

11Ф Раздел 1. Понятия, определения

Вставьте недостающие слова:

- 1.1 Сила, с которой магнитное поле действует на внесённый в него проводник с током, называется силой.....
- 1.2 Сила, с которой магнитное поле действует на движущийся заряд, называется силой.....
- 1.3 Силовой характеристикой магнитного поля является
- 1.4 Закон электромагнитной индукции был открыт
- 1.5 Взаимное притяжение и отталкивание параллельных проводников, по которым течёт электрический ток, наблюдал.....
- 1.6 Существование магнитного поля вокруг проводника с током по действию на магнитную стрелку обнаружил.....
- 1.7 Индукционный ток возникает в проводящем контуре при любом изменении магнитного потока через площадь, ограниченную этим контуром.
- 1.8 Явления возникновения индукционного тока в самом проводнике, по которому течёт ток, называется
- 1.9 Автором гипотезы о возникновении и существовании электромагнитного поля является.....
- 1.10. Электромагнитные волны распространяются со скоростью, равной

Раздел 2. Из предложенных вариантов выберите правильный ответ

2.1 Парашютист спускается с постоянной скоростью, при этом энергия его взаимодействия с Землей постепенно уменьшается. При спуске парашютиста

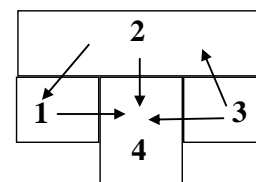
- 1) его потенциальная энергия полностью преобразуется в кинетическую энергию воздуха
- 2) его полная механическая энергия не меняется
- 3) его потенциальная энергия полностью преобразуется во внутреннюю энергию парашютиста и воздуха
- 4) его кинетическая энергия преобразуется в потенциальную

2.2 Товарный вагон, движущийся по горизонтальному пути с небольшой скоростью, сталкивается с другим вагоном и останавливается. При этом пружина буфера сжимается. Какое из перечисленных ниже преобразований энергии происходит в этом процессе?

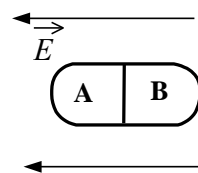
- 1) Кинетическая энергия вагона преобразуется в потенциальную энергию пружины.
- 2) Кинетическая энергия вагона преобразуется в его потенциальную энергию.
- 3) Потенциальная энергия пружины преобразуется в её кинетическую энергию.
- 4) Внутренняя энергия пружины преобразуется в кинетическую энергию вагона.

2.3 На рисунке изображено 4 бруска. Стрелки показывают направление теплопередачи от одного бруска к другому. Самую высокую температуру имеет брусок

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

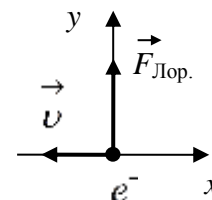


2.4 Незаряженное металлическое тело внесли в однородное электростатическое поле, а затем разделили на части А и В (см. рисунок). Какими электрическими зарядами обладают эти части после разделения?



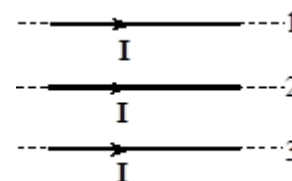
- 1) А – положительным, В – останется нейтральным
- 2) А – останется нейтральным, В – отрицательным
- 3) А – отрицательным, В – положительным
- 4) А – положительным, В – отрицательным

2.5 В некоторый момент времени скорость \vec{v} электрона e^- , движущегося в магнитном поле, направлена вдоль оси x (см. рисунок). Как направлен вектор магнитной индукции \vec{B} , если в этот момент сила Лоренца, действующая на электрон, направлена вдоль оси y ?



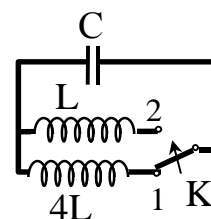
- 1) к нам \odot
- 2) от нас \otimes
- 3) в отрицательном направлении оси $x \leftarrow$
- 4) в положительном направлении оси $x \rightarrow$

2.6 Как направлена сила Ампера, действующая на проводник №1 со стороны двух других (см. рисунок), если все проводники тонкие, лежат в одной плоскости, параллельны друг другу и расстояния между соседними проводниками одинаковы? (I – сила тока.)



- 1) к нам \odot
- 2) от нас \otimes
- 3) вверх \uparrow
- 4) вниз \downarrow

2.7 Как изменится частота собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?

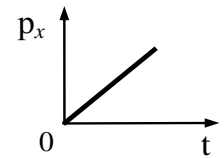


- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) увеличится в 4 раза

2.8 Колебательный контур состоит из конденсатора электроемкостью C и катушки индуктивностью L . Как изменится период свободных электромагнитных колебаний в этом контуре, если электроемкость конденсатора и индуктивность катушки увеличить в 3 раза?

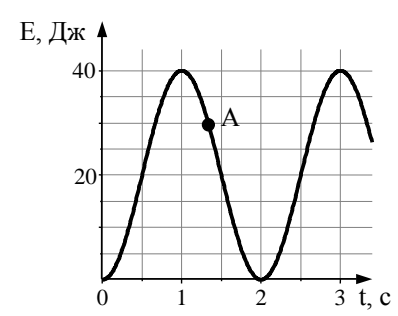
- 1) увеличится в 3 раза
- 2) не изменится
- 3) уменьшится в 3 раза
- 4) увеличится в 9 раз

2.9 На графике показана зависимость проекции импульса P_x тележки от времени. Какой вид имеет график изменения проекции равнодействующей всех сил F_x , действующих на тележку, от времени?



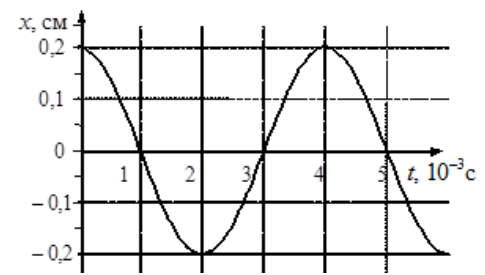
- 1) 2) 3) 4)

2.10 На рисунке представлен график изменения со временем кинетической энергии ребенка на качелях. Чему равна его полная механическая энергия в момент, соответствующий точке А на графике? Потерями энергии пренебречь.



- 1) 10 Дж
2) 20 Дж
3) 25 Дж
4) 40 Дж

2.11 На рисунке показан график колебаний одной из точек струны. Согласно графику, период этих колебаний равен

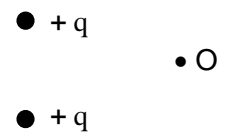


- 1) $1 \cdot 10^{-3}$ с
2) $2 \cdot 10^{-3}$ с
3) $3 \cdot 10^{-3}$ с
4) $4 \cdot 10^{-3}$ с

2.12 В воздушном насосе перекрыли выходное отверстие и быстро сжали воздух в цилиндре насоса. Какой процесс происходит с воздухом в цилиндре насоса?

- 1) изобарный
2) изохорный
3) изотермический
4) адиабатный

2.13 Какое направление имеет вектор напряженности электрического поля \vec{E} , созданного двумя равными положительными зарядами в точке О?



- 1) \rightarrow 2) \leftarrow 3) \uparrow 4) \downarrow

2.14 К стержню положительно заряженного электроскопа поднесли, не касаясь его, стеклянную палочку. Листочки электроскопа опали, образуя гораздо меньший угол. Такой эффект может наблюдаться, если палочка

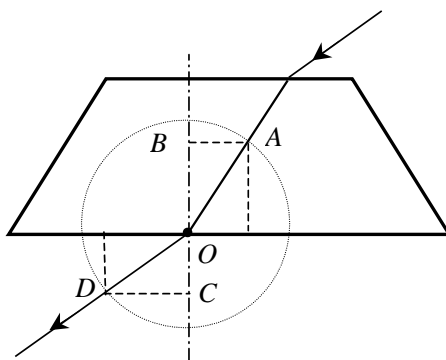
- 1) заряжена положительно
2) заряжена отрицательно
3) имеет заряд любого знака

4) не заряжена

2.15 Какой процесс объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током
- 2) взаимодействие двух проводов с током
- 3) появление тока в замкнутой катушке при опускании в нее постоянного магнита
- 4) возникновение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле

2.16 На рисунке показан ход светового луча через стеклянную призму, находящуюся в воздухе.



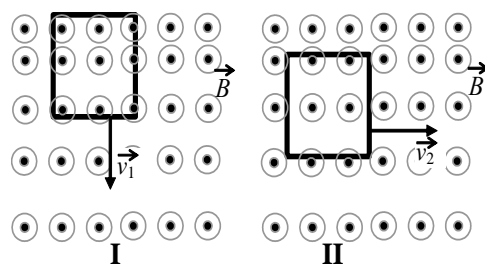
Показатель преломления стекла n равен отношению длин отрезков

- 1) $\frac{CD}{AB}$
- 2) $\frac{AB}{CD}$
- 3) $\frac{OB}{OD}$
- 4) $\frac{OD}{OB}$

2.18 Два автомобиля движутся по прямому шоссе: первый – со скоростью \vec{v} , второй – со скоростью $(-2\vec{v})$ относительно Земли. Какова скорость второго автомобиля относительно первого?

- 1) \vec{v}
- 2) $-\vec{v}$
- 3) $-3\vec{v}$
- 4) $3\vec{v}$

2.19 Проволочная рамка движется в неоднородном магнитном поле с силовыми линиями, выходящими из плоскости листа, в случае I со скоростью \vec{v}_1 , в случае II со скоростью \vec{v}_2 (см. рисунок). Плоскость рамки остается перпендикулярной линиям вектора магнитной индукции \vec{B} . В каком случае возникает ток в рамке?



- 1) только в случае I
- 2) только в случае II
- 3) в обоих случаях
- 4) ни в одном из случаев

2.20 В процессе эксперимента газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 3 кДж. При этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 13 кДж. Следовательно, газ расширился, совершив работу

- 1) 3 кДж
- 2) 10 кДж
- 3) 13 кДж
- 4) 16 кДж

Раздел 3. Задания на соответствия

3.1 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?

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.

Период колебаний	Частота колебаний	Длина волны

3.2 При настройке контура радиопередатчика его индуктивность увеличили. Как при этом изменятся следующие три величины: период колебаний тока в контуре, частота излучаемых волн, длина волны излучения?

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.

Период колебаний тока в контуре	Частота излучаемых волн	Длина волны излучения

3.3 В момент времени $t = 0$ камень начинает свободно падать с некоторой высоты h_0 из состояния покоя. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

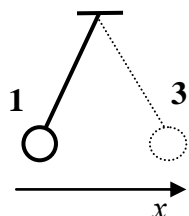
Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

- | | |
|--|---|
| А) Модуль скорости камня в момент времени $t > 0$
Б) Путь, пройденный камнем за время от начала движения до момента t | 1) $-gt$
2) $h_0 - gt^2/2$
3) gt
4) $gt^2/2$ |
|--|---|

А	Б

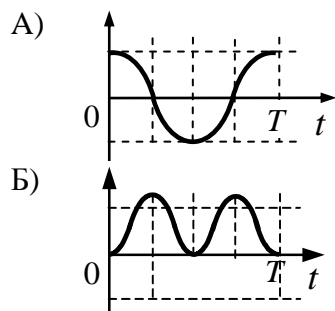


3.4 Математический маятник совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания. В начальный момент времени маятник находился в положении 1 (см. рисунок).

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



- 1) проекция скорости на ось Oх
- 2) проекция ускорения на ось Oх
- 3) кинетическая энергия маятника
- 4) потенциальная энергия маятника относительно поверхности земли

Ответ:

А	Б

3.5 Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими изобарный процесс охлаждения воздуха, перечисленными в первом столбце и их изменениями во втором столбце.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

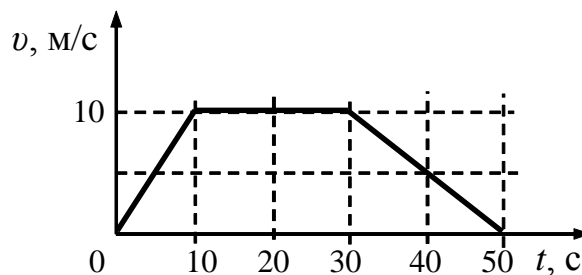
- | | |
|--|---|
| А) давление
Б) объём
В) температура
Г) внутренняя энергия | 1) увеличение
2) уменьшение
3) неизменность |
|--|---|

Запишите в таблицу выбранные цифры. Цифры могут повторяться.

А	Б	В	Г

Раздел 4. Простейшие расчётные задачи с выбором ответа.

4.1 На рисунке представлен график зависимости скорости v автомобиля от времени t . Найдите путь, пройденный автомобилем за 50 с.



- 1) 0 м
- 2) 200 м
- 3) 300 м
- 4) 350 м

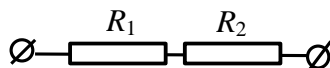
4.2 Под действием груза пружина удлинилась на 1 см. Такой же груз подвесили к пружине с вдвое большей жесткостью. Удлинение второй пружины равно

- 1) 0,25 см
- 2) 0,5 см
- 3) 1 см
- 4) 2 см

4.3 Груз массой 6 кг стоит на полу лифта. Лифт начинает двигаться с постоянным ускорением. При этом сила давления груза на пол лифта составляет 66 Н. Чему равно и куда направлено ускорение лифта?

- 1) 1 м/с^2 , вверх
- 2) 1 м/с^2 , вниз
- 3) 9 м/с^2 , вверх
- 4) 9 м/с^2 , вниз

4.4 По участку цепи, состоящему из резисторов $R_1 = 1 \text{ кОм}$ и $R_2 = 3 \text{ кОм}$ (см. рисунок), протекает постоянный ток $I = 100 \text{ мА}$. Какое количество теплоты выделится на этом участке за время $t = 1 \text{ мин}$?



- 1) 2,4 Дж
- 2) 40 Дж
- 3) 2,4 кДж
- 4) 40 кДж

4.5 Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле индукцией 50 мТл. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, 10 А. Какую работу совершает сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении своего действия? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

- 1) 0,004 Дж 2) 0,4 Дж 3) 0,5 Дж 4) 0,625 Дж

Раздел 5. Задания повышенного уровня сложности

5.1 Протон ускоряется постоянным электрическим полем конденсатора, напряжение на обкладках которого 2160 В. Затем он влетает в однородное магнитное поле и движется по дуге окружности радиуса 20 см в плоскости, перпендикулярной линиям магнитной индукции. Каков модуль вектора индукции магнитного поля? Начальной скоростью протона в электрическом поле пренебречь.

5.2 В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности $I_m = 10$ мА, а амплитуда напряжения на конденсаторе $U_m = 4,0$ В. В момент времени t напряжение на конденсаторе равно 3,2 В. Найдите силу тока в катушке в этот момент.

5.3 Шарик скользит без трения по наклонному желобу, а затем движется по «мертвой петле» радиуса R . С какой силой шарик давит на желоб в нижней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а высота, с которой его отпускают, равна $4R$?

5.4 При выстреле из пружинного пистолета вертикально вверх шарик массой 100 г поднимается на высоту 2 м. Какова жесткость пружины, если до выстрела она была сжата на 5 см? Сопротивлением воздуха пренебречь.

5.5 Два шарика, массы которых 200г и 600г, висят, соприкасаясь, на одинаковых нитях длиной 80 см. Первый шар отклонили на угол 90° и отпустили. На какую высоту поднимутся шарики после удара, если этот удар абсолютно неупругий?

5.6 По гладкому столу скользит куб массой M со скоростью 1 м/с. Навстречу ему по горизонтальной линии летит пуля массой 10 г со скоростью 500 м/с. Пуля мгновенно пробивает куб насквозь и вылетает по первоначальной прямой со скоростью 300 м/с, а куб останавливается. Найти массу куба M .

5.7 Пластины большого по размеру плоского конденсатора расположены горизонтально на расстоянии $d = 1$ см друг от друга. В пространстве между пластинами попадает капля жидкости. Масса капли $4 \cdot 10^{-6}$ кг, а её заряд $q = 8 \cdot 10^{-11}$ Кл. При каком напряжении на пластинах скорость капли будет постоянной и направленной вертикально вниз? Влиянием воздуха на движение капли пренебречь.

5.8 В сосуде лежит кусок льда. Температура льда $t_1 = 0^\circ\text{C}$. Если сообщить ему количество теплоты Q , то весь лёд растает и образовавшаяся вода нагреется до температуры

$t_2 = 20^\circ\text{C}$. Какая доля льда k растает, если сообщить ему количество теплоты $q = \frac{Q}{2}$?

Тепловыми потерями на нагрев сосуда пренебречь.

5.9 Для охлаждения лимонада массой 200 г в него бросают кубики льда при 0°C . Масса каждого кубика 8 г. Первоначальная температура лимонада 30°C . Сколько целых кубиков надо бросить в лимонад, чтобы установилась температура 15°C ? Тепловыми потерями пренебречь. Удельная теплоемкость лимонада такая же, как у воды.

5.10 Металлический стержень массой $m = 1\text{ г}$ и длиной $l = 20\text{ см}$ подвешен горизонтально на двух невесомых нерастяжимых проводящих нитях в однородном магнитном поле, направленном по вертикали. По проводнику пропустили ток силой тока $I = 1\text{ А}$. В результате стержень отклонился в сторону, так что нити образовали угол $\alpha = 60^\circ$ с вертикалью. Найти величину индукции магнитного поля B .

