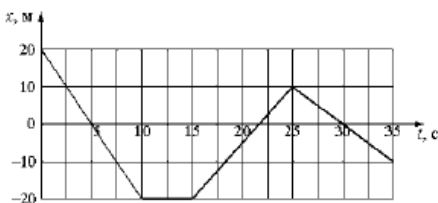


1 Координата тела x меняется с течением времени t согласно закону $x = 5 - t - 4t^2$, где все величины выражены в СИ. Определите проекцию скорости v_x этого тела через 2с.

Ответ: _____ м/с

2 На рисунке приведён график зависимости координаты тела от времени при его прямолинейном движении по оси x . Какая сила действует на тело массой 2 кг в промежутке времени от 30 до 35 с?



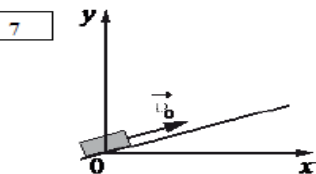
Ответ: _____ Н

3 Тело, массой 1 кг бросили с поверхности Земли со скоростью 20 м/с под углом 45° к горизонту. Какую работу совершила сила тяжести за время полета тела (от броска до падения на землю)? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ Дж

4 Точка совершает гармонические колебания по закону $x = 2\sin(\pi t/2 + \pi/3)$ см. Определить амплитуду ускорения тела. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ см/с

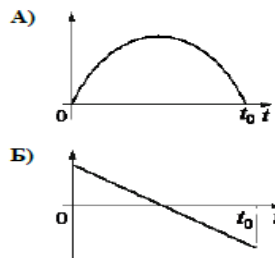


После удара в момент $t=0$ шайба начинает скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью \vec{v}_0 , как показано на рисунке и возвращается в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.

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

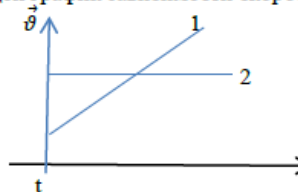
ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) кинетическая энергия E_k
- 2) проекция скорости на ось ОУ
- 3) координата x
- 4) проекция ускорения a_x

5 На рисунке приведен график зависимости скорости от времени двух тел.

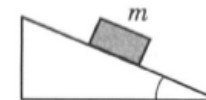


Выберете два верных утверждения.

- 1) Скорость первого тела больше, чем скорость второго.
- 2) Тела движутся в одном направлении.
- 3) Первое тело движется равноускоренно, второе – равномерно.
- 4) Второе тело покоится, первое – движется равномерно.
- 5) Скорости обоих тел одинаковы.

Ответ:

6 Тело массой m из состояния покоя скользит с ускорением с вершины клина с углом раствора α (см. рисунок). Как изменится ускорение тела, сила реакции опоры и коэффициент трения, если массу тела уменьшить?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу

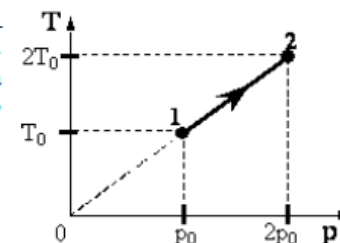
выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ускорение	Коэффициент трения	Сила реакции опоры

8 В одном из опытов стали закачивать воздух в стеклянный сосуд, одновременно охлаждая его. При этом температура воздуха в сосуде понизилась в 2 раза, а его давление возросло в 3 раза. Во сколько раз увеличилась масса воздуха в сосуде?

Ответ: в _____ раз

9 На графике показана зависимость температуры от давления идеального одноатомного газа. Внутренняя энергия газа увеличилась на 20 кДж. Количество теплоты, полученное газом, равно

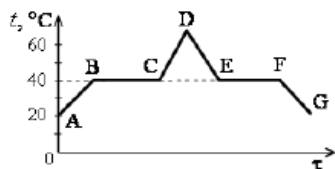


Ответ: _____ кДж

10 Для нагревания кирпича массой 2 кг от 20 до 85 °С затрачено такое же количество теплоты, как для нагревания той же массы воды на 13 °С. Теплоемкость кирпича равна

Ответ: _____ Дж/кг×°С

11 Установите соответствие между процессами, происходящими с эфиром, и участками графика. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕССЫ

- А) охлаждение паров эфира
- Б) кипение эфира

УЧАСТКИ ГРАФИКА

- 1) BC
- 2) CD
- 3) DE
- 4) EF

Ответ:

А	Б

12 В сосуде под легкоподвижным поршнем находится идеальный газ. Как при нагревании газа изменятся величины: объем газа, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Объем газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

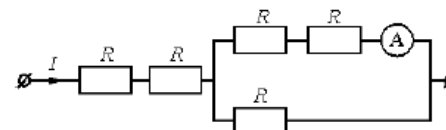
13 По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи i (см. рисунок). Как направлен вектор индукции создаваемого ими магнитного поля в точке А, находящейся посередине между проводниками?



Ответ запишите словом (словами): *вправо, влево, от наблюдателя, к наблюдателю, вниз, вверх*

Ответ: _____

14 Через участок цепи (см. рисунок) течёт постоянный ток $I=3$ А. Какова сила тока, текущего через амперметр, если сопротивление каждого резистора $R=2$ Ом? Сопротивлением амперметра пренебречь.



Ответ: _____

15 В проводнике индуктивностью 5 мГн сила тока в течение 0,2 с равномерно возрастает с 2 А до какого-то конечного значения. При этом в проводнике возникает ЭДС самоиндукции 0,2 В. Определите конечное значение силы тока в проводнике.

Ответ: _____ А

16 Электрический колебательный контур радиоприемника настроен на длину волны λ . Как изменятся период колебаний в контуре, их частота и соответствующая им длина волны, если площадь пластин конденсатора уменьшить?

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

Получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов (без пробелов и каких-либо символов).

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) период колебаний
- Б) частота
- В) длина волны

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

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

Ответ:

А	Б	В
---	---	---

17 Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью v . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы, если эта частица будет двигаться в том же магнитном поле с большей скоростью?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

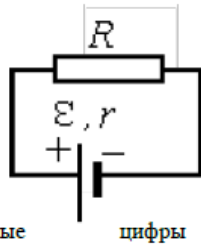
- А) радиус орбиты
- Б) период обращения
- В) кинетическая энергия

ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

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

А	Б	В
---	---	---

- 18 Источник тока с ЭДС \mathcal{E} и внутренним сопротивлением r сначала был замкнут на внешнее сопротивление R . Затем внешнее сопротивление увеличили. Как при этом изменятся сила тока в цепи и напряжение на внешнем сопротивлении? Установите соответствие между физическими величинами этого процесса и характером их изменения. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные под соответствующими буквами.

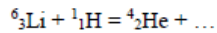


ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) сила тока	1) увеличится
Б) напряжение на внешнем сопротивлении	2) уменьшится
	3) не изменится

Ответ:

А	Б

- 19 Напишите недостающую частицу в реакции:



И определите количество нуклонов и нейтронов в этой частице. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины:

Количество нуклонов	Количество нейтронов

- 20 Период полураспада изотопа натрия N_a равен 2,6 года. Если изначально было 104 г этого изотопа, то сколько примерно его будет через 5,2 года?
 Ответ: _____ г

- 21 Монохроматический свет с длиной волны λ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Длину волны уменьшили. Как изменились при этом максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов и длина волны $\lambda_{\text{кр}}$, соответствующая «красной границе» фотоэффекта?

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

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

Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов	Длина волны $\lambda_{\text{кр}}$, соответствующая «красной границе» фотоэффекта

- 22 При помощи барометра измеряют атмосферное давление (см. рисунок). Запишите показания барометра в мм рт. ст., если погрешность прямого измерения равна цене деления шкалы барометра.



Ответ: (____ ± ____) мм рт. ст.

- 23 Ученику нужно обнаружить зависимость периода свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре от ёмкости конденсатора. Какие два колебательных контура он должен выбрать для проведения такого исследования?

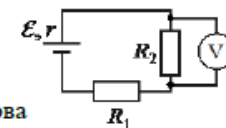
- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

Запишите в ответе номера выбранных колебательных контуров.

Ответ:

--	--

- 25 В схеме, изображённой на рисунке, идеальный вольтметр показывает напряжение $U=2$ В. Внутреннее сопротивление источника тока $r=1$ Ом, а сопротивления резисторов: $R_1=2$ Ом и $R_2=2$ Ом. Какова ЭДС источника?



- 24 Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о периодических кометах, наблюдавшихся в двух и более появлениях.

Наименование кометы	Период обращения (в годах)	Эксцентриситет орбиты	Наклонение орбиты (в градусах)	Год посл. прохождения перигелия
Галлея	76	0,967	162	1986
Энке	3,3	0,848	11,8	2017
Д'Арре	6,5	0,612	19,5	2015
Туттля	13,6	0,820	55	2008
Вольфа	8,74	0,358	27,9	2017

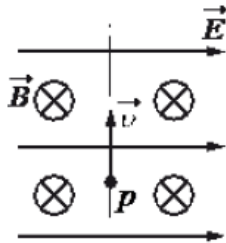
Выберите *все* утверждения, которые соответствуют характеристикам комет и запишите их номера

1. В следующий раз комета Вольфа приблизится к Земле на минимальное расстояние в 2031 году;
2. За время одного оборота кометы Д'Арре комета Энке совершит примерно два оборота;
3. Дальше всего от плоскости эклиптики лежит орбита кометы Галлея
4. Наиболее вытянутую орбиту имеет комета Вольфа;
5. Частота обращения вокруг Солнца кометы Туттля меньше, чем у кометы Энке.

Ответ: _____

- 26 Дифракционная решетка с периодом $d = 10^{-5}$ м расположена параллельно экрану на расстоянии 1,8 м от него. Между решеткой и экраном вплотную к решетке расположена линза, которая фокусирует свет, проходящий через решетку, на экране. Какого порядка максимум в спектре будет наблюдаться на экране на расстоянии 21 см от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим пучком света длиной волны 580 нм? Угол отклонения лучей решеткой считать малым.

- 27 В камере, из которой откачан воздух, создали электрическое поле напряженностью E и магнитное поле с индукцией B . Поля однородные, $E \perp B$. В камеру влетает протон p , вектор скорости которого перпендикулярен E и B как показано на рисунке. Модули напряженности электрического поля и индукции магнитного поля таковы, что протон движется прямолинейно. Объясните, как изменится начальный участок траектории протона, если напряженность электрического поля увеличить. В ответе укажите, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения. Влиянием силы тяжести пренебречь.

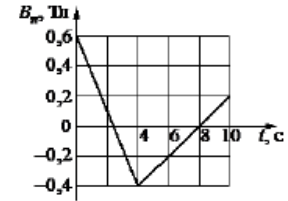


- 28 На какой высоте от поверхности планеты обращается искусственный спутник по круговой орбите со скоростью 5,7 км/с. Радиус планеты равен 5700 км. Ускорение свободного падения на поверхности планеты 6 м/с^2 .

- 29 Брусок массой m скользит по горизонтальной поверхности стола и нагоняет брусок массой $4m$, скользящий по столу в том же направлении. В результате неупругого соударения бруски слипаются. Их скорости перед ударом $\vec{v}_0 = 0.5 \text{ м/с}$ и $\vec{v} = 0.2 \text{ м/с}$. Коэффициент трения скольжения между брусками и столом $\mu = 0,5$. На какое расстояние от места соударения переместятся слипшиеся бруски к моменту остановки? Влиянием силы трения со стороны стола на столкновение брусков пренебречь.

- 30 В комнате размерами $4 \times 3 \times 5 \text{ м}^3$, в которой воздух имеет температуру 20° C и относительную влажность 30%, включили увлажнитель воздуха производительностью $0,2 \text{ л/ч}$. Сколько времени необходимо работать увлажнителю, чтобы относительная влажность воздуха в комнате повысилась до 65%? Давление насыщенного водяного пара при температуре 20° C равно $2,33 \text{ кПа}$. Комнату считать герметичным сосудом.

- 31 Квадратная проволочная рамка со стороной $l = 10 \text{ см}$ находится в однородном магнитном поле с индукцией B . На рисунке изображена зависимость проекции вектора \vec{B} на перпендикуляр к плоскости рамки от времени. Какое количество теплоты выделится в рамке за время $t = 10 \text{ с}$, если сопротивление рамки $R = 0,2 \text{ Ом}$?



- 32 Период свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, равен $6,3 \text{ мкс}$. Амплитуда колебаний силы тока $I_m = 5 \text{ mA}$. В момент времени t сила тока в катушке равна 3 mA . Найдите заряд конденсатора в этот момент.