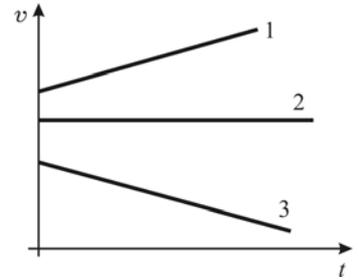


Тренировочный вариант № 11 (СтатГрад)

Часть А

А1. Тела 1, 2 и 3 движутся по прямой. Какие графики зависимости скорости от времени соответствуют движению с постоянным по модулю ненулевым ускорением?

- 1) 1 и 2 2) 2 и 3 3) 1 и 3 4) 1, 2 и 3



А2. Материальная точка движется по окружности со скоростью 2 м/с. Модуль скорости точки изменился и стал равен 4 м/с. При этом...

- 1) частота обращения точки по окружности увеличилась в 2 раза.
2) частота обращения точки по окружности уменьшилась в 2 раза.
3) период обращения точки по окружности увеличился в 2 раза.
4) период обращения точки по окружности уменьшился в 4 раза.

А3. Тело массой 1 кг движется по прямой под действием постоянной силы. Скорость этого тела изменяется с течением времени в соответствии с таблицей. Чему равен модуль силы, действующей на тело?

| | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|
| $t, \text{ с}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $V, \text{ м/с}$ | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 |

- 1) 1 Н 2) 2 Н 3) 3 Н 4) 4 Н

А4. Два тела одинаковой массы движутся навстречу друг другу вдоль оси Ox с одинаковыми по модулю скоростями. Между телами происходит лобовой абсолютно неупругий удар. После удара...

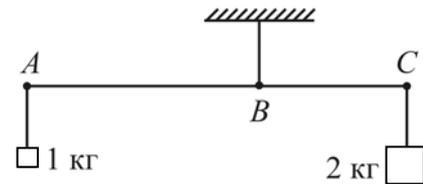
- 1) тела продолжают двигаться в положительном направлении вдоль оси Ox .
2) тела продолжают двигаться в отрицательном направлении вдоль оси Ox .
3) тела останавливаются. 4) направление дальнейшего движения тел предсказать невозможно.

А5. На гладком столе покоится брусок. В этот брусок попадает пуля, летящая в горизонтальном направлении, и застревает в нем. В результате полная механическая энергия пули...

- 1) увеличивается. 2) уменьшается. 3) не изменяется. 4) становится равной нулю.

А6. На рычажных весах уравновешены грузы массами 1 кг и 2 кг. Длина левого плеча весов $AB = 20$ см. Чему равна длина BC правого плеча весов?

- 1) 10 см 2) 20 см 3) 5 см 4) 40 см



А7. На длинной легкой пружине подвешивают грузы различной массы m и измеряют частоту ω колебаний получающегося пружинного маятника. Результаты измерений приведены в таблице. Чему равна жесткость пружины?

| | | | | | |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| $m, \text{ кг}$ | 0,1 | 0,4 | 1,6 | 2,5 | 6,4 |
| $\omega, \text{ рад/с}$ | 10 | 5 | 2,5 | 2 | 1,25 |

- 1) 0,1 Н/м 2) 1 Н/м 3) 10 Н/м 4) 100 Н/м

А8. Какие из описанных ниже процессов объясняются только явлением диффузии?

- (А) Если открыть окно, то в комнату поступает свежий воздух.
(Б) Если пролить на пол духи, то их запах распространяется по всей комнате.
(В) Если положить огурцы в соленую воду, то через некоторое время они просолятся.

- 1) (А) 2) (Б) 3) (В) 4) (А), (Б) и (В)

А9. В закрытом сосуде под поршнем находятся воздух и пары воды. Относительная влажность воздуха в сосуде 70%. Двигая поршень, объем сосуда изотермически уменьшили в 2 раза. Чему стала равна относительная влажность воздуха?

- 1) 35% 2) 70% 3) 100% 4) 140%

А10. Водяной пар имеет температуру 100 С. При его конденсации на холодной стеклянной пластинке...

- 1) внутренняя энергия пара уменьшается, а внутренняя энергия стекла – увеличивается.
2) внутренняя энергия пара увеличивается, а внутренняя энергия стекла – уменьшается.
3) внутренняя энергия пара уменьшается, а внутренняя энергия стекла остается неизменной.
4) внутренняя энергия пара увеличивается, а внутренняя энергия стекла остается неизменной.

А11. Порции идеального газа сообщили количество теплоты 100 Дж. При этом газ сжали, совершив над ним работу 200 Дж. Как и на сколько изменилась внутренняя энергия этой порции газа?

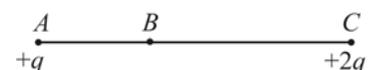
- 1) Уменьшилась на 100 Дж. 2) Увеличилась на 100 Дж. 3) Уменьшилась на 300 Дж. 4) Увеличилась на 300 Дж.

А12. Тепловой двигатель, работающий по циклу Карно, имеет температуру нагревателя 800 К и температуру холодильника 300 К. За один цикл работы этот двигатель получает от нагревателя количество теплоты 16 кДж. Какое количество теплоты этот двигатель передает за один цикл работы холодильнику?

- 1) 4 кДж 2) 6 кДж 3) 8 кДж 4) 10 кДж

А13. В точках А и С расположены положительные точечные заряды $+q$ и $+2q$. Длина отрезка AB вдвое меньше длины отрезка BC . Куда направлен вектор \vec{E} напряженности электростатического поля в точке В?

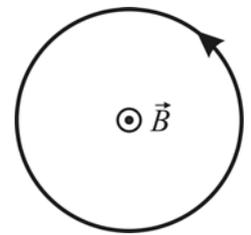
- 1) влево (\leftarrow) 2) вправо (\rightarrow) 3) вверх (\uparrow) 4) вниз (\downarrow)



А14. Резистор сопротивлением 2 Ом подключен к источнику постоянного напряжения. Параллельно этому резистору подключили другой резистор сопротивлением 4 Ом. Как и во сколько раз изменилась мощность, выделяющаяся на участке цепи, состоящем из резисторов?

- 1) уменьшилась в 1,5 раза 2) уменьшилась в 2 раза 3) увеличилась в 1,5 раза 4) увеличилась в 2 раза

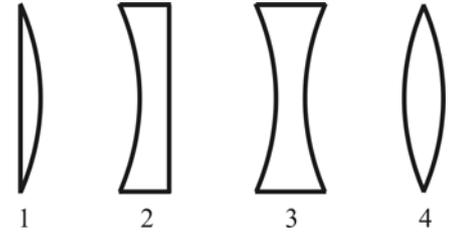
A15. Проволочное кольцо находится в однородном магнитном поле, вектор индукции \vec{B} которого направлен вдоль оси кольца так, как показано на рисунке. По кольцу течет индукционный ток, направление которого указано стрелкой. Модуль индукции магнитного поля в данном случае...



- 1) увеличивается. 2) уменьшается. 3) не изменяется. 4) однозначно ответить нельзя.

A16. В электромагнитной волне векторы напряженности \vec{E} электрического поля и индукции \vec{B} магнитного поля...

- 1) параллельны друг другу и направлены в одну сторону.
2) параллельны друг другу и направлены в противоположные стороны.
3) перпендикулярны друг другу.
4) постоянны по модулю и неизменны по направлению.



A17. Какие из изображенных на рисунке стеклянных линз являются собирающими?

Линзы находятся в воздухе.

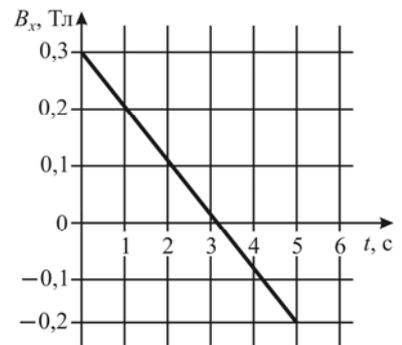
- 1) 1 и 2 2) 2 и 4 3) 1 и 4 4) 2, 3 и 4

A18. Для наблюдения дифракции монохроматического света используется дифракционная решетка. Всего в дифракционной картине за решеткой наблюдаются 3 максимума интенсивности света. Если использовать для наблюдения дифракции решетку с вдвое большим периодом, то число наблюдаемых максимумов интенсивности...

- 1) не изменится. 2) уменьшится. 3) увеличится. 4) однозначно ответить нельзя.

A19. В однородном магнитном поле с индукцией \vec{B} находится тонкое проводящее кольцо площадью 100 см^2 и сопротивлением 1 Ом . Ось кольца параллельна координатной оси OX . Проекция B_x вектора индукции на ось OX изменяется так, как показано на графике. Какой заряд протекает по кольцу к моменту времени $t = 5$ секунд?

- 1) 1 мКл 2) 2 мКл 3) 3 мКл 4) 5 мКл



A20. Красная граница фотоэффекта – это...

- 1) минимальная интенсивность падающего на металл света, при которой наблюдается фотоэффект.
2) максимальная интенсивность падающего на металл света, при которой наблюдается фотоэффект.
3) минимальная длина волны падающего на металл света, при которой наблюдается фотоэффект.
4) максимальная длина волны падающего на металл света, при которой наблюдается фотоэффект.

A21. Электрон в атоме водорода переходит с энергетического уровня $E_1 = -3,4 \text{ эВ}$ на энергетический уровень

$E_2 = -13,6 \text{ эВ}$. При этом атом

- 1) испускает фотон с энергией 17 эВ . 2) поглощает фотон с энергией 17 эВ .
3) испускает фотон с энергией $10,2 \text{ эВ}$. 4) поглощает фотон с энергией $10,2 \text{ эВ}$.

A22. При радиоактивном β^- -распаде из ядра атома ${}^A_Z X$ вылетает электрон. При этом атомный номер Z ядра X , претерпевающего распад,

- 1) может только уменьшаться. 2) может только увеличиваться.
3) может и уменьшаться, и увеличиваться. 4) остается без изменений.

A23. Химический элемент менделевий ${}^{256}_{101} \text{Md}$ был искусственно получен путем облучения эйнштейния ${}^{253}_{99} \text{Es}$. При этом происходила ядерная реакция ${}^{253}_{99} \text{Es} + {}^Z_A X \rightarrow {}^{256}_{101} \text{Md} + {}^1_0 n$. Частица X , которой облучали эйнштейний, это...

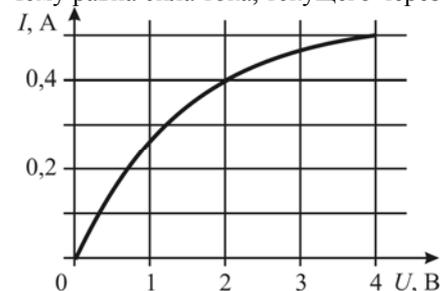
- 1) α -частица 2) электрон 3) протон 4) нейтрон

A24. Какие из перечисленных законов, согласно современным представлениям, являются фундаментальными (то есть справедливыми всегда и везде без каких-либо исключений)?

- (А) Закон сохранения энергии. (Б) Закон всемирного тяготения. (В) Закон Гука. (Г) Закон Бойля-Мариотта.
1) (А) и (Б) 2) (А), (Б) и (В) 3) (Б), (В) и (Г) 4) Все перечисленные законы

A25. На графике показана экспериментально полученная зависимость силы тока I , текущего через лампу накаливания, от напряжения U на лампе. Две такие лампы соединили последовательно и подключили к источнику постоянного напряжения 4 В .

Чему равна сила тока, текущего через источник?



- 1) $0,5 \text{ А}$ 2) $0,4 \text{ А}$ 3) $0,3 \text{ А}$ 4) $0,2 \text{ А}$

Часть В

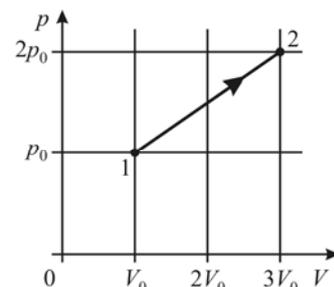
В1. Груз на пружине совершает гармонические колебания с частотой 1 Гц. Как в процессе этих колебаний изменяются следующие физические величины, перечисленные в первом столбце?

| | ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | | ИХ ИЗМЕНЕНИЕ |
|---|--|---|---|
| А | Скорость груза | 1 | не изменяется |
| Б | Потенциальная энергия деформации пружины | 2 | изменяется по гармоническому закону с частотой 1 Гц |
| В | Полная механическая энергия системы | 3 | изменяется по гармоническому закону с частотой 2 Гц |

В2. Установите соответствие между приборами и физическими явлениями, которые используются в работе этих приборов (для каждого прибора укажите соответствующий номер физического явления). Номера могут повторяться.

| ПРИБОР | ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ |
|-------------------------------|------------------------------|
| А. Генератор переменного тока | 1. Преломление света |
| Б. Лупа | 2. Электромагнитная индукция |
| В. Дозиметр | 3. Ионизация газов |
| Г. Трансформатор | |

В3. Маленький шарик массой 60 г прикреплен к концу нити длиной 96 см. Второй конец нити привязан к вбитому в стену гвоздю. Шарик движется по окружности, лежащей в вертикальной плоскости. В момент, когда шарик проходит верхнюю точку окружности, сила натяжения нити равна 1 Н. Чему равна скорость шарика в момент, когда он проходит нижнюю точку окружности?

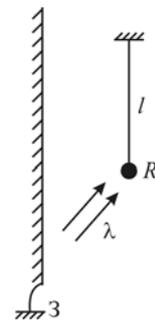


В4. На pV -диаграмме показан процесс 1–2, в котором участвовало неизменное количество одноатомного идеального газа. В состоянии 1 эта порция газа имела внутреннюю энергию 4 кДж. Какую работу совершил газ в процессе 1–2? Ответ выразите в кДж.

В5. К аккумулятору, на клеммах которого поддерживается постоянное напряжение 12 В, последовательно подсоединены резистор и плоский воздушный конденсатор емкостью 4 мкФ. Расстояние между пластинами конденсатора медленно уменьшают в 2 раза. Какое количество теплоты выделяется при этом в электрической цепи? Ответ выразите в мкДж.

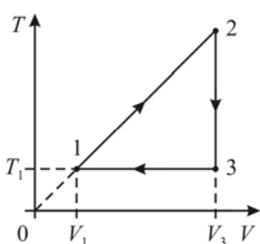
Часть С

С1. Незаряженный металлический шарик, подвешенный на непроводящей нити в вакууме около большой вертикальной заземленной металлической плоскости (см. рисунок), начинают облучать узким пучком монохроматического света, длина волны λ которого находится в видимом диапазоне. Опишите, как будет в дальнейшем изменяться угол наклона нити к вертикали. Рассмотрите различные возможные случаи. Силами светового давления можно пренебречь, длина l нити подвеса намного больше радиуса R шарика.



С2. Упругий шар, движущийся по гладкой горизонтальной плоскости со скоростью \vec{V} , испытывает абсолютно упругое нелобовое столкновение с таким же покоящимся шаром, в результате чего он продолжает движение со скоростью \vec{V}' , направленной под углом $\varphi = 30^\circ$ к первоначальному направлению. Под каким углом α к первоначальному направлению движения первого шара направлена скорость \vec{V}_1 второго шара после столкновения?

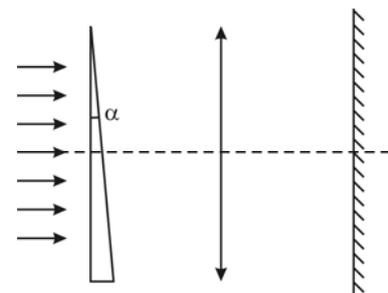
С3. С одним молем идеального газа проводят циклический процесс, изображенный на TV -диаграмме. Известно, что



$T_1 = 300 \text{ К}$, а $V_3/V_4 = 4$. Каким количеством теплоты ΔQ_{123} газ обменялся с окружающими телами на участке 1–2–3 этого цикла? Ответ округлите до десятых долей кДж.

С4. В однородное постоянное магнитное поле с индукцией $B = 0,955 \text{ Тл}$ помещена катушка с малым сопротивлением, состоящая из $N = 100$ витков площадью $S = 10 \text{ см}^2$ каждый. Катушка вращается вокруг оси, лежащей в плоскости витков и перпендикулярной полю, с частотой $\nu = 50 \text{ Гц}$. При помощи скользящих контактов катушка присоединена к цепи, состоящей из последовательно соединенных резисторов сопротивлениями $R = 20 \text{ Ом}$ и $r = 5 \text{ Ом}$. Найдите среднюю

тепловую мощность P_r , выделяющуюся в резисторе r . Явлением самоиндукции в катушке пренебречь.



С5. На стеклянную призму с малым преломляющим углом $\alpha = 0,05$ рад падает перпендикулярно ее передней грани параллельный пучок белого света. За призмой помещена тонкая собирающая линза с оптической силой $D = 1 \text{ дптр}$, а за ней – экран, который находится в фокальной плоскости этой линзы. Плоскость линзы перпендикулярна оси падающего на систему пучка. Найдите ширину спектра, то есть радужной полосы, получающейся на экране, если для лучей фиолетового и красного цвета разность показателей преломления стекла, из которого изготовлена призма, равна $\Delta n = 0,02$. Дисперсией материала, из которого изготовлена линза, можно пренебречь.

С6. Нейтральная частица (π^0 -мезон) распалась на два γ -кванта с энергиями ε_1 и ε_2 , которые летят в противоположных направлениях. Найдите скорость частицы до распада, если $\varepsilon_1/\varepsilon_2 = 1,5$.