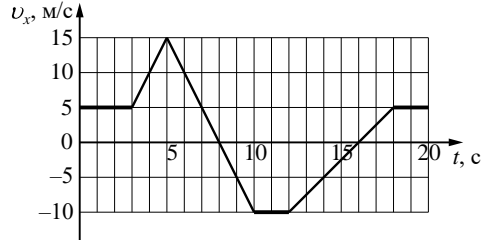
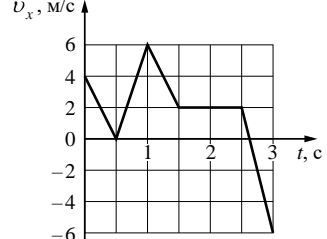
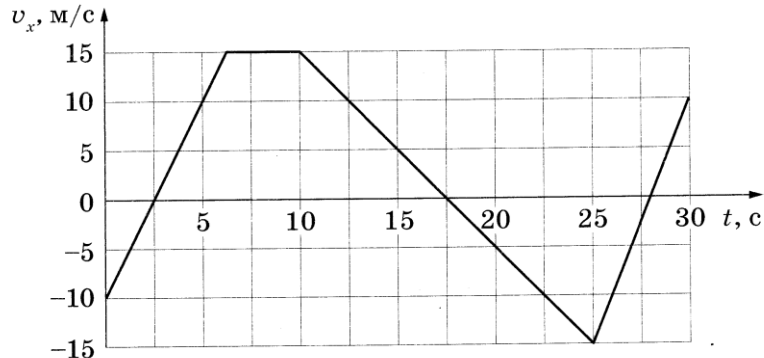
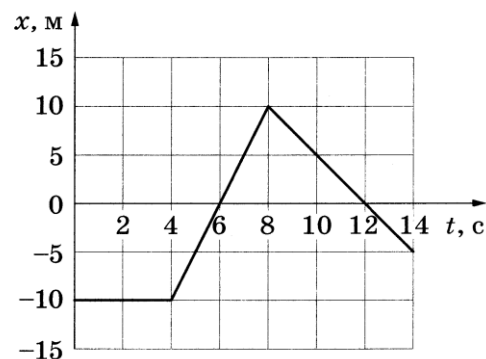


| № задания | Тип задания | Темы | | |
|-----------|-------------|---|---|---|
| | | 1 вариант | 2 вариант | 3 вариант |
| 1. | ко | График - кинематика | График - кинематика | График - кинематика |
| 2. | ко | График - сила упругости | 3-н всемирного тяготения | 2 закон Ньютона |
| 3. | ко | Работа силы | Кинетическая энергия | Закон сохранения мех. энергии |
| 4. | ко | Рычаг | Математический маятник | Звуковые волны |
| 5. | множ | 2 графика - кинематика | 1 график - кинематика | Движение по горизонтальной поверхности, сила трения |
| 6. | соответ | Сила Архимеда (изменение) | Движение под углом к горизонту (изменение) | Тело на вращающемся диске (изменение) |
| 7. | ко | мкт | Объединенный газовый закон | Состояния газа (график) |
| 8. | ко | Тепловой двигатель | Удельная теплоемкость (график $t^\circ(Q)$) | Работа газа (график) |
| 9. | множ | График $t^\circ(Q)$ | Насыщенный пар (график) | Анализ графика цикла |
| 10. | соотв | Насыщенный пар (изменение) | Смесь газов (изменение) | Основное уравнение МКТ (изменение) |
| 11. | ко | Сила тока (график) | Закон Кулона | Мощность тока (график) |
| 12. | ко | Энергия магнитного поля | Магнитный поток | Самоиндукция (график) |
| 13. | ко | Колебательный контур | Изображения в собирающей линзе | Отражение света |
| 14. | множ | Конденсатор | Инд. Ток – график $i(t)$ | Колебательный контур (таблица) |
| 15. | соотв | Эл ток (изменение) | Колебательный контур (график- величина) | Заряженная частица в магнитном поле (изменение) |
| 16. | ко | Период полураспада | Период полураспада (график) | Ядерная реакция |
| 17. | соотв | Энергетические уровни (формула-величина) | Фотоэффект (изменение) | Фотоэффект (изменение) |
| 18. | множ | Маятник Теплоемкость Электростатика Преломление света Распады | Давление жидкости Уд теплота плавления Электризация Преломление Распады | Резонанс Изопроцессы Проводник в электростатическом поле Свет – волна Энергия связи |
| 19. | ко | шкала | шкала | шкала |
| 20. | | Выбор для исследования | Выбор для исследования | Выбор для исследования |
| 21. | качеств | Диоды в цепи | Динамика график | Циклический процесс с идеальным газом – описание, построение графика |
| 22. | 2б | Связанные тела | 1 закон термодинамики | Закон сохранения импульса |

| | | | | |
|-----|----|--------------|--|--|
| 23. | 2б | Влажность | Дифракционная решетка | Формула тонкой линзы |
| 24. | 3б | Цикл | Воздушный шар | Парообразование, 1 закон термодинамики |
| 25. | 3б | Эм колебания | Движение заряженной частицы в магнитном поле | Движение заряженного тела в однородном эл поле |
| 26. | 3б | Статика | Разрыв снаряда | Динамика + статика |

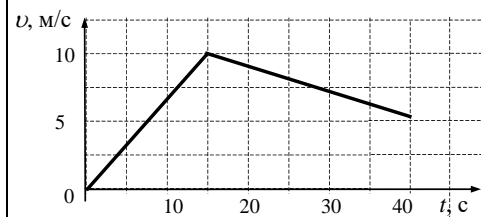
| 1. | ко | График - кинематика (найти путь) | График - кинематика (найти ускорение) | График - кинематика (найти путь) |
|---|----|----------------------------------|---------------------------------------|---|
| <p>Тело движется вдоль оси Ox. На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t. Определите путь, пройденный телом в интервале времени от 0 до 8 с.</p> <p>(57,5)</p> | | | |  |
| <p>На рисунке показан график зависимости проекции скорости тела от времени t. Какова проекция ускорения этого тела в интервале времени от 1 до 1,5 с? Ответ запишите с учетом знака проекции.</p> <p>(-8)</p> | | | |  |
| <p>На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t.</p>  <p>Определите проекцию a_x ускорения этого тела в момент времени 26 секунд.</p> | | | | |

На рисунке приведён график зависимости координаты тела x от времени t при его прямолинейном движении вдоль оси Ox . Определите проекцию скорости этого тела на ось Ox в промежутке времени от 8 до 14 с.



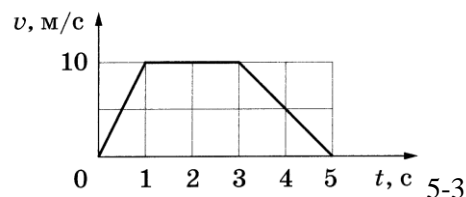
9-3

Тело движется вдоль оси Ox . На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t .



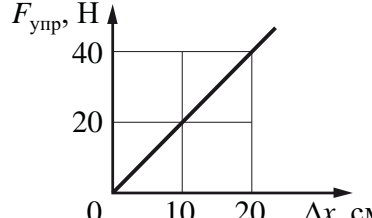
Определите путь, пройденный телом в интервале времени от 0 до 40 с. (262,5)

На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v прямолинейно движущегося тела от времени t . Определите по графику путь, пройденный телом в интервале времени от 1 до 5 с.



5-3

| | | | | |
|----|----|-------------------------|--------------------------|-----------------|
| 2. | ко | График - сила упругости | 3-н всемирного тяготения | 2 закон Ньютона |
|----|----|-------------------------|--------------------------|-----------------|

| | |
|--|--|
|  | <p>На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости пружины от величины её деформации. Определите жёсткость этой пружины. Обратите внимание: по горизонтальной оси CM! (200)</p> |
| <p>К пружине школьного динамометра подвесили груз массой 0,1 кг. Пружина при этом упруго удлинилась на 2,5 см. Чему будет равно удлинение пружины, если масса груза уменьшится вдвое?</p> | <p>7-3</p> |
| <p>Два маленьких шарика массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются друг к другу с силой 32 нН. Каков модуль сил гравитационного притяжения друг к другу двух других шариков, если масса каждого из них равна $\frac{m}{2}$, а расстояние между ними равно $2r$? (2)</p> | <p>3-3</p> |
| <p>Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Для первой из них сила притяжения к звезде в 36 раз меньше, чем для второй. Каково отношение $\frac{R_1}{R_2}$ радиусов орбит первой и второй планет?</p> | <p>17-3</p> |
| <p>Два одинаковых маленьких шарика массой m каждый, расстояние между центрами которых равно r, притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю 0,8 пН. Каков модуль сил гравитационного притяжения двух других шариков, если масса каждого из них $m/2$, а расстояние между их центрами $2r$?</p> | <p>21-3</p> |
| <p>Расстояние от искусственного спутника до поверхности Земли равно радиусу Земли. Во сколько раз уменьшится сила притяжения спутника к Земле, если расстояние от него до поверхности Земли станет равным двум радиусам Земли?</p> | <p>29-3</p> |
| <p>В инерциальной системе отсчёта сила \vec{F} сообщает телу массой m ускорение \vec{a}. Во сколько раз нужно уменьшить массу тела, чтобы вдвое меньшая сила сообщала ему в этой системе отсчёта в 2 раза большее ускорение? (4)</p> | <p>29-3</p> |
| <p>В инерциальной системе отсчёта сила 50 Н сообщает телу массой 5 кг некоторое ускорение. Какая сила сообщает такое же ускорение телу массой 3 кг?</p> | <p>29-3</p> |

| | | | | |
|--|----|-------------|----------------------|-------------------------------|
| 3. | ко | Работа силы | Кинетическая энергия | Закон сохранения мех. энергии |
| Груз массой 1 кг под действием силы величиной 30 Н, направленной вертикально вверх, поднимается на высоту 2 м. Определите работу ЭТОЙ СИЛЫ. (60) | | | | |

| | |
|--|--------|
| Мальчик тянет санки за верёвку с силой 50 Н. Протащив санки на расстояние 1 м, он совершил механическую работу 50 Дж. Каков угол между верёвкой и дорогой? | Отв. 0 |
| На горизонтальной поверхности лежит тело. На тело действуют с силой 10 Н, направленной вверх под углом 60° к горизонту. Под действием этой силы тело переместилось вдоль поверхности на 5 м. Какова работа этой силы? | Отв 25 |
| Масса ласточки равна 0,05 кг. Она летит со скоростью 10 м/с. Какова кинетическая энергия ласточки? (2,5) | |
| Автобус массой 6 т движется со скоростью 18 км/ч. Чему равна кинетическая энергия автобуса? | 5-4 |
| При упругой деформации 2 см стальная пружина имеет потенциальную энергию 2 Дж. Какой станет потенциальная энергия этой пружины при увеличении деформации ещё на 1 см? | 13-4 |
| У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой 10 г обладает кинетической энергией 0,04 Дж. Определите максимальную высоту, на которую шайба может подняться по плоскости относительно основания. Сопротивлением воздуха пренебречь. (0,4) | |
| Шарик массой 0,2 кг падает с высоты 3,5 м с начальной скоростью, равной нулю. Какова кинетическая энергия шарика при падении на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь. | 3-4 |

| | | | | |
|----|----|-------|------------------------|----------------|
| 4. | ко | Рычаг | Математический маятник | Звуковые волны |
|----|----|-------|------------------------|----------------|

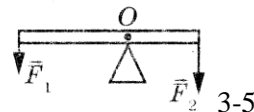
Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага. Результаты, которые он получил, занесены в таблицу:

| F_1 , Н | l_1 , м | F_2 , Н | l_2 , м |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 30 | ? | 15 | 0,4 |

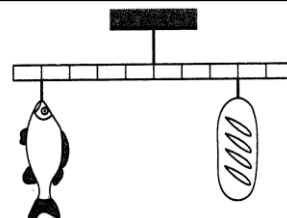
Каково плечо l_1 , если рычаг находится в равновесии?

(0,2)

Невесомый рычаг находится в равновесии (см. рисунок). Сила $F_1 = 8$ Н, её плечо равно 20 см. Каков модуль силы F_2 , если её плечо равно 16 см?



Мальчик взвесил рыбу на самодельных весах из лёгкой удочки (см. рисунок). В качестве гири он использовал батон хлеба массой 0,4 кг. Определите массу рыбы.



Ответ: _____ кг.

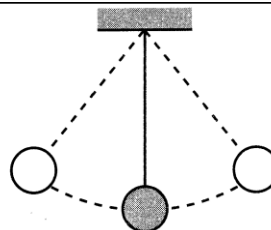
19-5

Период свободных малых колебаний математического маятника равен 2 с. Каким станет период колебаний, если и длину математического маятника, и массу его груза уменьшить в 4 раза? (1)

Во сколько раз уменьшится частота малых свободных колебаний математического маятника, если длину нити увеличить в 9 раз, а массу груза уменьшить в 4 раза? 7-5

Груз, подвешенный на лёгкой пружине жёсткостью 400 Н/м, совершает свободные вертикальные гармонические колебания. Пружину какой жёсткости надо взять вместо первой пружины, чтобы период свободных колебаний этого груза стал в 2 раза меньше? 11-5

В момент времени t_0 груз нитяного маятника, имеющего период колебаний $T = 1,2$ с, проходит через положение равновесия (см. рисунок). За какой промежуток времени с момента t_0 он проходит путь, равный двум амплитудам колебаний?



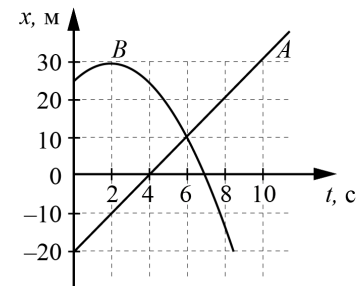
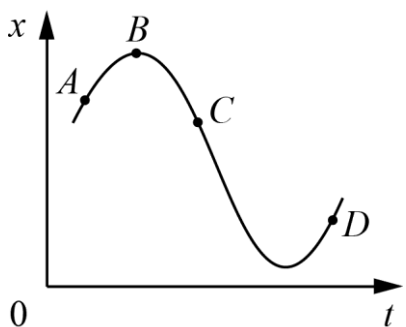
Ответ: _____ с.

21-5

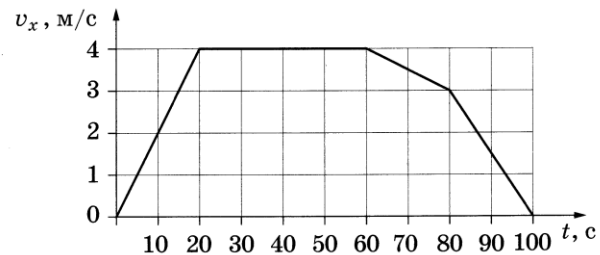
Период вертикальных свободных колебаний пружинного маятника равен 0,5 с. Каким станет период свободных колебаний этого маятника, если массу груза маятника увеличить в 2 раза, а жёсткость пружины вдвое уменьшить? 27-5

27-5

| |
|--|
| Каков период колебаний T звуковых волн в среде, если скорость звука в этой среде равна 1000 м/с, а длина волны $\lambda = 5$ м? (0,005) |
| У входа в вертикальную шахту произведён выстрел. Через какое время после выстрела звук выстрела вернётся к стрелку, отразившись от дна шахты, если её глубина 85 м? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с. 1-5 |
| Определите длину волны звука, который издаёт колеблющаяся струна, если частота её колебаний 400 Гц? Скорость звука в воздухе 340 м/с. 13-5 |

| | | | | |
|--|----|------------------------|-----------------------|--|
| 5. | мн | 2 графика - кинематика | 1 график - кинематика | Движение по горизонтальной поверхности, сила трения |
| <p>На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся вдоль оси Ох. Выберите все верные утверждения о характере движения тел.</p> <p>1) Модуль скорости тела В в момент времени 6 с больше модуля скорости этого тела в момент времени 1 с.</p> <p>2) В момент времени 2 с проекция скорости тела А на ось Ох равна 10 м/с.</p> <p>3) В промежутке времени от 0 до 2 с кинетическая энергия тела В уменьшается.</p> <p>4) Расстояние между телами А и В в момент времени 8 с равно 40 м.</p> <p>5) За промежуток времени от 0 до 6 с тело В прошло путь 25 м.</p> <p>(135)</p> | | | | |
| <p>На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ох, от времени t. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.</p> <p>1) В точке С проекция скорости тела на ось Ох отрицательна.</p> <p>2) На участке ВС модуль скорости тела уменьшается.</p> <p>3) Проекция перемещения тела на ось Ох при переходе из точки С в точку D отрицательна.</p> <p>4) В точке D проекция ускорения тела на ось Ох положительна.</p> <p>5) В точке А ускорение тела и его скорость направлены в одну сторону.</p> <p>(134)</p> | | | |   |

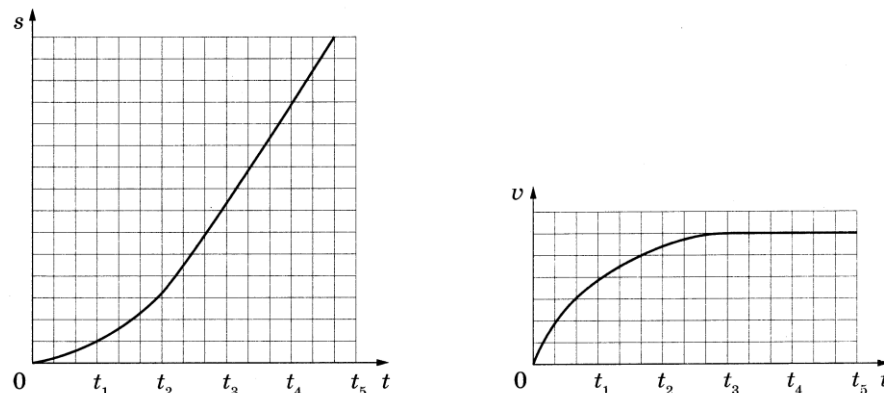
В инерциальной системе отсчёта вдоль оси Ox движется тело массой 20 кг. На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости этого тела от времени t .



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения о движении тела.

- 1) За промежуток времени от 80 до 100 с тело переместилось на 60 м.
- 2) За промежуток времени от 60 до 80 с импульс тела уменьшился на 20 кг·м/с.
- 3) Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 0 до 20 с увеличилась в 4 раза.
- 4) В момент времени 90 с модуль равнодействующей сил, действующих на тело, равен 3 Н.
- 5) Модуль ускорения тела в промежутке времени от 60 до 80 с в 3 раза больше модуля ускорения тела в промежутке времени от 80 до 100 с.

Учащиеся роняли с башни шарик для настольного тенниса и снимали их полёт цифровой видеокамерой. Обработка видеозаписей позволила построить графики зависимости пути s , пройденного шариком, и его скорости v от времени падения t .



Выберите все верные утверждения, характеризующие наблюдаемое падение.

- 1) Величина ускорения, с которым падал шарик, уменьшалась в интервале времени $(0-t_3)$ и была равной нулю при $t > t_3$.
- 2) В течение всего времени падения $(0-t_5)$ кинетическая энергия шарика увеличивалась.
- 3) Сумма кинетической и потенциальной энергий шарика оставалась неизменной в течение всего времени падения.
- 4) В течение всего времени падения $(0-t_5)$ величина импульса шарика постоянно возрастала.
- 5) В течение всего времени падения $(0-t_5)$ расстояние от шарика до земли монотонно убывало.

21-6

В лабораторной работе изучали движение небольшого бруска массой 400 г по горизонтальной шероховатой поверхности под действием горизонтальной постоянной силы, равной по модулю 1,6 Н. Зависимость скорости бруска от времени приведена в таблице. Выберите все верные утверждения на основании анализа представленной таблицы.

| | | | | | | | |
|--------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Время t , с | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Скорость v , м/с | 0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |

- 1) Равнодействующая сил, действующих на брусок, равна 0,2 Н.
- 2) Ускорение бруска равно 3 м/с^2 .
- 3) Коэффициент трения бруска о поверхность $\mu = 0,2$.
- 4) Брусок движется равноускоренно.

5) В момент времени 2 с кинетическая энергия бруска равна 0,6 Дж.

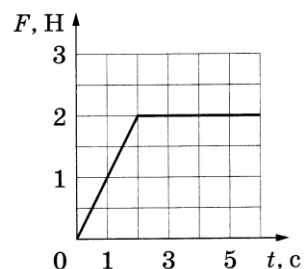
(14)

На наклонной плоскости находится брусок массой 2 кг, для которого составлена таблица зависимости модуля силы трения $F_{\text{тр}}$ от угла наклона плоскости к горизонту α с погрешностью, не превышающей 0,01 Н. На основании данных, приведённых в таблице, используя закон сухого трения, выберите все верные утверждения.

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| α , рад | 0 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| $F_{\text{тр}}$, Н | 0 | 1,0 | 2,0 | 3,86 | 3,76 | 3,63 | 3,46 | 3,25 | 3,01 | 2,75 | 2,45 | 2,13 |

- 1) Сила трения покоя не зависит от угла α .
- 2) При уменьшении угла наклонной плоскости к горизонту модуль силы трения скольжения увеличивается.
- 3) С ростом угла наклона модуль силы трения покоя увеличивается.
- 4) Коэффициент трения скольжения больше 0,25.
- 5) Когда угол наклона больше 0,6 рад, брусок скользит по наклонной плоскости.

Брусок массой 0,5 кг покоится на шероховатой горизонтальной плоскости. На него начинают действовать горизонтальной силой \vec{F} , модуль которой изменяется с течением времени так, как показано на рисунке. Коэффициент трения бруска о плоскость равен 0,2.



Выберите из предложенного перечня все верные утверждения, которые соответствуют результатам проведённого опыта.

- 1) В промежутке от 1 с до 2 с брусок двигался с ускорением.
- 2) В промежутке от 0 с до 2 с сила трения, действующая на брусок, не менялась.
- 3) Кинетическая энергия бруска в промежутке от 0 до 6 с всё время возрастала.
- 4) В момент времени 5 с ускорение бруска равно 2 м/с^2 .
- 5) В промежутке от 2 с до 3 с импульс бруска увеличился на $1 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$.

13-6

| | | | | |
|---|----|---------------------------|--|---------------------------------------|
| 6. | со | Сила Архимеда (изменение) | Движение под углом к горизонту (изменение) | Тело на вращающемся диске (изменение) |
| <p>На поверхности керосина плавает сплошной деревянный брусок. Как изменятся глубина погружения бруска и сила Архимеда, действующая на брусок, если его перенести из керосина в воду?</p> <p>Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится <p>Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.</p> | | | | |
| | | Глубина погружения бруска | Сила Архимеда | |
| | | | | |

(23)

Деревянный шарик плавает в керосине. Как изменятся масса вытесненной жидкости и глубина погружения шарика в жидкость, если он будет плавать в воде?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

| Масса вытесненной жидкости | Глубина погружения шарика в жидкость |
|-------------------------------|---|
| | |

3-7

В первом опыте на поверхности воды плавает деревянный брусок, частично погружённый в жидкость. Во втором опыте брусок заменили на другой — той же плотности и массы, но большей высоты.

Как изменятся сила Архимеда, действующая на брусок, и масса вытесненной воды при переходе от первого опыта ко второму?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

| Сила Архимеда | Масса вытесненной воды |
|---------------|------------------------|
| | |

7-7

На поверхности воды плавает брусок из древесины плотностью 800 кг/м^3 . Брусок заменили на другой брусок той же массы и с той же площадью основания, но из древесины плотностью 500 кг/м^3 . Как при этом изменились масса вытесненной воды и действующая на брусок сила Архимеда?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

| Масса вытесненной воды | Сила Архимеда |
|------------------------|---------------|
| | |

13-7

Мальчик бросил стальной шарик вверх сначала под углом 30° к горизонту, а затем с той же начальной скоростью под углом 60° к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите, как изменились при этом дальность полета и максимальная высота подъема шарика.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

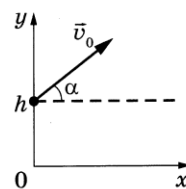
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

| Дальность полета шарика | Максимальная высота подъема шарика |
|-------------------------|------------------------------------|
| | |

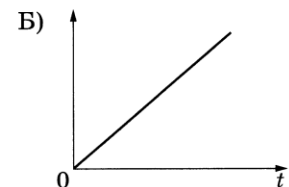
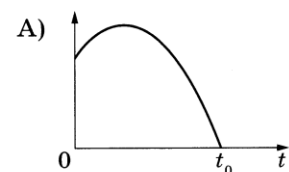
(31)

Мячик бросают с начальной скоростью \vec{v}_0 под углом α к горизонту с балкона высотой h (см. рисунок). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полёта, от времени t . Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия мячика отсчитывается от уровня $y = 0$.



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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) координата x мячика
- 2) проекция импульса мячика на ось x
- 3) проекция импульса мячика на ось y
- 4) потенциальная энергия мячика

Камень брошен вверх под углом к горизонту. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Как меняются по мере подъёма камня модуль ускорения камня и его кинетическая энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

| Модуль ускорения камня | Кинетическая энергия камня |
|------------------------|-------------------------------|
| | |

21-7

Деревянный брусок, помещённый на горизонтальный диск, вращается вместе с ним с некоторой частотой. В ходе опыта частоту вращения диска уменьшили. Как изменились при этом центростремительное ускорение бруска и сила нормального давления бруска на опору?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

| Центростремительное ускорение бруска | Сила нормального давления бруска на опору |
|---|---|
| | |

(23)

В школьном опыте брусок, помещённый на горизонтальный диск, вращается вместе с ним с некоторой угловой скоростью. В ходе опыта угловую скорость диска уменьшили. При этом положение бруска на диске осталось прежним. Как изменились при этом центростремительное ускорение бруска и сила трения между бруском и опорой?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

| Центростремительное ускорение бруска | Сила трения между бруском и опорой |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| | |

9-7

В школьном опыте брусок, помещённый на горизонтальный диск, вращается вместе с ним с некоторой угловой скоростью. В ходе опыта угловую скорость диска увеличили. При этом положение бруска на диске осталось прежним. Как изменились при этом линейная скорость бруска и сила трения между бруском и опорой?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

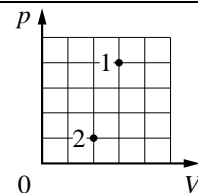
| Линейная скорость бруска | Сила трения между бруском и опорой |
|--------------------------|------------------------------------|
| | |

17-7

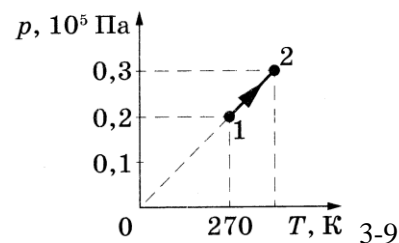
| | | | | |
|---|----|----------------------|----------------------------|-------------------------|
| 7. | ко | МКТ | Объединенный газовый закон | Состояния газа (график) |
| В результате изохорного перехода 1 моль идеального газа из начального состояния в конечное его давление уменьшилось в 3 раза, а температура оказалась равной 250 К. Какова начальная температура газа? (750) | | | | |
| В результате нагревания разреженного одноатомного газа его абсолютная температура увеличилась в 2,25 раза. Во сколько раз увеличилась при этом среднеквадратичная скорость теплового движения молекул газа? | | | | 23-9 |
| Давление разреженного газа в сосуде возросло в 6 раз, а средняя энергия поступательного теплового движения его молекул возросла в 2 раза. Во сколько раз увеличилась концентрация молекул газа в сосуде? | | | | 1-9 |
| Температура неона увеличилась с 27 °С до 327 °С. Во сколько раз увеличилась средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул? | | | | 13-9 |
| Цилиндрический сосуд разделён лёгким подвижным поршнем на две части. В одной части сосуда находится криптон, в другой — аргон. Температуры газов одинаковы. Определите отношение концентрации молекул криптона к концентрации молекул аргона. | | | | 15-9 |
| Одноатомный идеальный газ в цилиндре переводится из состояния A в состояние B так, что его масса при этом не изменяется. Параметры, определяющие состояния газа, приведены в таблице. | | | | |
| | | $p, 10^5 \text{ Па}$ | $V, 10^{-3} \text{ м}^3$ | $T, \text{ К}$ |
| состояние A | | | 4 | 300 |
| состояние B | | 4 | 2 | 600 |
| Какое число следует внести в свободную клетку таблицы? | | | | (1) |
| При температуре $2T_0$ и давлении p_0 идеальный газ в количестве 1 моль занимает объём $2V_0$. Сколько моль этого газа при температуре T_0 и том же давлении p_0 занимают объём V_0 ? | | | | 5-9 |
| В сосуде неизменного объёма находится разреженный газ в количестве 3 моль. Во сколько раз уменьшится давление газа в сосуде, если выпустить из него 1 моль газа, а абсолютную температуру газа уменьшить в 2 раза? | | | | 27-9 |

В сосуде находится некоторое постоянное количество идеального газа. Во сколько раз уменьшится абсолютная температура газа, если он перейдёт из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)?

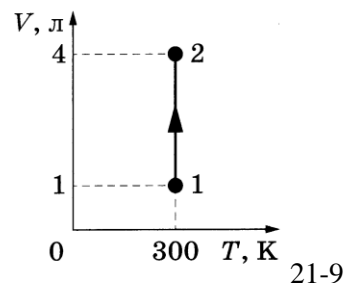
(6)



На рисунке показано изменение состояния идеального газа в количестве 4 моль. Какая температура соответствует состоянию 2?



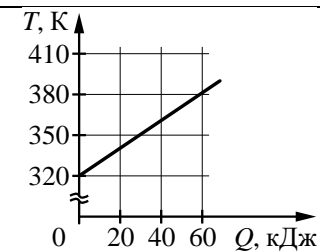
На рисунке представлен график зависимости объёма идеального газа от его температуры в некотором процессе. В состоянии 1 давление газа было равно нормальному атмосферному давлению. Какое давление соответствует состоянию 2, если масса газа остаётся неизменной?



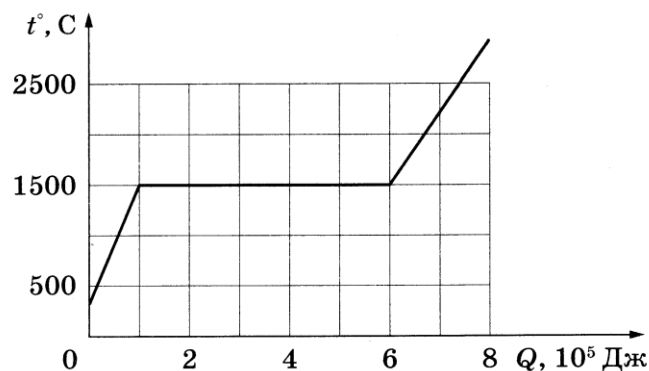
Ответ: _____ кПа.

| | | | | |
|---|----|--------------------|---|----------------------|
| 8. | ко | Тепловой двигатель | Удельная теплоемкость (график $t'(Q)$) | Работа газа (график) |
| Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты, равное 50 кДж, и совершает работу 20 кДж. Чему равен КПД тепловой машины? (40) | | | | |
| Рабочее тело тепловой машины с КПД 20 % за цикл работы отдаёт холодильнику количество теплоты, равное 60 Дж. Какое количество теплоты за цикл рабочее тело получает от нагревателя? | | | | |
| | | | | 19-10 |
| У идеального теплового двигателя Карно температура нагревателя равна 227 °С, а температура холодильника равна –23 °С. Определите КПД теплового двигателя. | | | | |
| | | | | 15-10 |

На рисунке изображён график зависимости температуры тела от подводимого к нему количества теплоты. Масса тела равна 1,25 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела? (800)

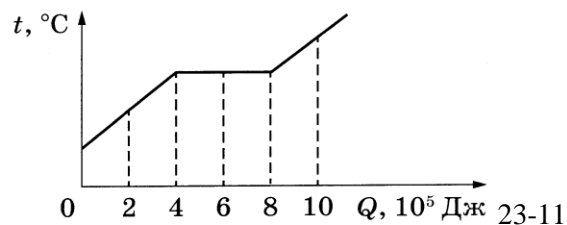


Брусек из неизвестного металла массой 2 кг поместили в печь и стали его нагревать. На рисунке приведён график зависимости температуры металла t от переданного ему количества теплоты Q . Чему равна удельная теплота плавления металла?



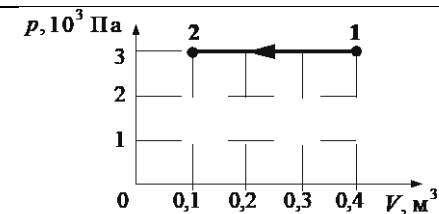
7-11

На рисунке показан график изменения температуры вещества t по мере поглощения им количества теплоты Q . Масса вещества равна 0,2 кг. Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота парообразования вещества?



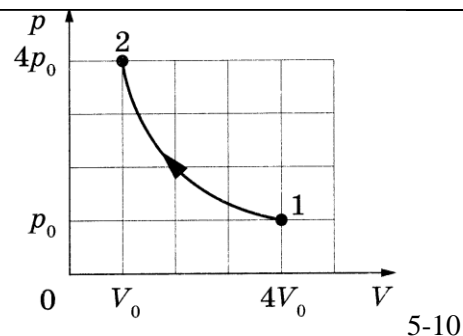
23-11

Газ в цилиндре под поршнем сжали, и он перешёл из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок). Какую работу совершила внешняя сила? (900)

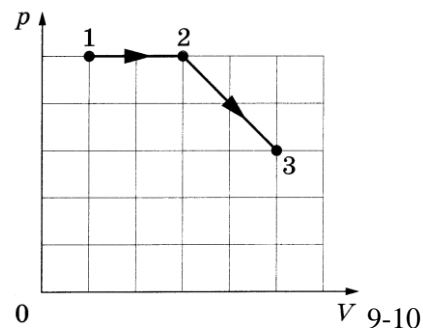


На pV -диаграмме показан процесс изменения состояния 4 моль идеального одноатомного газа. Газ отдал в окружающую среду количество теплоты, равное 2,5 кДж. На сколько уменьшилась внутренняя энергия газа в этом процессе?

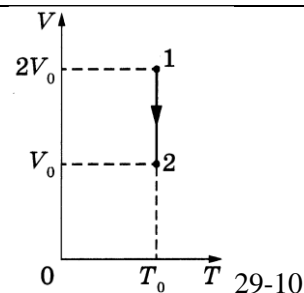
Ответ: на _____ кДж.



На pV -диаграмме (см. рисунок) показано, как изменялось давление газа при его переходе из состояния 1 в состояние 3. Каково отношение $\frac{A_{23}}{A_{12}}$ работ газа в процессах 2–3 и 1–2?



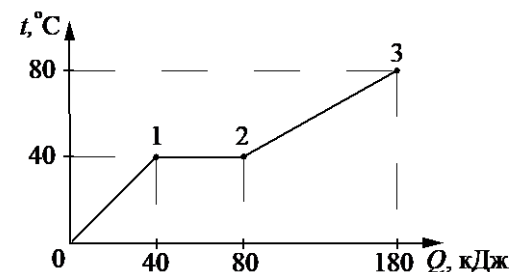
На VT -диаграмме показан процесс изменения состояния постоянной массы идеального одноатомного газа, где V — объём газа, T — его абсолютная температура. Работа, совершённая над газом в этом процессе, равна 50 кДж. Какое количество теплоты отдал газ в окружающую среду?



| | | | | |
|---|----|-----------------|-------------------------|----------------------|
| 9. | мн | График $t^o(Q)$ | Насыщенный пар (график) | Анализ графика цикла |
| Твёрдый образец вещества нагревают в печи. На графике представлены результаты измерения поглощённого количества теплоты Q и температуры образца t . | | | | |

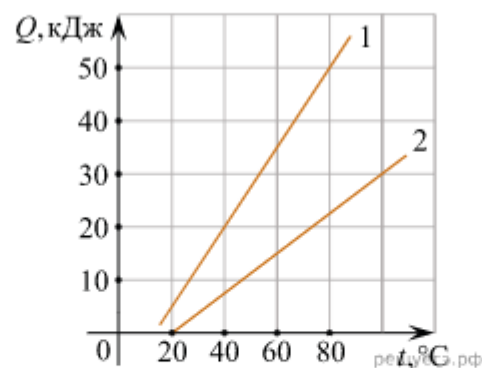
Выберите из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений.

- 1) В состоянии 2 вещество полностью расплавилось.
- 2) На участке 0–1 внутренняя энергия вещества не изменяется.
- 3) Температура плавления вещества равна $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 4) Удельная теплоёмкость вещества в жидком состоянии меньше, чем в твёрдом.
- 5) Для того, чтобы полностью расплавить образец вещества, уже находящийся при температуре плавления, ему надо передать количество теплоты, равное 40 кДж .



(135)

На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры t этих веществ.



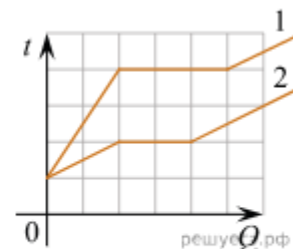
Выберите все утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

1. Теплоемкости двух веществ одинаковы.
2. Теплоемкость первого вещества больше теплоемкости второго вещества.
3. Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 20° необходимо количество теплоты 6000 Дж .
4. Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на 10° необходимо количество теплоты 3750 Дж .
5. Начальные температуры обоих веществ равны $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщенного количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твердом агрегатном состоянии.

Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения и укажите их номера.

1. Температура плавления первого тела в 4 раза больше, чем у второго.
2. Тела имеют одинаковую удельную теплоемкость в твердом агрегатном состоянии.
3. Удельная теплоемкость второго тела в твердом агрегатном состоянии в 3 раза больше, чем у первого.
4. Оба тела имеют одинаковую удельную теплоту плавления.
5. Тела имеют одинаковую удельную теплоемкость в жидком агрегатном состоянии.

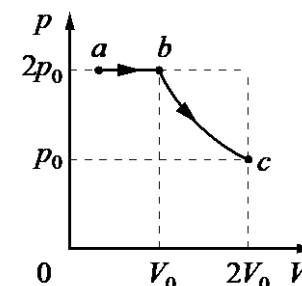


отв 35

В цилиндрическом сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится водяной пар и капля воды. С паром в сосуде при постоянной температуре происходит процесс $a \rightarrow b \rightarrow c$, pV -диаграмма которого представлена на рисунке.

Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этого процесса.

- 1) В процессе $a \rightarrow b$ внутренняя энергия пара постоянна.
- 2) В состоянии a водяной пар является ненасыщенным.
- 3) В процессе $b \rightarrow c$ плотность пара уменьшается.
- 4) В процессе $a \rightarrow b$ масса капли воды уменьшается.
- 5) В процессе $b \rightarrow c$ от пара отводится положительное количество теплоты. (34)



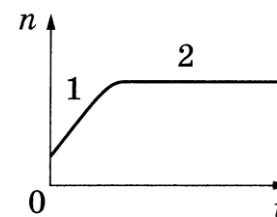
В среду и четверг температура воздуха была одинаковой. Парциальное давление водяного пара в атмосфере в среду было меньше, чем в четверг.

Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения по поводу этой ситуации.

- 1) Концентрация молекул водяного пара в воздухе в среду была больше, чем в четверг.
- 2) Плотность насыщенных водяных паров в среду и четверг была одинаковой.
- 3) Масса водяных паров, содержащихся в 1 м^3 воздуха, в среду была меньше, чем в четверг.
- 4) Давление водяных паров в среду было меньше, чем в четверг.
- 5) Относительная влажность воздуха в среду была больше, чем в четверг.

9-12

В стеклянную колбу налили немного воды и герметично закрыли её пробкой. Вода постепенно испарялась. На рисунке показан график изменения со временем t концентрации n молекул водяного пара внутри колбы. Температура в колбе в течение всего времени проведения опыта оставалась постоянной. В конце опыта в колбе ещё оставалась вода. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно описанного процесса.



- 1) На участке 1 водяной пар ненасыщенный, а на участке 2 насыщенный.
- 2) На участке 2 давление водяных паров не менялось.
- 3) На участке 1 плотность водяных паров уменьшалась.
- 4) На участке 2 плотность водяных паров увеличивалась.
- 5) На участке 1 давление водяных паров уменьшалось.

В сосуде под поршнем при комнатной температуре долгое время находятся вода и водяной пар. Масса воды равна массе пара. Объём сосуда медленно изотермически увеличивают в 3 раза.

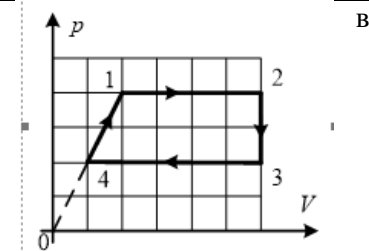
Выберите все утверждения, которые верно отражают результаты этого опыта.

- 1) Плотность пара в начале и конце опыта одинакова.
- 2) Давление пара сначала было постоянным, а затем стало уменьшаться.
- 3) Концентрация пара в сосуде в начале опыта меньше, чем в конце опыта.
- 4) В конечном состоянии давление пара в сосуде в 3 раза меньше первоначального.
- 5) Масса пара в сосуде увеличивается в 2 раза.

19-12

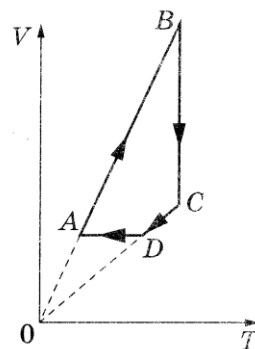
Один моль идеального одноатомного газа совершает циклический процесс 1–2–3–4–1, график которого показан на рисунке координатах p - V . Из предложенного перечня выберите все верные утверждения.

- 1) В процессе 1–2 газ совершает отрицательную работу;
- 2) В процессе 2–3 газу сообщают положительное количество теплоты;
- 3) В процессе 3–4 газ отдаёт положительное количество теплоты в окружающую среду;
- 4) В процессе 4–1 внутренняя энергия газа остаётся неизменной;
- 5) Работа, совершённая газом в процессе 1–2, в 1,6 раза больше работы, совершённой над газом в процессе 3–4.



(35)

На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах $V-T$, где V — объём газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.

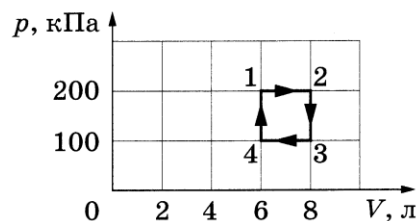


Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие отражённые на графике процессы.

- 1) Давление газа в процессе CD постоянно, при этом внешние силы совершают над газом положительную работу.
- 2) В процессе DA давление газа изохорно уменьшается.
- 3) В процессе AB газ отдаёт в окружающую среду положительное количество теплоты.
- 4) В состоянии B концентрация атомов газа максимальна.
- 5) В процессе BC внутренняя энергия газа остается постоянной.

1-12

С идеальным газом происходит циклический процесс 1–2–3–4–1, pV -диаграмма которого представлена на рисунке. Максимальная температура, достигаемая газом в этом процессе, составляет 400 К. На основании анализа этого циклического процесса выберите все верные утверждения.



- 1) Количество вещества газа, участвующего в циклическом процессе, превышает 0,5 моля.
- 2) Работа газа при его изобарном расширении равна 400 Дж.
- 3) Работа, совершённая над газом при его изобарном сжатии, равна 100 Дж.
- 4) На участке 2–3 газ отдаёт положительное количество теплоты.
- 5) Минимальная температура газа в циклическом процессе равна 100 К.

5-12

| | | | | | | | | |
|---|--|----------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------|--|--|--|
| 10. | со | Насыщенный пар (изменение) | Смесь газов (изменение) | Основное уравнение МКТ (изменение) | | | | |
| <p>В цилиндре под поршнем находятся жидкость и её насыщенный пар (см. рисунок). Как будут изменяться масса пара и давление пара при медленном перемещении поршня вниз при постоянной температуре, пока поршень не коснётся поверхности жидкости?</p> <p>Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:</p> <div><div>1) увеличится</div><div>2) уменьшится</div><div>3) не изменится</div></div> <p>Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.</p> <table><tr><td>Масса пара</td><td>Давление пара</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> <p>(23)</p> | | | | | Масса пара | Давление пара | | |
| Масса пара | Давление пара | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| <p>В неглубоком сосуде наблюдают установившийся процесс кипения воды, при этом со дна сосуда к поверхности поднимается газовый пузырёк. Как изменяются при подъёме объём пузырька и средняя кинетическая энергия молекул водяного пара?</p> <p>Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:</p> <div><div>1) увеличивается</div><div>2) уменьшается</div><div>3) не изменяется</div></div> <p>Запишите <u>в таблицу</u> выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.</p> <table><tr><td>Объём пузырька</td><td>Средняя кинетическая энергия молекул водяного пара</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> | | | | | Объём пузырька | Средняя кинетическая энергия молекул водяного пара | | |
| Объём пузырька | Средняя кинетическая энергия молекул водяного пара | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 13-13 | | | | | | | | |
| <p>В сосуде неизменного объёма находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и суммарное давление газов?</p> <p>Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:</p> <div><div>1) увеличилось</div><div>2) уменьшилось</div><div>3) не изменилось</div></div> <p>Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.</p> | | | | | | | | |

| | | |
|--|--------------------------------------|----------------------|
| | Парциальное давление первого газа | Давление смеси газов |
| | | |

(13)

В сосуде неизменного объема находится смесь двух идеальных газов: кислорода в количестве 1 моль и азота в количестве 4 моль. В сосуд добавили еще 1 моль кислорода, а затем выпустили половину содержимого сосуда. Температура оставалась постоянной. Как изменились в результате парциальные давления кислорода, азота и давление смеси газов в сосуде?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилось
- 2) уменьшилось
- 3) не изменилось

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

| | | |
|-----------------------------------|----------------------------|----------------------|
| Парциальное давление кислорода | Парциальное давление азота | Давление смеси газов |
| | | |

Отв 322

В сосуде неизменного объёма находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 2 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль второго газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате парциальное давление второго газа и суммарное давление газов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилось
- 2) уменьшилось
- 3) не изменилось

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

| | |
|--------------------------------------|----------------------|
| Парциальное давление второго газа | Давление смеси газов |
| | |

В цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень не закреплён и может перемещаться в сосуде без трения (см. рисунок). В сосуд закачивается ещё такое же количество газа при неизменной температуре. Как изменится в результате этого давление газа и концентрация его молекул?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

| Давление газа | Концентрация молекул газа |
|---------------|------------------------------|
| | |

(33)

Тонкая, упругая и мягкая оболочка герметичного воздушного шара наполнена водородом. Как изменяется с набором высоты при быстром подъёме шара давление водорода и концентрация молекул водорода в шаре? Оболочку считать теплоизолированной.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

| Давление водорода | Концентрация молекул водорода |
|-------------------|----------------------------------|
| | |

В герметичном сосуде под подвижным поршнем находится идеальный газ. Как изменятся концентрация и количество вещества газа в сосуде, если уменьшить его объём?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

| Концентрация молекул газа | Количество вещества газа |
|---------------------------|--------------------------|
| | |

17-13

Объём сосуда с идеальным газом уменьшили вдвое, выпустив половину газа, температуру газа в сосуде поддерживали постоянной. Как изменились в результате этого давление газа в сосуде, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

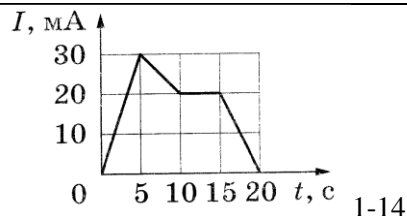
| Давление | Плотность | Внутренняя энергия |
|----------|-----------|--------------------|
| | | |

Отв 332

| | | | | |
|--|----|--------------------|--------------|------------------------|
| 11. | ко | Сила тока (график) | Закон Кулона | Мощность тока (график) |
| <p>По проводнику течёт постоянный электрический ток. Заряд, прошедший через поперечное сечение проводника, растёт с течением времени согласно представленному графику (см. рисунок). Определите силу тока в проводнике.</p> <p>(3)</p> | | | | |
| | | | | |

На рисунке показана зависимость силы тока I в проводнике от времени t . Определите заряд, прошедший по проводнику в интервале времени от 0 до 10 с.

Ответ: _____ мКл.



1-14

Во сколько раз увеличатся силы электростатического взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в 2 раза, а каждый заряд увеличить в 4 раза? (4)

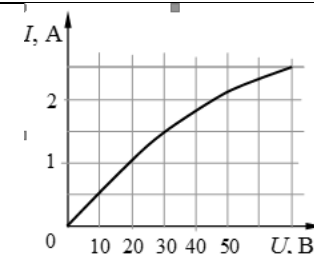
Во сколько раз увеличится модуль сил взаимодействия двух небольших металлических шариков одинакового диаметра, имеющих заряды $q_1 = +4$ нКл и $q_2 = +8$ нКл, если шарики привести в соприкосновение и затем раздвинуть на прежнее расстояние?

3-14

Два неподвижных точечных заряда действуют друг на друга с силами, модуль которых равен F . Во сколько раз уменьшится модуль этих сил, если один заряд уменьшить в 5 раз, другой заряд увеличить в 2 раза, а расстояние между ними оставить прежним?

11-14

На рисунке показан график зависимости силы тока в лампе накаливания от напряжения на её клеммах. Чему равна мощность тока в лампе при силе тока 1,5 А? (45)



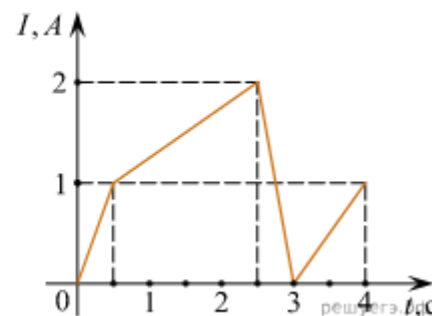
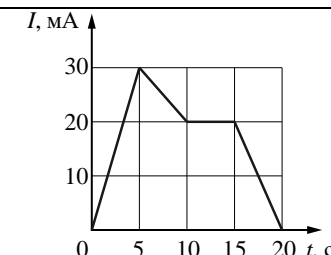
На плавком предохранителе указано: «30 А». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включить в сеть с напряжением 36 В, чтобы предохранитель не расплавился?

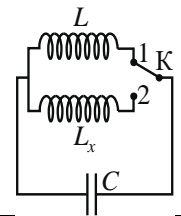
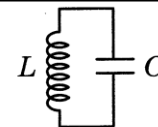
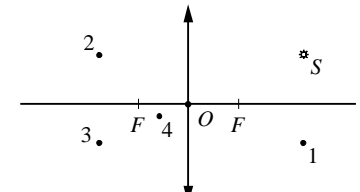
13-15

В характеристиках электрической нагревательной плитки указана её мощность 1,1 кВт и напряжение 220 В, на которое рассчитана плитка. Какова сила тока, протекающего в цепи плитки в расчётном режиме?

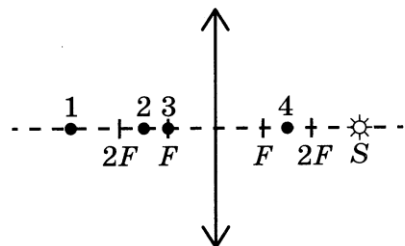
15-14

| 12. | ко | Энергия магнитного поля | Магнитный поток | Самоиндукция (график) |
|---|----|-------------------------|-----------------|-----------------------|
| Какова энергия магнитного поля катушки индуктивностью 0,4 Гн, если сила тока в катушке равна 6 А? (7,2) | | | | |
| Энергия магнитного поля катушки с током равна 0,72 Дж. Индуктивность катушки равна 10 мГн. Какова сила тока в катушке? | | | | 15-15 |
| Проволочная рамка площадью 10^{-3} м^2 вращается в однородном магнитном поле. Ось вращения, лежащая в плоскости рамки, перпендикулярна вектору магнитной индукции. Магнитный поток, пронизывающий площадь рамки, изменяется по закону $\Phi = 2 \cdot 10^{-7} \cos 20\pi t$, где все величины выражены в СИ. Определите модуль магнитной индукции. (0,2) | | | | |
| В однородном магнитном поле индукцией 0,4 Тл находится проволочный контур, выполненный в форме квадрата со стороной 10 см. Вектор индукции магнитного поля перпендикулярен плоскости контура. Определите магнитный поток, пронизывающий контур. | | | | 1-15 |
| На рисунке приведён график зависимости силы тока I от времени t в электрической цепи, содержащей катушку, индуктивность которой равна 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в катушке в интервале времени от 15 до 20 с. | | | | (4) |
| На рисунке приведен график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. Индуктивность катушки равна 20 мГн. Чему равен максимальный модуль ЭДС самоиндукции? (Ответ выразите в мВ.) | | | | |
| | | | | отв 80 мВ |
| В катушке индуктивностью 7 мГн протекает ток силой 3 А. Какой магнитный поток пронизывает катушку? | | | | отв 0,021 Вб |



| 13. | ко | Колебательный контур | Изображения в собирающей линзе | Отражение света |
|--|----|----------------------|--------------------------------|---|
| <p>Индуктивность катушки идеального колебательного контура $L = 0,1$ Гн. Какой должна быть индуктивность L_x катушки в контуре (см. рисунок), чтобы при переводе ключа К из положения 1 в положение 2 частота собственных электромагнитных колебаний в контуре уменьшилась в 3 раза?</p> <p>(0,9)</p> | | | |  |
| <p>В колебательном контуре (см. рисунок) напряжение между обкладками конденсатора меняется по закону $U_C = U_0 \cos \omega t$, где $U_0 = 10$ В, $\omega = \pi \cdot 10^6$ с⁻¹. Определите период колебаний заряда конденсатора в контуре.</p> | | | |  <p>7-16</p> |
| <p>Во сколько раз увеличится частота свободных электромагнитных колебаний в контуре, если площадь пластин конденсатора, входящего в состав контура, уменьшить в 9 раз, а индуктивность катушки увеличить в 4 раза?</p> <p>9-15</p> | | | | |
| <p>Конденсатор, заряженный до разности потенциалов 20 В, в первый раз подключили к катушке с индуктивностью 5 мкГн, а во второй — к катушке с индуктивностью 20 мкГн. Каково отношение периодов колебаний энергии конденсатора $\frac{T_2}{T_1}$ в этих двух случаях? Потерями энергии в контуре пренебречь.</p> <p>19-15</p> | | | | |
| <p>Какая из точек (1, 2, 3 или 4) является изображением точечного источника S, создаваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F (см. рисунок)? (3)</p> | | | |  |

Какая из точек (1, 2, 3 или 4) является изображением точки S , создаваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F (см. рисунок)?

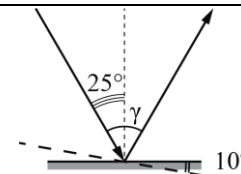


3-16

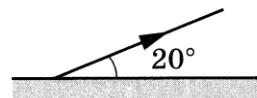
Перед плоским зеркалом, закреплённым на вертикальной стене, на расстоянии 80 см стоит девушка ростом 160 см. На сколько уменьшится расстояние между девушкой и её изображением в этом зеркале, если она встанет на расстоянии 50 см от зеркала?

5-16

Угол падения луча света на горизонтальное плоское зеркало равен 25° . Каким будет угол γ , образованный падающим и отражённым лучами, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?
(70)



Угол между зеркалом и отражённым от него лучом равен 20° (см. рисунок). Определите угол между падающим и отражённым лучами.

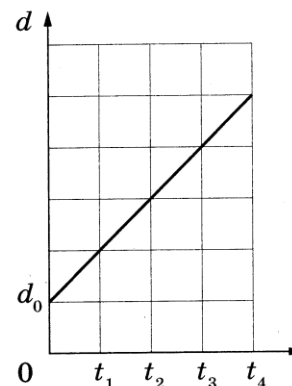
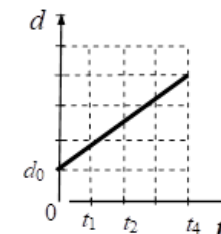


15-16

Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отражённым лучами равен 30° . Чему равен угол между падающим лучом и зеркалом?

29-16

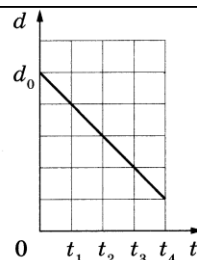
| | | | | |
|---|----|-------------|--------------------------|--------------------------------|
| 14. | мн | Конденсатор | Инд. Ток – график $i(t)$ | Колебательный контур (таблица) |
| <p>Плоский воздушный конденсатор ёмкостью C_0 состоит из двух металлических пластин, находящихся на расстоянии d_0 друг от друга. Конденсатор зарядили и отключили от источника постоянного напряжения. Расстояние между пластинами меняется со временем так, как показано на графике. Выберите все верные утверждения, соответствующие описанию опыта.</p> <p>1) В момент времени t_4 ёмкость конденсатора уменьшилась в 4 раза по сравнению с первоначальной (при $t = 0$).</p> <p>2) В интервале времени от t_1 до t_4 заряд конденсатора увеличивается.</p> <p>3) В интервале времени от 0 до t_4 энергия конденсатора остаётся неизменной.</p> <p>4) В промежутке времени от 0 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора увеличивается.</p> <p>5) В промежутке времени от 0 до t_4 напряжение между пластинами конденсатора увеличивается в 4 раза.</p> | | | | |
| | | | | (15) |
| <p>Плоский воздушный конденсатор ёмкостью C_0, подключённый к источнику постоянного напряжения, состоит из двух металлических пластин, находящихся на расстоянии d_0 друг от друга. Расстояние между пластинами меняется со временем так, как показано на графике. Выберите все верные утверждения, соответствующие описанию опыта.</p> <p>1) Энергия конденсатора убывает в интервале времени от t_1 до t_4.</p> <p>2) Ёмкость конденсатора убывает в интервале времени от t_1 до t_4.</p> <p>3) В момент времени t_4 заряд конденсатора уменьшился в пять раз по сравнению с первоначальным.</p> <p>4) Напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора остаётся постоянной в промежутке времени от t_1 до t_4.</p> <p>5) Напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора возрастает в промежутке времени от t_1 до t_4.</p> | | | | |



Плоский воздушный конденсатор ёмкостью C_0 , подключённый к источнику постоянного напряжения, состоит из двух металлических пластин, находящихся на расстоянии d_0 друг от друга. Расстояние между пластинами меняется со временем так, как показано на графике.

Выберите все верные утверждения, соответствующие описанию опыта.

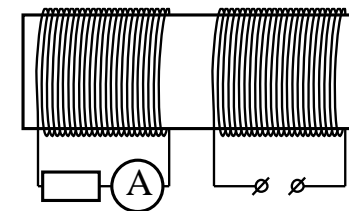
- 1) В момент времени t_4 ёмкость конденсатора увеличилась в 5 раз по сравнению с первоначальной (при $t = 0$).
- 2) В интервале времени от t_1 до t_4 заряд конденсатора уменьшается.
- 3) В интервале времени от t_1 до t_4 энергия конденсатора равномерно уменьшается.
- 4) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора остаётся постоянной.
- 5) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора увеличивается.



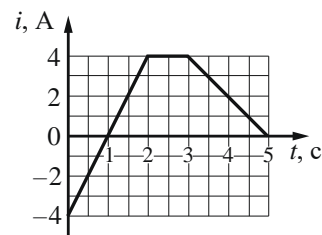
23-17

На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведённому графику. На основании этого графика выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в катушках и сердечнике.

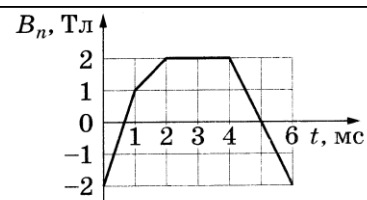
- 1) В промежутках времени 0–1 с и 3–5 с направления тока в левой катушке одинаковы.
- 2) В промежутке времени 2–3 с сила тока в левой катушке равна 0.
- 3) Модули силы тока в левой катушке в промежутках времени 1–2 с и 3–5 с одинаковы.
- 4) В промежутке 0–2 с модуль индукции магнитного поля в сердечнике равен 0.
- 5) В левой катушке сила тока в промежутке времени 0–1 с по модулю больше, чем в промежутке времени 3–5 с.



(25)



Проволочная рамка площадью 60 см^2 помещена в однородное магнитное поле так, что плоскость рамки перпендикулярна вектору индукции \vec{B} . Проекция B_n индукции магнитного поля на нормаль к плоскости рамки изменяется во времени t согласно графику на рисунке.

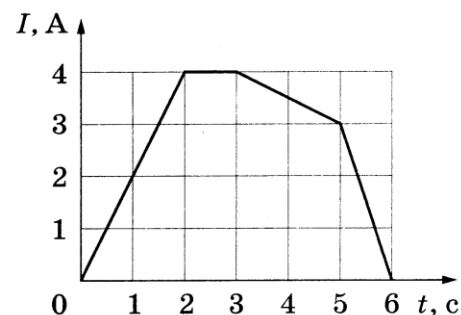


Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в рамке.

- 1) Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, максимален в интервале времени от 0 до 1 мс.
- 2) Магнитный поток через рамку в интервале времени от 2 до 4 мс равен 12 мВб.
- 3) Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, в интервале времени от 4 до 6 мс равен 6 В.
- 4) Модуль скорости изменения магнитного потока через рамку минимален в интервале времени от 0 до 1 мс.
- 5) Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, равен нулю в интервале времени от 2 до 4 мс.

3-17

В катушке индуктивностью 20 мГн сила тока I зависит от времени t , как показано на графике, приведённом на рисунке. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в катушке.



- 1) Энергия магнитного поля катушки в интервале времени от 2 до 3 с равна 160 мДж.
- 2) Модуль ЭДС самоиндукции в катушке минимален в интервале времени от 3 до 4 с.
- 3) Модуль скорости изменения тока в катушке максимален в интервале времени от 5 до 6 с.
- 4) Модуль ЭДС самоиндукции в катушке максимален в интервале времени от 0 до 2 с.
- 5) Модуль ЭДС самоиндукции в катушке в интервале времени от 3 до 5 с равен 10 мВ.

9-17

По гладким параллельным горизонтальным проводящим рельсам, замкнутым на лампочку накаливания, перемещают лёгкий тонкий проводник, прикладывая к нему горизонтальную силу \vec{F} . Контур находится в однородном магнитном поле с индукцией \vec{B} (см. рис. а). При движении проводника площадь контура изменяется так, как указано на рис. б.

Выберите все верные утверждения, соответствующие приведённым данным и описанию опыта.

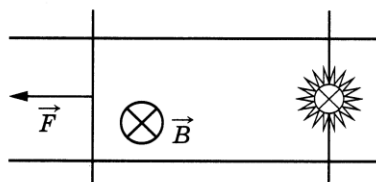


Рис. а

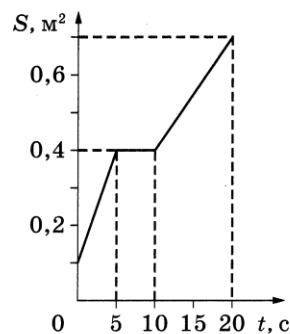


Рис. б

- 1) Ток течёт через лампочку непрерывно в течение первых 8 секунд.
- 2) В интервале времени от 12 с до 18 с через лампочку течёт ток.
- 3) Поскольку рельсы гладкие, при равномерном движении проводника $\vec{F} = 0$.
- 4) Максимальная ЭДС наводится в контуре в интервале времени от 10 с до 20 с.
- 5) Максимальная ЭДС наводится в контуре в интервале времени от 0 с до 5 с.

13-17

В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания.

В таблице показано, как изменялся заряд одной из обкладок конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|------|---|-------|----|-------|---|------|---|------|
| $t, 10^{-6} \text{ с}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| $q, 10^{-9} \text{ Кл}$ | 2 | 1,41 | 0 | -1,41 | -2 | -1,41 | 0 | 1,41 | 2 | 1,41 |

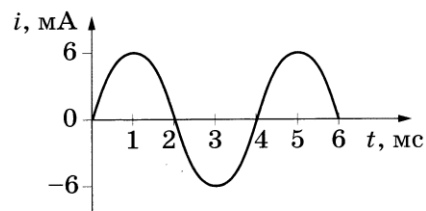
Выберите все верные утверждения о процессе, происходящем в контуре.

- 1) Амплитуда колебаний заряда обкладки равна $4 \cdot 10^{-9}$ Кл.
- 2) Период колебаний равен $16 \cdot 10^{-6}$ с.
- 3) В момент $t = 2 \cdot 10^{-6}$ с модуль силы тока в контуре максимален.
- 4) В момент $t = 4 \cdot 10^{-6}$ с сила тока в контуре равна 0.

5) В момент $t = 6 \cdot 10^{-6}$ с энергия конденсатора максимальна.

(34)

На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, образованном конденсатором и катушкой, индуктивность которой равна 0,3 Гн.



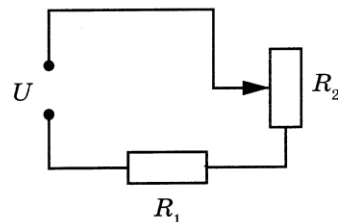
Из приведённого ниже списка выберите **все** верные утверждения о процессах, происходящих в контуре.

- 1) За первые 6 мс энергия магнитного поля катушки достигла своего максимума 3 раза.
- 2) В момент времени 5 мс заряд конденсатора равен нулю.
- 3) В момент времени 3 мс энергия магнитного поля катушки достигает своего минимума.
- 4) Период электромагнитных колебаний в контуре равен 4 мс.
- 5) Максимальное значение энергии электрического поля конденсатора равно 10,8 мкДж.

отв 124

| | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|---|---|-----------------------|---------------------|--|--|
| 15. | со | Эл ток (изменение) | Колебательный контур (график- величина) | Заряженная частица в магнитном поле (изменение) | | | | |
| <p>К концам отрезка медного провода приложено напряжение U. Этот отрезок заменили отрезком медного провода той же длины, но вдвое большего поперечного сечения и приложили к проводу прежнее напряжение U. Как вследствие этого изменились сопротивление провода и сила тока в нём?</p> <p>Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:</p> <div><div>1) увеличилась</div><div>2) уменьшилась</div><div>3) не изменилась</div></div> <p>Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.</p> <table><tr><td>Сопротивление провода</td><td>Сила тока в проводе</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> | | | | | Сопротивление провода | Сила тока в проводе | | |
| Сопротивление провода | Сила тока в проводе | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| (21) | | | | | | | | |

Резистор R_1 и реостат R_2 подключены последовательно к источнику напряжения U (см. рисунок). Как изменятся сила тока в цепи и мощность, выделяющаяся на резисторе R_1 , если ползунок реостата переместить до конца вниз? Считать, что напряжение на выводах источника остаётся при этом прежним.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

| Сила тока в цепи | Мощность, выделяющаяся на резисторе R_1 |
|------------------|---|
| | |

19-18

Неразветвлённая электрическая цепь постоянного тока состоит из источника тока и подключённого к его выводам резистора. Как изменятся при уменьшении сопротивления резистора тепловая мощность, выделяющаяся на внутреннем сопротивлении источника, и электродвижущая сила источника?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

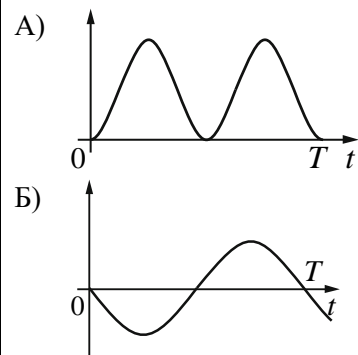
| Мощность, выделяющаяся на внутреннем сопротивлении источника | Электродвижущая сила источника |
|--|--------------------------------|
| | |

17-18

Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора и катушки индуктивности. Заряд на одной из обкладок конденсатора изменяется во времени в соответствии с формулой $q(t) = q_m \cdot \cos \omega t$.

Приведённые ниже графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих электромагнитные колебания в контуре после этого (T – период колебаний). Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. (21)

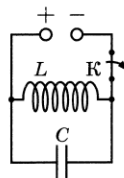
ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) сила тока в катушке
- 2) энергия магнитного поля катушки
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) напряжение между обкладками конденсатора

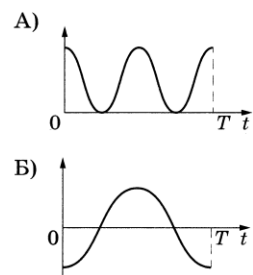
Катушка индуктивности идеального колебательного контура длительное время подключена к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t=0$ ключ К размыкают. На графиках А и Б представлены изменения физических величин, характеризующих свободные электромагнитные колебания в контуре после этого (T — период колебаний).



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

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

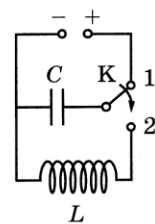
ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) заряд правой обкладки конденсатора
- 2) сила тока в катушке
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) энергия магнитного поля катушки

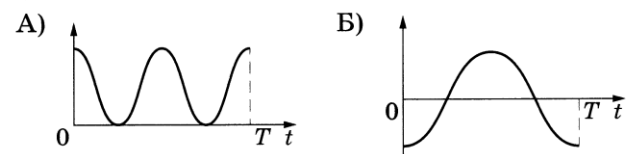
Конденсатор колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t = 0$ переключатель K переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих электромагнитные колебания в контуре после этого (T — период колебаний).



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) сила тока в контуре
- 2) энергия магнитного поля катушки
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) заряд левой обкладки конденсатора

29-19

Ион натрия движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменится сила, действующая на ион в магнитном поле, и частота его обращения, если уменьшить модуль вектора магнитной индукции магнитного поля? Скорость иона остаётся неизменной.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

| Сила, действующая на ион в магнитном поле | Частота обращения иона |
|---|------------------------|
| | |

(22)

В первом опыте частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиусом R со скоростью v . Во втором опыте та же частица движется в том же магнитном поле по окружности большего радиуса. Как при переходе от первого опыта ко второму изменились кинетическая энергия частицы и период её обращения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

| Кинетическая энергия частицы | Период её обращения |
|------------------------------|---------------------|
| | |

3-18

Протон в однородном магнитном поле между полюсами магнита под действием силы Лоренца движется по окружности радиусом r . В этом же поле по окружности с таким же радиусом стала двигаться α -частица. Как изменились период обращения в магнитном поле и модуль импульса α -частицы по сравнению с протоном?

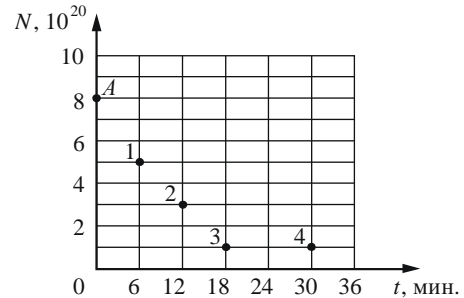
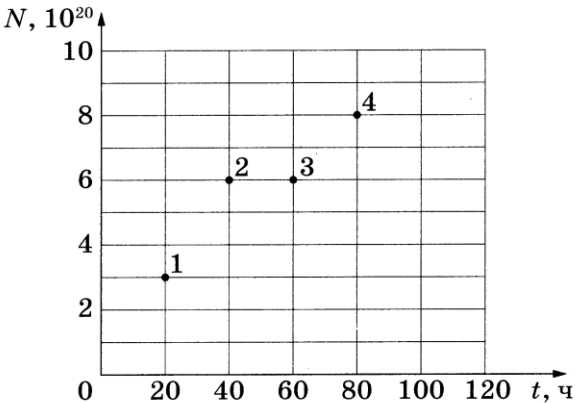
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

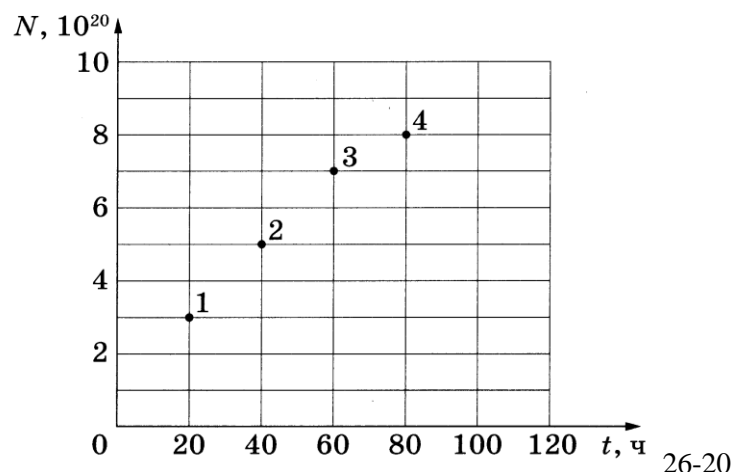
| Период обращения | Модуль импульса |
|------------------|-----------------|
| | |

13-18

| 16. | ко | Период полураспада | Период полураспада (график) | Ядерная реакция |
|--|----|--------------------|-----------------------------|---|
| Период полураспада одного из изотопов йода составляет 81 мин. Первоначально в образце содержалось 0,2 моль этого изотопа. Сколько моль данного изотопа останется в образце через 162 мин.? (0,05) | | | | |
| В свинцовую капсулу поместили радиоактивный актиний $^{227}_{89}\text{Ac}$. Сколько процентов от исходно большого числа ядер этого изотопа актиния останется в капсуле через 20 дней? Период полураспада актиния 10 дней. | | | | 13-20 |
| Образец радиоактивного радия $^{224}_{88}\text{Ra}$ находится в закрытом сосуде, из которого откачан воздух. Ядра радия испытывают α -распад с периодом полураспада 3,6 суток. Определите число моль <u>гелия</u> в сосуде через 7,2 суток, если образец в момент его помещения в сосуд имел в своём составе $2,4 \cdot 10^{23}$ атомов радия-224, а атомов гелия в сосуде не было. | | | | 17-20 |
| <p>Ядра хрома $^{56}_{24}\text{Cr}$ испытывают β^--распад с периодом полураспада 6 мин. В момент начала наблюдения в образце содержится $8 \cdot 10^{20}$ ядер этого изотопа хрома. Через какую из точек (1, 2, 3 или 4), кроме точки A, пройдёт график зависимости от времени числа ещё не распавшихся ядер хрома?</p> <p>(3)</p> | | | |  |
| <p>Из ядер платины $^{197}_{78}\text{Pt}$ при β^--распаде с периодом полураспада 20 часов образуются стабильные ядра золота. В момент начала наблюдения в образце содержится $8 \cdot 10^{20}$ ядер платины. Через какую из точек, кроме начала координат, пройдёт график зависимости числа ядер <u>золота</u> от времени (см. рисунок)?</p> <p>Ответ: через точку _____.</p> | | | |  |

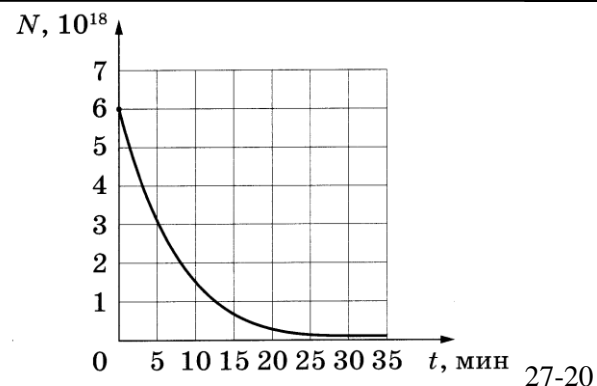
25-20

Из ядер платины $^{197}_{78}\text{Pt}$ при β^- -распаде с периодом полураспада 20 часов образуются стабильные ядра золота. В момент начала наблюдения в образце содержится $8 \cdot 10^{20}$ ядер платины. Через какую из точек, кроме начала координат, пройдёт график зависимости числа ядер золота от времени (см. рисунок)?



Ответ: через точку _____.

Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер иридия $^{181}_{77}\text{Ir}$ от времени. Каков период полураспада этого изотопа?



Ответ: _____ мин.

Ядро урана захватывает нейтрон, в результате чего происходит ядерная реакция $^1_0\text{n} + ^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^A_Z\text{X} + 2^1_0\text{n}$ с образованием ядра химического элемента ^A_ZX . Каков заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда)? (92)

В результате реакции ядра бора $^{11}_5\text{B}$ и α -частицы ^4_2He образуются нейтрон и ядро ^A_ZX . Определите массовое число и зарядовое число ядра ^A_ZX .

| Массовое число A | Зарядовое число Z |
|------------------|-------------------|
| | |

| 17. | со | Энергетические уровни (формула- величина) | Фотоэффект (изменение) | Фотоэффект (изменение) |
|--|----|--|------------------------|------------------------|
| <p>На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.</p> <p>Установите соответствие между процессами поглощения света наименьшей длины волны и излучения света наибольшей длины волны и энергией соответствующего фотона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.</p> | | | | |
| | | ПРОЦЕСС | ЭНЕРГИЯ ФОТОНА | |
| А) поглощение света наименьшей длины волны | | 1) $E_1 - E_0$ | | |
| Б) излучение света наибольшей длины волны | | 2) $E_2 - E_0$ | | |
| | | 3) $E_3 - E_0$ | | |
| | | 4) $E_4 - E_0$ | | |
| (31) | | | | |

| | | | | |
|---|--|----------|----------------------------|--|
| <p>На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов связан с поглощением света наибольшей энергии, а какой — с излучением света с наименьшей длиной волны?</p> <p>Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома.</p> <p>К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в <u>таблицу</u> выбранные цифры под соответствующими буквами.</p> | | | | |
| | | ПРОЦЕССЫ | ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ | |
| А) поглощение света наибольшей энергии | | 1) 1 | | |
| Б) излучение света с наименьшей длиной волны | | 2) 2 | | |
| | | 3) 3 | | |
| | | 4) 4 | | |

11-21

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов связан с поглощением света наименьшей длины волны, а какой — с излучением света наибольшей частоты?

Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома.

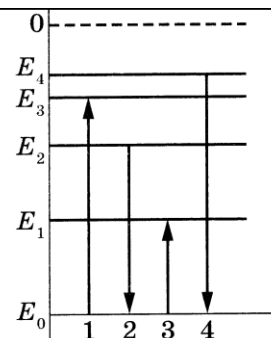
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

- А) поглощение света наименьшей длины волны
Б) излучение света наибольшей частоты

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ

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



17-21

При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только синий свет, а во второй – пропускающий только жёлтый. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта.

Как изменились частота света, падающего на фотоэлемент, и работа выхода электронов при переходе от первой серии опытов ко второй? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

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

| Частота света, падающего на фотоэлемент | Работа выхода электронов |
|---|--------------------------|
| | |

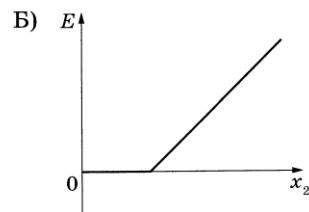
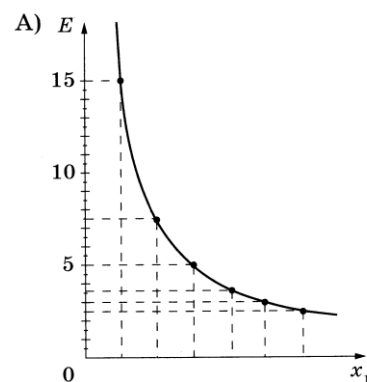
На металлическую пластинку падает пучок монохроматического света. При этом наблюдается явление фотоэффекта.

На графике А представлена зависимость энергии фотонов, падающих на катод, от физической величины x_1 , а на графике Б — зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от физической величины x_2 .

Какая из физических величин отложена на горизонтальной оси на графике А и какая — на графике Б?

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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ
ВЕЛИЧИНЫ x

- 1) длина волны
- 2) массовое число
- 3) заряд ядра
- 4) частота

23-21

При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только фиолетовый свет, а во второй — пропускающий только красный свет. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта.

Как изменились длина волны света, падающего на фотоэлемент, и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при переходе от первой серии опытов ко второй? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

| Длина волны света, падающего на фотоэлемент | Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов |
|--|---|
| | |

1-21

На металлическую пластинку направили пучок света от лазера, вызвав фотоэффект. Интенсивность лазерного излучения плавно увеличивают, не меняя его частоты. Как меняются в результате этого число вылетающих в единицу времени фотоэлектронов и их максимальная скорость?
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не меняется

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

| Число вылетающих в единицу времени фотоэлектронов | Максимальная скорость фотоэлектронов |
|--|---|
| | |

(13)

На металлическую пластинку (катод) установки для исследования фотоэффекта направили пучок света от лазера, вызвав фотоэффект. Интенсивность лазерного излучения плавно уменьшают, не меняя его длины волны. Как изменятся в результате этого модуль запирающего напряжения и максимальная скорость фотоэлектронов? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

| Модуль запирающего напряжения | Максимальная скорость фотоэлектронов |
|----------------------------------|---|
| | |

