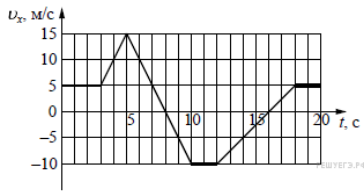


Вариант № 3556881

1. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела V_x от времени. Чему равна проекция ускорения этого тела a_x в интервале времени от 8 до 10 с? Ответ выразите в м/с^2 .

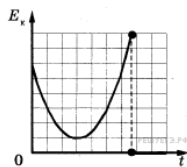


2. К вертикально расположенной пружине динамометра, корпус которого прикреплен к потолку, подвешен груз массой 10 кг. Каково будет показание динамометра, если человек, стоящий под грузом, будет пробовать приподнять этот груз, действуя на него направленной вверх силой 50 Н?

3. Тележка движется по инерции по гладким горизонтальным рельсам со скоростью 4 м/с. На тележку вертикально сверху аккуратно опускают мешочек с песком. Масса мешочка в 3 раза больше массы тележки. Чему будет равен модуль скорости тележки с мешочком после того, как проскальзывание мешочка относительно тележки прекратится? Ответ выразите в м/с.

4. Саксофон (бас) издаёт звуки в диапазоне от $\nu_1 = 80$ Гц до $\nu_2 = 8000$ Гц. Каково отношение граничных длин звуковых волн $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ этого диапазона?

5. На рисунке представлен схематичный вид графика изменения кинетической энергии тела с течением времени. Выберите два верных утверждения, описывающих движение в соответствии с данным графиком.



- 1) В процессе наблюдения кинетическая энергия тела все время увеличивалась.
- 2) В конце наблюдения кинетическая энергия тела становится равной нулю.
- 3) Тело брошено под углом к горизонту с балкона и упало на землю.
- 4) Тело брошено под углом к горизонту с поверхности земли и упало обратно на землю.
- 5) Тело брошено вертикально вверх с балкона и упало на землю.

6. Тело бросили с горизонтальной площадки под углом 30° к горизонту с начальной скоростью 20 м/с. Затем бросок повторили, сообщив телу ту же по модулю начальную скорость, но увеличив угол её наклона к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите, как при втором броске по сравнению с первым изменятся следующие физические величины: модуль импульса тела в высшей точке траектории; потенциальная энергия тела в высшей точке траектории.

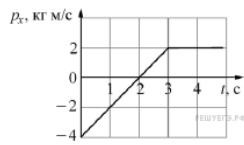
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем таблице:

| Модуль импульса тела в высшей точке траектории | Потенциальная энергия тела в высшей точке траектории |
|--|--|
| | |

7. Точечное тело массой 2 кг движется вдоль оси Ox . Зависимость проекции импульса p_x этого тела от времени t изображена на рисунке.



Установите соответствие между физическими величинами и их значениями в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ (В СИ)

- А) проекция на ось Ox силы, действующей на тело в момент времени $t = 4$ с
- Б) проекция скорости тела на ось Ox в момент времени $t = 4$ с

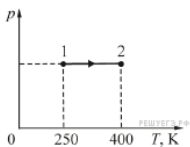
- 1) 0
- 2) 0,5
- 3) 1
- 4) 2

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

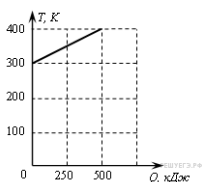
| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

8. Во сколько раз изменится давление разреженного одноатомного газа, если абсолютная температура газа уменьшится в 2 раза, а концентрация молекул увеличится в 2 раза?

9. Идеальный газ в количестве $\nu = 4$ моля, получив некоторое количество теплоты от нагревателя, изменил своё состояние, перейдя из состояния 1 в состояние 2 так, как показано на pT -диаграмме. Какую работу совершил газ в процессе 1—2? Ответ выразите в Дж.

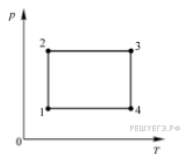


10. На рисунке приведена зависимость температуры твердого тела от полученного им количества теплоты. Масса тела 2 кг. Какова удельная теплоемкость вещества этого тела? Ответ дайте в Дж/(кг·К).

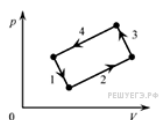


11. На pT -диаграмме изображён циклический процесс. Выберите **два** верных утверждения.

- 1) На участке 3—4 газу сообщили некоторое количество теплоты.
- 2) На участке 2—3 над газом совершают положительную работу.
- 3) На участке 1—2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 4) На участке 4—1 газу сообщили некоторое количество теплоты.
- 5) Внутренняя энергия газа в состоянии 1 меньше, чем внутренняя энергия газа в состоянии 3.



12. На рисунке изображена диаграмма четырёх последовательных изменений состояния 2 моль идеального газа. Какие процессы связаны с наименьшим положительным значением работы газа и наибольшим положительным значением работы внешних сил?

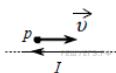


Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ПРОЦЕССЫ | НОМЕРА ПРОЦЕССОВ |
|--|------------------|
| А) Работа газа положительна и минимальна | 1) 1 |
| Б) Работа внешних сил положительна и максимальна | 2) 2 |
| | 3) 3 |
| | 4) 4 |

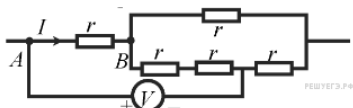
| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

13. Протон p имеет скорость v , направленную горизонтально вдоль прямого длинного проводника с током I (см. рисунок). Куда направлена действующая на протон сила Лоренца?



- 1) перпендикулярно плоскости рисунка от нас \otimes
- 2) вертикально вверх в плоскости рисунка \uparrow
- 3) горизонтально влево в плоскости рисунка \leftarrow
- 4) вертикально вниз в плоскости рисунка \downarrow

14. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением $r = 1$ Ом соединены в электрическую цепь, схема которой представлена на рисунке. По участку AB течёт ток $I = 4$ А. Какое напряжение показывает идеальный вольтметр? (Ответ дайте в вольтах.)



15.

Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и конденсатора. В нём наблюдаются гармонические электромагнитные колебания с периодом $T = 5$ мс. В начальный момент времени заряд конденсатора максимален и равен $4 \cdot 10^{-6}$ Кл. Каков будет заряд конденсатора через $t = 2,5$ мс? (Ответ дать в мкКл.)

16.

В колебательном контуре, состоящем из двух параллельно соединенных конденсаторов и подключенной к ним катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания. В момент, когда конденсаторы разряжены, один из них отсоединяют. Как после этого изменятся следующие физические величины: запасенная в контуре энергия, частота свободных электромагнитных колебаний, амплитуда напряжения между пластинами второго конденсатора?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ ИЗМЕНЕНИЕ |
|---|-----------------|
| А) Запасенная в контуре энергия | 1) Увеличится |
| Б) Частота свободных электромагнитных колебаний | 2) Уменьшится |
| В) Амплитуда напряжения между пластинами второго конденсатора | 3) Не изменится |

| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| | | |

17.

Протон (масса m , заряд e) влетает с некоторой начальной скоростью v_0 в однородное электрическое поле напряженностью \vec{E} и, двигаясь в направлении силовой линии этого поля, пролетает некоторое расстояние d .

Пренебрегая действием силы тяжести, установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА | ФОРМУЛА |
|-------------------------------|------------------------------------|
| А) модуль скорости протона | 1) $\sqrt{v_0^2 + \frac{2eEd}{m}}$ |
| Б) работа электрического поля | 2) $\sqrt{v_0^2 - \frac{2eEd}{m}}$ |
| | 3) eEd |
| | 4) $-eEd$ |

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

18.

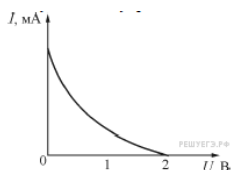
На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева.

| | I | II | III |
|---|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 1 H 1,00797 Водород | | |
| 2 | 3 Li 6,939 Литий | 4 Be 9,0122 Бериллий | 5 B 10,811 Бор |
| 3 | 11 Na 22,9898 Натрий | 12 Mg 24,312 Магний | 13 Al 26,9815 Алюминий |

Укажите число электронов в атоме натрия Na.

19.

Работа выхода для некоторого металла равна 3 эВ. На пластинку из этого металла падает свет. На рисунке показана зависимость силы I фототока от приложенного обратного напряжения U . Какова энергия фотона светового излучения, падающего на эту пластинку? (Ответ дать в электронвольтах.)



20.

Ядро элемента A_ZX претерпевает электронный β -распад. Как изменятся следующие физические величины: зарядовое число; массовое число у образовавшегося (дочернего) ядра по отношению к исходному?

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.

| Зарядовое число | Массовое число |
|-----------------|----------------|
| | |

21.

Для проведения опыта ученик налил воду в мензурку. Шкала мензурки проградуирована в миллилитрах (мл). Погрешность измерений объёма равна половине цены деления шкалы мензурки. Чему равен объём налитой учеником воды? В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



22.

Исследовалась зависимость удлинения пружины от массы подвешенных к ней грузов. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин m их равнялись соответственно 0,01 кг и 1 см. Чему примерно равна жёсткость пружины? (Ответ дайте в Н/м с точностью до 10 Н/м.)

| | | | | | | |
|----------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| m , кг | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| x , см | 0 | 4 | 6 | 12 | 15 | 18 |

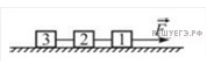
23.

Определите высоту звезды Капеллы (α Возничего) в верхней кульминации на северном полярном круге ($\varphi = +66^\circ 33'$). Склонение Капеллы $\delta = +45^\circ 58'$.

В ответе градусы и минуты запишите слитно без знаков, например, вместо $+45^\circ 58'$ укажите 4558.

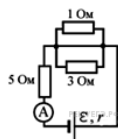
24.

Три одинаковых бруска массой 1 кг каждый, связанные невесомыми нерастяжимыми нитями, движутся по гладкому горизонтальному столу под действием горизонтальной силы $F = 6$ Н, приложенной к первому бруску. Чему равна сила натяжения нити, связывающей первый и второй бруски по модулю? Ответ приведите в ньютонах.



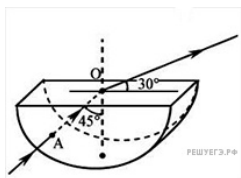
25.

В цепи, изображённой на рисунке, амперметр показывает 8 А. Найдите внутреннее сопротивление источника, если его ЭДС 56 В. Ответ приведите в Ом.



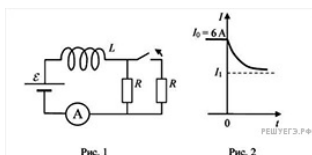
26.

Через дно тонкостенного сосуда, заполненного жидкостью и имеющего форму, показанную на рисунке, пустили луч света (см. рисунок). Каков показатель преломления жидкости? Ответ приведите с точностью до сотых.



27.

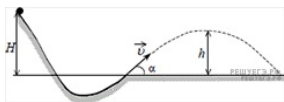
Катушка, обладающая индуктивностью L , соединена с источником питания с ЭДС ε и двумя одинаковыми резисторами R . Электрическая схема соединения показана на рис. 1. В начальный момент ключ в цепи замкнут. В момент времени $t = 0$ ключ размыкают, что приводит к изменениям силы тока, регистрируемым амперметром, как показано на рис. 2.



Основываясь на известных физических законах, объясните почему при размыкании ключа сила тока в цепи плавно уменьшается, приближаясь к новому значению I_1 . Определите величину I_1 . Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

28.

При выполнении трюка «Летающий велосипедист» гонщик движется по гладкому трамплину под действием силы тяжести, начиная движение из состояния покоя с некоторой высоты (см. рисунок). На краю трамплина скорость гонщика направлена под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Пролетев по воздуху, он приземляется на горизонтальный стол, поднявшись в полёте на высоту h над краем трамплина. С какой высоты H начинал движение гонщик?

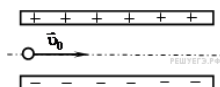


29.

В горизонтально расположенной трубке с одним закрытым концом с помощью столбика ртути заперт воздух при температуре 27°C . Затем трубку переворачивают вертикально открытым концом вверх и нагревают на 60°C , в результате чего объём запертого воздуха становится таким же, как и был в горизонтальном положении. Найдите d — высоту столбика ртути, если атмосферное давление равно 750 мм рт. ст.

30.

Электрон влетает в плоский конденсатор со скоростью \vec{v}_0 ($v_0 \ll c$) параллельно пластинам (см. рисунок), расстояние между которыми d .



На какой угол отклонится при вылете из конденсатора вектор скорости электрона от первоначального направления, если конденсатор заряжен до разности потенциалов $\Delta\varphi$? Длина пластин L ($L \gg d$). Действием на электрон силы тяжести пренебречь.

31.

Намотанная на каркас проволочная катушка сопротивлением $R = 2$ Ом, выводы которой соединены друг с другом, помещена в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости витков катушки. Модуль вектора магнитной индукции B поля изменяется с течением времени t так, как показано на графике. К моменту времени $\tau = 1$ с через катушку протек электрический заряд $q = 5$ мКл. Сколько витков содержит катушка, если все витки одинаковые и имеют площадь $S = 100$ см²?

