

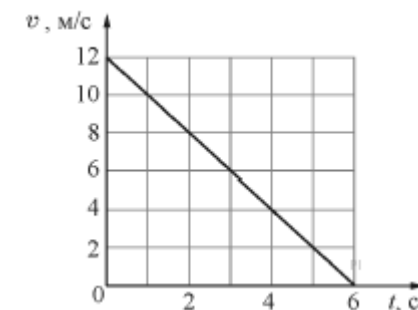
Плотность		подсолнечного масла	900 кг/м ³
воды	1000 кг/м ³	алюминия	2700 кг/м ³
древесины (сосна)	400 кг/м ³	железа	7800 кг/м ³
керосина	800 кг/м ³	ртути	13 600 кг/м ³
Удельная теплоёмкость			
воды	4,2·10 ³ Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	2,1·10 ³ Дж/(кг·К)	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	500 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		
Удельная теплота			
парообразования воды	2,3·10 ⁶ Дж/кг		
плавления свинца	2,5·10 ⁴ Дж/кг		
плавления льда	3,3·10 ⁵ Дж/кг		
Нормальные условия: давление – 10 ⁵ Па, температура – 0 °С			
Молярная масса			
азота	28·10 ⁻³ кг/моль	гелия	4·10 ⁻³ кг/моль
аргона	40·10 ⁻³ кг/моль	кислорода	32·10 ⁻³ кг/моль
водорода	2·10 ⁻³ кг/моль	лития	6·10 ⁻³ кг/моль
воздуха	29·10 ⁻³ кг/моль	неона	20·10 ⁻³ кг/моль
воды	18·10 ⁻³ кг/моль	углекислого газа	44·10 ⁻³ кг/моль

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

Задание 1

Материальная точка движется по окружности радиусом 4 м. На графике показана зависимость модуля её скорости v от времени t . Чему равен модуль центростремительного ускорения точки в момент $t = 5$ с? (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)



Ответ: _____

Задание 2

На горизонтальном полу стоит ящик массой 10 кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0,25. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 16 Н. Какова сила трения между ящиком и полом? Ответ выразите в ньютонах.

Ответ: _____

Задание 3

Механическая энергия системы изменилась от величины 5 Дж до величины –3 (минус 3) Дж. Это означает, что на данную механическую систему действовали внешние силы. Какова работа этих сил? (Ответ дайте в джоулях.)

Ответ: _____

Задание 4

В таблице представлены данные о положении шарика, гармонически колеблющегося вдоль оси Ox в различные моменты времени.

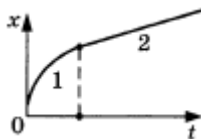
t, c	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
$x, мм$	0	2	5	10	13	15	13	10	5	2	0	-2	-5	-10	-13	-15	-13

Какова амплитуда колебаний шарика? (Ответ дайте в миллиметрах.)

Ответ: _____

Задание 5

Бусинка скользит по неподвижной горизонтальной спице. На графике изображена зависимость координаты бусинки от времени. Ось Ox параллельна спице. На основании графика выберите два верных утверждения о движении бусинки.



- 1) На участке 1 модуль скорости уменьшается, а на участке 2 — увеличивается.
- 2) На участке 1 модуль скорости увеличивается, а на участке 2 — уменьшается.
- 3) На участке 2 проекция ускорения a_x бусинки положительна.
- 4) На участке 1 модуль скорости уменьшается, а на участке 2 — остается неизменным.
- 5) Направление движения бусинки не менялось.

Ответ: _____

Задание 6

Установите соответствие между понятиями и их определениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПОНЯТИЕ

- А) Замкнутая система
- Б) Импульс тела
- В) Поперечная волна
- Г) Кинетическая энергия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

- 1) Волна, в которой движение частиц среды происходит в направлении распространения волны.
- 2) Система тел, взаимодействующих только между собой и не взаимодействующих с телами, не входящими в эту систему.
- 3) Величина, равная произведению массы тела на его скорость.
- 4) Волна, в которой частицы среды перемещаются перпендикулярно направлению распространения волны.
- 5) Системы отсчета, в которых тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока на него не подействуют другие тела или действия других тел компенсируются.
- 6) Величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости.

Ответ: _____

Задание 7

Установите соответствие между физическими величинами и приборами для их измерения. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Частота колебаний маятника
Б) Амплитуда колебаний маятника

ПРИБОРЫ

- 1) Динамометр
2) Секундомер
3) Амперметр
4) Линейка

Ответ: _____

Задание 8

В сосуде объёмом 2 л находится 20 г идеального газа при давлении 2 атм и температуре 300 К. Во втором сосуде объёмом 3 л находится 30 г того же газа при температуре 450 К. Чему равно давление газа (в атм) во втором сосуде?

Ответ: _____

Задание 9

В тепловой машине температура нагревателя 600 К, температура холодильника на 200 К меньше, чем у нагревателя. Максимально возможный КПД машины? (Ответ дайте в процентах, округлив до целых.)

Ответ: _____

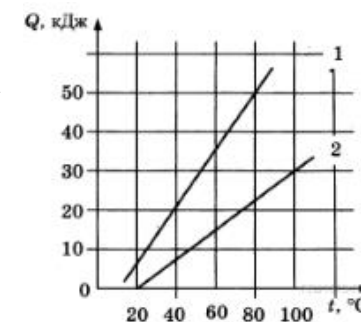
Задание 10

Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 40 %. Определите относительную влажность, если объём сосуда за счёт движения поршня при неизменной температуре уменьшить в 3 раза. (Ответ дать в процентах.)

Ответ: _____

Задание 11

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 два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.



- 1) Теплоёмкости первого вещества равна 0,75 кДж/(кг·°C).
- 2) Теплоёмкости второго вещества равна 0,75 кДж/(кг·°C).
- 3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 40° необходимо количество теплоты 15000 Дж.
- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на 20° необходимо количество теплоты 7500 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ равны 0 °C.

Ответ: _____

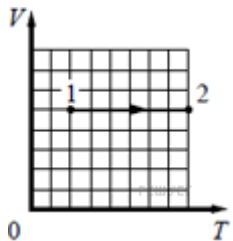
Задание 12

На рисунках приведены графики А и Б двух процессов: 1—2 и 3—4, происходящих с 1 моль гелия. Графики построены в координатах $V—T$ и $p—V$, где p — давление, V — объём и T — абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображённые на графиках процессы. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

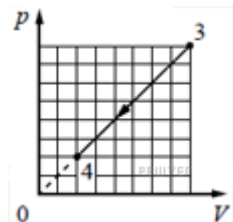
ГРАФИКИ

УТВЕРЖДЕНИЯ

А)



Б)



- 1) Над газом совершают работу, при этом его внутренняя энергия увеличивается.
- 2) Над газом совершают работу, при этом газ отдаёт положительное количество теплоты.
- 3) Газ получает положительное количество теплоты и совершает работу.
- 4) Газ получает положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия увеличивается.

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

Ответ: _____

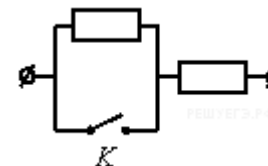
Задание 13

Проводник с током $I=10$ А длиной 2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,5$ Тл. Причем направление магнитного поля составляет 30° с направлением тока. Чему равна сила со стороны магнитного поля, действующая на проводник? (Ответ дать в ньютонах.)

Ответ: _____

Задание 14

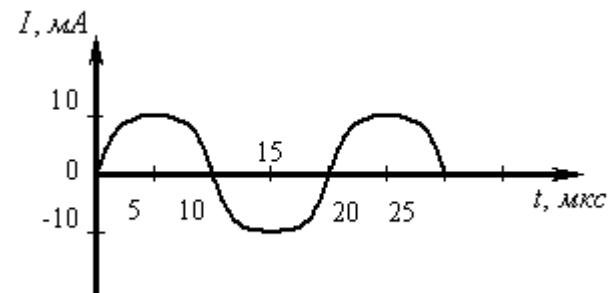
На участке цепи, изображённом на рисунке, сопротивление каждого из резисторов равно $R=1$ Ом. Чему равно полное сопротивление участка при замкнутом ключе К?



Ответ: _____

Задание 15

На рисунке приведен график гармонических колебаний тока в колебательном контуре.



Если катушку в этом контуре заменить на другую катушку, индуктивность которой в 16 раз больше, то каков будет период колебаний? (Ответ дать в мкс.)

Ответ: _____

Задание 16

Исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице.

q , мКл	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
U , В	0	0,04	0,12	0,16	0,22	0,24

Погрешности измерений величин q и U равнялась соответственно 0,005 мКл и 0,01 В.

Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Электроёмкость конденсатора примерно равна 5 мФ.
- 2) Электроёмкость конденсатора примерно равна 200 мкФ.
- 3) С увеличением заряда напряжение увеличивается.
- 4) Для заряда 0,06 мКл напряжение на конденсаторе составит 0,5 В.
- 5) Напряжение на конденсаторе не зависит от заряда.

Ответ: _____

Задание 17

Пластины плоского конденсатора, подключённого к батарее, сделаны из металлических листов в виде квадрата со стороной a . Квадратные пластины заменили на круглые диаметром a . При этом расстояние между пластинами увеличили, а батарею оставили прежней. Как в результате изменятся следующие физические величины: электрическая ёмкость конденсатора, модуль напряжённости электрического поля между пластинами конденсатора, заряд конденсатора?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

- | | |
|---|-----------------|
| А) Электрическая ёмкость конденсатора | 1) Увеличится |
| Б) Модуль напряжённости электрического поля между пластинами конденсатора | 2) Уменьшится |
| В) Заряд конденсатора | 3) Не изменится |

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

Ответ: _____

Задание 18

Замкнутая цепь постоянного тока состоит из аккумуляторной батареи (с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением) и нагрузочного сопротивления. При подключении к первоначальной нагрузке, параллельно ей, точно такого же второго сопротивления как изменятся следующие три величины: ток через первую нагрузку, напряжение на ней, мощность выделяющегося в ней тепла?

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.

Ток через первую нагрузку	Напряжение на первой нагрузке	Мощность выделяющегося на первой нагрузке тепла

Ответ: _____

Задание 19

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 Mg.

Ответ: _____

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

Задание 20

В вакууме распространяются два параллельных пучка света. Свет первого пучка характеризуется длиной волны 600 нм, а свет второго пучка — частотой 10^{15} Гц. Во сколько раз отличается энергия фотона из второго пучка от энергии фотона из первого пучка? Скорость света принять равной $3 \cdot 10^8$ м/с.

Ответ: _____

Задание 21

Установите соответствие между названиями постулатов и их формулировками. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПОСТУЛАТЫ

БОРА

- А) первый
- Б) второй

ИХ ФОРМУЛИРОВКИ

- 1) переходя из одного состояния в другое, атом излучает (поглощает) половину разности энергий в начальном и конечном состояниях
- 2) переходя из одного состояния в другое, атом излучает (поглощает) квант энергии, равный разности энергий в начальном и конечном состояниях
- 3) атом может находиться только в одном из двух возможных состояний
- 4) атом может находиться только в одном из состояний с определенным значением энергии

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

Ответ: _____

Задание 22

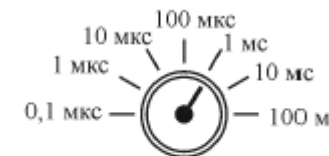
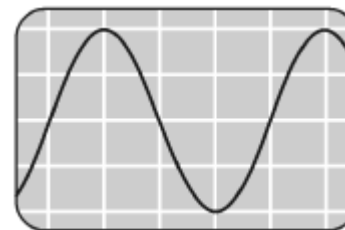
Чтобы определить объём канцелярской скрепки, в мензурку погружают $N = 20$ таких скрепок. Измерение показывает, что объём воды изменился относительно первоначального уровня на $V = (50 \pm 2) \text{ см}^3$. Чему равен объём одной скрепки? (Ответ дайте в см^3 , значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

Ответ: _____

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

Задание 23

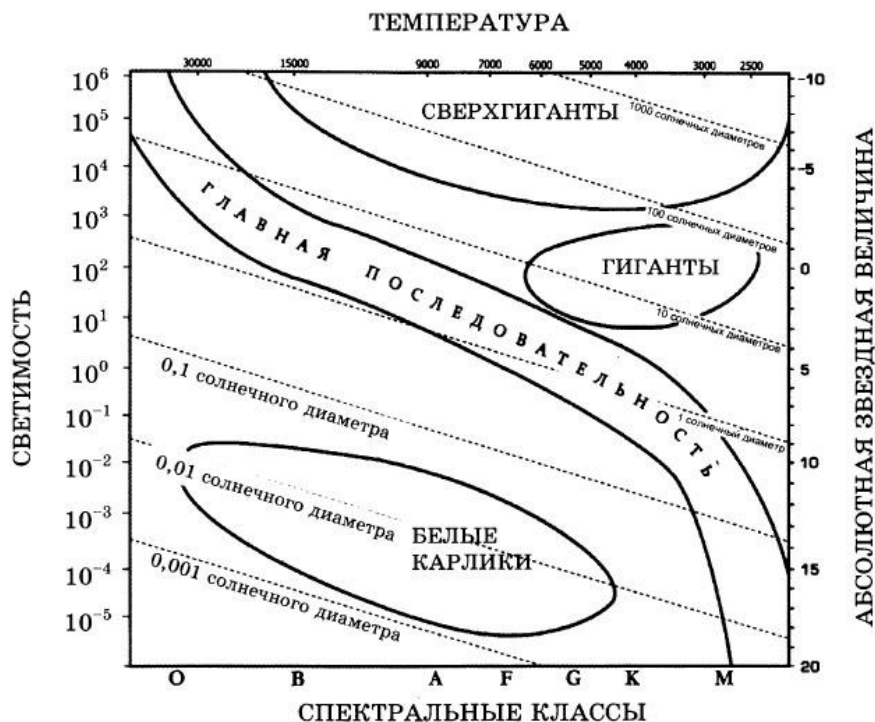
Ученик при помощи осциллографа изучал вынужденные колебания в колебательном контуре, состоящем из последовательно соединенных проволочной катушки, конденсатора и резистора с небольшим сопротивлением. Индуктивность катушки равна 5 мГн . На рисунке показан вид экрана осциллографа при подключении его щупов к выводам конденсатора для случая резонанса. Также на рисунке изображён переключатель осциллографа, который позволяет изменять масштаб изображения вдоль горизонтальной оси: поворачивая этот переключатель, можно устанавливать, какому промежутку времени соответствует одно деление экрана осциллографа. Определите, чему равна ёмкость используемого в колебательном контуре конденсатора? (Ответ дать в $\mu\text{Ф}$, округлив до целых.)



Ответ: _____

Задание 24

На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга — Рассела.



Выберите **два** утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

- 1) Плотность белых карликов существенно меньше средней плотности гигантов.
- 2) Звезда Канопус относится к сверхгигантам, поскольку её радиус почти в 65 раз превышает радиус Солнца.
- 3) Температура звёзд спектрального класса G в 3 раза выше температуры звёзд спектрального класса A.
- 4) Солнце относится к спектральному классу B.
- 5) Звезда Альтаир имеет температуру поверхности 8000 К и относится к звёздам спектрального класса A.

Ответ: _____

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

Задание 25

Куб с ребром a сделан из материала, плотность которого равна 6000 кг/м^3 . Из этого куба вырезают маленький кубик с ребром $a/2$ и заменяют его кубиком таких же размеров, но сделанным из другого материала с плотностью $12\,000 \text{ кг/м}^3$. Определите среднюю плотность полученного составного куба.

Ответ: _____

Задание 26

В одном сосуде находится аргон, а в другом — неон. Средние кинетические энергии теплового движения молекул газов одинаковы. Давление аргона в 2 раза больше давления неона. Чему равно отношение концентрации молекул аргона к концентрации молекул неона?

Ответ: _____

Задание 27

Коллекционер разглядывает при помощи лупы элемент марки и видит его мнимое изображение, увеличенное в 5 раз. Рассматриваемый элемент расположен на расстоянии 8 мм от лупы. На каком расстоянии от линзы находится его изображение? Ответ приведите в миллиметрах.

Ответ: _____

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

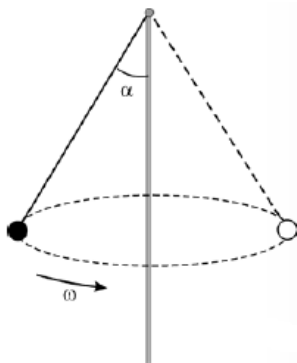
Задание 28

Около небольшой металлической пластины, укрепленной на изолирующей подставке, подвесили на длинной шелковой нити легкую металлическую незаряженную гильзу. Когда пластину подсоединили к клемме высоковольтного выпрямителя, подав на нее положительный заряд, гильза пришла в движение. Опишите движение гильзы и объясните его, указав, какими физическими явлениями и закономерностями оно вызвано.



Задание 29

К концу вертикального стержня привязана лёгкая нерастяжимая нить с маленьким грузиком на конце. Грузик раскрутили на нити так, что она отклонилась от вертикали на угол $\alpha = 30^\circ$ (см. рисунок). Как и во сколько раз надо изменить угловую скорость ω вращения грузика вокруг стержня для того, чтобы этот угол стал равным $\beta = 60^\circ$?

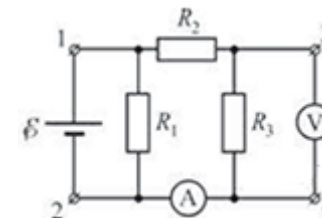


Задание 30

Некоторое количество азота находится в замкнутом сосуде при давлении 1 атм. Когда температуру сосуда повысили до 3000 К, давление увеличилось до 15 атм, при этом половина имевшихся молекул азота распалась на атомы. Какой была температура газа до нагревания?

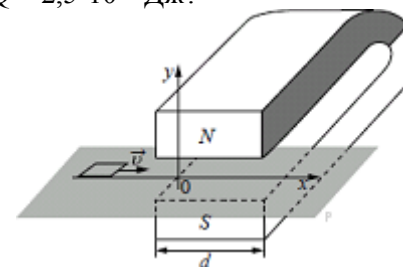
Задание 31

Если между контактами 1 и 2 схемы, изображённой на рисунке, включить источник напряжения с ЭДС 50 В и малым внутренним сопротивлением, то идеальный вольтметр, подключённый к контактам 3 и 4, показывает напряжение 20 В, а идеальный амперметр — силу тока, равную 1 А. Если теперь поменять местами источник и вольтметр, то он показывает напряжение 14 В. Какой ток показывает теперь амперметр?



Задание 32

Квадратную рамку из медной проволоки со стороной $b = 5$ см и сопротивлением $R = 0,1$ Ом перемещают вдоль оси Ox по гладкой горизонтальной поверхности с постоянной скоростью v . Начальное положение рамки изображено на рисунке. За время движения рамка успевает пройти между полюсами магнита и оказаться в области, где магнитное поле отсутствует. Ширина полюсов магнита $d = 20$ см, магнитное поле имеет резкую границу и однородно между полюсами, а его индукция равна 1 Тл. Возникающие в рамке индукционные токи нагревают проволоку. Чему равна скорость движения рамки, если за время движения в ней выделяется количество теплоты $Q = 2,5 \cdot 10^{-3}$ Дж?



Система оценивания экзаменационной работы по физике**Задания 1–27**

За правильный ответ на каждое из заданий 1–4, 8–10, 13–15, 19, 20, 22, 23, 25–27 ставится по 1 баллу. Эти задания считаются выполненными верно, если правильно указаны требуемое число, два числа или слово.

Каждое из заданий 5–7, 11, 12, 16–18 и 21, 24 оценивается в 2 балла, если верно указаны оба элемента ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если оба элемента указаны неверно. Если указано более двух элементов (в том числе, возможно, и правильные) или ответ отсутствует, – 0 баллов.

№ задания	Ответ
1	1
2	16
3	-8
4	15
5	45
6	2346
7	24
8	3
9	33
10	100
11	14
12	42
13	5
14	1
15	80
16	23
17	222
18	333
19	12
20	2
21	42
22	2,50,1
23	81
24	25
25	6750
26	2
27	40

Часть 2

28. 1) Гильза притянется к пластине, коснется ее, а потом отскочит и зависнет в отклоненном состоянии.

2) Под действием электрического поля пластины изменится распределение электронов в гильзе и произойдет ее электризация: та ее сторона, которая ближе к пластине (левая), будет иметь отрицательный заряд, а противоположная сторона (правая) — положительный. Поскольку сила взаимодействия заряженных тел уменьшается с ростом расстояния между ними, притяжение к левой стороне гильзы будет больше отталкивания правой стороны гильзы. Гильза будет притягиваться к пластине и двигаться, пока не коснется ее.

3) В момент касания часть электронов перейдет с гильзы на положительно заряженную пластину, гильза приобретет положительный заряд и оттолкнется от теперь уже одноименно заряженной пластины.

4) Под действием силы отталкивания гильза отклонится вправо и зависнет в положении, когда равнодействующая силы электростатического отталкивания, силы тяжести и силы натяжения нити станет равна нулю.

29. 1. Обозначим силу натяжения нити T , массу грузика m , длину нити l , радиус окружности, по которой вращается грузик, R , и изобразим систему на рисунке (см. рисунок).

2. Запишем уравнение движения грузика по окружности вокруг стержня в проекциях на вертикальную ось и на радиус окружности $R=ls\sin\alpha$ с учётом выражения для центростремительного ускорения грузика: $T\cos\alpha=mg$, $m\omega^2R=T\sin\alpha$.

3. Из написанных соотношений следует, что $\cos\alpha=g/(\omega^2l)$, а $\omega^2=g/(l\cos\alpha)$.

4. Для того, чтобы угол отклонения нити стал равным β , угловая скорость вращения грузика должна увеличиться в

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \sqrt{\frac{\cos\alpha}{\cos\beta}} = \sqrt{\frac{\sqrt{3}/2}{1/2}} = \sqrt[3]{3} = 1,3 \text{ раза.}$$

Ответ: 1,3 раза.

30. Воспользуемся формулой для давления газа: $p = nkT$. Если половина молекул азота распадается на атомы, то общее количество частиц в сосуде становится в полтора раза бóльшим. Во столько же раз возрастает их концентрация n . Согласно записанной формуле если давление возросло в 15 раз, а концентрация — в 1,5 раза, то температура возросла в 10 раз, и начальная температура была равна 300 К.

Ответ: начальная температура 300 К.

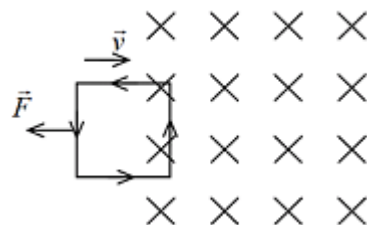
31. Как видно из схемы, в первом случае ток силой 1 А течёт через последовательно соединённые резисторы R_2 и R_3 причём на последнем падает напряжение 20 В. Таким образом, из закона Ома для участка цепи следует, что сопротивление резистора $R_3 = 20\text{В}/1\text{ А} = 20\text{ Ом}$.

Согласно закону Ома для полной цепи, падение напряжения на резисторе R_2 равно разности ЭДС источника и показаний вольтметра, то есть $50 - 20 = 30\text{ В}$, и сопротивление резистора R_2 таким образом, равно $R_2 = 30\text{ В}/1\text{ А} = 30\text{ Ом}$.

После того, как источник и вольтметр поменяли местами, падение напряжения на резисторе $R_2 = 30\text{ Ом}$ стало равным $50 - 14 = 36\text{ В}$ и согласно закону Ома для участка цепи сила тока, текущего через последовательно соединённые резисторы R_1 и R_2 стала равной $36\text{ В}/30\text{ Ом} = 1,2\text{ А}$.

Ответ: во втором случае амперметр показывает ток 1,2 А.

32. При вхождении рамки в поле магнита и выходе из него магнитный поток через рамку будет изменяться, вследствие чего возникнет ЭДС индукции и по рамке потечёт ток. Ток будет протекать пока рамка полностью не войдёт в магнитное поле и пока она полностью не выйдет из него. Найдём ЭДС,



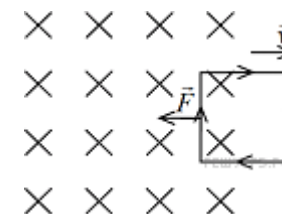
возникающую в рамке при вхождении в магнитное поле:

$$\varepsilon_i = \frac{d\Phi}{dt} = B \frac{dS}{dt} = B \frac{bv dt}{dt} = Bbv.$$

Тогда сила тока, протекающего в рамке, равна $I = \frac{\varepsilon_i}{R} = \frac{Bbv}{R}$.

1-й способ:

По закону Ампера сила, действующая на проводник с током в магнитном поле $F = IbB$. Рассмотрим вид сверху на данную систему. Используя правило Ленца, определим направление тока в рамке (см рис.) при входе и выходе из магнитного поля. При взаимодействии с токами текущими влево и вправо на картинке, магнитное поле будет лишь сжимать или растягивать рамку. А при взаимодействии с токами текущими вертикально магнитное поле будет замедлять рамку. Причём, при входе в магнитное поле действие будет только на передний край рамки, а при выходе — на задний. Работа будет совершаться только пока рамка полностью не войдёт или не выйдет из магнитного поля, то есть пока рамка не пройдёт расстояние b при входе в магнитное поле и расстояние b при выходе из магнитного поля. Суммарная работа внешней силы будет равна работе, совершённой со стороны магнитного поля, над рамкой за всё время движения, эта работа будет равна теплоте, выделившейся в рамке:



$$Q = A = 2Fb = 2Ib^2B = 2 \frac{B^2vb^3}{R}.$$

Откуда скорость движения рамки:

$$v = \frac{QR}{2B^2b^3} = \frac{2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1}{2 \cdot 1^2 \cdot (5 \cdot 10^{-2})^3} = 1\text{ м/с}.$$

2-й способ:

Ток будет течь только пока рамка полностью не войдёт или не выйдет из магнитного поля, то есть пока рамка не пройдёт расстояние b при входе в магнитное поле и расстояние b при выходе из магнитного поля. Это займёт $\Delta t = 2b/v$ времени. По закону Джоуля — Ленца в рамке выделится тепло

$$Q = I^2 R \Delta t = \left(\frac{Bbv}{R} \right)^2 \cdot R \cdot \frac{2b}{v} = \frac{2B^2b^3v}{R}.$$

Откуда скорость движения рамки:

$$v = \frac{QR}{2B^2b^3} = \frac{2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1}{2 \cdot 1^2 \cdot (5 \cdot 10^{-2})^3} = 1\text{ м/с}.$$

Ответ: 1 м/с.