

Вариант 9

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в соответствующее поле справа. Каждый символ пишите без пробелов. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 Зависимость координаты x тела от времени t имеет вид $x = 20 - 6t + 2t^2$. Через сколько секунд после начала отсчета времени $t = 0$ с проекция вектора скорости тела на ось Ox станет равной нулю?

Ответ: ____ с

1

- 2 Конькобежец массой 60 кг, стоя на коньках на льду, бросает камень массой 2 кг со скоростью 3 м/с под углом 60° к горизонту. Определите скорость конькобежца после броска?

Ответ: ____

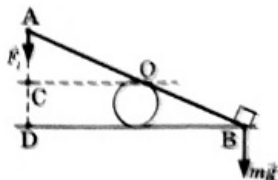
2

- 3 Человек массой m прыгает с горизонтальной скоростью v с берега в неподвижную лодку массой M . Каким суммарным импульсом обладает лодка с человеком, если сопротивление воды движению лодки пренебрежимо мало?

Ответ: ____

3

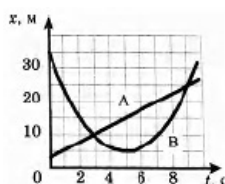
- 4 Доска используется для подъема груза в качестве рычага с осью вращения в точке O . Какой отрезок является плечом силы \vec{F}_1 ?



Ответ: ____

4

- 5 На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось X . Выберите два верных утверждения о движении тел.



1. Временной интервал между встречами тел А и В составляет 4 с.
2. Тело А движется со скоростью 2,5 м/с.
3. Тело А движется равноускоренно.
4. За первые 5 с тело В прошло 30 м.
5. Тело В движется равномерно.

5

- 6 Человек сидит на стуле. Установите соответствие между силами, перечисленными в таблице, и следующими характеристиками:

6

1. приложена к человеку
2. приложена к стулу
3. направлена вертикально вниз
4. направлена вертикально вверх

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

Сила тяжести человека приложена	Сила тяжести человека направлена	Сила веса человека приложена	Сила веса человека направлена

- 7 Автомобиль движется равноускоренно и прямолинейно с противоположными направлениями векторов \vec{v} и \vec{a} . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

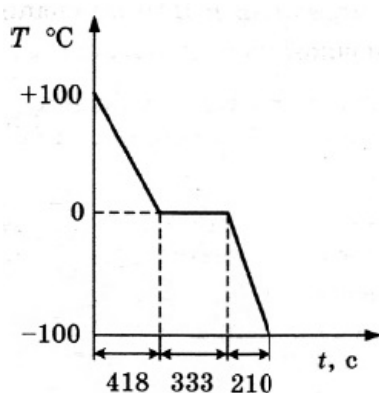
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) модуль скорости \vec{v}
 Б) путь, пройденный за время t со скоростью \vec{v}

ФОРМУЛЫ

- 1) $v = v_0 - at$
 2) $v = v_0 + at$
 3) $s = v_0t + \frac{at^2}{2}$
 4) $s = v_0t - \frac{at^2}{2}$

- 8 На графике представлено, как изменялась с течением времени температура 0,1 кг воды, находившейся в начальный момент в жидком состоянии при температуре +100 °С, при постоянной мощности теплоотвода 100 Вт.



По графику на рисунке и известным значениям массы воды и мощности теплоотвода определите удельную теплоту плавления льда.

Ответ: _____ Дж/кг

- 9 Идеальный газ совершил работу 300 Дж, и при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 300 Дж. Чему равно изменение количества теплоты в этом процессе?

7

8

9

Ответ: _____ Дж

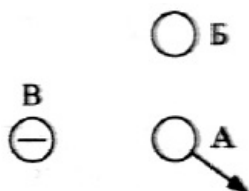
- 10 При температуре T_0 и давлении p_0 один моль идеального газа занимает объём V_0 . Во сколько раз больше объём трёх молей газа при том же давлении p_0 и температуре $2T_0$?

10

Ответ: в _____ раз(а)

- 11 На рисунке представлено расположение одинаковых по модулю электрических зарядов А, Б и В. Заряд В имеет отрицательный знак. Каковы знаки электрических зарядов А и Б, если вектор равнодействующей сил, действующих на заряд А со стороны зарядов Б и В, имеет направление, указанное на рисунке?

11



1. А +, Б +
2. А +, Б -
3. А -, Б +
4. А -, Б -

Какое из приведённых выше утверждений верно?

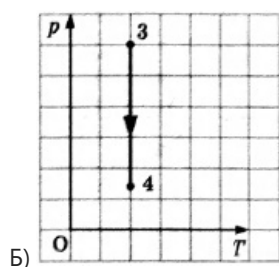
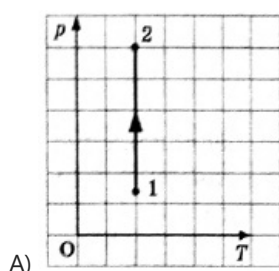
- 12 Графики А и Б процессов для изолированной термодинамической системы построены в координатах p - T .

12

Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображённые на графиках процессы.

К каждой позиции левого столбца подберите соответствующую позицию правого столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



УТВЕРЖДЕНИЯ

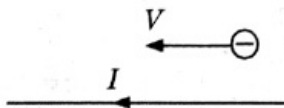
- 1) В процессе термодинамического сжатия внешние силы совершают над газом работу, его внутренняя энергия увеличивается.
- 2) В процессе термодинамического сжатия внешние силы совершают над газом работу, его внутренняя энергия не изменяется.

3) В процессе термодинамического расширения газ совершает работу, его внутренняя энергия уменьшается.

4) В процессе термодинамического расширения газ совершает работу, его внутренняя энергия не изменяется.

А	Б

- 13 Какое направление (вверх, вниз, вправо, влево, к наблюдателю, от наблюдателя) имеет сила действия магнитного поля, создаваемого электрическим током I в прямом проводнике, на электрон, движущийся параллельно этому проводнику со скоростью K ? Ответ запишите словом (словами).

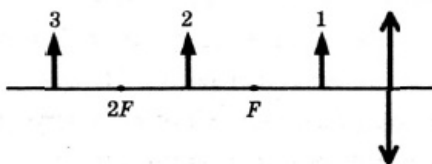


Ответ: _____

- 14 Чему равно электрическое сопротивление нагревателя, если при силе тока 0,2 А на нём за 4 минуты выделилось 960 Дж теплоты?

Ответ: _____ Ом

- 15 На рисунке представлено расположение собирающей линзы, её главной оптической оси, главных фокусов линзы и трёх предметов 1, 2 и 3 перед ней. Изображение какого из этих предметов будет действительным увеличенным перевернутым?

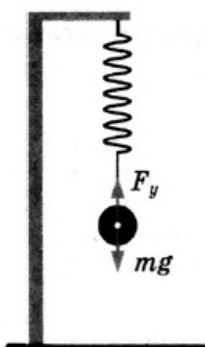


- 1) только предмета 1
- 2) только предмета 2
- 3) только предмета 3
- 4) ни одного из трёх предметов

Какое из приведённых выше утверждений верно?

- 16 На рисунке показаны три положения пружинного маятника:

1 - положение равновесия груза на пружине,



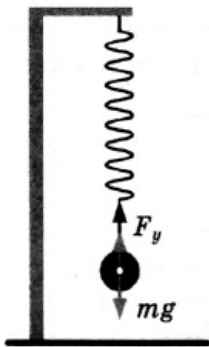
2 - положение груза в крайней нижней точке,

13

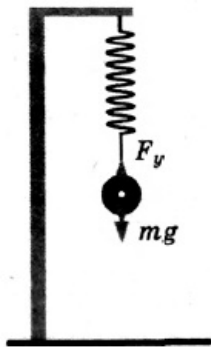
14

15

16



3 - положение груза в крайней верхней точке.



Если груз подвесить к недеформированной пружине и отпустить, то возникнут свободные колебания груза на пружине. Полная механическая энергия системы груз-пружина равна 20 Дж. Анализируя данные, выберите из приведённых ниже утверждений два верных.

1. Потенциальная энергия системы груз-пружина изменяется от 0 до 10 Дж.
2. Потенциальная энергия системы груз-пружина изменяется от 0 до 20 Дж.
3. Потенциальная энергия системы груз-пружина не изменяется и равна 10 Дж.
4. Потенциальная энергия системы груз-пружина не изменяется и равна 20 Дж.
5. Полная механическая энергия системы груз-пружина при прохождении положения равновесия равна 20 Дж.

- 17 К источнику постоянного тока была подключена одна электрическая лампа, электрическое сопротивление которой равно внутреннему сопротивлению источника тока. Что произойдёт с силой тока в общей цепи, напряжением на выходе источника тока и мощностью тока на внешней цепи при подключении параллельно с этой лампой второй такой же лампы?

17

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличение
2. уменьшение
3. неизменность

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

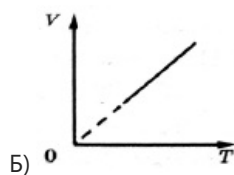
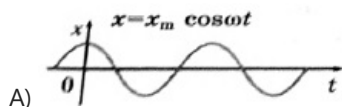
Сила тока	Напряжение	Мощность

- 18 Ни графиках А и Б показаны зависимости одних физических величин от других физических величин.

18

Установите соответствие между графиками А и Б и перечисленными ниже видами зависимости.

ГРАФИКИ



ВИДЫ ЗАВИСИМОСТИ

- 1) зависимость объёма от давления газа при постоянной температуре
- 2) зависимость объёма идеального газа от абсолютной температуры
- 3) зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты изменений вынуждающей силы постоянной амплитуды
- 4) зависимость координаты от времени

Запишите выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

19 Чему равно число протонов и нейтронов в изотопе кислорода $^{17}_8\text{O}$

19

Число протонов	Число нейтронов

20 Чему равна работа выхода электрона, если минимальная частота света, при которой возможен фотоэффект, равна $\nu_0 = 4,5 \cdot 10^{14} \text{ c}^{-1}$?

20

Ответ: ____ 10^{-19} Дж.

21 По мере повышения температуры воды от $-50 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+50 \text{ }^\circ\text{C}$ происходили процессы нагревания льда, плавления льда, нагревания жидкой воды. Изменялась ли внутренняя энергия воды во время этих трёх процессов и если изменялась, то как?

21

Для каждого процесса определите соответствующий характер изменения:

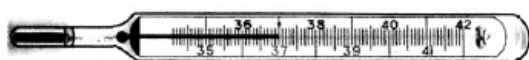
1. не изменяется
2. увеличивается
3. уменьшается

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

Нагревание льда	Плавление льда	Нагревание жидкой воды

22 Как записать показания ртутного термометра, если считать, что при снятии показаний экспериментатор не ошибается, а за абсолютную погрешность измерений он принял цену деления термометра?

22



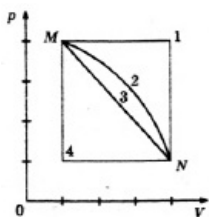
Ответ: (____ \pm ____) $^\circ\text{C}$

- 23 При свободном подвешивании полосового магнита за середину его северный полюс указывает направление на
1. Южный магнитный полюс Земли, расположенный в некотором удалении от Северного географического полюса
 2. Южный магнитный полюс Земли, расположенный в некотором удалении от Южного географического полюса
 3. Северный магнитный полюс Земли, расположенный в некотором удалении от Северного географического полюса
 4. Северный магнитный полюс Земли, расположенный в некотором удалении от Южного географического полюса
- Какое из приведённых выше утверждений верно?

23

- 24 Переход газа из состояния М в состояние N (см. рисунок) совершается различными способами: 1, 2, 3, 4. В каком случае работа газа максимальна?

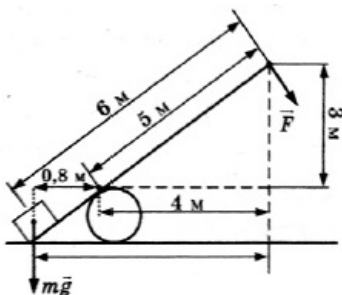
24



Ответ: ____

- 25 Под действием силы тяжести $m\vec{g}$ груза и силы \vec{F} рычаг, представленный на рисунке, находится в равновесии. Вектор силы \vec{F} перпендикулярен рычагу. Расстояния между точками приложения сил и точкой опоры, а также проекции этих расстояний на вертикальную и горизонтальную оси указаны на рисунке. Если модуль силы \vec{F} равен 120 Н, то чему равен модуль силы тяжести, действующей на груз?

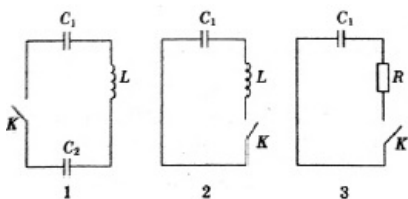
25



Ответ: ____ Н

- 26 На рисунке представлены схемы трёх электрических цепей, во всех трёх конденсатор C_1 заряжен, конденсатор C_2 в первой цепи не заряжен. В какой из трёх цепей при замыкании ключа К возникнут электромагнитные колебания? Индуктивностью проводов пренебречь.

26



Ответ: ____

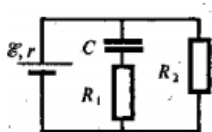
Полное правильное решение каждой из задач 27—31 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

27 В цилиндрическом сосуде под поршнем длительное время находятся вода и ее пар. Поршень начинают вдвигать в сосуд. При этом температура воды и пара остается неизменной. Как будет меняться при этом масса жидкости в сосуде? Ответ поясните.

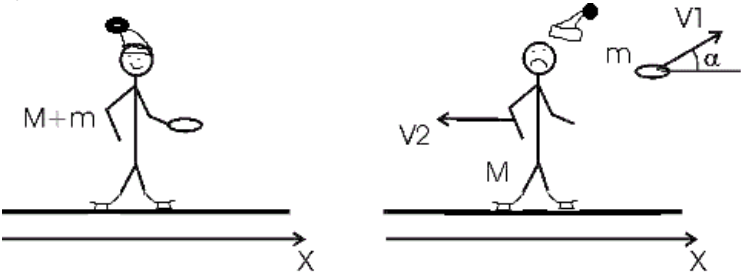
28 Гоночный автомобиль движется в горизонтальной плоскости со скоростью 90 км/ч по внутренней поверхности вертикального цилиндра радиусом 10 м. Определите максимальный коэффициент трения между шинами автомобиля и поверхностью цилиндра, при котором возможно такое движение.

29 В сосуде находится некоторое количество воды и такое же количество льда в состоянии теплового равновесия. Через сосуд пропускают водяной пар при температуре 100°C . Определите температуру воды в сосуде t_2 , если масса пара, пропущенного через воду, равна первоначальной массе воды. Теплоемкостью сосуда можно пренебречь.

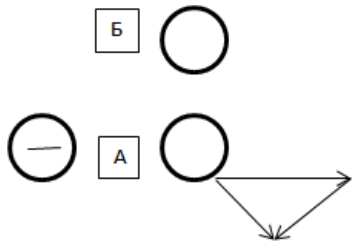
30 Напряженность электрического поля плоского конденсатора (см. рисунок) равна 24 кВ/м. Внутреннее сопротивление источника $r = 10$ Ом, ЭДС 30 В, сопротивления резисторов $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = 40$ Ом. Найдите расстояние между пластинами конденсатора.



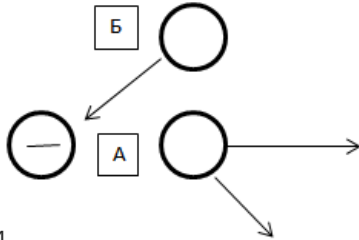
31 Электроэнергия передается от генератора к потребителю по проводам, общее сопротивление которых $R_1 = 400$ Ом. Коэффициент полезного действия линии передачи 0,95. Определите сопротивление нагрузки R_2 . Внутреннее сопротивление генератора $r = 100$ Ом

<p>1</p>	<p>1,5</p> <p>При равноускоренном движении зависимость координаты тела x от времени в общем виде имеет вид</p> $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}.$ <p>Сравнивая с выражением, данным в условии, получаем, что проекция на ось x начальной скорости равна</p> $v_{0x} = -6 \text{ м/с.}$ <p>а проекция ускорения равна</p> $a_x = 4 \text{ м/с}^2.$ <p>Проекция скорости тела на ось x зависит от времени следующим образом:</p> $v_x(t) = v_{0x} + a_x t.$ <p>Следовательно, проекция скорости тела на ось x станет равной нулю в момент времени</p> $t = \frac{0 - v_{0x}}{a_x} = \frac{0 - (-6)}{4} = 1,5 \text{ с.}$
<p>2</p>	 <p>По закону сохранения импульса:</p> $mv_1 = Mv_2,$ <p>где mv_1 - импульс шайбы, Mv_2 - импульс человека после броска.</p> <p>Проецируя вектора импульсов на ось X, получаем:</p> $mv_1 \cos(60^\circ) = Mv_2$ <p>Откуда искомая скорость:</p> $v_2 = \frac{m \times v_1 \times \cos(60^\circ)}{M} = \frac{2 \text{ кг} \times 3 \text{ м/с}}{60 \text{ кг} \times 2} = 0,05 \text{ м/с}$
<p>3</p>	<p>$(m+M)v$</p> <p>Закон сохранения импульса до взаимодействия для данного случая:</p> $mv = 0,$ <p>поскольку скорость лодки нулевая</p> <p>После взаимодействия, поскольку сопротивление воды не влияет на скорость, суммарный импульс лодки с человеком:</p> $(m+M)v$
<p>4</p>	<p>CO</p> <p>Используем определение плеча силы, как отрезка перпендикуляра, опущенного из угла вращения на линию действия силы</p> <p>Спроецировав вектор силы mg на отрезок AD, легко увидеть, что отрезком, перпендикулярным ему является CO</p>
<p>5</p>	<p>24</p> <p>Проверим справедливость предложенных утверждений:</p> <p>1) Как можно увидеть из графика, временной интервал между встречами (точками пересечения линий) составляет не 4, а 6 секунд.</p> $v_A = \frac{x_A(5) - x_A(1)}{5 \text{ с} - 1 \text{ с}} = \frac{15 \text{ м} - 5 \text{ м}}{4 \text{ с}} = 2,5 \text{ м/с.}$ <p>2) Найдем скорость тела А:</p> <p>3) График зависимости перемещения от времени при равноускоренном движении - парабола, следовательно, утверждение неверно.</p> <p>4) Начальная координата тела В - 35м, координата в момент, $t=5\text{с}$ составляет 5м, а</p>

	<p>значит, за первые 5с тело В прошло 30м.</p> <p>5) Тело В движется равноускоренно, поскольку график его движения - парабола. Графиком зависимости перемещения от времени при равномерном движении является прямая.</p> <p>Таким образом, верными являются утверждения под номерами 2 и 4.</p>
6	<p>1323</p> <p>Сила тяжести - это сила, с которой Земля притягивает тело, значит она будет приложена к самому телу. Следовательно, сила тяжести человека будет приложена к человеку и направлена вертикально вниз.</p> <p>Вес тела - это сила, с которой тело давит на опору, следовательно, эта сила приложена к опоре. Таким образом, сила веса человека приложена к стулу и направлена вертикально вниз.</p>
7	<p>14</p> <p>При равноускоренном прямолинейном движении скорость тела определяется формулой:</p> $v = v_0 + at$ <p>Для перемещения тела при равноускоренном движении за время t:</p> $s = v_0t + \frac{at^2}{2}$ <p>Теперь учтем противоположное направление векторов скорости и ускорения. Примем за положительный вектор скорости, тогда в обеих формулах необходимо поставить минус перед ускорением.</p> <p>Таким образом, верные ответы 1 и 4.</p>
8	<p>333000</p> <p>Как известно, процесс кристаллизации протекает при постоянной температуре. На графике только один участок с постоянной температурой, причем температура его соответствует температуре кристаллизации воды.</p> <p>За время $t=333с$ вода успевает отдать количество теплоты $Q=Pt$, следовательно, удельная теплота кристаллизации воды (плавления льда) равна:</p> $\lambda = \frac{Q}{m} = \frac{Pt}{m} = \frac{100Вт*333с}{0,1кг} = 333000Дж / кг$
9	<p>0</p> <p>Согласно первому закону термодинамики:</p> $Q = \Delta U + A.$ <p>Следовательно, газ получил кол-во теплоты:</p> $Q = \Delta U + A = -300 Дж + 300 Дж = 0.$
10	<p>6</p> <p>Для первого случая:</p> $p_0V_0 = 1*RT_0$ <p>Для второго:</p> $p_1V_1 = 3*RT_0$ <p>Разделив второе уравнение на первое, получим:</p> $V_1 = 6V_0$
11	<p>3</p> <p>Чтобы определить направление сил, действующих на каждый заряд по отдельности, распишем равнодействующую по правилу сложения векторов, как:</p>



Расположим векторы у зарядов:



12 24
 Так и в первом графике изображено процесс с очевидностью заряды являются при положительной температуре. А в втором графике динамическое расширение и вращательное движение температуры скалываются, а разноименно заряженные - притягиваются). Так как оба процесса на графиках - изотермические, изменения внутренней энергии не происходит.
 Следовательно, верны утверждения 2 и 4.

13 отнаблюдателя
 Согласно правилу правой руки: «Если отведенный в сторону большой палец правой руки расположить по направлению тока, то направление обхвата провода четырьмя пальцами покажет направление линий магнитной индукции». Следовательно, вектор магнитной индукции поля, создаваемого проводником в точке, где находится электрон, направлен перпендикулярно плоскости рисунка от наблюдателя.

14 100
 Мощность нагревателя определим по формуле:
 $P = Q/t = 960 \text{ Дж} / 240 \text{ с} = 4 \text{ Вт}$
 Также зная, что $P = UI$, определим напряжение на нагревателе:
 $U = P/I = 4 \text{ Вт} / 0,2 \text{ А} = 20 \text{ В}$.
 Из закона Ома:
 $R = U/I = 20 \text{ В} / 0,2 \text{ А} = 100 \text{ Ом}$.

15 2
 Используя знания о характеристиках собирающих линз, можно сказать, что действительно увеличенное перевернутое изображение будет получено от объекта, который находится между первым и вторым фокусом. На данном рисунке это предмет 2.

16 25
 Согласно закону сохранения энергии, полная механическая энергия системы складывается из кинетической и потенциальной энергии и ее численное значение не изменяется.
 В крайних положениях системы максимальна потенциальная энергия, а кинетическая равна нулю. При прохождении положения равновесия скорость системы максимальна, поэтому максимальна и кинетическая энергия.
 Таким образом, верны утверждения 2 и 5.

17 122
 Согласно закону Ома для полной цепи:

$$I = \frac{U}{R+r}$$

 Так как в данной задаче $R=r$:

$$I = \frac{U}{2r}$$

 При параллельном подключении еще одной лампы получим:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{r} + \frac{1}{r} = \frac{2}{r}$$

$$R = \frac{r}{2}$$

$$I = \frac{U}{1,5r}$$

Сравнивая эти две формулы легко увидеть, что сила тока в цепи увеличится. Напряжение определим из формулы $U_{\text{вых}} = IR$, оно уменьшится:

$$U_{\text{вых}_1} = IR = \frac{U}{2r} * r = \frac{U}{2}$$

$$U_{\text{вых}_2} = IR = \frac{U}{1,5r} * \frac{r}{2} = \frac{U}{3}$$

Мощность, определяемая формулой $P = UI$, тоже уменьшится:

$$P_1 = \frac{U_{\text{вых}} U}{4r}$$

$$P_2 = \frac{U_{\text{вых}} U}{6r}$$

18	42 Рассмотрим утверждения по очереди: 1) Для зависимости при постоянной температуре, линия на графике должна быть перпендикулярна оси температуры. Это утверждение не соответствует ни одному из графиков. 2) Это утверждение верно описывает зависимость на графике Б. 3) На оставшемся графике А представлена зависимость координаты от времени. Значит, это утверждение не соответствует ни одному из графиков. 4) Это утверждение соответствует графику А.
19	89 Число протонов в атоме равно числу электронов или порядковому номеру элемента. Для атома кислорода число протонов - 8. Число нейтронов в атоме определяется разностью Атомной массы и порядкового номера. Для атома кислорода $N = 17 - 8 = 9$.
20	3 Работа выхода: $A_{\text{вых}} = h\nu_0 = 6,64 * 10^{-34} * 4,5 * 10^{14} = 3 * 10^{-19} \text{ Дж}$
21	212 Во процессе нагревания льда и жидкой воды происходило увеличение температуры, а следовательно, увеличение внутренней энергии. В процессе плавления температура оставалась постоянной, соответственно, изменения внутренней энергии не происходило.
22	37,00,1 Цена деления термометра 0,1 градус. Показание температуры составляет 37 градусов. Тогда показания ртутного термометра: $37,0 \pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
23	1 Стрелка укажет на Южный магнитный полюс Земли, расположенный в некотором удалении от Северного географического полюса, в силу того, что одноименные полюса магнитов отталкиваются, а разноименные полюса притягиваются.
24	1 Работа, совершаемая гаром, определяется формулой $A = P(V_2 - V_1)$ Изменение объема газа во всех случаях одинаково. Значит, наибольшая работа совершится в состоянии с максимальным Р. То есть, в состоянии 1.

25	<p>750</p> <p>Полный момент всех внешних сил относительно любой точки, согласно условию равновесия рычага, равен нулю. Рассмотрим моменты сил относительно опоры рычага. По часовой стрелке рычаг вращает момент, создаваемый силой F, и он равен $F \cdot 5 \text{ м}$. Момент, который относительно этой точки создает груз равен $mg \cdot 0,8 \text{ м}$, и он вращает рычаг против часовой стрелки.</p> <p>Приравняв моменты, получим выражение:</p> $mg = \frac{F \cdot 5 \text{ м}}{0,8 \text{ м}} = \frac{120 \text{ Н} \cdot 5 \text{ м}}{0,8 \text{ м}} = 750 \text{ Н}$
26	<p>1</p> <p>Конденсатор, разряжаясь через индуктивность, передает энергию второму конденсатору до тех пор, пока часть энергии не перейдет на второй конденсатор, а часть на сопротивление цепи.</p>
27	<p>Так как вода и пар находятся длительное время в закрытом сосуде, пар станет насыщенным. Далее, при вдвигании поршня происходит изотермическое сжатие. Начинается конденсация паров, то есть масса пара уменьшается за счет перехода в жидкое состояние, а следовательно, масса жидкости в сосуде будет увеличиваться. Это объясняется физическими свойствами реальных газов, обоснованными Ван-дер-Ваальсом.</p>
28	<p>На машину будут действовать три силы: центробежная сила \vec{F}_1, сила трения \vec{F}_2 и сила тяжести mg.</p> <p>Сила трения и центробежная сила связаны соотношением $F_2 = kF_1$, где k - искомый коэффициент трения.</p> <p>Также, для сохранения устойчивого равновесия (чтобы машина не падала) сила трения должна равняться силе тяжести: $F_2 = mg$, или $kF_1 = mg$.</p> <p>Центробежная сила $F_1 = mR\omega^2$, где R - радиус цилиндра, а ω - угловая скорость, равная отношению линейной скорости машины к радиусу.</p> <p>Получаем уравнение:</p> $kmR\left(\frac{v}{R}\right)^2 = mg$ $\frac{kv^2}{R} = g$ $k = \frac{gR}{v^2} = \frac{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 10 \text{ м}}{(25 \text{ м/с})^2} \approx 0,16 \approx 0,2$
29	<p>Начальное состояние системы содержит три фазы - воду, лед и пар. Значит, конечное состояние может содержать:</p> <p>а) Лед и воду при $t = 0^\circ \text{C}$</p> <p>б) Воду при $0^\circ \text{C} \leq t \leq 100^\circ \text{C}$</p> <p>в) Воду и пар при $t = 100^\circ \text{C}$</p> <p>Предположим, что реализуется промежуточный случай (б). Тогда уравнение теплового баланса имеет вид:</p> $\lambda m_{\text{л}} + c_{\text{в}}(m_{\text{л}} + m_{\text{в}})(t - t_0) - rm_{\text{п}} + c_{\text{в}}m_{\text{п}}(t - t_{\text{к}}) = 0$ <p>где $t_0 = 0^\circ \text{C}$ - температура плавления льда, $t_{\text{к}} = 100^\circ \text{C}$ - температура конденсации пара.</p> <p>Получаем, с учетом равенства масс воды и пара:</p> $t = \frac{(m_{\text{л}} + m_{\text{в}})t_0 + m_{\text{п}}t_{\text{к}}}{m_{\text{л}} + m_{\text{в}} + m_{\text{п}}} + \frac{rm_{\text{п}} - \lambda m_{\text{л}}}{c_{\text{в}}(m_{\text{л}} + m_{\text{в}} + m_{\text{п}})} =$ $= \frac{2t_0 + t_{\text{к}}}{3} + \frac{r - \lambda}{3c_{\text{в}}} = 189,7^\circ \text{C}$ <p>Полученный результат позволяет сделать вывод, что предположение о конечном состоянии было неправильным, и уравнение, составленное для случая б) привело к бессмысленному ответу. Однако то, что температура получилась больше 100°C, позволяет сделать вывод, что в конечном состоянии имеется пар в тепловом равновесии с водой при 100°C (случай в). Это и есть ответ задачи:</p>

	$t = 100^\circ\text{C}$
30	<p>Электрический ток через последовательно включенные R_1 и C не идеен, поэтому напряжения на конденсаторе и резисторе R_2 одинаковы и равны: $U = IR_2$, $U = Ed$, где E - напряженность поля в конденсаторе. Отсюда:</p> $d = \frac{IR_2}{E}$ <p>Согласно закону Ома:</p> $I = \frac{\varepsilon}{r + R_2}$ <p>Откуда</p> $d = \frac{\varepsilon R_2}{(R_2 + r)E}$ <p>$d = 10^{-3}\text{ м} = 1\text{ мм}$</p>
31	<p>Сила тока во всей последовательной цепи одинакова. Тогда полезная мощность, выделяемая на нагрузке сопротивлением R_2, будет равна:</p> $P_2 = I^2 R_2$ <p>Мощность, потребляемая всей цепью, имеющей полное сопротивление, равное сумме сопротивлений нагрузки, проводов и внутреннего сопротивления генератора, будет равна:</p> $P = I^2 (R_1 + R_2 + r)$ <p>Коэффициентом полезного действия называют отношение полезной мощности к затраченной:</p> $\eta = \frac{I^2 R_2}{I^2 (R_1 + R_2 + r)} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + r}$ <p>Откуда искомое сопротивление нагрузки:</p> $R_2 = \frac{\eta}{1 - \eta} (R_1 + r) = \frac{0,95(400\text{ Ом} + 100\text{ Ом})}{1 - 0,95} = 9500\text{ Ом}$

Обо всех неточностях пишите на почту (с указанием номера варианта и задания):
gregory@neznaika.pro

Источник: <http://neznaika.pro/test/physics/977-variant-9.html>