Контрольные задания для тестирования по теме "Колебания и волны"
Вариант 1

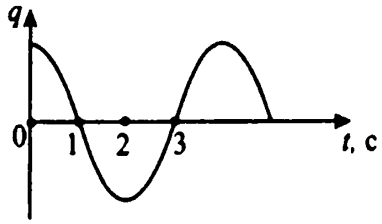
1. В каком случае сложения колебаний наблюдаются биения?

   1. При сложении 2-х взаимноперпендикулярных колебаний одинаковой амплитуды и разных частот.
   2. При сложении 2-х колебаний, одинаковой частоты, но разных амплитуд, распространяющихся вдоль одной прямой.
   3. При сложении колебаний с разными амплитудами, одинаковой частотой, но постоянным сдвигом по фазе.
   4. При сложении 2-х колебаний при примерном равенстве амплитуд и незначительной разности частот.

2. Какое из приведенных ниже выражений определяет амплитуду колебаний ЭДС индукции в проволочной рамке площадью S, вращающейся с частотой ν в однородном магнитном поле с индукцией B? (Вектор $\vec{B}$ индукции перпендикулярен оси вращения.)

   1. $BS\cos 2\pi\nu t$; 2. $2\pi\nu BS\cos 2\pi\nu t$; 3. $2\pi\nu BS\sin 2\pi\nu t$; 4. BS; 5. $2\pi\nu BS$.

3. На рисунке представлен график колебания заряда на одной из пластин конденсатора колебательного контура. В какие из отмеченных моментов времени энергия, запасенная в катушке, максимальна?



   1. только 0; 2. только 1; 3. 0 и 2; 4. 1 и 3.

4. В чем заключается эффект Доплера?

   1) в усилении или ослаблении волн;
   2) в изменении характера колебаний;
   3) в изменении фазы волны на противоположную;
   4) в изменении частоты воспринимаемой волны при движении источника или приемника волн.

5. При каком движении электрического заряда не происходит излучение электромагнитных волн?

   1. при любом движении;
   2. при равномерном и прямолинейном движении;
   3. только при колебательном движении по гармоническому закону;
   4. при любом движении с ускорением;
   5. нет такого движения.

6. В первых экспериментах по изучению распространения электромагнитных волн в воздухе были измерены длина волны $\lambda = 50$ см и частота излучения $\nu = 500$ МГц. На основе этих данных можно утверждать, что скорость света в воздухе примерно равна

   1. 10 м/с; 2. 1000 м/с; 3. 250 000 км/с; 4. 300 000 км/с.

7. После смещения на 1 см от положения равновесия груз, подвешенный на пружине, совершает свободные колебания с периодом 1 с. С каким периодом будет совершать свободные колебания тот же груз после начального смещения на 2 см?

   1. 1 с; 2. 2 с; 3. $\sqrt{2}$ с; 4. 1/2 с; 5. $1/\sqrt{2}$ с.

8. Период колебаний математического маятника длиной l равен 2 с. Каков период колебаний маятника длиной $l/4$?

   1. 8 с; 2. 4 с; 3. 2 с; 4. 1 с; 5. 0,5 с.

9. В открытую с обоих концов U-образную трубку с площадью поперечного сечения $S = 0{,}4$ см^2 быстро наливают ртуть массой $m = 200$ г. Определить период T колебаний ртути в трубке. Результат представить в с и округлить до сотых. (Плотность ртути 13600 кг/м^3, принять $g = 9,8$ м/с^2)

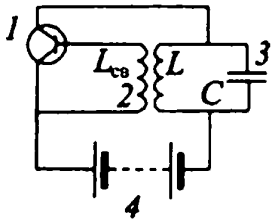
10. Тело массой 20г совершает вынужденные колебания под действием вынуждающей силы $F = 5\cos\pi t$. Система совершает установившиеся колебания по закону $x = 120\sin(\pi t - \pi/6)$. Определить работу вынуждающей силы в кДж за один период колебаний. Округлить до сотых.

Контрольные задания для тестирования по теме "Колебания и волны"
Вариант 2

1. Точка участвует одновременно в двух взаимно перпендикулярных колебаниях, выражаемых уравнениями $x = 2\cos\pi t$ и $y = -\sin\pi t$ (смещения даны в сантиметрах). Найти уравнение траектории точки.

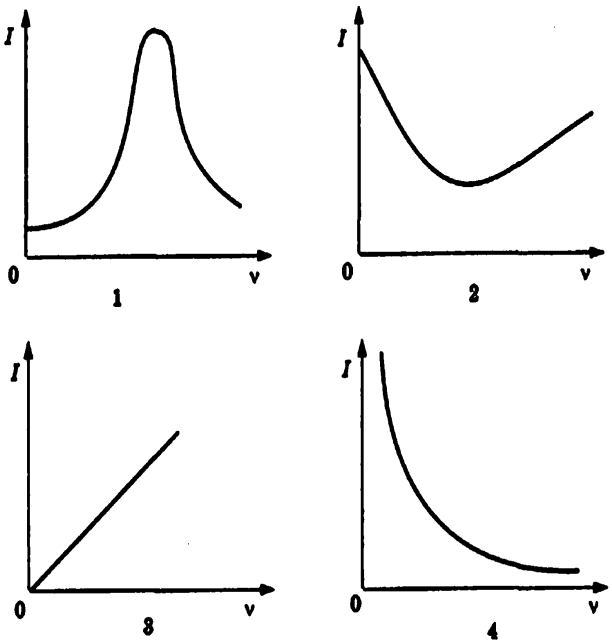
   1. $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$; 2. $\frac{y^2}{2} + x^2 = 1$; 3. $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2} = 1$; 4. $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2} = 0$.

2. На рисунке приведена принципиальная схема генератора незатухающих гармонических колебаний. Какую функцию выполняет элемент, обозначенный на схеме цифрой 1.



   1. Поставляет энергию;
   2. Задает частоту колебаний;
   3. Осуществляет подключение источника энергии к колебательному контуру;
   4. Отслеживает фазу колебания и "отпирает"транзистор.

3. Какой из графиков на рисунке выражает зависимость амплитуды I колебаний силы тока от частоты ν в цепи из последовательно включенных активного сопротивления, конденсатора и катушки при постоянной амплитуде колебаний напряжения?



   1. 1; 2. 2; 3. 3; 4. 4.

4. Дифференциальное уравнение плоской волны, распространяющейся со скоростью U вдоль оси , имеет вид:

   1) $\dfrac{ds}{dx} = U\dfrac{ds}{dt}$; 3) $\dfrac{d^2s}{dx^2} = \dfrac{1}{U^2}\dfrac{d^2s}{dt^2}$;

   2) $\dfrac{d^2s}{dx^2} = U\dfrac{ds}{dt}$; 4) $\dfrac{d^2s}{dx^2} = U^2\dfrac{d^2s}{dt^2}$.

5. Расположите в порядке возрастания длины волны электромагнитные излучения разной природы.
   1) Ультрафиолетовое излучение Солнца.
   2) Излучение линий электропередач.
   3) Излучение телестанций.

1. 1, 2, 3; 2. 2, 1, 3; 3. 3, 2, 1; 4. 1, 3, 2.

6. Из какого из приведенных ниже уравнений Максвелла в дифференциальной форме следует, что магнитное поле - поле вихревое?

$$1)\ rotE = -\frac{\partial B}{\partial t}; \qquad 3)\ rot\vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t};$$
$$2)\ div\vec{B} = 0; \qquad 4)\ div\vec{D} = \rho.$$

7. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой m, подвешенного на пружине жесткостью k?

1. $\frac{1}{2\pi\sqrt{m/k}}$; 2. $2\pi\sqrt{m/k}$; 3. $\sqrt{m/k}$; 4. $\sqrt{k/m}$; 5. $\frac{1}{2\pi\sqrt{k/m}}$.

8. Груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над Землей увеличилась на 20 см. Чему примерно равна скорость, с которой тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях?

1. 1 м/с; 2. 2 м/с; 3. 4 м/с; 4. 20 м/с; 5. 400 м/с.

9. Однородный диск радиусом 30см колеблется около горизонтальной оси, проходящей через середину одного из радиусов перпендикулярно плоскости диска. Определить частоту колебаний такого физического маятника. Принять $g = 9,8$ см/с^2. Результат округлить до сотых.

10. Железный стержень подвешенный к пружине, совершает свободные колебания с частотой ω' =20^{-1} приччм амплитуда колебаний уменьшилась в 2 раза за время τ = 1,11с. Снизу помещена катушка, питаемая током с чатотой ω = 11с$^{-1}$. Стержень колеблется с амплитудой 1,5мм. При какой частоте тока в катушке наблюдается резонанс? Чему равна амплитуда при резонансе в мм? (Учесть что частота вынуждающей силы равна удвоенной частоте тока в катушке.) Окргулить до целого.

Контрольные задания для тестирования по теме "Колебания и волны"
Вариант 3

1. Производится сложение колебаний с амплитудами a_1 и a_2; фазами φ_1 и φ_2 и одинаковыми частотами. Как зависит от этих параметров амплитуды различных колебаний?

   1) $a = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$; 3) $a = \sqrt{a_1a_2}sin(\varphi_2 - \varphi_1)$;

   2) $a = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2cos(\varphi_2 + \varphi_1)}$; 4) $a = \sqrt{a_1 + a_2}cos(\varphi_2 - \varphi_1)$;

2. Какие электромагнитные колебания описывает уравнение $\ddot{q} + \dfrac{1}{LC}q = 0$?

   1) свободные; 3) затухающие;
   2) вынужденные; 4) биения.

3. Как влияет на период свободных колебаний колебательного контура, не содержащего активного сопротивления, увеличение диэлектрической проницаемости диэлектрика, заполняющего конденсатор?

   1) уменьшает; 3) не влияет;
   2) увеличивает; 4) правильного ответа нет.

4. Укажите уравнение плоской волны, распространяющейся в отрицательном направлении оси X.

   1) $S(x,t) = a_0cos(\omega t - kx)$; 3) $S(x,t) = \dfrac{a_0}{x}cos(\omega t - kx)$;

   2) $S(x,t) = a_0cos(\omega t + kx)$; 4) $S(x,t) = \dfrac{a_0}{x}cos(\omega t + kx)$.

5. В каком из приведенных ниже устройств происходит излучение электромагнитных волн?
   1) Электрон разгоняется между пластинами конденсатора и тормозится при ударе об одну из них.
   2) Электрон движется по окружности между полюсами электромагнита с большой скоростью.

   1. Только 1; 2. Только 2; 3. 1 и 2; 4. Ни 1, ни 2.

6. Из какого из приведенных ниже уравнений Максвелла следует, что магнитное поле порождается токами проводимости и токами смещения?

   1) $\oint\limits_L \vec{E}\vec{dl} = -\int\limits_s \dfrac{\partial \vec{B}}{\partial t}\vec{ds}$; 3) $\oint\limits_L \vec{H}\vec{dl} = \int (\bar{j} + \dfrac{\partial \vec{D}}{dt})\vec{ds}$;

   2) $\oint\limits_s \vec{B}\vec{ds} = 0$; 4) $\oint\limits_s \vec{D}\vec{ds} = \int\limits_v \rho dV$.

7. После отклонения от положения равновесия на 1 см маятник совершает свободные колебания с периодом 1 с. С каким примерно периодом будет совершать свободные колебания этот маятник при начальном отклонении от положения равновесия на 2 см?

   1. 1 с; 2. 2 с; 3. $\sqrt{2}$ с; 4. 1/2 с; 5. $1/\sqrt{2}$ с.

8. Написать синусоидальное уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой 2,5 м и периодом 4 с, если начальная фаза колебаний равна: 270°.

   1. $x = \sin(t\pi/2 + \pi)$; 3. $x = 2,5\sin(t\pi/2 + \pi 3/2)$;
   2. $x = 2,5\sin(t\pi/2 + \pi/2)$; 4. $x = 2,5\sin(t\pi/2)$.

9. Начальная фаза гармонического колебания $\varphi = 0°$. При смещении точки от положения равновесия на 2,4 см скорость точки равна 3 см/с, а при смещении на 2,8 см ее скорость равна 2 см/с. Найти период этого колебания. Результат представить в с и округлить до целого.

10. Найти отношение l_1/l_2длин двух математических маятников, если отношение периодов их колебаний равно T_1/T

Контрольные задания для тестирования по теме "Колебания и волны"
Вариант 4

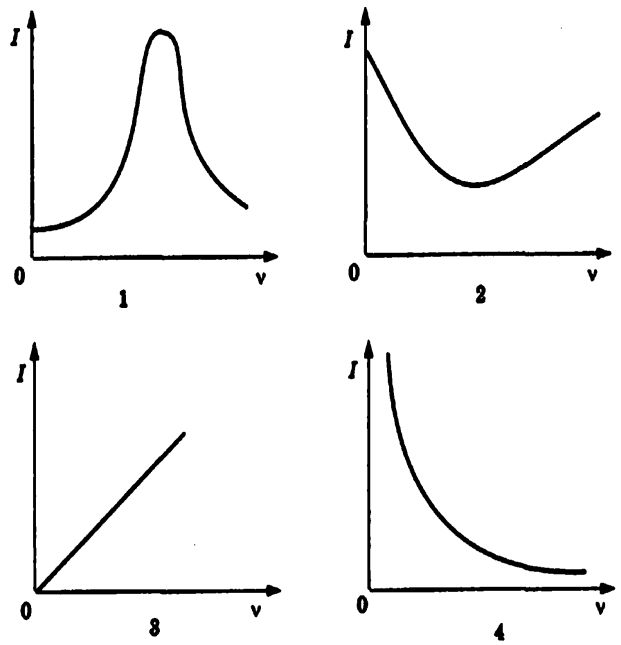
1. Точка участвует в двух взаимно перпендикулярных колебаниях, выражаемых уравнениями $x = A_1 \cos\omega_1 t$ и $y = A_2 \sin\omega_2 t$, где $A_1 = 2$м, $A_2 = 3$м, $\omega_1 = 2\omega_2$. Найти уравнение траектории точки.

   1. $x = \frac{4y^2}{3}$; 2. $x = 2 - \frac{4y^2}{9}$; 3. $x = 1 - \frac{4y^2}{3}$; 4. $x = 2 - \frac{y^2}{3}$.

2. Из каких элементов состоит колебательный контур, в котором происходят незатухающие колебания?

   1. из катушки индуктивности и активного сопротивления;
   2. из конденсатора и активного сопротивления;
   3. из конденсатора и катушки индуктивности;
   4. из конденсатора, катушки индуктивности и активного сопротивления.

3. Какой из приведенных на рисунке графиков выражает зависимость амплитуды колебаний силы тока от частоты при включении конденсатора в цепь переменного тока, если амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе постоянна?



   1. 1; 2. 2; 3. 3; 4. 4.

4. Какое из приведенных ниже определений является определением фронта волны?

   1. Геометрическое место точек, до которых доходят колебания в данный момент времени.
   2. Область пространства, внутри которой колеблются все частицы среды.
   3. Геометрическое место точек с одинаковыми амплитудами.
   4. Геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковых фазах.

5. Электромагнитные волны были...
   1. открыты экспериментально Максвеллом.
   2. предсказаны теоретически Герцем.
   3. открыты экспериментально Герцем.
   4. предсказаны теоретически Фарадеем.

6. Из какого из приведенных ниже уравнений Максвелла следует, что переменное магнитное поле порождает в окружающем пространстве вихревое электрическое поле?

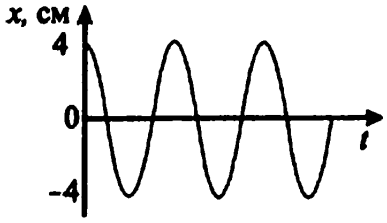
1) $\oint\limits_L \vec{E}d\vec{l} = -\int\limits_s \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}d\vec{s}$; 3) $\oint\limits_L \vec{H}d\vec{l} = \int\limits_s (\bar{j} + \frac{\partial \vec{D}}{dt})d\vec{s}$;

2) $\oint\limits_s \vec{B}d\vec{s} = 0$; 4) $\oint\limits_s \vec{D}d\vec{s} = \int\limits_v \rho dV$.

7. Какое из перечисленных ниже колебаний называется гармоническим?

1) $x = asin(wt + \alpha)$; 3) $x = atsin(wt + \alpha)$;
2) $x = asin^2(wt + \alpha)$; 4) $x = acos^2(wt + \alpha)$.

8. Координата груза при его горизонтальных колебаниях на пружине изменяется в соответствии с графиком, приведенным на рисунке. Чему равны максимальные значения потенциальной E_p и кинетической E_k энергий пружинного маятника, если жесткость пружины 50 Н/м?



1. $E_k = E_p = 0,04$ Дж; 2. $E_k = 0,04$ Дж $E_p = 0$; 3. $E_k = 0$ $E_p = 0,04$ Дж; 4.$E_k = E_p = 800$ Дж.

9. Тело массой $m = 4$ кг, закрепленное на горизонтальной оси, совершало колебания с периодом $T_1 = 0{,}8$ с. Когда на эту ось был насажен диск так, что его ось совпала с осью колебаний тела, период T_2 колебаний стал равным 1,1 с. Радиус диска R равен 20 см, масса его равна массе тела. Найти момент инерции J тела относительно оси колебаний. Результат представить в СИ и округлить до тысячных.

10. Определить амплитуду вынужденных колебаний груза массой 230г, подвешенного на пружине жесткостью 40Н/м, если действует вынуждающая сила с амплитудой 8Н и частотой в 2 раза большей собственной частоты. Коэффициент затухания $3с^{-1}$. Результат представить в СИ и округлить до тысячных.

Контрольные задания для тестирования по теме "Колебания и волны"
Вариант 5

1. Точка совершает одновременно два гармонических колебания, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям и выражаемых уравнениями $x = A_1 \sin\omega_1 t$ и $y = A_2 \cos\omega_2 t$, где $A_1 = 1$ м, $\omega_1 = 0{,}5$ рад/с , $A_2 = 1$м, $\omega_2 = 1$ рад/с. Найти уравнение траектории.

   1. $y = 1 - 2x^2$; 2. $y = 1 - 2x$; 3. $y = 1 - x^4$; 4. $y = 4 - 0.5x^2$.

2. Какие электромагнитные колебания описывает уравнение $L\dfrac{d^2q}{dt^2} + R\dfrac{dq}{dt} + \dfrac{1}{c}q = 0$?

   1) свободные; 3) затухающие;
   2) вынужденные; 4) биения.

3. При параллельном включении активного сопротивления, катушки и конденсатора в цепь переменного тока амплитуда колебаний силы тока через активное сопротивление оказалась 0,4 А, через конденсатор 0,3 А, через катушку 0,6 А. Считая конденсатор и катушку идеальными, определите амплитуду колебаний силы тока в общей цепи.

   1. 1,3 А; 2. 0,7 А; 3. 0,5 А; 4. $\sqrt{61}$ А; 5. 0,4 А.

4. Какие волны называются когерентными?

   1. Волны, распространяющиеся параллельно.
   2. Волны с одинаковой амплитудой.
   3. Волны, обладающие постоянной разностью фаз в каждой точке среды.
   4. Волны, распространяющиеся во взаимно перпендикулярных направлениях.

5. Электромагнитным волнам присущи явления:
   1) дифракции; 2) интерференции; 3) поляризации.

   1. Только 1; 2. 1 и 2; 3. 2 и 3; 4. 1, 2 и 3.

6. Из какого из приведенных ниже уравнений Максвелла следует, что электрическое поле порождается нескомпенсированными электрическими зарядами?

   1) $\oint\limits_L \vec{E}d\vec{l} = -\int\limits_s \dfrac{\partial\vec{B}}{\partial t}d\vec{s}$; 3) $\oint\limits_L \vec{H}d\vec{l} = \int\limits_s (\bar{j} + \dfrac{\partial\vec{D}}{dt})d\vec{s}$;
   2) $\oint\limits_s \vec{B}d\vec{s} = 0$; 4) $\oint\limits_s \vec{D}d\vec{s} = \int\limits_v \rho dV$.

7. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний математического маятника?

   1. $\frac{1}{2\pi\sqrt{l/g}}$; 2. $2\pi\sqrt{l/g}$; 3. $2\pi\sqrt{g/l}$; 4. $\sqrt{l/g}$; 5. $\frac{1}{\sqrt{l/g}}$.

8. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой 6м, если за время 2 с совершается 150 колебаний и начальная фаза колебаний 45°.

   1. $x = 6\cos 150\pi(t)$; 3. $x = \cos(150\pi t + \pi/4)$;
   2. $x = 6\cos(\pi t + \pi/4)$; 4. $x = 6\cos(150\pi t + \pi/4)$.

9. Материальная точка массой 0,1 кг колеблется согласно уравнению $x = A\sin\omega t$, где $A = 5$ см, $\omega = 25$ рад/с. Определить максимальные значения кинетической энергии точки. Результат округлить до сотых.

10. Маятник длиной 62см с грузом 240г совершает колебания под воздействием вынуждающей силы, амплитуда которых 0,07м и силы сопротивления пропорциональной скорости $F = -0{,}275v$. Определить добротность системы. Округлить до сотых. Считать затухание малым. ($g = 9,8$ м/с^2)

Контрольные задания для тестирования по теме "Колебания и волны"
Вариант 6

1. При сложении двух гармонических колебаний одинакового направления $x_1 = A_1\cos(\omega_1 t+\varphi_1)$ и $x_2 = A_2\cos(\omega_2 t+\varphi_2)$, $\omega_2 = \omega_1 + \Delta\omega$; $\varphi_2 = \varphi_1 + \Delta\varphi$; $A_1 = A_2$, результирующее колебание имеет вид:
   1. $x = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}\cos(\omega t + \varphi)$;
   2. $x = 2A_1\cos(\frac{\Delta\omega}{2}t + \frac{\Delta\varphi}{2})\cos(\frac{\omega_1+\omega_2}{2}\cdot t + \frac{\varphi_1+\varphi_2}{2})$;
   3. $x = 2A_1\sin(\frac{\Delta\omega}{2}t + \frac{\Delta\varphi}{2})\cos(\omega t + \varphi)$;
   4. $x = A_1\cos(\omega_1 t + \varphi_1)\cdot A_2\cos(\omega_2 t + \varphi_2)$.

2. Гармонические колебания напряжения на одном из элементов цепи происходят по закону $U = 300\cos(50t+10)$В. Определите амплитуду колебаний напряжения.

   1. 300 В; 2. 600 В; 3. 50 В; 4. 10 В.

3. Период колебаний в колебательном контуре, состоящем из конденсатора емкостью $C = 10^{-6}$ Ф и катушки индуктивностью $L = 10^{-4}$ Гн, равен

   1. 0,1 нс; 2. 0,628 нс; 3. 10 мкс; 4. 62,8 мкс.

4. Определение волновой поверхности:
   1. Геометрическое место точек, до которых доходит колебание в данный момент времени.
   2. Геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковых фазах.
   3. Геометрическое место точек с одинаковыми амплитудами.
   4. Область пространства, внутри которого колеблются все части среды.

5. Каковы общие свойства тока смещения и тока проводимости?
   1. выделяется джоулево тепло;
   2. порождают в пространстве магнитное поле;
   3. представляют собой движение свободных носителей заряда;
   4. могут возникать в вакууме.

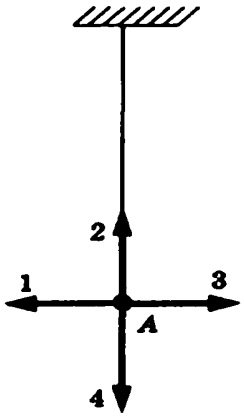
6. Из какого из приведенных ниже уравнений Максвелла в интегральной форме следует, что магнитное поле - поле вихревое?

   1) $\oint\limits_L \vec{E}d\vec{l} = -\int\limits_s \frac{\partial\vec{B}}{\partial t}d\vec{s}$; 3) $\oint\limits_L \vec{H}d\vec{l} = \int\limits_s (\bar{j} + \frac{\partial\vec{D}}{dt})d\vec{s}$;

   2) $\oint\limits_s \vec{B}d\vec{s} = 0$; 4) $\oint\limits_s \vec{D}d\vec{s} = \int\limits_v \rho dV$.

7. Частотой колебаний называется:
   1. Число колебаний за один период.
   2. Число колебаний в единицу времени.
   3. Число колебаний, необходимое для того, чтобы размах колебаний стал максимальным.
   4. Число колебаний, необходимое для того, чтобы амплитуда колебаний уменьшилась в два раза.

8. Математический маятник при свободных колебаниях проходит положение равновесия (рис.). Какой из приведенных на рисунке векторов указывает направление вектора равнодействующей сил в точке А, если направление вектора скорости совпадает с вектором 3?



1. 1; 2. 2; 3. 3; 4. 4; 5. Равнодействующая равна нулю.

9. Цилиндрический однородный поплавок длиной $l = 1$м и с плотностью $\rho = 0,7$г/см^3 совершает малые колебания в жидкости с плотностью $\rho_0 = 0,8$г/см^3. Определить период колебаний поплавка. Округлить до сотых.

10. За 100с система успевает совершать 100 колебаний. За этоже время амплитуда уменьшается в 2,718 раз. Найти коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность контура и относительную убыль энергии за период колебаний. Округлить до сотых.

Контрольные задания для тестирования по теме "Колебания и волны"
Вариант 7

1. Материальная точка участвует одновременно в двух взаимно перпендиулярных колебаниях, выражаемых уравнениями $x = A_1 \cos \omega t$ и $y = -A_2 \cos 2\omega t$, где $A_1 = 4$см и $A_2 = 2$см. Найти уравнение траектории.

   1. $y = 2 - x^2/4$; 3. $y = 1 - x^2/4$;
   2. $y = 2 - x/4$; 4. $y = 2 - x^2/2$.

2. Какое из выражений, приведенных ниже, определяет частоту ν свободных электрических колебаний в контуре, состоящем из конденсатора электроемкостью C и катушки индуктивностью L?

   1. $\sqrt{LC}$; 2. $\sqrt{1/LC}$; 3. $2\pi\sqrt{LC}$; 4. $2\pi/\sqrt{LC}$; 5. $1/(2\pi\sqrt{LC})$.

3. Какова энергия магнитного поля катушки индуктивности через 1/2 периода после начала разряда конденсатора при свободных незатухающих колебаниях?

   1) максимальна; 3) половина максимальной;
   2) равна 0; 4) треть максимальной.

4. Укажите уравнение плоской волны, распространяющейся в отрицательном направлении оси X.

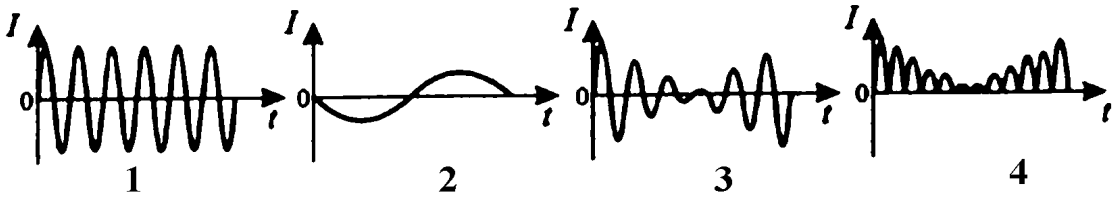
   1) $S(x,t) = a_0 cos(\omega t - kx)$; 3) $S(x,t) = \dfrac{a_0}{x} cos(\omega t - kx)$;

   2) $S(x,t) = a_0 cos(\omega t + kx)$; 4) $S(x,t) = \dfrac{a_0}{x} cos(\omega t + kx)$.

5. При каком движении электрического заряда происходит излучение электромагнитных волн?

   1. при любом движении;
   2. при равномерном и прямолинейном движении;
   3. только при колебательном движении по гармоническому закону;
   4. при любом движении с ускорением;
   5. нет такого движения.

6. На рисунках представлены графики колебаний силы тока в цепях радиопередатчика и радиоприемника. Какой из представленных графиков соответствует колебаниям силы тока модулированных колебаний высокой частоты в передающей антенне?



7. После отклонения от положения равновесия на 1 см маятник совершает свободные колебания с периодом 1 с. С каким примерно периодом будет совершать свободные колебания этот маятник при начальном отклонении от положения равновесия на 2 см?

   1. 1 с; 2. 2 с; 3. $\sqrt{2}$ с; 4. 1/2 с; 5. $1/\sqrt{2}$ с.

8. Написать синусоидальное уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой 2,5 м и периодом 4 с, если начальная фаза колебаний равна 90°.

   1. $x = \sin(t\pi/2 + \pi/2)$; 3. $x = 2,5\sin(t\pi/2)$;
   2. $x = 2,5\sin(t\pi/2 + \pi/2)$; 4. $x = 2,5\sin(t)$.

9. Математический маятник длиной 1 м установлен в лифте. Лифт поднимается с ускорением 2,5м/с^2. Определить период колебаний маятника. Результат округлить до десятых.

10. Тело массой 20г совершает вынужденные колебания под действием вынуждающей силы $F = 5\cos \pi t$. Система совершает установившиеся колебания по закону $x = 120\sin(\pi t - \pi/6)$. Определить работу вынуждающей силы в кДж за один период колебаний. Округлить до сотых.

Контрольные задания для тестирования по теме "Колебания и волны"
Вариант 8

1. Точка одновременно совершает два гармонических колебания, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям и выражаемых уравнениями $x = A_1 \sin\omega t$ и $y = A_2 \cos\omega t$, где $A_1 = 3$см, $A_2 = 2$см. Найти уравнение траектории.

   1. $x^2/4 + y^2/9 = 1$; 3. $x/9 + y/4 = 1$;
   2. $x^2/9 + y^2/4 = 1$; 4. $x/4 + y/9 = 1$.

2. Конденсатор колебательного контура заряжен так, что заряд на одной из обкладок конденсатора составляет $+q$. Через какое минимальное время после замыкания конденсатора на катушку заряд на той же обкладке конденсатора станет равным $-q$, если период свободных колебаний в контуре равен T? Потерями энергии электромагнитного поля пренебречь.

   1. $T/2$; 2. T; 3. $2T$; 4. $T/4$.

3. Как изменится емкостное сопротивление конденсатора при увеличении частоты переменного тока в 2 раза?

   1. Увеличится в 2 раза;
   2. Увеличится в $\sqrt{2}$ раза;
   3. Увеличится в 4 раза;
   4. Уменьшится в 2 раза;
   5. Уменьшится в 4 раза.

4. Определение волновой поверхности:

   1. Геометрическое место точек, до которых доходит колебание в данный момент времени.
   2. Геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковых фазах.
   3. Геометрическое место точек с одинаковыми амплитудами.
   4. Область пространства, внутри которого колеблются все части среды.

5. Плоская электромагнитная волна в вакууме является:

   1) стоячей волной;
   2) продольной волной;
   3) поперечной волной;
   4) упругой волной.

6. Какова скорость распространения электромагнитных волн в воде, если независимые измерения показали, что длина волны $\lambda = 500$ нм и частота излучения $\nu = 4.5 \cdot 10^{14}$ Гц. На основе этих данных можно утверждать, что скорость света в воздухе примерно равна

   1. 9 м/с; 2. 2250 м/с; 3. 225 000 км/с; 4. 300 000 км/с.

7. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний математического маятника?

   1. $\frac{1}{2\pi\sqrt{l/g}}$; 2. $2\pi\sqrt{l/g}$; 3. $2\pi\sqrt{g/l}$; 4. $\sqrt{l/g}$; 5. $\frac{1}{\sqrt{l/g}}$.

8. В чем заключается эффект Доплера?

   1) в усилении или ослаблении волн;
   2) в изменении характера колебаний;
   3) в изменении фазы волны на противоположную;
   4) в изменении частоты воспринимаемой волны при движении источника или приемника волн.

9. Обруч радиусом $R = 0,5$м подвешен на гвозде и совершает малые колебания. Определить их период.

   1) T=1,41с; 2) T=1,52с; 3) T=1,75с; 4) T=1,99с.

10. Определить амплитуду вынужденных колебаний груза массой 19г, подвешенного на пружине жесткостью 19Н/м, если действует вынуждающая сила с амплитудой 1Н и частотой в 2 раза большей собственной частоты, а коэффициент затухания равен $9с^{-1}$. Ответ дать в мм и округлить до сотых.

Контрольные задания для тестирования по теме "Колебания и волны"
Вариант 9

1. Материальная точка участвует одновременно в двух взаимно перпендиулярных колебаниях, выражаемых уравнениями $x = A_1 \cos \omega t$ и $y = -A_2 \cos 2\omega t$, где $A_1 = 4$см и $A_2 = 2$см. Найти уравнение траектории.

   1. $y = 2 - x^2/4$; 3. $y = 1 - x^2/4$;
   2. $y = 2 - x/4$; 4. $y = 2 - x^2/2$.

2. Пластины заряженного конденсатора соединяют с концами провода, покрытого лаком и намотанного на стальной стержень. В образовавшемся таким образом контуре возникнут...

   1. колебания с нарастающей амплитудой; 2. гармонические колебания;
   3. затухающие колебания; 4. автоколебания.

3. Гармонические колебания напряжения на одном из элементов цепи происходят по закону $U = 300 \cos 50t$. Определите период колебаний напряжения.

   1. 300 с; 2. 1/50 с; 3. 50 с; 4.$\pi/25$ с.

4. Дифференциальное уравнение плоской волны, распространяющейся со скоростью U вдоль оси , имеет вид:

   1) $\dfrac{ds}{dx} = U\dfrac{ds}{dt}$; 3) $\dfrac{d^2s}{dx^2} = \dfrac{1}{U^2}\dfrac{d^2s}{dt^2}$;

   2) $\dfrac{d^2s}{dx^2} = U\dfrac{ds}{dt}$; 4) $\dfrac{d^2s}{dx^2} = U^2\dfrac{d^2s}{dt^2}$.

5. Расположите в порядке возрастания длины волны электромагнитные излучения разной природы:
   1) Инфракрасное излучение Солнца.
   2) Рентгеновское излучение.
   3) Излучение СВЧ-печей.

   1. 1, 2, 3; 2. 2, 1, 3; 3. 3, 2, 1; 4. 1, 3, 2.

6. Найти отношение объемной плотности энергии электрического поля электромагнитной волны к объемной плотности энергии магнитного поля электромагнитной волны.

   1) 1.0; 2) 0.5; 3) 2.0; 4) 1.5.

7. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой m, подвешенного на пружине жесткостью k?

   1. $\frac{1}{2\pi\sqrt{m/k}}$; 2. $2\pi\sqrt{m/k}$; 3. $\sqrt{m/k}$; 4. $\sqrt{k/m}$; 5. $\frac{1}{2\pi\sqrt{k/m}}$.

8. Как изменится период колебаний груза на пружине, если массу груза увеличить в 4 раза?

   1. Увеличивается в 4 раза; 4. Уменьшается в 2 раза;
   2. Увеличивается в 2 раза; 5. Уменьшается в 4 раза.
   3. Не изменится;

9. Тонкий обруч, подвешенный на гвоздь, вбитый горизонтально в стену, колеблется в плоскости, параллельной стене. Радиус R обруча равен 30 см. Вычислить период T колебаний обруча. Принять $g = 9,8$ см/с^2. Результат округлить до сотых.

10. Определить амплитуду вынужденных колебаний груза массой 123г, подвешенного к пружине жесткостью 9Н/м, если действует вынуждающая сила с амплитудой 9Н и частотой в 2 раза больше собственной частоты системы. Коэффициент затухания равен 1с$^{-1}$. Ответ округлить до тысячных.

Контрольные задания для тестирования по теме "Колебания и волны"
Вариант 10

1. Точка совершает одновременно два гармонических колебания, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям и выражаемых уравнениями $x = A_1 \sin\omega_1 t$ и $y = A_2 \cos\omega_2 t$, где $A_1 = 1$ м, $\omega_1 = 0{,}5$ рад/с , $A_2 = 1$м, $\omega_2 = 1$ рад/с. Найти уравнение траектории.

   1. $y = 1 - 2x^2$; 2. $y = 1 - 2x$; 3. $y = 1 - x^4$; 4. $y = 4 - 0.5x^2$.

2. Какое из приведенных ниже выражений определяет период свободных электромагнитных колебаний в контуре, состоящем из конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L?

   1. $\sqrt{LC}$; 2. $1/\sqrt{LC}$; 3. $2\pi\sqrt{LC}$; 4. $1/(2\pi\sqrt{LC})$.

3. Какова энергия конденсатора в колебательном контуре в моменты максимумов тока в катушке индуктивности, если величиной активного сопротивления контура можно принебречь?

   1) максимальна; 3) половина максимальной;
   2) равна 0; 4) правильного ответа нет.

4. Какие волны называются когерентными?

   1. Волны, распространяющиеся параллельно.
   2. Волны с одинаковой амплитудой.
   3. Волны, обладающие постоянной разностью фаз в каждой точке среды.
   4. Волны, распространяющиеся во взаимно перпендикулярных направлениях.

5. Собственная частота колебаний контура радиопередатчика равна ν. Если c - скорость света в вакууме, то длина электромагнитной волны, излучаемой передатчиком, равна

   1. $c\nu$; 2. c/ν; 3. ν/c; 4. среди ответов 1-3 нет правильного.

6. Плоская монохроматическая электромагнитная волна с частотой $\nu = 10$ МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью $\sigma = 10$ 1/м Ом и диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 9$. Найти отношение амплитуд плотностей тока проводимости и смещения $\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$Ф/м. Принять, что $E = E_m \cos\omega t$.

   1) 4; 2) 3; 3) 2; 4) 7.

7. Частотой колебаний называется:

   1. Число колебаний за один период.
   2. Число колебаний в единицу времени.
   3. Число колебаний, необходимое для того, чтобы размах колебаний стал максимальным.
   4. Число колебаний, необходимое для того, чтобы амплитуда колебаний уменьшилась в два раза.

8. Максимальное значение кинетической энергии свободно колеблющегося на пружине груза равно 5 Дж, максимальное значение его потенциальной энергии 5 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия груза?

   1. Изменяется от 0 до 5 Дж; 4. Не изменяется и равна 10 Дж;
   2. Изменяется от 0 до 10 Дж; 5. Изменяется от 0 до 10 Дж.
   3. Не изменяется и равна 5 Дж;

9. Найти отношение кинетической энергии точки, совершающей косинусоидальные гармоническое колебание, к ее потенциальной энергии для момента времени $t = T/6$. Начальная фаза колебаний 45°. Результат округлить до десятых.

10. Тело массой 20г совершает вынужденные колебания под действием вынуждающей силы $f = 5\cos\pi t$. Система совершает установившиеся колебания по закону $x = 20\sin(\pi t - \pi/6)$. Определить работу вынуждающей силы в кДж за один период колебаний. Округлить до сотых.

В/З	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	5	4	4	2	3	1	4	0,86	0,94
2	1	3	1	3	4	2	2	2	1.74	10; 7
3	1	1	2	2	3	3	1	3	4	195
4	2	3	3	1	3	1	1	1	0,064	0,075
5	1	3	3	3	4	4	2	4	0,04	3,43
6	2	1	4	2	2	2	2	2	1,88	0,01; 0,01; 314,00; 0,02
7	1	5	1	2	4	3	1	2	1,8	0,35
8	2	1	4	2	3	3	2	3	4	16,4
9	1	3	4	3	2	1	2	2	1.55	0,329
10	1	3	2	3	2	3	2	3	13,9	0,16