильный ответ:

1 кг/с

Вопрос 3

Балл: 4

По длинному цилиндрическому проводу течёт постоянный ток. Вектор Пойнтинга (плотность потока энергии) на поверхности провода направлен

Выберите один ответ:

- 
1. вдоль провода против тока.
- 
2. по касательной к окружности, охватывающей сечение провода.
- 
3. вдоль провода по направлению тока.
- 
4. внутрь провода под углом к нормали, зависящим от сопротивления.
- 
5. внутрь провода по нормали к поверхности.

Правильный ответ:

внутри провода по нормали к поверхности.

Вопрос 4

Балл: 4

Небольшая порция идеального газа просачивается из теплоизолированного сосуда, содержащего газ под высоким давлением, через пористую перегородку в атмосферу. Как изменится температура и энтропия этой порции газа сразу после прохождения через перегородку?

Выберите один ответ:

- 
1.  $\Delta T < 0, \Delta S = 0$
- 
2.  $\Delta T = 0, \Delta S = 0$
- 
3.  $\Delta T = 0, \Delta S < 0$
- 
4.  $\Delta T = 0, \Delta S > 0$

5.

$$\Delta T < 0, \Delta S > 0$$

Правильный ответ:

$$\Delta T = 0, \Delta S > 0$$

Вопрос 5

Балл: 4

Как зависит модуль обменной энергии от степени перекрытия волновых функций?

Выберите один ответ:

1.

обменная энергия по модулю тем больше, чем сильнее перекрываются волновые функции тождественных частиц

2.

обменная энергия тем больше, чем сильнее перекрываются волновые функции нетождественных фермионов

3.

обменная энергия не зависит от степени перекрытия волновых функций взаимодействующих частиц

4.

обменная энергия тем меньше, чем сильнее перекрываются волновые функции

Правильный ответ:

обменная энергия по модулю тем больше, чем сильнее перекрываются волновые функции тождественных частиц

Вопрос 6

Балл: 4

Маленький сферический магнит находится на расстоянии  $h$  от бесконечной сверхпроводящей плоскости. Магнитный момент магнита направлен перпендикулярно плоскости от нее. Как изменится сила взаимодействия магнита и плоскости, если его повернуть на  $180^\circ$ ?

Выберите один ответ:

1.

Сила увеличится в два раза

2.

Сила не изменится

3.  
Сила уменьшится в два раза

4.  
Сила поменяет знак, сохранив величину

5.  
Сила обратится в ноль

Правильный ответ:  
Сила не изменится

Вопрос 7

Балл: 4

При наблюдении интерференции в схеме Юнга на двух щелях видность интерференционной картины в ее центре равна 1. Чему будет равна видность интерференционной картины в ее центре, если расстояние между щелями уменьшить в 2 раза?

Выберите один ответ:

1.  
1

2.  
1,2

3.  
0,5

4.  
2

5.  
0,8

Правильный ответ:  
1

Вопрос 8

Балл: 4

Два электрона летят параллельно друг другу. Они отталкиваются друг от друга за счет кулоновского взаимодействия, но притягиваются за счет силы Лоренца, пропорциональной скорости. Что преобладает: притяжение или отталкивание?

Выберите один ответ:

1.  
при малых скоростях отталкивание, при больших – притяжение
- 
2.  
притяжение
- 
3.  
ответ зависит от выбора системы отсчёта
- 
4.  
отталкивание

Правильный ответ:  
отталкивание

Вопрос 9

Балл: 4

В адиабатическом процессе объем идеального двухатомного газа уменьшился на 1,0 %. Как изменилось давление газа в этом процессе?

Выберите один ответ:

- 
1.  
Давление не изменилось
- 
2.  
Давление выросло примерно на 1,2 %
- 
3.  
Давление уменьшилось примерно на 1,2 %
- 
4.  
Давление уменьшилось примерно на 1,4 %
- 
5.  
Давление выросло примерно на 1,4 %

Правильный ответ:  
Давление выросло примерно на 1,4 %

Вопрос 10

Балл: 4

Тонкая диэлектрическая прозрачная пленка освещается рассеянным белым светом. Куда смещается максимум спектра отраженной волны при увеличении угла наблюдения относительно перпендикуляра к поверхности пленки?

Выберите один ответ:

- 
- 1.  
цвет не изменяется
- 
- 2.  
в сторону коротких длин волн
- 
- 3.  
в длинноволновую сторону

Правильный ответ:  
в сторону коротких длин волн

Вопрос 11

Балл: 4

Дифракционная решетка содержит 1000 штрихов, расположенных с периодом 33 мкм. Какова максимальная разрешающая способность этой решетки как спектрального прибора при изучении спектрального состава излучения в окрестности длины волны  $\lambda_0=600$  нм во втором порядке?

Выберите один ответ:

- 
- 1.  
2000
- 
- 2.  
1000
- 
- 3.  
5000
- 
- 4.  
200

Правильный ответ:  
2000

Вопрос 12

Балл: 4

Тонкий однородный диск расположен в плоскости  $xu$ , начало координат совпадает с центром диска. Момент инерции диска относительно перпендикулярной ему оси  $z$  равен  $I$ . Чему равен момент инерции относительно оси  $x$ ?

Выберите один ответ:

- 
- 1.

- 1  
  
 2.  
 $\frac{l}{12}$   
  
 3.  
 $\frac{l}{2}$   
  
 4.  
 $2l$

Правильный ответ:

$$\frac{l}{2}$$

Вопрос 13

Балл: 4

Чему равна потенциальная энергия (относительно бесконечности) частицы  $m$ , находясь снаружи от массы  $M$  и внешнего радиуса  $R$  на расстоянии  $r$  от центра?

Выберите один ответ:

1.  
 $-\gamma \frac{mM}{r}$   
  
 2.  
 $\gamma \frac{mM}{R}$   
  
 3.  
 $\gamma \frac{mM}{r}$   
  
 4.  
 $-\gamma \frac{mM}{R}$

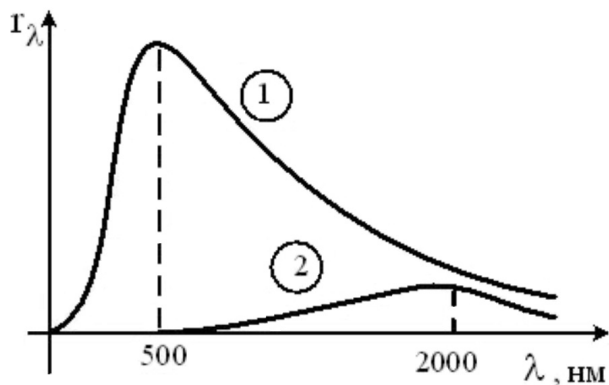
Правильный ответ:

$$-\gamma \frac{mM}{r}$$

Вопрос 14

Балл: 4

светимости абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах. Если длина волны, соответствующая максимуму излучения, увеличилась в 4 раза, то температура абсолютно черного тела ...



Выберите один ответ:

- 
- 1. увеличилась в 4 раза
- 
- 2. увеличилась в 16 раз
- 
- 3. уменьшилась в 4 раза
- 
- 4. увеличилась в 2 раза
- 
- 5. уменьшилась в 2 раза

Правильный ответ:  
уменьшилась в 4 раза

Вопрос 15

Балл: 4

Максимальное значение проекции полного момента импульса в некоторую ось для электрона в атоме водорода в основном состоянии равно

Выберите один ответ:

- 
- 1.  $2\hbar$
- 
- 2. 0
- 
- 3.  $\hbar$
-



4.  
 $\frac{3\hbar}{2}$

5.  
 $\frac{\hbar}{2}$

Правильный ответ:

$\frac{\hbar}{2}$

Вопрос 16

Балл: 4

Сопротивление некоторой катушки индуктивности постоянному току равно  $R=3$  Ом. При пропускании через нее переменного тока некоторой частоты амплитуда колебаний напряжения равна  $U_0=10$  В, а тока  $I_0=2$  А. Какова средняя мощность, выделяющаяся при этом на катушке?

Выберите один ответ:

1.  
10 Вт2.  
6 Вт3.  
20 Вт4.  
30 Вт

Правильный ответ:

6 Вт

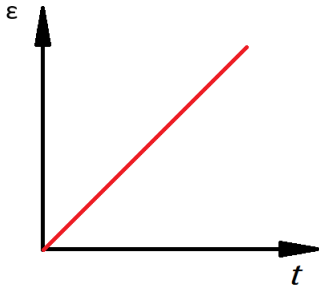
Вопрос 17

Балл: 4

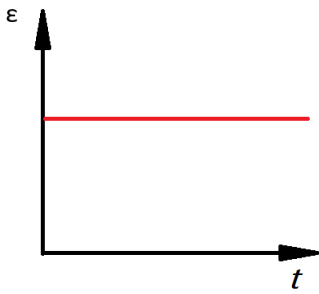
Момент силы, приложенный к вращающемуся вокруг фиксированной оси твердому телу, изменяется по закону  $M(t) = M_0 - \alpha t$ , где  $\alpha > 0$ . При этом угловое ускорение тела зависит от времени согласно графику.

Выберите один ответ:

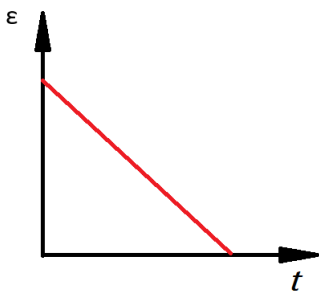
1.



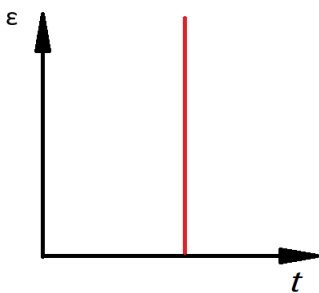
2.



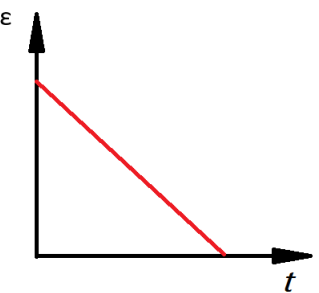
3.



4.



Правильный ответ:



Вопрос 18

Балл: 4

Условие возникновения явления самофокусировки в нелинейных средах:

Выберите один ответ:

- 
- 1. Показатель преломления растёт с ростом интенсивности излучения
- 
- 2. Происходит перекачка энергии из первой во вторую гармонику
- 
- 3. Показатель преломления зависит от поляризации излучения
- 
- 4. Показатель преломления растёт с понижением интенсивности излучения
- 
- 5. Показатель преломления зависит от длины волны

Правильный ответ:

Показатель преломления растёт с ростом интенсивности излучения

Вопрос 19

Балл: 4

Известно, что покоящийся свободный нейтрон (энергия покоя 939 МэВ) распадается на протон (энергия покоя 938 МэВ), электрон (энергия покоя 0,5 МэВ) и электронное антинейтрино (энергией покоя можно пренебречь). Сможет ли протон, имеющий кинетическую энергию 10 ГэВ, распасться на нейтрон с испусканием позитрона и электронного нейтрино?

Выберите один ответ:

- 
- 1. Да
- 
- 2. Схема распада изменится
- 
- 3. При 10 ГэВ – нет, а при 100 ГэВ – возможно
- 
- 4. Нет
- 
- 5. Зависит от системы отсчёта

Правильный ответ:

Нет

Вопрос 20

Балл: 4

В некоторый момент времени запасенная в колебательной системе энергия составляет  $W$ . Потери энергии за один период  $\Delta W$ . Чему равна добротность системы?

Выберите один ответ:

1.  $\frac{\Delta W}{W}$

2.  $\frac{W}{\Delta W}$

3.  $\frac{\Delta W}{2\pi W}$

4.  $\frac{W}{2\pi \Delta W}$

Правильный ответ:

$\frac{W}{2\pi \Delta W}$

Вопрос 21

Балл: 4

Для самовозбуждения колебаний в некоторой автоколебательной системе необходимо...

Выберите один ответ:

1. линейный характер передаточной функции

2. наличие отрицательной обратной связи

3. избирательность по частоте

4. наличие положительной обратной связи

5.

отсутствие диссипации энергии

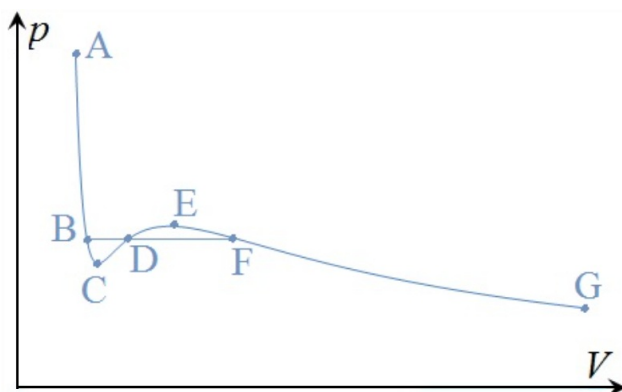
Правильный ответ:

наличие положительной обратной связи

Вопрос 22

Балл: 4

Какой участок изотермы газа Ван-дер-Ваальса соответствует перенасыщенному пару?



Выберите один ответ:

1.

BCD

2.

DF

3.

EF

4.

BC

5.

FG

Правильный ответ:

EF

Вопрос 23

Балл: 4

Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя увеличить в 4 раза, а температуру холодильника увеличить в 2 раза, то КПД цикла ...

Выберите один ответ:

- 
1.  
уменьшится
- 
2.  
увеличится
- 
3.  
не изменится
- 
4.  
может как увеличиться, так и уменьшится

Правильный ответ:  
увеличится

Вопрос 24

Балл: 4

Количество всех парных столкновений молекул газа, происходящих в единице объема в единицу времени, зависит от температуры и концентрации газа как

Выберите один ответ:

- 
1.  
 $\sim \sqrt{n}T^2$
- 
2.  
 $\sim \sqrt{n}T$
- 
3.  
 $\sim \sqrt{T}n^2$
- 
4.  
 $\sim \sqrt{T}n$

Правильный ответ:  
 $\sim \sqrt{T}n^2$

Вопрос 25

Балл: 4

В интерференционной установке, использующей в качестве источника лазер с длиной волны излучения  $\lambda$ , разность хода двух интерферирующих волн, распространяющихся в среде с показателем преломления  $n$ , составляет  $\Delta$ . Разность фаз волн равна:

Выберите один ответ:

1.

$$\delta\phi = \frac{n\Delta}{\lambda}$$

2.

$$\delta\phi = \frac{2\pi\Delta}{\lambda}$$

3.

$$\delta\phi = \frac{\lambda}{n\Delta}$$

4.

$$\delta\phi = \frac{2\pi n\Delta}{\lambda}$$

5.

$$\delta\phi = \frac{2\pi\Delta}{n\lambda}$$

Правильный ответ:

$$\delta\phi = \frac{2\pi n\Delta}{\lambda}$$