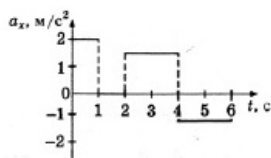
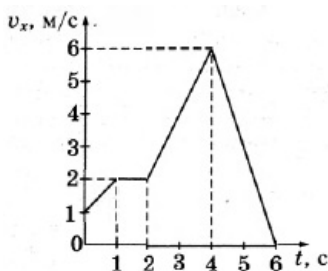


Вариант 6

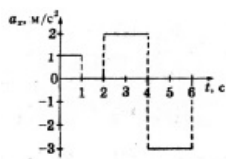
Часть 1

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.

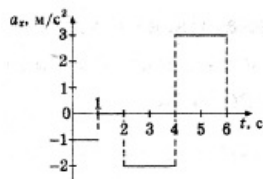
- 1 На рисунке представлен график зависимости проекции v_x скорости автомобиля от времени t . Каким графиком представлена верно проекция ускорения автомобиля в интервале от момента времени 4 с до момента времени 6 с?



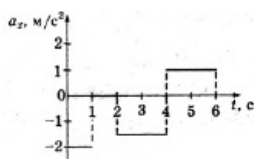
1)



2)

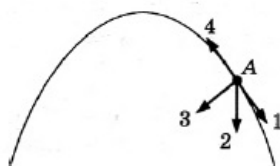


3)



4)

- 2 На рисунке показана траектория движения тела, брошенного под некоторым углом к горизонтальной поверхности Земли. В точке А этой траектории направление вектора скорости обозначено стрелкой 1; траектория движения тела и все векторы лежат в плоскости, перпендикулярной поверхности Земли. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Какое направление имеет вектор ускорения тела в системе отсчёта Земля? В ответе укажите номер соответствующей стрелки.



- 3 Человек массой 50 кг прыгает из неподвижной лодки массой 100 кг на берег с горизонтальной скоростью 3 м/с относительно лодки. С какой скоростью движется лодка

1

2

3

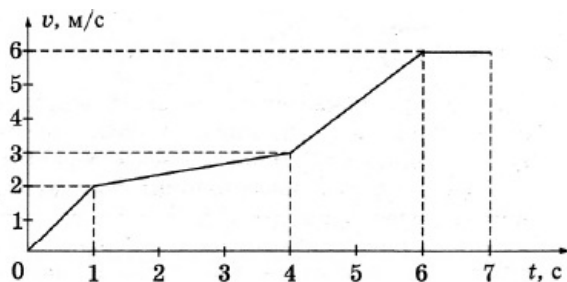
относительно Земли после прыжка человека, если сопротивление воды движению лодки пренебрежимо мало?

Ответ: ____ м/с

- 4 Чему равен вес человека в воде с учётом действия силы Архимеда? Объём человека $V = 50 \text{ дм}^3$, плотность тела человека 1036 кг/м^3 .

Ответ: ____ Н.

- 5 В эксперименте получен график зависимости модуля скорости прямолинейно движущегося тела от времени. Анализируя график, выберите из приведённых ниже утверждений три правильных и укажите их номера.



1. Скорость тела за 6 секунд изменилась от 0 м/с до 6 м/с.
2. Тело двигалось равноускоренно в течение первых 6 секунд и не двигалось в интервале от 6 до 7 секунд.
3. Тело двигалось равнозамедленно в течение первых 6 секунд и не двигалось в интервале от 6 до 7 секунд.
4. В интервале времени 4—6 секунд скорость увеличивалась прямо пропорционально времени движения, тело двигалось с постоянным ускорением.
5. Ускорение тела на пятой секунде движения равно $1,5 \text{ м/с}^2$.

- 6 Гиря массой 2 кг подвешена на тонком шнуре длиной 5 м. Если её отклонить от положения равновесия, а затем отпустить, она совершает свободные колебания, как математический маятник. Что произойдёт с периодом колебаний гири, максимальной потенциальной энергией гири и частотой её колебаний, если начальное отклонение гири будет изменено с 10 см на 20 см?

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.

Период	Частота	Максимальная потенциальная энергия гири

- 7 Автомобиль движется равноускоренно и прямолинейно с одинаковыми 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 V

Б) путь, пройденный за время t

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 При проведении опыта в сосуд закачивали воздух, одновременно нагревая его. При этом температура воздуха в сосуде повысилась в 2 раза, а давление воздуха возросло в три раза. Во сколько раз увеличилась масса воздуха в сосуде?

Ответ: в _____ раз(а).

8

9 В идеальном тепловом двигателе, работающем по циклу Карно, температура нагревателя равна 500 К, а холодильника 27°C. Определите КПД этого двигателя.

Ответ: _____ %.

9

10 В закрытом помещении при температуре воздуха 40 °С конденсация паров воды на стенке стакана с водой начинается при охлаждении воды в стакане до 16 °С.

Чему будет равна точка росы в этом помещении, если весь воздух помещения охладить до 20 °С?

Ответ: _____ °С

10

11 Разноимённые электрические заряды притягиваются друг к другу вследствие того, что

1. один электрический заряд способен мгновенно действовать на любой другой электрический заряд на любом расстоянии
2. вокруг каждого электрического заряда существует электрическое поле, способное действовать на электрические поля других зарядов
3. вокруг каждого электрического заряда существует электрическое поле, способное действовать на другие электрические заряды
4. существует гравитационное взаимодействие

Какое из приведённых выше утверждений верно?

11

12 С поверхности Земли метнули камень вертикально вверх с начальной скоростью 25 м/с. По данным измерений были построены графики (А и Б) зависимости от времени двух физических величин.

Каким физическим величинам, перечисленным в правом столбце, соответствуют графики А и Б?

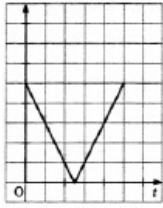
К каждой позиции левого столбца подберите соответствующую позицию правого и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

12



А)



Б)

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) ускорение тела
- 2) модуль скорости тела
- 3) вертикальная координата тела
- 4) масса тела

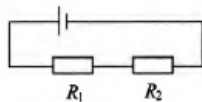
А	Б

- 13 По трем тонким длинным прямым параллельным проводникам текут одинаковые токи I (см. рисунок). Как направлена сила Ампера (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю), действующая на проводник 1 со стороны двух других? Расстояния между соседними проводниками одинаковы. Ответ запишите словом (словами).



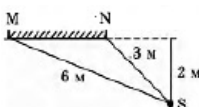
Ответ: _____

- 14 В электрической цепи, представленной на рисунке, сопротивления резисторов равны $R_1 = 20$ Ом и $R_2 = 30$ Ом. Чему равно отношение выделяющихся на резисторах мощностей $\frac{P_2}{P_1}$?



Ответ: _____

- 15 Расположение плоского зеркала MN и источника света S представлено на рисунке. Каково расстояние от источника S до его изображения в зеркале MN?



Ответ: _____ Мю

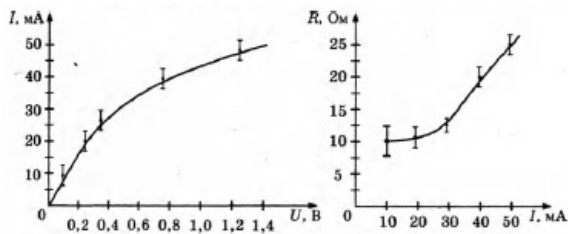
- 16 На графиках представлены результаты экспериментального исследования зависимости силы тока от напряжения на концах нити электрической лампы и сопротивления нити лампы от силы тока.

13

14

15

16



Анализируя данные, ответьте на вопрос: что произошло с лампой в данном эксперименте? Выберите из приведённых ниже два утверждения, соответствующие результатам экспериментального исследования.

1. Нить лампы нагревалась протекающим током, повышение температуры металла нити привело к уменьшению его удельного электрического сопротивления и возрастанию сопротивления R нити лампы — график $R(I)$.
2. Нить лампы нагревалась протекающим током, повышение температуры металла нити привело к увеличению его удельного электрического сопротивления и возрастанию сопротивления R нити лампы — график $R(I)$.
3. Нелинейность зависимостей $I(U)$ и $R(I)$ объясняется слишком большой погрешностью измерений.
4. Полученные результаты противоречат закону Ома для участка цепи.
5. С возрастанием сопротивления нити лампы уменьшался ток через нить лампы — зависимость $I(U)$.

- 17 При настройке колебательного контура радиопередатчика его индуктивность уменьшили. Как при этом изменятся следующие три величины: период колебаний тока в контуре, частота излучаемых волн и длина излучаемой волны.

17

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличение
2. уменьшение
3. неизменность

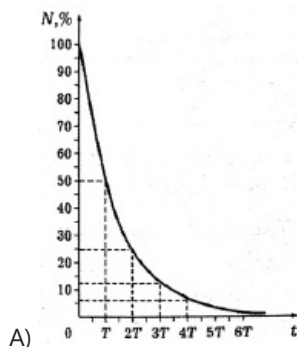
Запишите выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

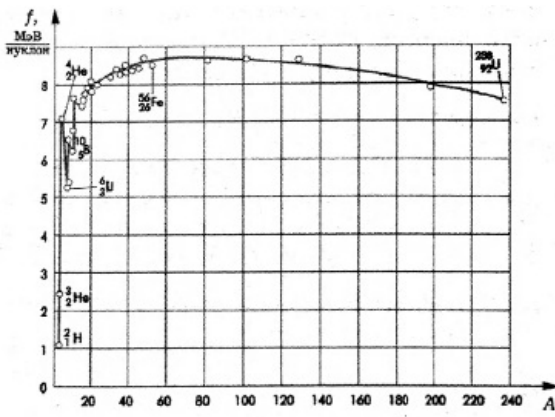
Период колебаний тока	Частота излучаемых волн	Длина волны излучения

- 18 На графиках А и Б показаны зависимости одних физических величин от других физических величин. Установите соответствие между графиками А и Б и перечисленными ниже видами зависимости. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

18

ГРАФИКИ





Б)

ВИДЫ ЗАВИСИМОСТИ

- 1) зависимость числа радиоактивных ядер от времени
- 2) зависимость напряжения от относительного удлинения
- 3) зависимость удельной энергии связи нуклонов в атомных ядрах от массового числа ядра
- 4) зависимость индукции магнитного поля в веществе от индукции намагничивающего поля

19

В результате серии радиоактивных распадов уран ${}^{238}_{92}\text{U}$ превращается в свинец ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Какое количество α -распадов и β -распадов он испытывает при этом?

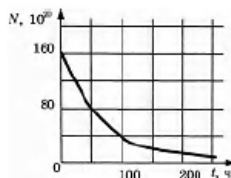
19

Число α -распадов	Число β -распадов

20

На рисунке приведен график зависимости числа нераспавшихся ядер эрбия ${}^{172}_{68}\text{Er}$ от времени. Определите период полураспада этого изотопа эрбия.

20



Ответ: ____ ч.

21

При очень медленном движении поршня в цилиндре закрытого воздушного насоса объём воздуха уменьшился. Как изменяются при этом давление, температура и внутренняя энергия воздуха?

21

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется

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

Давление	Температура	Внутренняя энергия

22

При измерении периода колебаний маятника было измерено время, за которое совершается 20 колебаний, которое оказалось равным 18,0 с. Погрешность измерения времени составила 0,2 с. Запишите в ответ измеренный период колебаний с учетом погрешности измерений.

22

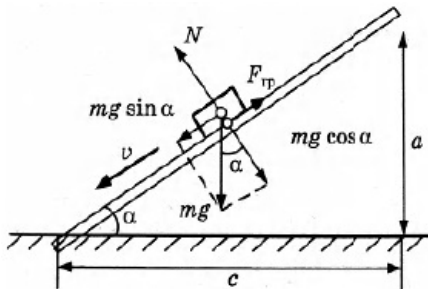
Ответ: (____ ± ____) с.

- 23 В эксперименте была поставлена задача определить ускорение бруска при скольжении вниз по наклонной плоскости длиной l (1).

Сначала была получена формула для расчёта ускорения:

$$a = \frac{mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha}{m} = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

Затем был исполнен подробный рисунок с размерами наклонной плоскости a (2) и положением векторов сил и их проекций.



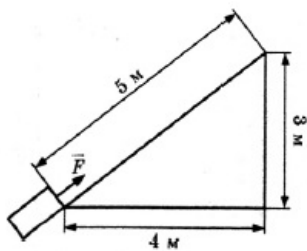
Значение коэффициента трения μ (3) дерева по дереву экспериментатор взял из справочных данных. Сила трения $F_{\text{тр}}$ (4) и сила тяжести mg (5) были измерены динамометром. Какими из помеченных цифрами величин достаточно воспользоваться, чтобы определить ускорение бруска?

Ответ: ____

- 24 Мальчик на санках скатился без трения с ледяной горки высотой 10 м и проехал по горизонтали до остановки 50 м. Сила трения при его движении по горизонтальной поверхности равна 80 Н. Чему равна общая масса мальчика с санками?

Ответ: ____ кг.

- 25 Тело массой 2 кг под действием силы \vec{F} перемещается вверх на наклонной плоскости на расстояние $l = 5$ м, расстояние тела от поверхности Земли при этом увеличивается на $h = 3$ м. Сила \vec{F} равна 30 Н. Какую работу при этом перемещении совершила сила \vec{F} ? Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 , коэффициент трения $\mu = 0,5$.



Ответ: ____ Дж.

- 26 При последовательном включении активного сопротивления, катушки и конденсатора в цепь переменного тока амплитуда колебаний напряжения на активном сопротивлении оказалась 3 В, на конденсаторе 8 В, на катушке 12 В. Считая конденсатор и катушку идеальными, определите амплитуду колебаний полного напряжения на концах последовательной цепи.

Ответ: ____ В.

23

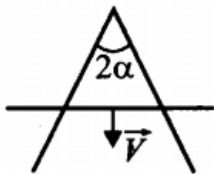
24

25

26

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 Может ли трамвай не только потреблять электрическую энергию, но и запастись её?
-
- 28 Тело брошено с высоты 20 м. Какой путь пройдёт тело за последнюю 0,1 с своего движения? Начальная скорость тела равна нулю.
-
- 29 Автомобиль затрачивает 8 л бензина на 100 км. Температура газа в цилиндре двигателя 900°C, а отработанного газа 100°C. Какова развиваемая мощность двигателя, если автомобиль едет со скоростью 60 км/ч? Плотность бензина 700 кг/м³, удельная теплота сгорания бензина 44 МДж/кг.
-
- 30 Вдоль контура от его вершины движется перемычка со скоростью v . Контур находится в перпендикулярном магнитном поле с индукцией B . Сопротивление единицы длины провода контура и перемычки g . Найдите силу тока, текущего по контуру.

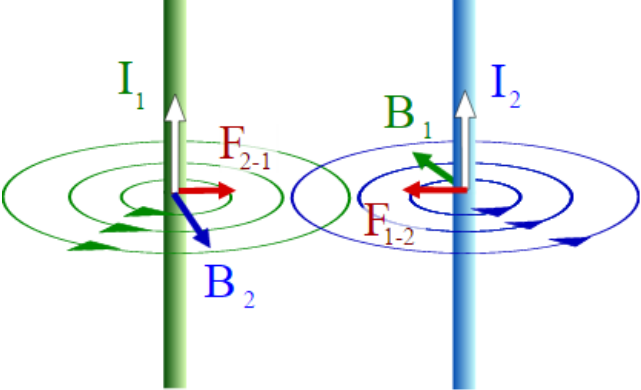
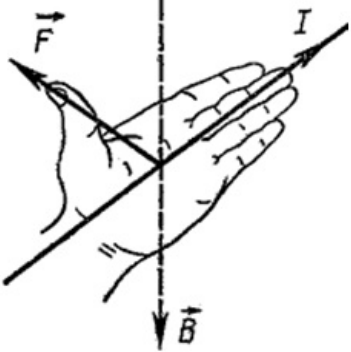


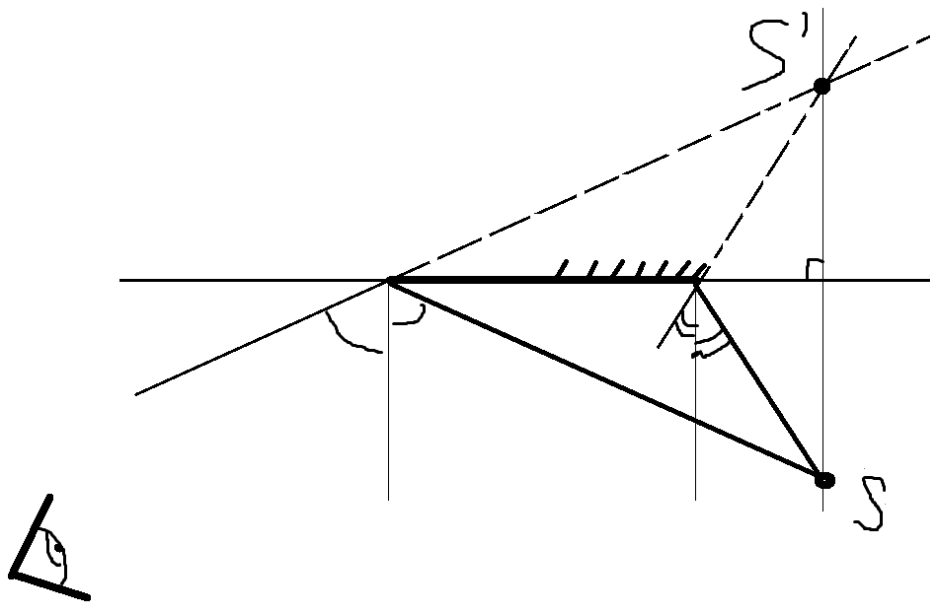
- 31 В соответствии с теорией Бора произведение импульса электрона на радиус стационарной орбиты (момент импульса) квантуется

$$mvr = \frac{h}{2\pi} n, \text{ где } n = 1, 2, 3...$$

Найдите энергию электрона в атоме водорода на первой стационарной орбите.

1	2 На втором, так как ускорение это производная от скорости (там где скорость линейно изменяется ускорение постоянно, там где скорость постоянна ускорение равно нулю.
2	2 На брошенное тело действует только ускорение свободного падения, которое направлено к земле (без учета сил сопротивления движению (они направлены против направления движения))
3	1 И так по третьему закону Ньютона силы действия человека на лодку и лодки на человека равны. Значит и импульсы у них будут одинаковые. $mv_1 = -Mv_2$ Скорость лодки относительно человека, это скорость удаления их друг от друга (относительно земли каждое тело движется в свою сторону и с разными скоростями) В итоге Из этого очевидно что скорости обратно пропорциональны массам тел. и будут равны соответственно по модулю 2м/с у человека и 1м/с у лодки)
4	18 $F_a = \rho_{ж}gV$, $P = m_Tg$, $m_T = \rho_{тела}V$ Так как плотность человека больше плотности воды то человек будет тонуть и погрузится полностью, а значит на него будет действовать сила $0.05м^3 \cdot 10 \cdot 1000 = 500Н$, а вес тела на суше будет $1036 \cdot 0.05 \cdot 10 = 518Н$, $518 - 500 = 18$
5	145 Смотрим на график тело двигалось с неравномерной зависимостью скорости от времени, а значит ускорение не было постоянным, утверждения 2 и 3 не подходят так как в них говорится о постоянном ускорении(замедлении), значит оставшиеся 3 верны. Ускорение это первая производная от скорости
6	331 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, $\nu = \frac{1}{T}$ Период колебаний математического маятника Потенциальная энергия это функция зависящая только от координат, чем больше будет амплитуда колебаний тем больше будет потенциальная энергия, а период и частота зависят только от длины нити и ускорения свободного падения.
7	23 2 и 3 формулы являются определяющими для данной задачи, а так как ускорение сонаправленно со скоростью то везде будут знаки сложения.
8	1,5 Записываем уравнение Менделеева-Клапейрона $PV = \nu RT$ Перепишем с учетом коэффициентов $3(PV) = 2(\nu RT)$ Уравнивая коэффициенты приходим к выводу, что количество вещества увеличилось в 1.5 раза. А оно прямо пропорционально массе газа.
9	40 КПД - это характеристика, которая определяется отношением полезно использованной энергии к суммарному количеству энергии, полученному системой В данной задаче уровни энергии выражены через температуру и по-этому конечный вид формулы будет такой: $\eta = \frac{T_n - T_x}{T_n} \times 100\%$ Не забываем заранее перевести 27 градусов Цельсия в Кельвины ($273 + 27$)
10	16 Точка росы — это температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы содержащийся в нём пар достиг состояния насыщения и начал конденсироваться в росу. И при данной влажности температура точки росы как была 16 так и осталась

	16 после общего понижения
11	<p>3</p> <p>Электростатическое поле — поле, созданное неподвижными в пространстве и неизменными во времени электрическими зарядами (при отсутствии электрических токов). Электрическое поле представляет собой особый вид материи, связанный с электрическими зарядами и передающий действия зарядов друг на друга. Другими словами поле является переносчиком взаимодействия между зарядами. Как воздух является переносчиком звуковых колебаний.</p>
12	<p>32</p> <p>В данной задаче ускорение действующее на тело постоянно (=g) Первый график показывает вертикальную координату (при постоянном ускорении график перемещения является параболой) Второй график показывает модуль скорости тела, так как при постоянном ускорении скорость меняется линейно (за равные промежутки времени происходит одинаковое изменение скорости) P.S. если бы был график без модуля а просто график скорости то линия бы не была ломаной а ушла бы дальше в отрицательную четвертую четверть, но знак модуля зеркально отображает отрицательный участок. Уверен вы и так это знали 😊</p>
13	<p>вниз</p>  <p>Данная картинка максимально точно и понятно иллюстрирует закон Ампера. Так же рекомендую освежить понятие силы Ампера Сила Ампера – сила, действующая на проводник тока, находящийся в магнитном поле и равная произведению силы тока в проводнике, модуля вектора индукции магнитного поля, длины проводника и синуса угла между вектором магнитного поля и направлением тока в проводнике.</p> 
14	<p>1,5</p> $P = \frac{A}{\Delta t}$ <p>Мощность это отношение работы ко времени $P = UI = I^2 R$ При последовательном соединении резисторов токи в них будут одинаковыми, а значит задача легко решается. $\frac{P_2}{P_1} = \frac{I^2 R_2}{I^2 R_1} = \frac{30}{20} = 1.5$</p>
15	4



Из данного рисунка видно что треугольники равны и расстояние будет 4м

16

25

Большинство веществ в природе имеют положительный температурный коэффициент сопротивления (оно растет с температурой в диапазоне $T > 140\text{K}$)

$$R = R(1 + \alpha t)$$

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

Так как по закону Ома

То при увеличении сопротивления ток будет уменьшаться.

17

212

Период собственных колебаний контура определяется формулой Томсона

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

Если индуктивность уменьшить, то и период тоже уменьшится.

Частота обратно пропорциональна периоду. (значит увеличится)

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

Длина волны связана с частотой следующим соотношением

Скорость света постоянна, а значит длина волны обратно пропорциональна частоте, следует что она увеличится.

18

13

Первый график показывает зависимость числа частиц в процентном соотношении ко времени - это закон радиоактивного распада.

Второй показывает энергию связи нуклонов (даже по названию координатных осей очевидно).

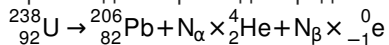
19

86

Что бы решить данную задачу необходимо знать правило смещения Содди:

При каждом α распаде заряд изменяется на "-2" а масса на "-4"

При каждом β распаде заряд изменяется на "+1" а масса не изменяется.



$$\begin{cases} 238 = 206 + 4N_{\alpha} \\ 92 = 82 + 2N_{\alpha} - N_{\beta} \end{cases}$$

$$N_{\alpha} = 8 \quad N_{\beta} = 6$$

$$N_{\alpha} = 8 \quad N_{\beta} = 6$$

20

50

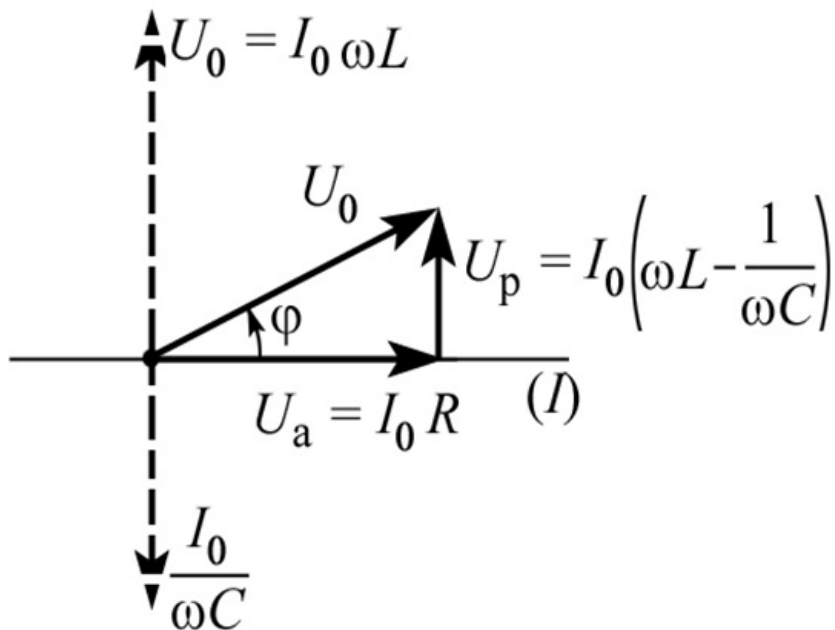
T полураспада это приблизительно время за которое начальное количество атомов уменьшится в 2 раза.

21

133

Задача с подвохом. При сжатии почти чего угодно внутренняя энергия повышается (температура) и давление с температурой соответственно тоже.

	<p>Но так как поршень двигался медленно, то излишки энергии успевали передаваться на стенки поршня и дальше в среду, то есть имеем процесс изотермического сжатия. При изотермическом сжатии уменьшение объема обратно пропорционально увеличению давления, а раз температура не изменилась то и внутренняя энергия тоже.</p>
22	<p>0,900,01 Период колебаний – это длительность одного полного колебания. $T = \frac{18.0}{20} = 0.90$ не забываем про разряд. Погрешность 0.2с это погрешность для всего времени, а значит погрешность на 1 колебание $\frac{0.2}{20} = 0.01с$</p>
23	<p>123 Из условия видно что для того что бы решить задачу необходимо подставить в конечную формулу некоторые значения, а именно коэффициент трения μ, и косинус и синус угла α, для нахождения косинуса необходимо знать противолежащий катет и гипотенузу, а для синуса прилежащий и гипотенузу. Зная 2 стороны в прямоугольном треугольнике не сложно найти третью по теореме Пифагора. Значит необходимые и достаточные данные для решения задачи будут 1 2 и 3</p>
24	<p>40 Задача на закон сохранения энергии. $A_{tr} = F_{tr} \times S = E_{k_{max}} = E_{p_{max}}$ Здесь вся потенциальная энергия была потрачена на работу силы трения. $F_{tr} \times S = mgh$</p>
25	<p>150 Задача с лишними данными. По определению Работа это скалярная величина равная $A = F \times S \times \cos\alpha$ Нам задана сила и известно что угол между направлением этой силы и перемещением равен нулю. Так как необходимо найти работу именно этой силы, то остальные не учитываются, и получаем $30Н \times 5м$</p>
26	<p>5 При последовательном соединении общее напряжение на узлах равно сумме напряжений на каждом элементе.</p> $U = \sum U = U_R + U_C + U_L$ <p>Активное сопротивление в цепи переменного тока имеет синфазное напряжение и ток</p> $U_0 = I_0 R$ <p>Напряжение на емкости отстает от тока на четверть периода</p> $U = \frac{q}{C} = -\frac{I_0}{\omega C} \cos \omega t = \frac{I_0}{\omega C} \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$ <p>Напряжение на индуктивности опережает колебания тока на четверть периода</p> $U = L \frac{dI}{dt} = LI_0 \omega \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$ <p>Данный рисунок наглядно показывает наглядное расположение радиус векторов напряжений на каждом элементе, все они складываются векторно!!!</p>



$$U_0 = I_0 \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$$

А векторное сложение это корень из суммы квадратов

27	В итоге если преобразовать формулу то получаем $U_0^2 = U_r^2 + (U_L - U_C)^2$ Трамвай может запастись электрической энергией, если он имеет аккумулятор. При торможении трамвая двигателем он работает как генератор и заряжает аккумулятор.
28	1,95 м
29	28 кВт
30	$\frac{vB \sin \alpha}{r(1 + \sin \alpha)}$
31	—13,6 эВ

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

Источник: <http://neznaika.pro/test/physics/974-variant-6.html>