

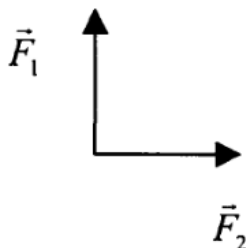
A1. Зависимость от времени координат четырех тел, движущихся по оси OX , представлена в таблице.

| t, c | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|----------|----|----|----|----|----|-----|
| x_1, m | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| x_2, m | 0 | -2 | -4 | -6 | -8 | -10 |
| x_3, m | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| x_4, m | 0 | 2 | 8 | 18 | 32 | 50 |

С постоянным ускорением двигалось тело

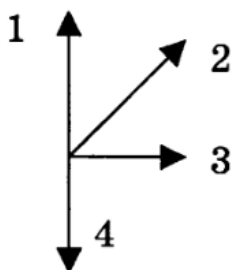
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A2. К телу, движущемуся в инерциальной системе отсчета, приложены две силы, как показано на рисунке

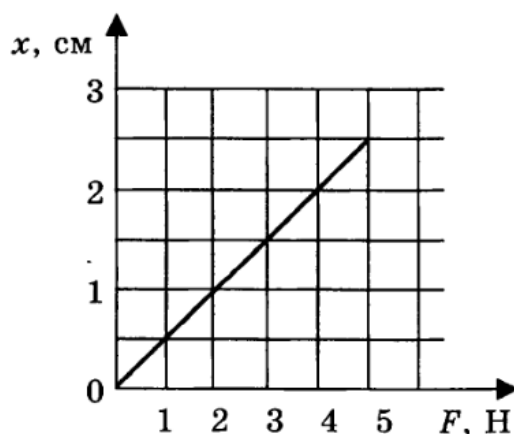


Направление ускорения тела показывает стрелка

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



A3. На графике представлено удлинение пружины в зависимости от приложенной силы.



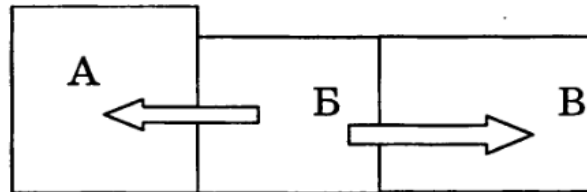
Коэффициент жесткости пружины равен

- 1) 0,5 Н/м 2) 2 Н/м 3) 50 Н/м 4) 200 Н/м

- A4.** Две тележки массами 20 кг и 30 кг движутся в одном направлении, первая со скоростью 1 м/с, вторая — со скоростью 1,5 м/с. Модуль импульса системы этих тел после абсолютно неупругого удара равен
- 1) 0
 - 2) 25 кг · м/с
 - 3) 62,5 кг · м/с
 - 4) 65 кг · м/с
- A5.** При увеличении скорости движения тела в 2 раза его кинетическая энергия
- 1) уменьшится в 2 раза
 - 2) увеличится в 2 раза
 - 3) уменьшится в 4 раза
 - 4) увеличится в 4 раза
- A6.** Частота колебаний математического маятника равна 1 Гц. При увеличении длины маятника в 4 раза частота колебаний будет равна
- 1) 0,5 Гц
 - 2) 1 Гц
 - 3) 2 Гц
 - 4) 4 Гц
- A7.** Молекулы совершают хаотическое тепловое движение, если находятся
- 1) в газе
 - 2) в жидкости
 - 3) в газе или жидкости
 - 4) в газе, жидкости или твердом теле
- A8.** Имеются два кубика одинаковой массы, сделанные из разных материалов, причем удельная теплоемкость вещества первого кубика больше удельной теплоемкости вещества второго кубика. Первоначальная температура кубиков одинаковая. Если сообщать кубикам одинаковое количество теплоты в единицу времени, нагревая их до одинаковой температуры, то можно утверждать
- 1) кубики нагреются одинаково быстро
 - 2) первый кубик нагреется быстрее
 - 3) второй кубик нагреется быстрее
 - 4) сравнить времена нагрева кубиков нельзя

- A9.** Давление насыщенного пара при температуре $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ равно $1,71\text{ кПа}$. Если относительная влажность воздуха равна 59% , то парциальное давление пара при температуре $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ равно
- 1) 1 Па
 - 2) 100 Па
 - 3) 1000 Па
 - 4) 10000 Па

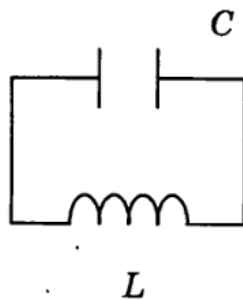
- A10.** Три бруска, имеющих разные температуры $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ привели в соприкосновение. В процессе установления теплового равновесия тепло передавалось в направлениях, указанных на рисунке стрелками.



Температуру $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ имел брусок

- 1) А
 - 2) Б
 - 3) В
 - 4) А или В
- A11.** К положительно заряженному электromетру поднесли положительно заряженный предмет. Показание электromетра
- 1) не изменится
 - 2) увеличится
 - 3) уменьшится
 - 4) может как увеличиться, так и уменьшиться
- A12.** Сила тока в проводнике постоянна и равна $0,5\text{ А}$. Заряд 60 Кл пройдет по проводнику за время
- 1) 2 с
 - 2) 30 с
 - 3) 1 мин
 - 4) 2 мин
- A13.** По катушке индуктивностью 4 мГн протекает постоянный ток 3 А . Энергия магнитного поля катушки равна
- 1) 12 мДж
 - 2) 12 Дж
 - 3) 18 мДж
 - 4) 18 Дж

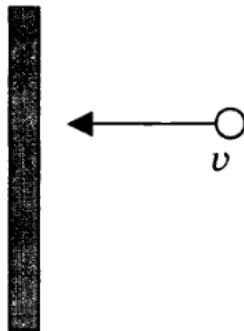
A14. В колебательном контуре индуктивность катушки равна 10 мГн.



Для получения электромагнитных колебаний частотой 400 Гц в контур нужно включить конденсатор емкостью

- 1) 4 мкФ
- 2) 16 мкФ
- 3) 4 мФ
- 4) 8 мФ

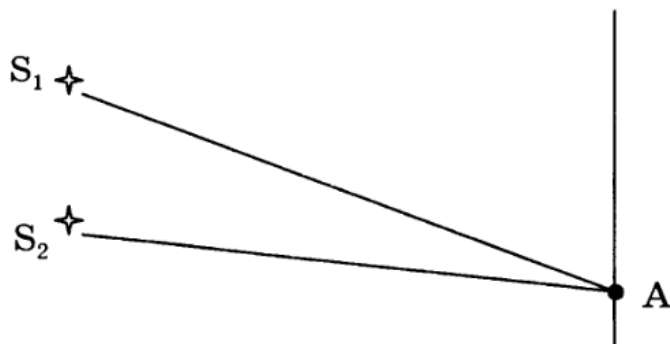
A15. По направлению к плоскому зеркалу со скоростью v катится шар (вид сверху на рисунке).



Изображение шара в зеркале

- 1) удаляется от шара со скоростью v
- 2) приближается к шару со скоростью v
- 3) удаляется от шара со скоростью $2v$
- 4) приближается к шару со скоростью $2v$

A16. Два когерентных источника S_1 и S_2 , испускающие свет с длиной волны λ , находятся на разных расстояниях от точки А экрана.



Для наблюдения в точке А первого интерференционного минимума необходимо выполнение условия

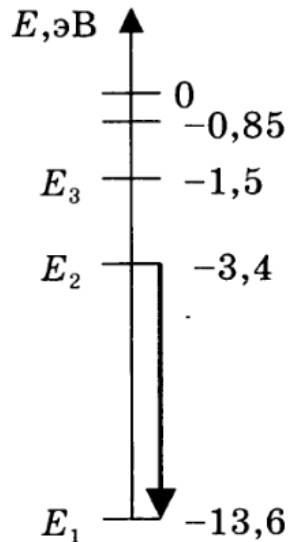
$$1) S_1A - S_2A = \frac{\lambda}{2}$$

$$2) S_1A - S_2A = \lambda$$

$$3) S_1A + S_2A = \frac{\lambda}{2}$$

$$4) S_1A + S_2A = \lambda$$

A17. На рисунке показаны энергетические уровни атома водорода.



Переходу, показанному на рисунке стрелкой, соответствует

- 1) поглощение атомом энергии 3,4 эВ
- 2) излучение атомом энергии 13,6 эВ
- 3) поглощение атомом энергии 10,2 эВ
- 4) излучение атомом энергии 10,2 эВ

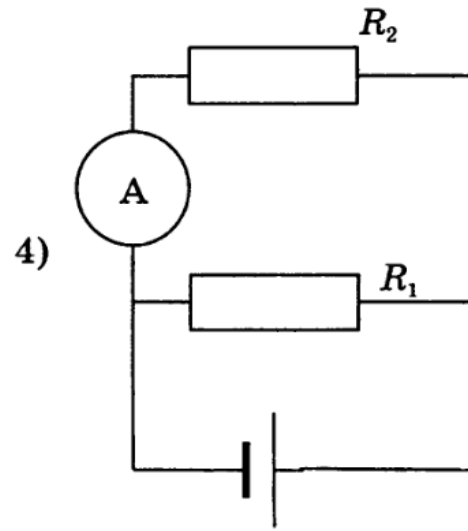
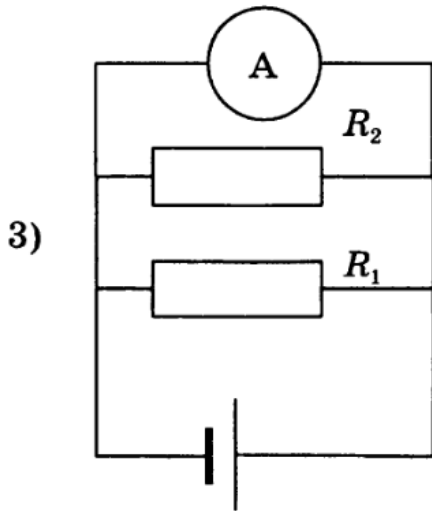
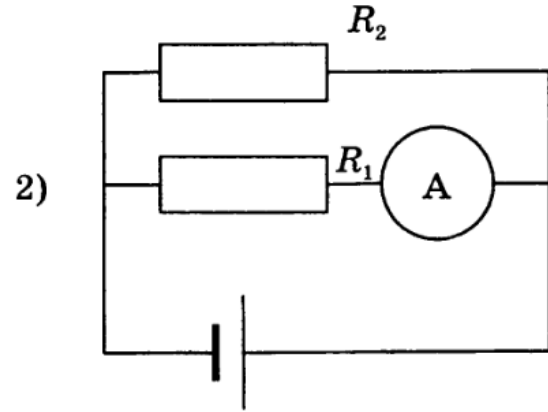
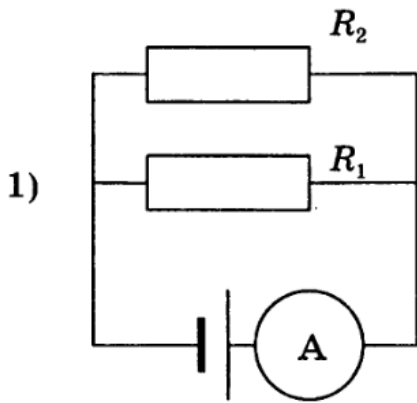
A18. Радиоактивный плутоний ${}^{244}_{94}\text{Pu}$ испытал 3 α -распада и 2 β -распада. Получившийся в результате изотоп ядра будет иметь заряд Z и массовое число A

- | | |
|--------------|--------------|
| 1) $A = 245$ | 3) $A = 229$ |
| $Z = 97$ | $Z = 90$ |
| 2) $A = 232$ | 4) $A = 233$ |
| $Z = 90$ | $Z = 87$ |

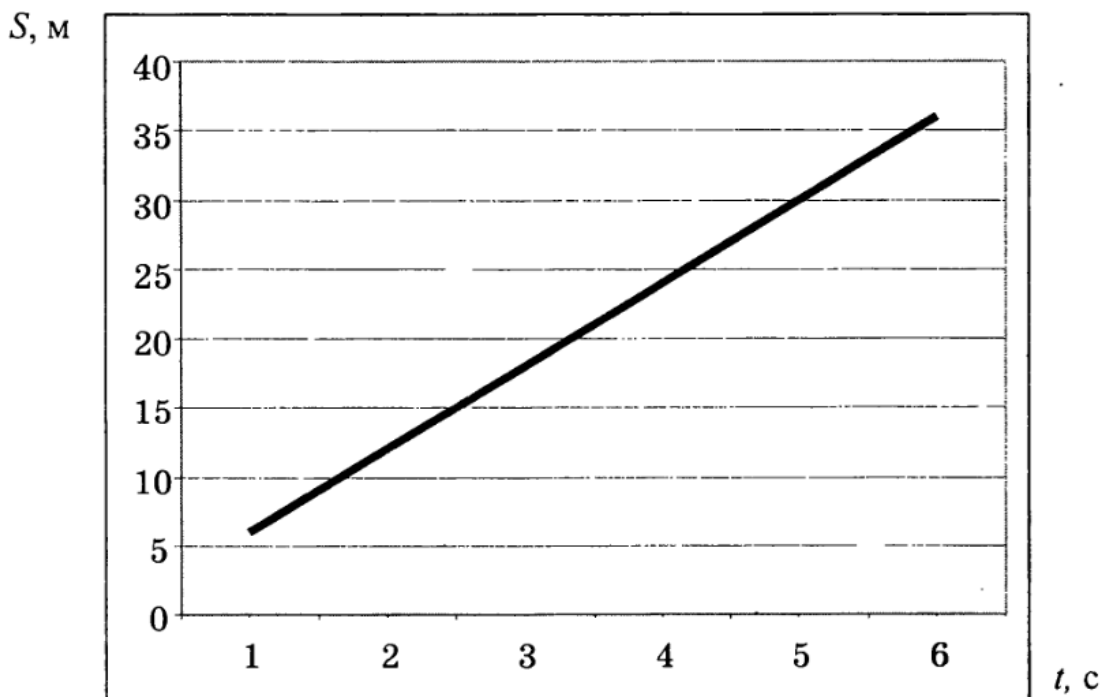
A19. В образце, содержащем большое количество атомов радона ${}^{222}_{86}\text{Rn}$, через 3,8 суток останется половина начального количества атомов. Это означает, что период полураспада ядер атомов радона составляет

- 1) 7,2 суток
- 2) 86 суток
- 3) 3,8 суток
- 4) 1,9 суток

A20. Во время лабораторной работы необходимо было измерить силу тока через сопротивление R_1 . Это можно сделать с помощью схемы



A21. При проведении эксперимента исследовалась зависимость пройденного телом пути S от времени t . График полученной зависимости приведен на рисунке.



Результатам опыта соответствует(-ют) утверждение(-я):

А. Скорость тела равна 6 м/с.

Б. Ускорение тела равно 2 м/с².

- 1) ни А, ни Б 2) и А, и Б 3) только А 4) только Б

В1. Брусок, движущийся по горизонтальной поверхности под действием постоянной силы, выезжает на более гладкую поверхность. Как при этом изменятся сила давления бруска на плоскость, сила трения и ускорение бруска?

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.

| Сила давления бруска на плоскость | Сила трения | Ускорение бруска |
|-----------------------------------|-------------|------------------|
| | | |

В2. В идеальном тепловом двигателе уменьшилась полезная мощность, при неизменном количестве теплоты, получаемой за один цикл от нагревателя. Как при этом изменятся коэффициент полезного действия цикла, количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику и температура холодильника?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

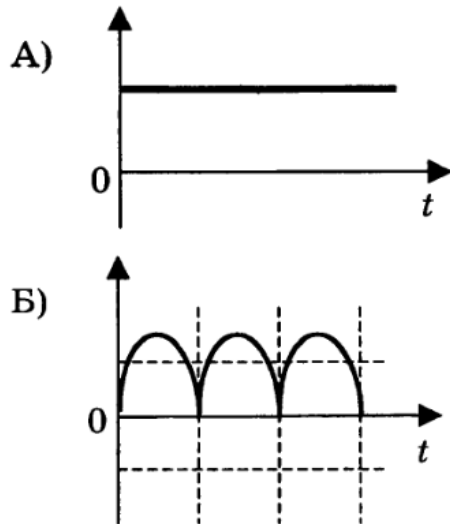
- 1) увеличилось
2) уменьшилось
3) не изменилось

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

| Коэффициент полезного действия | Количество теплоты, отдаваемое холодильнику | Температура холодильника |
|--------------------------------|---|--------------------------|
| | | |

В3. В идеальном колебательном контуре происходят электромагнитные колебания. На графиках А и Б представлены изменения со временем физических величин, характеризующих колебания в контуре. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, которым соответствуют эти зависимости. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) сила тока в контуре
- 2) заряд конденсатора
- 3) период колебаний
- 4) энергия магнитного поля катушки

Ответ:

| | А | Б |
|--|---|---|
| | | |

В4. Пучок света с длиной волны λ и частотой ν распространяется в среде. 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

ФОРМУЛЫ

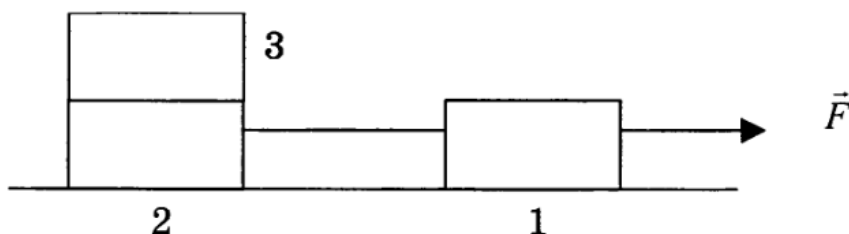
- А) энергия фотона
- Б) импульс фотона

- 1) $\frac{h}{\nu}$
- 2) $h\nu$
- 3) $\frac{h}{\lambda}$
- 4) $h\lambda$

Ответ:

| | А | Б |
|--|---|---|
| | | |

- A22.** По гладкой горизонтальной поверхности под действием силы \vec{F} движутся одинаковые бруски, связанные нитью, как показано на рисунке



Если третий брусок переложить со второго бруска на первый, то ускорение брусков

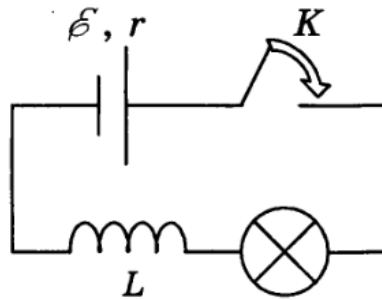
- 1) не изменится
 - 2) уменьшится в 2 раза
 - 3) увеличится в 1,5 раза
 - 4) уменьшится в 1,5 раза
- A23** Небольшой груз массы совершает вертикальные колебания на пружине жесткостью 25 Н/м. В таблице представлены координаты груза для различных промежутков времени.

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| $t, \text{ с}$ | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| $x, \text{ см}$ | 0 | 5,5 | 8 | 10,5 | 16 | 10,5 | 8 | 5,5 | 0 | 5,5 | 8 |

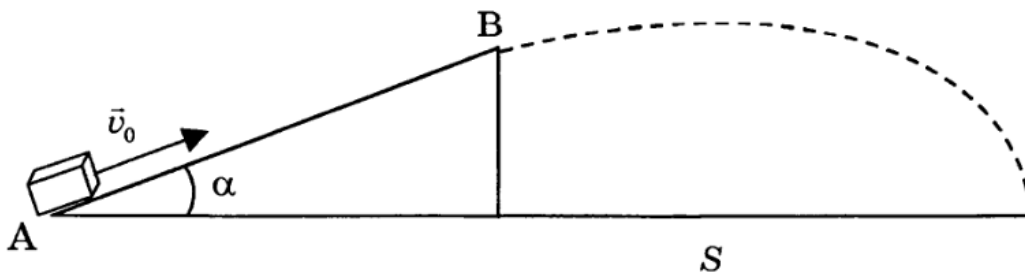
Масса груза приблизительно равна

- 1) 200 г
 - 2) 300 г
 - 3) 400 г
 - 4) 500 г
- A24.** КПД тепловой машины 30%. За 10 с рабочему телу машины поступает от нагревателя 3 кДж теплоты. Средняя полезная мощность машины равна
- 1) 9 Вт
 - 2) 30 Вт
 - 3) 90 Вт
 - 4) 300 Вт
- A25.** Самолет, имеющий размах крыльев $L = 40$ м движется горизонтально с постоянной скоростью. Индукция магнитного поля Земли равна $B = 5 \cdot 10^{-5}$ Тл и направлена под углом $\alpha = 60^\circ$ к направлению движения самолета. На концах крыльев самолета возникла ЭДС индукции $\mathcal{E} = 0,4$ В. Самолет движется со скоростью
- 1) 100 м/с
 - 2) 200 м/с
 - 3) 300 м/с
 - 4) 400 м/с

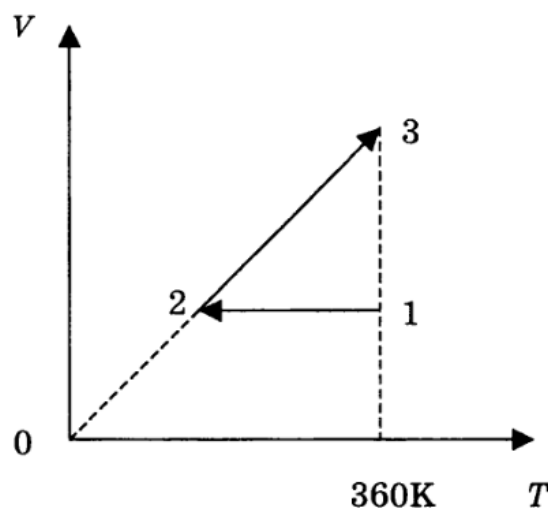
- C1. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из гальванического элемента, лампы, катушки индуктивности и ключа. Первоначально разомкнутый ключ замыкают. Опишите наблюдаемые при этом явления. Укажите законы, которые вы применили.



- C2. Коробок после удара в точке А скользит вверх по наклонной плоскости с начальной скоростью $v_0 = 5$ м/с (см. рис.). В точке В коробок отрывается от наклонной плоскости. На каком расстоянии S от наклонной плоскости коробок упадет? Коэффициент трения равен $\mu = 0,2$. Длина наклонной плоскости $AB = L = 0,5$ м, угол наклона плоскости $\alpha = 30^\circ$. Сопротивлением воздуха пренебречь.

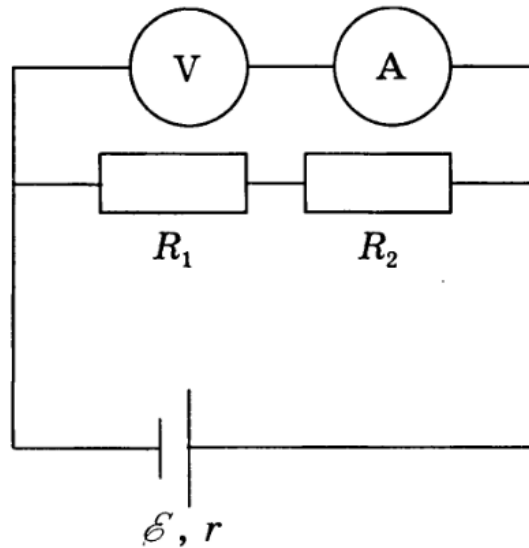


- C3. 2 моль идеального одноатомного газа сначала охладили, уменьшив давление в 2 раза, а затем нагрели до первоначальной температуры 360 К (см. рис.).



Какое количество теплоты получил газ на участке 2–3?

- С4. На рисунке представлена электрическая цепь. ЭДС источника $\mathcal{E} = 21$ В, его внутреннее сопротивление $r = 1$ Ом, сопротивления резисторов $R_1 = 50$ Ом, $R_2 = 30$ Ом, сопротивление вольтметра $R_V = 320$ Ом, сопротивление амперметра $R_A = 5$ Ом. Определите показания вольтметра и амперметра.



- С5. Частица массой $m = 10^{-7}$ кг и зарядом $q = 10^{-5}$ Кл движется с постоянной скоростью $v = 6$ м/с по окружности в магнитном поле с индукцией $B = 1,5$ Тл. Центр окружности находится на главной оптической оси собирающей линзы, а плоскость окружности перпендикулярна главной оптической оси и находится на расстоянии 15 см от нее. Фокусное расстояние линзы $F = 10$ см. По окружности какого радиуса движется изображение частицы в линзе?
- С6. На пластинку площадью $S = 4$ см², которая отражает 70% и поглощает 30% падающего света, падает перпендикулярно свет с длиной волны 600 нм. Мощность светового потока 120 Вт. Какое давление оказывает свет на пластинку?