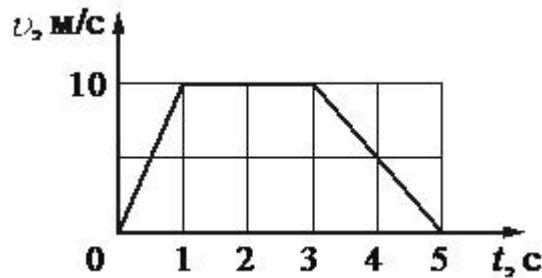


Тренировочный вариант №39
Часть 1

Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 На рисунке представлен график зависимости скорости v тела от времени t . Определите по графику путь, пройденный телом в интервале времени от 0 до 1 с после начала движения.



Ответ: _____ м

- 2 В инерциальной системе отсчёта сила, модуль которой равен 16 Н, сообщает телу массой m ускорение \vec{a} . Каков модуль силы, которая сообщает телу массой $4m$ в этой системе отсчёта ускорение $\frac{\vec{a}}{2}$?

Ответ: _____ Н

- 3 Тело равномерно двигалось по прямой в инерциальной системе отсчёта. Импульс тела был равен 20 кг·м/с. Затем под действием постоянной силы величиной 10 Н, направленной вдоль этой прямой, за 3 с импульс тела увеличился. Определите конечный импульс тела.

Ответ: _____ кг · м/с

- 4 Период гармонических колебаний массивного груза на лёгкой пружине равен 1,8 с. В некоторый момент времени кинетическая энергия груза достигает максимума. Через какое минимальное время кинетическая энергия груза достигнет минимума?

Ответ: _____ с

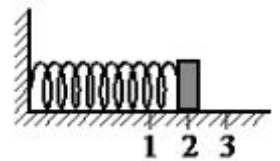
- 5) Небольшой груз массой 0,1 кг подвешен на невесомой нерастяжимой нити длиной 40 см. В результате толчка груз стал совершать незатухающие колебания в вертикальной плоскости. В таблице приведена зависимость от времени t для высоты h подъёма груза относительно положения равновесия. На основании данных, приведённых в таблице, выберите все верные утверждения о движении груза.

$t, \text{ с}$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
$h, \text{ см}$	0	12	20	12	0	12	20	12	0

- 1) Период колебаний груза равен 0,8 с.
- 2) В момент времени 0,4 с скорость груза максимальна.
- 3) В промежуток времени от 0,2 до 1,0 с кинетическая энергия груза достигла минимального значения 2 раза.
- 4) В момент 1,2 с кинетическая энергия груза равна 0.
- 5) Максимальная скорость груза равна 2 м/с.

Ответ: _____

- 6) Груз изображённого на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются кинетическая энергия груза и жёсткость пружины при движении груза маятника от точки 3 к точке 2?



Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Кинетическая энергия груза	Жёсткость пружины

- 7) Разреженный неон в количестве 5 моль изобарно расширяется. Во сколько раз увеличится объём газа при повышении его абсолютной температуры в 3 раза?

Ответ: в _____ раз(а)

8 Рабочее тело идеальной тепловой машины с КПД, равным 0,25, за цикл своей работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 8 Дж. Какова работа, совершаемая за цикл этой машиной?

Ответ: _____ Дж

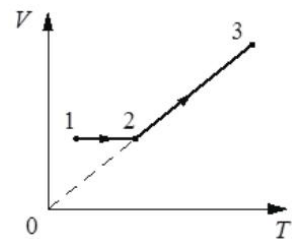
9 Стальную кастрюлю, наполовину заполненную водой, поставили на плиту, закрыли лёгкой крышкой и стали нагревать воду до кипения. Атмосферное давление составляет 760 мм рт. ст.

Выберите все верные утверждения, описывающие характеристики воды, водяного пара и кастрюли при нагревании и кипении воды.

- 1) Относительная влажность воздуха под крышкой в процессе нагревания воды уменьшается.
- 2) Внутренняя энергия водяного пара в кастрюле в процессе нагревания воды увеличивается.
- 3) При нагревании воды выше 80 °С, когда схлопываются образующиеся пузырьки, давление водяных паров постепенно уменьшается.
- 4) Температура дна кастрюли вблизи границы с водой при кипении немного превышает 100 °С.
- 5) Плотность насыщенных водяных паров над поверхностью воды в процессе её нагревания до температуры кипения увеличивается.

Ответ: _____

10 Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображён на рисунке в координатах $V-T$, где V – объём газа, T – абсолютная температура газа. Как изменяются концентрация молекул газа n в ходе процесса 1–2 и давление газа p в ходе процесса 2–3? Масса газа остаётся постоянной.



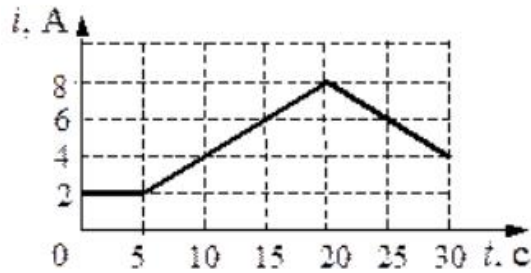
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Концентрация молекул газа в ходе процесса 1–2	Давление газа в ходе процесса 2–3

- 11 На графике показана зависимость силы тока в проводнике от времени. Определите заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за $\Delta t = 30$ с.



Ответ: _____ Кл

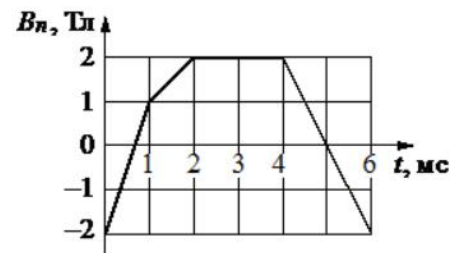
- 12 При равномерном изменении силы тока в катушке на 10 А за 0,02 с в ней возникает ЭДС самоиндукции, равная 200 В. Чему равна индуктивность катушки?

Ответ: _____ Гн

- 13 Фокусное расстояние собирающей линзы равно 40 см. На каком расстоянии от линзы находится предмет, если линза даёт его мнимое изображение на расстоянии 60 см от линзы?

Ответ: _____ см

- 14 Проволочная рамка площадью 60 см^2 помещена в однородное магнитное поле так, что плоскость рамки перпендикулярна вектору индукции \vec{B} . Проекция B_n индукции магнитного поля на нормаль к плоскости рамки изменяется во времени t согласно графику на рисунке.



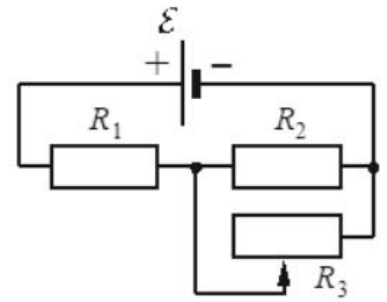
Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения о процессах, происходящих в рамке.

- 1) Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, максимален в интервале времени от 1 до 2 мс.
- 2) Магнитный поток через рамку в интервале времени от 2 до 4 мс равен 6 мВб.
- 3) Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, минимален в интервале времени от 0 до 1 мс.
- 4) Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, в интервале времени от 4 до 6 мс равен 12 В.
- 5) Модуль скорости изменения магнитного потока через рамку максимален в интервале времени от 0 до 1 мс.

Ответ: _____

15

На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС \mathcal{E} , два резистора и реостат. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 одинаковы. Сопротивление реостата R_3 можно менять. Как изменятся напряжение на резисторе R_1 и суммарная тепловая мощность, выделяемая в цепи, если увеличить сопротивление реостата? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

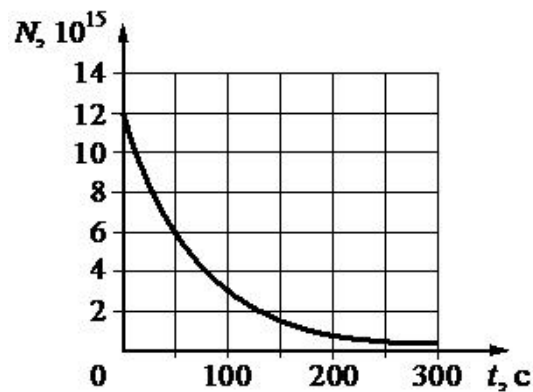
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Напряжение на резисторе R_1	Суммарная тепловая мощность, выделяемая в цепи

16

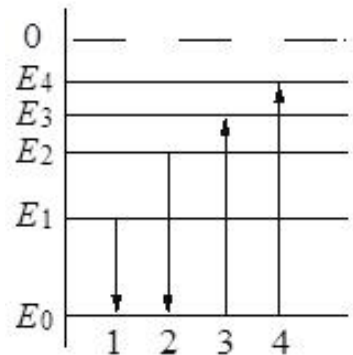
На рисунке приведён график зависимости числа нераспавшихся ядер америция ${}_{95}^{232}\text{Am}$ от времени. Чему равен период полураспада этого изотопа америция?



Ответ: _____ с

17

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов связан с поглощением кванта света наименьшей частоты, а какой – с излучением кванта света наибольшей частоты?



Установите соответствие между процессами поглощения и излучения света и энергетическими переходами атома, указанными стрелками.

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

ПРОЦЕССЫ	ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ
А) поглощение кванта света наименьшей частоты	1) 1
Б) излучение кванта света наибольшей частоты	2) 2
	3) 3
	4) 4

Ответ:

А	Б

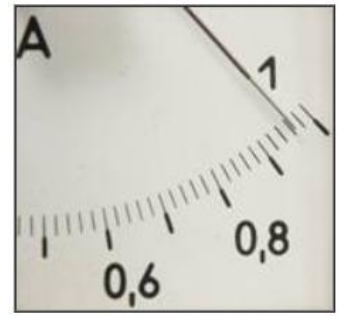
18

Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) При равномерном прямолинейном движении за любые равные промежутки времени тело совершает одинаковые перемещения.
- 2) Средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения молекул газа обратно пропорциональна абсолютной температуре газа.
- 3) В однородном электростатическом поле работа по перемещению заряда между двумя точками не зависит от траектории.
- 4) При переходе электромагнитной волны из оптически менее плотной в оптически более плотную среду частота волны уменьшается.
- 5) При электронном β -распаде масса ядра остаётся практически неизменной.

Ответ: _____

- 19 Определите показания амперметра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы тока равна цене деления амперметра.



Ответ: (_____ \pm _____) А

В БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

- 20 Необходимо собрать экспериментальную установку, с помощью которой можно определить мощность электрического тока, потребляемую лампочкой. Для этого, помимо лампочки, школьник взял соединительные провода, реостат, ключ и аккумулятор. Какие ещё два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

- 1) резистор
- 2) амперметр
- 3) вольтметр
- 4) конденсатор
- 5) катушка индуктивности

В ответ запишите номера выбранных предметов.

Ответ:

--	--



Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

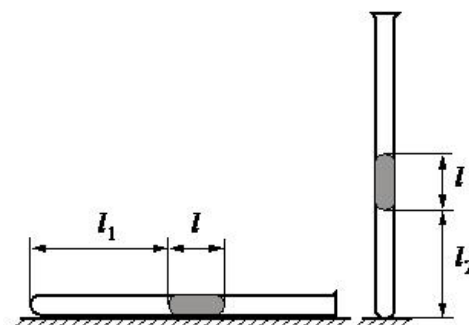
- 21 Маленький незаряженный шарик, подвешенный на непроводящей нити, помещён над горизонтальной диэлектрической пластиной, равномерно заряженной положительным зарядом. Размеры пластины во много раз превышают длину нити. Опираясь на законы механики и электродинамики, объясните, как изменится период малых свободных колебаний шарика, если ему сообщить отрицательный заряд.

Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

22 Плоская льдина плавает в воде, выступая над её поверхностью на $h = 0,04$ м. Определите массу льдины, если площадь её поверхности $S = 2500$ см². Плотность льда равна 900 кг/м³.

23 В теплоизолированный сосуд, в котором находится 1 кг льда при температуре -20 °С, налили 0,5 кг воды при температуре 5 °С. Определите массу воды в сосуде после установления теплового равновесия. Теплоёмкостью сосуда и потерями тепла пренебречь.

24 В запаянной с одного конца длинной горизонтальной стеклянной трубке постоянного сечения (см. рисунок) находится столбик воздуха длиной $l_1 = 30,7$ см, запёртый столбиком ртути. Если трубку поставить вертикально отверстием вверх, то длина воздушного столбика под ртутью будет равна $l_2 = 23,8$ см. Какова длина ртутного столбика? Атмосферное давление 747 мм рт. ст. Температуру воздуха в трубке считать постоянной.



25 На оси Ox в точке $x_1 = 10$ см находится оптический центр тонкой рассеивающей линзы с фокусным расстоянием $F_1 = -10$ см, а в точке $x_2 = 25$ см - оптический центр тонкой собирающей линзы. Главные оптические оси обеих линз совпадают с осью Ox . Свет от точечного источника, расположенного в точке $x = 0$, пройдя данную оптическую систему, распространяется параллельным пучком. Найдите фокусное расстояние собирающей линзы F_2 . Сделайте рисунок с указанием хода лучей через данную систему линз.

26 На горизонтальном столе находится брусок массой $M = 1$ кг, соединённый невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок, с грузом массой $m = 500$ г. На брусок действует сила величиной $F = 9$ Н, направленная под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). В момент начала движения груз находится на расстоянии $L = 40$ см от края стола. Через какое время t груз поднимется до края стола, если коэффициент трения между бруском и столом $\mu = 0,3$? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на брусок и груз. Трением в оси блока и трением о воздух пренебречь. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.**

