

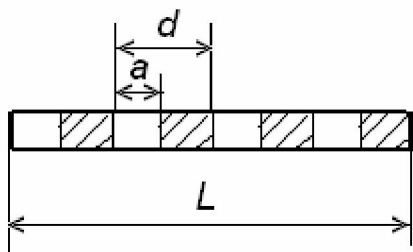
При геометрическом описании волн часто используют следующие три понятия: 1) волновая поверхность, 2) волновой фронт, 3) поверхность постоянной фазы. Их физический смысл одинаков для

первого и третьего -- True

Амплитуда затухающих колебаний изменяется со временем по закону

$$A_t = A_0 e^{-\beta t} \quad \text{-- True}$$

Положение главных максимумов после прохождения дифракционной решетки светом с длиной волны λ определяется параметром (см. рисунок) :

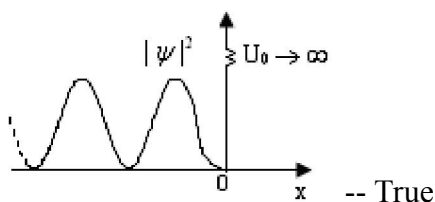


d -- True

Частотный спектр волнового пакета имеет характерную ширину $\Delta\omega = 10^3 \pi$. Длительность импульса цуга волн (τ) и его пространственная локализация в направлении распространения в отсутствие дисперсии при фазовой скорости $v_{ph} = 2 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ равны.

$$\tau \geq 1 \text{ мс}, \Delta l \geq 2 \cdot 10^5 \text{ м} \quad \text{-- True}$$

Микрочастицы находятся в состоянии «одномерного» движения в пространстве, в котором для них имеется «бесконечно» высокий потенциальный барьер. Квадрат модуля волновой функции микрочастиц $|\psi(x)|^2$ имеет вид:



-- True

В однородной изотропной среде у линейно поляризованной электромагнитной волны векторы

\vec{E} и \vec{B} в каждой точке пространства:

становятся равными нулю в один и тот же момент времени -- True

Для двух спектральных линий в дифракционной решетке главный максимум m -го порядка, угол

для которого определяется соотношением $\sin \varphi = \frac{\lambda_1 m}{d}$, совпадает с ближайшим минимумом для второй линии, для которого $d \sin \varphi = m \lambda_2 + \frac{\lambda_2}{N}$. Разрешающая способность (R) дифракционной решетки равна:

mN -- True

Период биений двух одновременно звучащих камертонов, настроенных соответственно на 450 и 450,5 Гц, равен:

$2c$ -- True

Система может совершать свободные гармонические колебания, если она является

консервативной -- True

Диафрагма открывает три зоны Френеля. Если закрыть вторую зону, то амплитуда колебаний в точке наблюдения:

Увеличится в 2 раза -- True

Принципу суперпозиции не удовлетворяют волновые уравнения:
(a, b - произвольные действительные числа)

$$\frac{\partial \Psi}{\partial t} + v(a + b\Psi) \frac{\partial \Psi}{\partial x} = 0 \quad \text{-- True}$$

Если с ростом частоты электромагнитной волны диэлектрическая проницаемость растет, то дисперсия является:

нормальной -- True

При $h\nu > A$ работы выхода, квантовый выход фотоэффекта η

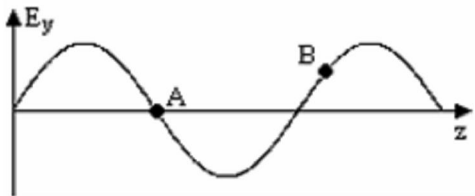
Всегда меньше единицы, так как “поглотив” фотон $h\nu$ электрон в процессе движения к поверхности может потерять энергию, большую чем A -- True

Обобщенное уравнение свободных затухающих колебаний в линейных осцилляторах имеет вид:

$\ddot{\xi} + 2\beta\dot{\xi} + \omega_0^2\xi = 0$ В физическом маятнике β равна:

$\frac{r_m}{2I}$, где I – момент инерции относительно точки подвеса (оси вращения) -- True

В линейно поляризованной электромагнитной волне, бегущей вправо, изменение поля E_y в точках А и В направлено:



E_A - вверх, E_B - вниз -- True

В электромагнитной волне, распространяющейся в однородном изотропном пространстве соотношение между амплитудами электрического (E_m) и магнитного (H_m) полей равно:

$$\frac{E_m}{H_m} = \frac{\sqrt{\mu\mu_0}}{\sqrt{\epsilon\epsilon_0}} \quad \text{-- True}$$

Дифракция электронов имеет место, потому что

каждый электрон воспринимает (“чувствует”) окружающую его обстановку (дифракционную систему) нелокально -- True

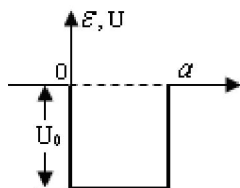
Медный стержень длиной L закреплён в середине. В нём возбуждён звук со скоростью V . Частота основного тона ν_1 звука равна:

$$\nu_1 = V/2L \quad \text{-- True}$$

Если собственная частота в осцилляторе равна ω_0 , а коэффициент затухания β , то свободные колебания в нём будут...

затухающими негармоническими при $\omega_0 > \beta$ -- True

Если частица находится в потенциальной яме в основном состоянии, то с уменьшением глубины ямы вероятность её обнаружения за пределами ямы



увеличивается -- True

Для волнового уравнения $\Delta \bar{\Psi} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial t^2}$ принцип суперпозиции справедлив

для любых частных решений, т. к. уравнение линейно и сумма двух любых решений также есть его решение -- True

У микрообъекта однократное измерение физической величины с произвольной степенью точности ...

возможно для любой физической величины -- True

При попадании электромагнитной волны из вакуума в изотропный диэлектрик главными эффектами являются изменения:

фазовой и групповой скорости и длины волны -- True

Электромагнитные волны могут распространяться:

в любой среде, а также в вакууме -- True

Формула для зависимости амплитуды электрического заряда в конденсаторе от частоты

$$q_m(\omega) = \frac{\varepsilon_m}{L} \frac{1}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\omega^2 \beta^2}}$$

вынуждающей силы имеет вид Максимальное значение тока в цепи и резонансная частота ω_{r1} равны

$$\omega_0; \frac{\varepsilon_m}{R} \text{ -- True}$$

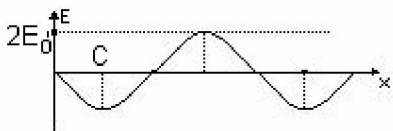
На границах бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной ямы волновая функция микрочастицы

равна нулю -- True

Автоколебания - это колебания,

реализуемые в системах, в которых поступление энергии в накопительный элемент, происходит в моменты времени, задаваемые самой системой -- True

На рисунке изображён мгновенный снимок электрического поля стоячей электромагнитной волны в вакууме. Амплитуда напряжённости электрического поля в точке С равна $2E_0$. Амплитуда магнитной индукции в этой точке равна:



0 -- True

Импульс переносимый фотоном, которому соответствует длина волны λ , равен $p_v =$

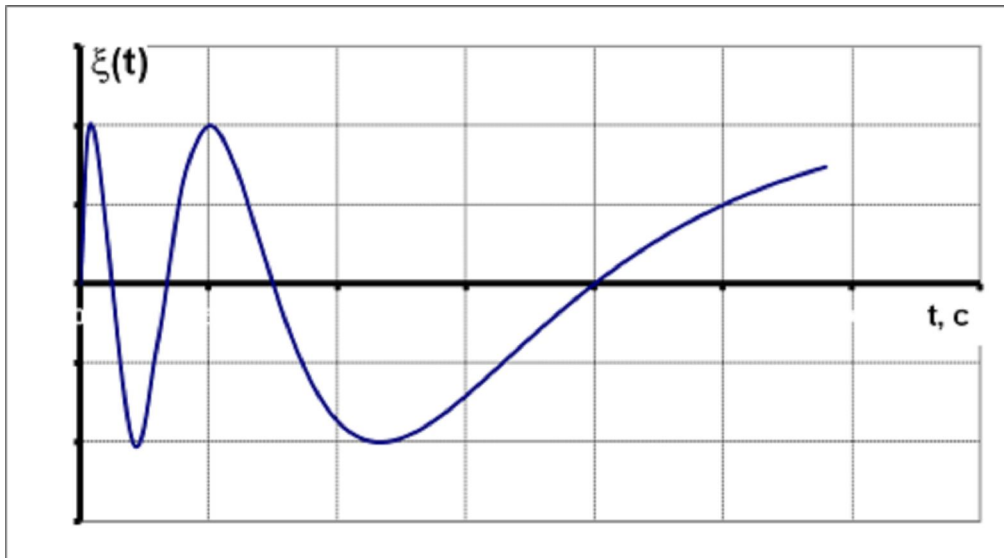
$$\frac{h}{\lambda} \text{ -- True}$$

Обобщенное уравнение свободных затухающих колебаний в линейных осцилляторах имеет вид:

$\ddot{\xi} + 2\beta\dot{\xi} + \omega_0^2\xi = 0$ В электрическом контуре ω_0 равна:

$$\frac{1}{\sqrt{LC}} \text{ -- True}$$

Оциллограмма изменения некоторой физической величины, приведенная на рис., описывает процесс колебаний:



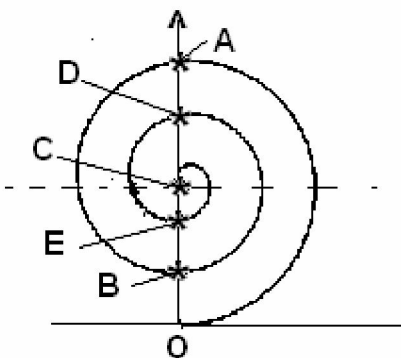
Непериодических, негармонических -- True

На круглом отверстии в непрозрачном экране укладывается 5 зон Френеля. Разность фаз между колебаниями, пришедшими в точку наблюдения, расположенную на перпендикуляре, восстановленном из центра отверстия, от 1-ой и 3-ей зон Френеля, равна:

2π -- True

На рис. приведена векторная диаграмма изменения амплитуды колебаний в точке наблюдения волны при постепенном открытии зон Френеля. A_0 – амплитуда волнового поля, I_0 – интенсивность. Открыта треть первой зоны Френеля. Отношение интенсивности в точке

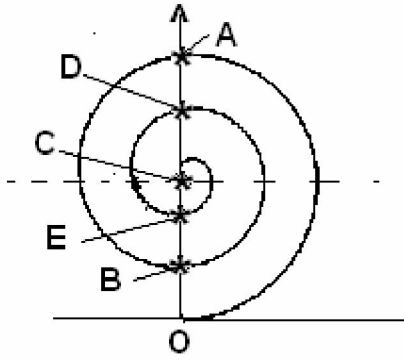
наблюдения к интенсивности волны, падающей на экран $\frac{I_x}{I_0}$, равно:



1 -- True

На рис. приведена векторная диаграмма изменения амплитуды колебаний в точке наблюдения волны при постепенном открытии зон Френеля. A_0 – амплитуда волнового поля, I_0 – интенсивность. Отношение амплитуды в точке наблюдения к амплитуде плоской волны,

падающей на экран $\frac{A_x}{A_0}$, с диафрагмой, открывающей $2\frac{1}{3}$ зоны Френеля приблизительно равно:



≈ 1 -- True

Установившиеся вынужденные колебания не описывает функция:

$$x(t) = A_0 e^{-\beta t} \cos(\alpha t + \varphi_0) \quad \text{-- True}$$

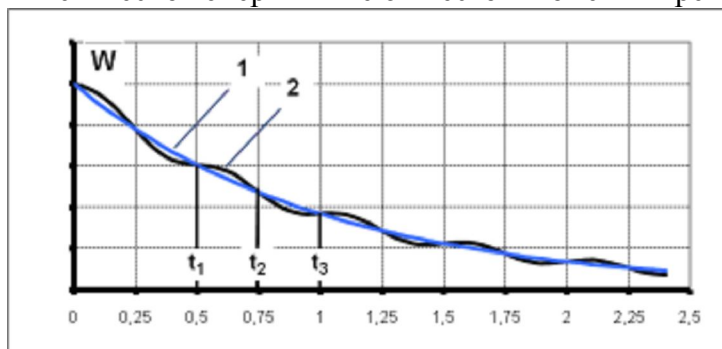
Фазовой скоростью волны v_{ϕ} называется величина, равная:

$$\frac{\omega}{k} \quad \text{-- True}$$

Дифференциальным уравнением, описывающим установившиеся гармонические вынужденные электромагнитные колебания в RLC контуре, является:

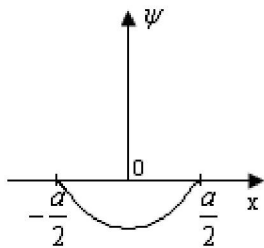
$$\ddot{q} + 2\beta\dot{q} + \omega_0^2 q = \frac{E_m \cos \omega t}{L} \quad \text{-- True}$$

На рис. представлена зависимость энергий затухающих колебаний от времени. Максимумы кинетической энергии имеют место в моменты времени:



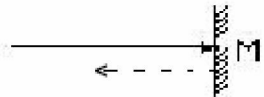
t_2, t_4, \dots -- True

Частица находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной " a ". Волновая функция основного состояния ($n=1$) имеет вид



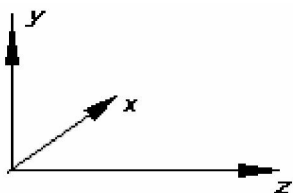
-- True

Стоячая электромагнитная волна образуется в результате отражения от проводящей поверхности В в точке М. На поверхности образуется:



узел E и пучность B -- True

Ниже приведены формулы, описывающие изменение полей \vec{E} и \vec{B} в пространстве в избранной системе отсчета (рис.). Для плоской электромагнитной волны, бегущей вдоль оси OZ влево, верными ответами являются:



верные ответы отсутствуют -- True

Соотношение $-i\hbar \frac{d\psi}{dx} = f\psi$ в квантовой механике является уравнением, определяющим собственные функции и все собственные значения оператора

P_x компоненты \vec{P} -- True

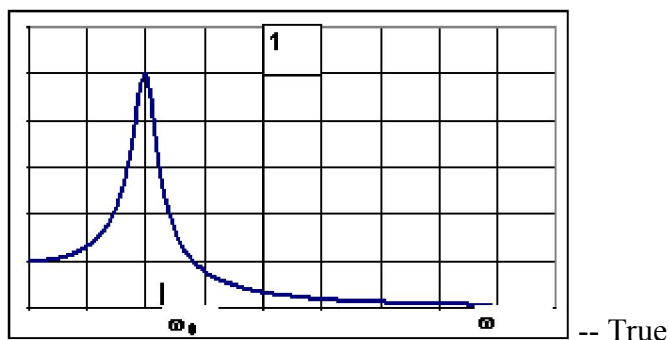
Скорость убывания амплитуды заряда при затухающих колебаниях в электрическом контуре с ростом индуктивности L.

уменьшается -- True

Если в направлении ОХ происходит ограничение волнового поля, то в соответствии с соотношениями неопределенностей для волн $\Delta k_x \Delta x \geq \pi$

В волновом поле появляются составляющие с отличным от первоначального направления распространения, при этом v_f, ω, k у составляющих остаются неизменными -- True

Резонансная кривая заряда в электрическом контуре приведена на рисунке:



-- True

Если две когерентные волны с интенсивностями в точке наблюдения I_1, I_2 сдвинуты по фазе на $\Delta \alpha = 3\pi/4$, то суммарная интенсивность в этой точке равна:

$$I_1 + I_2 - \sqrt{2I_1I_2} \text{ -- True}$$

Зависимость квадрата модуля волны де-Бройля от координат пропорциональна...

$C^2 = \text{const}$ – вероятность обнаружить свободную частицу в любом элементе пространства неизменна -- True

Квадрат модуля волновой функции де-Бройля...

пропорционален плотности вероятности обнаружения свободной микрочастицы в элементе объёма пространства d^3r -- True

Если две когерентные волны с интенсивностями в точке наблюдения I_1, I_2 сдвинуты по фазе на $\Delta \alpha = \pi/4$, то суммарная интенсивность в этой точке равна:

$$I_1 + I_2 + \sqrt{2I_1 I_2} \text{ -- True}$$

Колебательный режим в реальных осцилляторах имеет место, только если

$$\alpha_0 > \beta \text{ -- True}$$

По классическим представлениям электромагнитные волны в свободном пространстве обладают следующим числом степеней свободы:

бесконечным числом степеней свободы (т.к. поля реализуются в каждой точке пространства (т.е. непрерывно) -- True

Одно из уравнений Максвелла имеет вид $\operatorname{div} \vec{D} = \rho(\vec{r}, t)$. Решив уравнение можно найти:

Распределение потенциальной составляющей поля в любой момент времени -- True

Если фотоны некоторого электромагнитного поля имеют импульс p , то частота этого поля ν равна:

$$\frac{pc}{h} \text{ -- True}$$

В бегущих навстречу волнах амплитуда волн равна A . В пучности стоячей волны амплитуда колебаний волнового поля

$$2A \text{ -- True}$$

Круглая диафрагма открывает четыре зоны Френеля. В точке наблюдения при этом наблюдается:

темное пятно -- True

Мощность P внешней ЭДС при вынужденных колебаниях в RLC контуре в каждый момент времени:

при резонансе $\omega = \omega_0$ $P \geq 0$; при $\omega > \omega_0$ или $\omega < \omega_0$ имеются временные интервалы, где $P(t) < 0$ -- True

Уравнение траектории точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях $x = 2 \cos \omega t$ см и $y = 4 \cos \omega t$ см имеет вид:

$$y = 2x \text{ -- True}$$

Понятию дисперсия соответствуют утверждения:

фазовая скорость $v_{\text{ф}}$ зависит от частоты или, соответственно, длины волны -- True

Пусть в точке наблюдения интерферируют N лучей. Число минимумов интенсивности, наблюдающихся между двумя соседними главными максимумами, равно:

$$N-1 \text{ -- True}$$

Квантовые(корпускулярные) свойства электромагнитного поля проявляются в том, что оно на частоте ν

изменяется и поглощается только порциями энергии, равными $h\nu$ -- True

Интеграл от квадрата модуля волновой функции де-Бройля ψ_B по всему пространству «расходится» ($\rightarrow -\infty$)

поскольку ψ_B описывает состояние свободной частицы, в котором вероятность обнаружения частиц в любом месте пространства одинакова -- True

На пути пучка стоит экран с круглым отверстием, который вырезает 7 зон Френеля для точки наблюдения M. Если закрыть 2 – 7 зоны, интенсивность света в точке M:

увеличится -- True

Если за 50 полных колебаний энергия системы уменьшилась в e раз, то логарифмический декремент системы равен:

$$0,01 \text{ -- True}$$

Если в соотношении неопределенности для энергии $\Delta E \tau \geq \hbar$ τ -собственное время жизни состояния, то ΔE :

область доступных значений энергии, которые могут быть обнаружены у системы -- True

Разность фаз колебаний 2-х частиц, находящихся на расстоянии $x_1=20\text{м}$ и $x_2=30\text{м}$, в плоской бегущей волне с $\lambda=40\text{м}$, равна...

$\pi/2$ -- True

В электрическом контуре при резонансе тока сдвиг фазы заряда ($q(t)$) относительно внешней ЭДС ($\varepsilon(t)$) конденсатора равен:

$-\frac{\pi}{2}$ -- True

Если с ростом частоты электромагнитной волны коэффициент преломления n растет, то дисперсия является:

нормальной -- True

Дифференциальным уравнением, описывающим свободные затухающие колебания в линейном осцилляторе является:

$\ddot{\xi} + 2\beta\dot{\xi} + \omega_0^2\xi = 0$ -- True

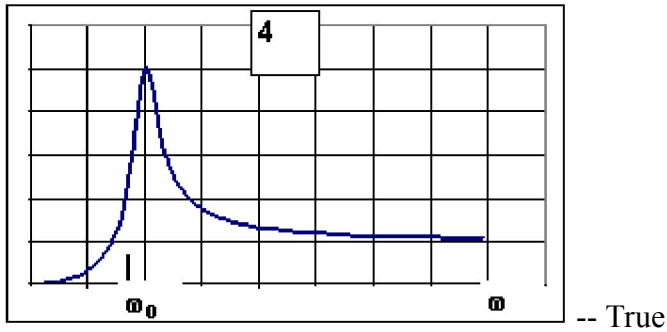
Последовательное использование принципов квантовой механики приводит к выводу: траектория, как последовательность строго определенных месторасположений элементов материи в пространстве, отсутствует:

у любых объектов, но для макроскопических тел квантовой неопределенностью их месторасположения практически всегда можно пренебречь -- True

Все реальные осцилляторы являются диссипативными системами. Свободные колебания в них:

являются только затухающими негармоническими -- True

Резонансная кривая ЭДС самоиндукции в электрическом контуре приведена на рисунке



При свободном движении микрочастицы полным набором физических величин, определяющих состояние её движения в пространстве, является...

три компоненты вектора импульса частицы -- True

Общая формула для фазовой скорости упругих волн в жидкостях и газах равна:

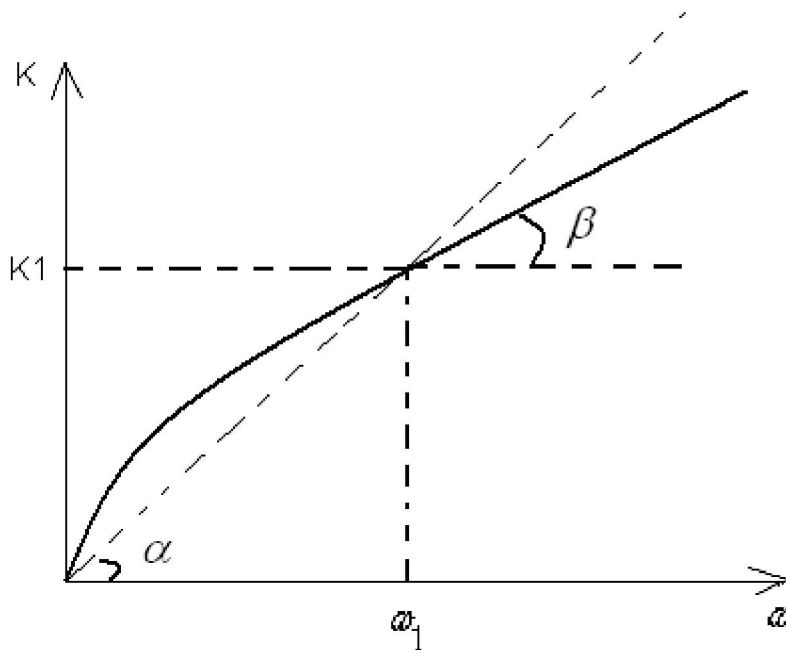
$$\sqrt{\frac{\partial P}{\partial \rho}}$$

-- True

Квадрат амплитуды электромагнитной волны определяет плотность энергии электромагнитного поля в рассматриваемом элементе объёма пространства. Квадрат модуля волновой функции определяет...

плотность вероятности обнаружения микрочастицы в заданном элементе объёма пространства d^3r
-- True

На рис. приведена некоторая дисперсионная кривая. На частоте ω_1 . Фазовую скорость следует определять как



$$U_{\gamma} = ctg\alpha \quad \text{-- True}$$

Внешний и внутренний фотоэффекты отличаются тем, что:

Внешний характеризуется числом электронов, вылетевших за пределы вещества, а внутренний - количеством дополнительных зарядов – носителей тока, появившихся внутри твердых тел в результате воздействия излучения. -- True

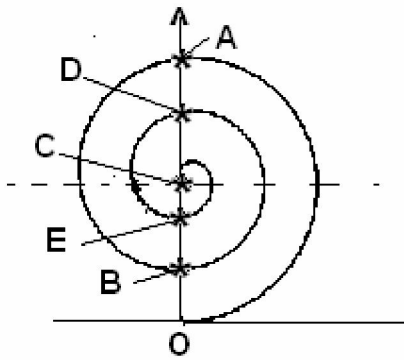
Амплитуда тока при резонансе тока в электрическом контуре равна

$$\frac{\mathcal{E}_{\text{изл}}}{R} \quad \text{-- True}$$

Квазистационарная интерференция это:

такой результат сложения нескольких волн, в результате которого в пространстве возникает упорядоченная и устойчивая картина максимумов и минимумов интенсивности суммарного волнового поля -- True

На рис приведена векторная диаграмма изменения амплитуды колебаний в точке наблюдения волны при постепенном открытии зон Френеля. A_0 – амплитуда волнового поля в точке при свободном распространении волны, I_0 - интенсивность. Отрезок CO равен:



A_0 -- True

Векторные диаграммы для вынужденных гармонических колебаний в электрическом контуре строят исходя из требования, что

В любой момент времени $U_L + U_R + U_C = \varepsilon(t)$ -- True

Если с ростом частоты электромагнитной волны диэлектрическая проницаемость уменьшается, то дисперсия является:

аномальной -- True

На экран падает параллельный пучок света интенсивностью I_0 . Если на пути пучка поставить экран с круглым отверстием, который выделит только первую зону Френеля, то интенсивность света в центре экрана будет равна:

$2I_0$ -- True

Образованию эллиптически поляризованной волны соответствуют следующие комбинации изменений электрического поля из левого и правого столбиков:

a) $E_y = E_{y0} \cos(\omega t - kz)$; **a)** $E_x = E_{x0} \sin(\omega t - kz)$;

b) $E_y = E_{y0} \cos(\omega t + kz)$; **b)** $E_x = E_{x0} \cos(\omega t - kz + \frac{\pi}{2})$;

c) $E_x = E_{x0} \sin(\omega t - kz + \frac{\pi}{2})$; **c)** $E_y = E_{y0} \cos(\omega t + kz + \frac{\pi}{2})$;

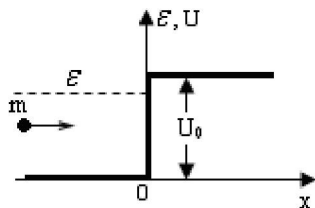
d) $E_x = E_{x0} \cos(\omega t + kz - \frac{\pi}{2})$; **d)** $E_y = E_{y0} \sin(\omega t - kz - \frac{\pi}{2})$;

a - a, a - b -- True

Опыты Д. Франка и Г. Герца впервые доказали, что внутренняя энергия атомов изменяется:

дискретно -- True

При наличии потенциального барьера в пространстве ($U_0 > \varepsilon$ – энергии частиц (рис.)) зависимость от x плотности вероятности обнаружения частиц слева от барьера



изменяется $\sim \sin^2 kx$, т.к. имеет место интерференция падающей и отраженной волн амплитуды вероятности -- True

Квантовый выход внешнего фотоэффекта это отношение:

количества вылетевших электронов к числу “поглощенных” поверхностью фотонов -- True

Волну, распространяющуюся только в положительном направлении одной из осей координат, описывают уравнения:

(a, b - произвольные действительные числа)

$$\frac{\partial \Psi}{\partial x} + v \frac{\partial \Psi}{\partial z} = 0 \quad \text{-- True}$$

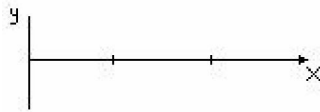
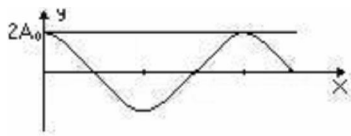
Нелинейные волны

не подчиняются принципу суперпозиции, т. к. волновые функции определяются из нелинейных уравнений движения -- True

В некоторой области пространства для электромагнитного поля оказалось: $\text{div} \vec{E} = 0, \quad \text{div} \vec{B} = 0$.
Соотношения означают, что в этой области:

\vec{B} - вихревое (всегда!), \vec{E} - может быть вихревым или потенциальным -- True

На рисунке изображен мгновенный снимок стоячей упругой волны, с амплитудой пучности $2A_0$ в момент времени $t=0$. График этой волны через четверть периода имеет вид:



-- True

Если конкретный волновой процесс, описывается числовой функцией координат и времени, то волну называют

скалярной -- True

Уравнение незатухающей сферической волны имеет вид:

$$\xi = \frac{A_0}{r} \cos \left[\omega \left(t - \frac{r}{v} \right) \right] \text{ -- True}$$

Решения уравнения Шредингера описывают стационарные состояния объектов, если потенциальная функция (U) , входящая в уравнение

Не зависит от времени t -- True

Если при свободных колебаниях потенциальная энергия осциллятора описывается функцией

$$W_x(\xi) = \frac{a\xi^4}{2}, \text{ то колебания являются:}$$

нелинейными и периодическими, если в системе отсутствуют диссипативные силы -- True

Если умножить амплитуду магнитного поля на удельное волновое сопротивление вакуума, то получим:

напряженность электрического поля E_m -- True

Колебательный режим в пружинном маятнике имеет место, только если

$$r < 2\sqrt{km} \text{ -- True}$$

Собственные волновые функции оператора \hat{f} любой физической величины f , характеризующей состояние движения микрообъекта...

всегда представляют «полную ортогональную» систему функций -- True

Дифференциальным уравнением, не описывающим установившиеся вынужденные колебания, является:

$$m\ddot{x} + kx = \varphi(\dot{x}, x) \quad \text{-- True}$$

Оптическая длина пути L волны в однородной среде это:

$$L = \int_0^{\vec{r}} N(\vec{r}) n d\vec{l}$$

, где $N(\vec{r})$ - коэффициент преломления, \vec{r} - радиус-вектор точки наблюдения $\Rightarrow L$ – это криволинейный интеграл вдоль «луча» волны -- True

Для того, чтобы квадрат модуля волновой функции $\psi(\vec{r})$ определял плотность вероятности обнаружения частицы в элементе объема $d^3r(dx,dy,dz)$ используют условие нормировки

$$\int_{(V)} |\psi(\vec{r})|^2 d^3r = 1$$

V – весь объем пространства.

Использовать это условие для нормировки волновой функции де-Бройля (ψ_B)

Нельзя, т.к. ψ_B – неограниченная плоская волна -- True

Добротность θ колебательного контура, состоящего из катушки с индуктивностью $L = 2\text{мГн}$, конденсатора с емкостью $C = 0,2\text{мкФ}$ и резистора с сопротивлением $R = 1\text{ Ом}$, равна:

100 -- True

Амплитуда смещения колеблющейся величины, совершающей гармонические колебания, определяется:

начальными условиями и параметрами системы -- True

Амплитуда результирующего гармонического колебания, полученного от сложения двух одинаково направленных колебаний одинаковой частоты с амплитудами $A_1 = 4\text{см}$, $A_2 = 8\text{см}$ и разностью фаз $\Delta\varphi = 45^\circ$, равна:

11,2 см -- True

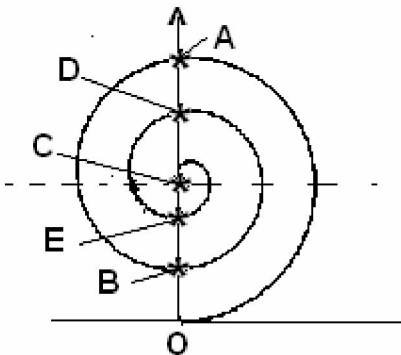
В трехмерной потенциальной яме, представляющей собой прямоугольный параллелепипед квантовые числа n_x, n_x, n_x , определяющие состояние микрочастицы в яме,

Всегда $\in \mathbb{N}$ -- True

Источник гармонических волн включался на промежутки времени $\Delta t_1 > \Delta t_2$. В этих случаях при многократных измерениях разброс частот $\Delta \omega_1$ и $\Delta \omega_2$ удовлетворяет соотношению:

$\Delta \omega_1 < \Delta \omega_2$ -- True

На рис приведена векторная диаграмма изменения амплитуды колебаний в точке наблюдения волны при постепенном открытии зон Френеля. I_0 - интенсивность волны. Для точки наблюдения открыто три зоны Френеля. Амплитуда поля равна:



OD -- True

Если в бегущей вдоль оси Z волне между компонентами колеблющегося в волне вектора \vec{A}

$$\frac{A_x^2(z, t)}{E_{\text{max}}^2} + \frac{A_y^2(z, t)}{E_{\text{max}}^2} = 1$$

имеется связь вида , то это:

любая поперечная векторная волна с круговой или эллиптической поляризацией -- True

Амплитуда результирующего гармонического колебания, полученного от сложения двух

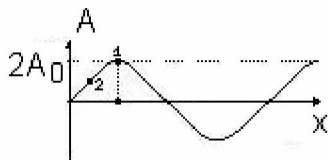
одинаково направленных колебаний $x_1 = \cos 2\pi t$ см и $x_2 = 2 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{4})$ см, равна:

2,8 см -- True

Одно из уравнений Максвелла имеет вид $\operatorname{div} \vec{D} = \rho(\vec{r}, t)$. $\rho(\vec{r}, t)$ это:

плотность сторонних зарядов -- True

На рисунке изображён мгновенный снимок стоячей волны. При этом скорости колебательного движения в точках 1 и 2 равны:



$V_1=V_2=0$ -- True

Период биений двух одновременно звучащих камертонов, настроенных соответственно на 560 и 560,5 Гц, равен:

2с -- True

Электрическое поле стоячей электромагнитной волны описывается функцией

$E_x = 2E_0 \cos kz \sin \omega t$. Соответствующее выражение для магнитного поля волны имеет вид:

$H_y = 2H_0 \sin kz \cos \omega t$ -- True

Значение энергии электронов на стационарных орбитах в водородоподобных ионах имеют вид

$\varepsilon_n = - \frac{m_e z^2 e^4}{(4\pi\epsilon_0)^2 2\hbar} * \frac{1}{n^2}$, где Z – атомный номер иона. Постоянная Ридберга для таких ионов равна R_Z

= ..

$\frac{m_e z^2 e^4}{(4\pi\epsilon_0)^2 2\hbar}$ -- True

Туннельный эффект – это

явление частичного «просачивания» микрочастиц за потенциальный барьер конечной ширины и высоты при энергии ϵ , меньшей высоты потенциального барьера U_0 . Эффект обусловлен конечным временем взаимодействия микрочастиц с силовым полем барьера и, соответственно,

неопределённостью её энергии -- True

Волновое «сопротивление» диэлектрической среды для электромагнитных волн равно:

$$\sqrt{\frac{\mu\mu_0}{\epsilon\epsilon_0}} \text{ -- True}$$

Колебательная функция колебаний тока в RLC контуре имеет вид: $I(t) = I_m e^{-\beta t} \cos(\omega t + \varphi_0 + \psi)$ где φ_0 – начальная фаза колебаний заряда на конденсаторе. Электрический ток

опережает по фазе на ψ -- True

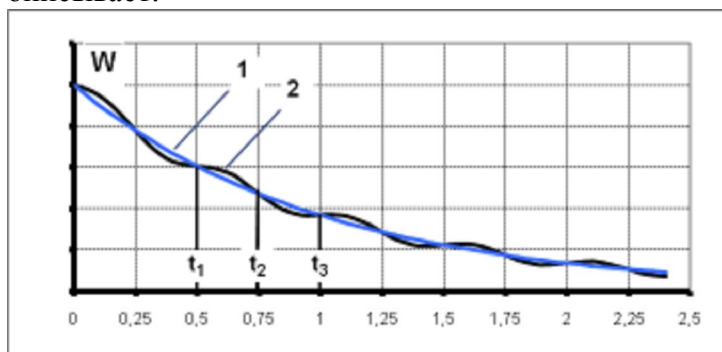
Две волны называют когерентными, если разность фаз в разных точках пространства имеет:

постоянное значение (не меняется со временем) -- True

Время, за которое случайное изменение фазы волны достигает значения $\sim \pi$, называется временем:

когерентности -- True

На рис. представлена зависимость энергии затухающих колебаний от времени. Кривая 2 описывает:



Колебания полной энергии около среднего значения (кривая 1) и по ним можно оценить условный период затухающих колебаний, который будет равен $T = t_3 - t_1$ -- True

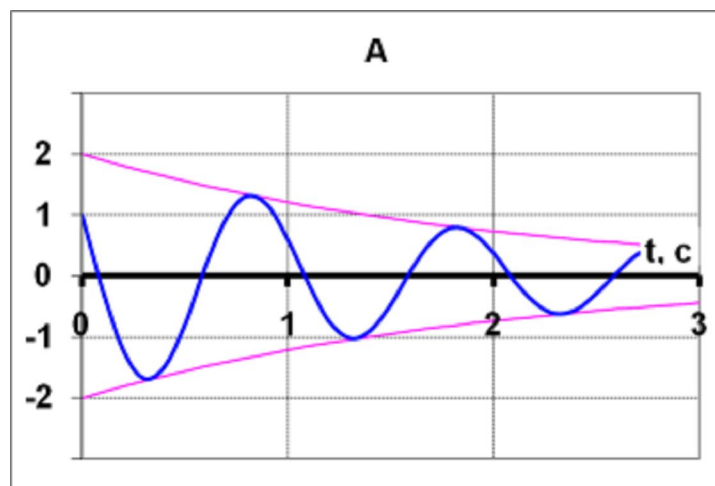
В большинстве случаев фазовая скорость звуковых волн в газах количественно правильно

описывается формулой $v_\phi = \sqrt{\frac{\gamma k T}{m}} = \sqrt{\frac{\gamma R T}{M}}$, где γ – постоянная Пуассона. Формулу получают, предположив, что в сжатиях и разрежениях волны изменяются

объем слоев и температура в них (адиабатический процесс) -- True

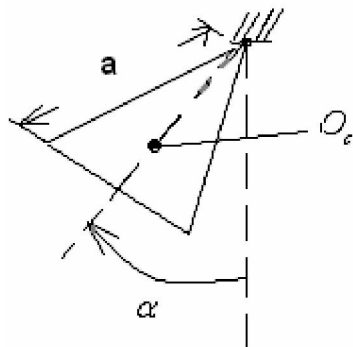
$$\xi = 2 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) e^{-\frac{t}{3}}$$

Колебательная функция некоторого диссипативного осциллятора имеет вид
График функции приведён на рисунке...



-- True

Физический маятник имеет вид равностороннего треугольника (рис) подвешенного за одну из его вершин. I_0 – момент инерции треугольника относительно центра масс (O_c); m- масса. Частота малых собственных колебаний равна:



$$\sqrt{\frac{\sqrt{3}mga}{3I_0 + ma^2}}$$

-- True

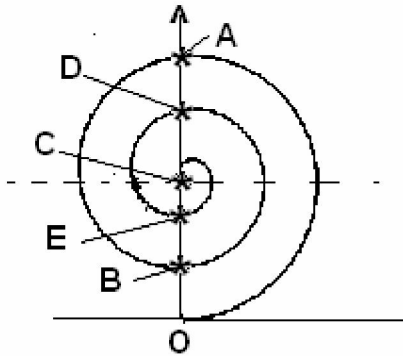
Векторная диаграмма, описывающая изменение амплитуды волны с интенсивностью I_0 , в точке наблюдения при постепенном открытии зон Френеля, имеет вид:

свертывающейся спирали с начальной амплитудой I_0 -- True

В изотропной упругой среде могут распространяться

любые упругие и поперечные электромагнитные волны -- True

На рис приведена векторная диаграмма изменения амплитуды колебаний в точке наблюдения волны при постепенном открытии зон Френеля. I_0 - интенсивность волны. Для точки наблюдения открыто четыре зоны Френеля. Амплитуда поля равна :



OC -- True

Дисперсионные соотношения для цепочки квазиупруго связанных атомов имеют вид

$\omega = \omega_0 \sin\left(\frac{\kappa a}{2}\right)$. Из уравнения следует, что дисперсия отсутствует при:

$\kappa \rightarrow 0$ -- True

Поток энергии это :

энергия, переносимая волной через заданную поверхность в единицу времени -- True

В свободных гармонических колебаниях скорость изменения колеблющейся физической величины относительно изменения самой величины $\xi(t)$:

опережает по фазе на $\frac{\pi}{2}$ -- True

Продольной волной называют

волну, в которой изменение возмущения среды со временем происходит вдоль распространения волны -- True

Уравнение волны имеет вид $\xi = A \sin(2\pi \cdot 10^{15} t + \pi \cdot 10^7 x + \frac{\pi}{4})$, Фазовая скорость волны равна (м/с)

2.10⁸ -- True

Волновую функцию произвольного состояния, как известно, можно разложить в ряд по ортонормированным собственным функциям оператора конкретной физической величины (f):

$$\psi(\vec{r}) = \sum_{i=1}^{\infty} a_i \psi_i(\vec{r}), \text{ где } |a_k|^2 \dots$$

определяют вероятность получения f_k значения f при её измерении -- True

Если волновая функция некоторого возмущения имеет вид $\Psi(\vec{r}, t) = \Psi(x + ct)$, то она описывает стационарную волну, бегущую влево, с одинаковым в плоскости YZ возмущением среды -- True

Дисперсионные соотношения для цепочки квазиупруго связанных атомов имеют вид

$$\omega = \omega_0 \sin\left(\frac{ka}{2}\right). \text{ Из уравнения следует, что волны в цепочке:}$$

дисперсия нормальная -- True

В опыте Юнга на две щели падает монохроматический свет с длиной волны λ и частотой ν от удалённого источника, для которого время когерентности τ_K . Наибольшее число максимумов на экране определяется формулой:

$$m \leq c\tau_K / \lambda \text{ -- True}$$

Критический режим релаксации реальных осцилляторов имеет место, только если

$$\alpha_0 = \beta \text{ -- True}$$

Электрон находится в бесконечно глубокой трехмерной потенциальной яме представляющую собой прямоугольный параллелепипед со сторонами a, b, d . Его состояние описывается

$$\psi(x, y, z) = \sqrt{\frac{8}{abd}} \sin \frac{\pi n_x}{a} x \cdot \sin \frac{\pi n_y}{b} y \cdot \sin \frac{\pi n_z}{d} z$$

волновыми функциями, где n_i – квантовые числа

состояния. Спектр доступных значений энергии частицы в яме имеет вид

$$\frac{\hbar^2}{8m} \left(\frac{n_x^2}{a^2} + \frac{n_y^2}{b^2} + \frac{n_z^2}{d^2} \right) \quad \text{-- True}$$

Колебательный режим в пружинном маятнике имеет место, если

$$r < 2\sqrt{km} \quad \text{-- True}$$

Если в двух волновых функциях энергия одинакова, а значения хотя бы одной из иных физических величин из полного набора оказывается разным, то состояния квантовой системы с такими ψ :

$$\text{разные, т. к. } \psi_1(\vec{r}) \neq \psi_2(\vec{r}) \quad \text{-- True}$$

Обобщенное уравнение свободных затухающих колебаний в линейных осцилляторах имеет вид:

$$\ddot{\xi} + 2\beta\dot{\xi} + \omega_0^2\xi = 0 \quad \text{В уравнении } \beta \text{ коэффициент затухания. За единицу времени амплитуда колебаний уменьшается в...}$$

$$e^{-\beta t} \quad \text{- раз -- True}$$

Компоненты электрического поля в электромагнитной волне имеют вид

$$\vec{E}_x = \vec{e}_x E_{x0} \sin(ax - ky) \quad \vec{E}_z = \vec{e}_z E_{z0} \cos(ax - ky). \quad \text{При этом волна:}$$

распространяется вдоль OY, имеет левую эллиптическую поляризацию -- True

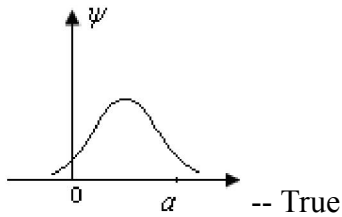
Известно, что впервые дифракцию электронов наблюдали на кристаллах твердых тел. Это связано с тем, что для наблюдения дифракции длина волны де Бройля (λ_B) должна быть:

меньше, но сравнимой с “а” -- True

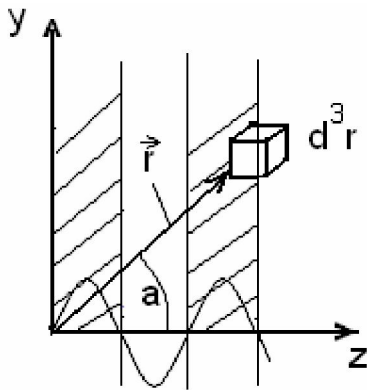
В пружинном маятнике, совершающем затухающие колебания, количественной мерой инертности является:

масса -- True

Зависимость волновой функции микрочастицы, локализованной в одномерной прямоугольной потенциальной яме (рис.) в основном (для доступных значений энергии) состоянии имеет вид :



В заданном элементе пространства (рис.) значение вектора Пойнтинга в плоской гармонической волне :



изменяется со временем по гармоническому закону с удвоенной частотой:

$$P = \frac{1}{2} E_m H_m [1 + \cos 2(\omega t \pm kz)] \quad \text{-- True}$$

Если увеличить период дифракционной решётки в 2 раза, то угловая дисперсия в спектре 2-го порядка:

уменьшится в 2 раза -- True

При увеличении интенсивности излучения, падающего на фотокатод, рост фототока обусловлен:

Увеличением числа электронов, энергия которых больше работы выхода (A) т.к. интенсивность света пропорциональна “ концентрации” фотонов -- True

Волновое «сопротивление» вакуума для электромагнитных волн равно:

$$\sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} \quad \text{-- True}$$

Звуковую волну в воздухе можно считать

всегда продольной т. к. в ней изменения давления, температуры и вектора средней скорости частиц со временем происходят в направлении распространения волны -- True

Колебания, возбуждаемые в точке наблюдения двумя соседними зонами Френеля сдвинуты по фазе на:

π -- True

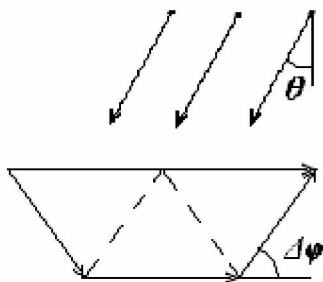
Гармоническую волну (бесконечную во времени и пространстве):

нельзя представить в виде волнового пакета независимо от её природы -- True

Если известны при фотоэффекте задерживающий потенциал (U_3) , длина волны излучения λ ($\lambda < \lambda_{\text{эф}}$) и работа выхода электронов из металла A , то формулу Эйнштейна для фотоэффекта можно записать в виде:

$$h \frac{c}{\lambda} = A + eU_3 \quad \text{-- True}$$

Три синфазных когерентных источника излучают электромагнитные волны с амплитудой электрического поля E_0 и интенсивностью I_0 в направлении θ . Векторная диаграмма для этого случая показана на рисунке (3 стороны правильного шестиугольника). Интенсивность на большом расстоянии в этом направлении равна:



$4 I_0$ -- True

Векторы \vec{E} , \vec{H} и \vec{k} взаимно перпендикулярны в электромагнитной волне (и образуют правую тройку векторов):

всегда в вакууме и однородном изотропном диэлектрике -- True

В металлической пластине в направлении, перпендикулярном ее границе, возбуждают продольную или поперечную упругие волны одинаковой амплитуды. Падая на границу с воздухом, волна:



не возбуждает в воздухе волну, если она поперечная -- True

Одна физическая величина входит в полный набор (величин), определяющий вид волновой функции состояния микрочастицы, другая – не входит. Одновременные определения этих величин с произвольно заданной точностью

невозможно -- True

Неправильными выражениями являются:

$$\operatorname{div} \vec{A} = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\oint \vec{A} d\vec{l}}{\Delta S} \quad \text{-- True}$$

Если ω – циклическая частота свободных затухающих колебаний в линейном осцилляторе, а β – коэффициент затухания, то логарифмический декремент осциллятора Δ равен:

$$\beta \frac{2\pi}{\omega} \quad \text{-- True}$$

Красная граница фотоэффекта это:

некоторая минимальная частота Э.м. излучения, начиная с которой возникает фотоэффект -- True

Стационарное уравнение Шредингера для электрона в атоме имеет вид:

$$\varepsilon \psi(\vec{r}) = -\frac{\hbar^2 \Delta \psi}{2m} + U(\vec{r}) \psi$$

В уравнении:

$\Delta \psi$ – лапласиан ψ , ε – полная энергия электрона в рассматриваемом состоянии, m – масса

электрона -- True

Если волновая функция некоторого возмущения среды имеет вид $\Psi(\vec{r}, t) = \Psi(x - ct)$, то она описывает

стационарную волну, бегущую вправо, с одинаковым в плоскости YZ возмущением среды -- True

Говорят, что векторы \vec{E} , \vec{H} и \vec{k} образуют правую тройку векторов. Это означает, что:

$\vec{E} \times \vec{H} \uparrow \vec{k}$ -- True

Внешний фотоэффект - это:

Эмиссия электронов из вещества под действием квантов электромагнитного поля. -- True

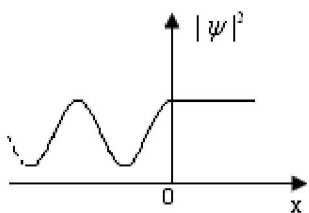
Если скорость распространения \vec{v} волнового возмущения зависит от его амплитуды, то волну называют

нелинейной -- True

Колебания, приходящие в точку М от двух краёв соседних зон Френеля отличаются на фазу, равную:

π -- True

Для микрочастицы с энергией ϵ квадрат модуля волновой функции, описывающей её состояние одномерного движения вдоль ox в неограниченном пространстве при наличии потенциального барьера $U_0 < \epsilon$ (см. рис.) имеет вид:



-- True

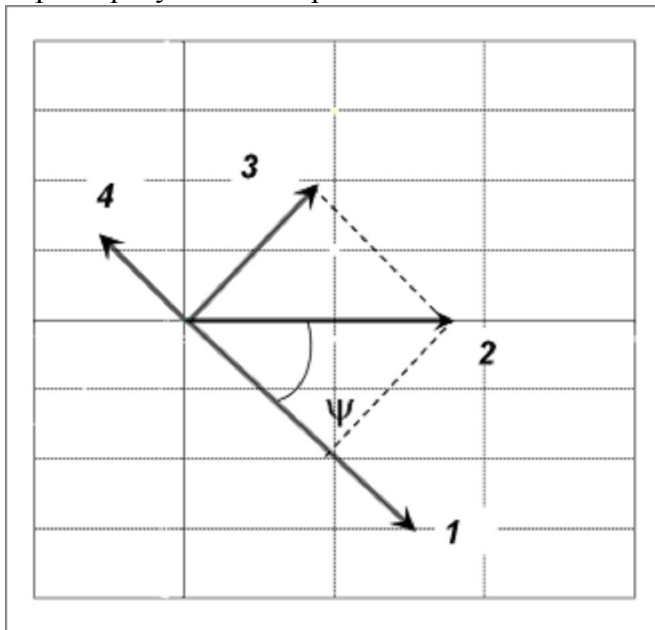
Температура плавления кристаллов веществ минимальна у элементов:

Начала и конца периодов в системе элементов -- True

При изучении внешнего фотоэффекта из металла известны длина волны излучения λ , работа выхода электронов A , скорость - V_{\max} . Баланс энергии для процесса имеет вид:

$$A = h \frac{c}{\lambda} - \frac{m v_{\max}^2}{2} \quad \text{-- True}$$

На векторной диаграмме, построенной для механических вынужденных колебаний, упругость характеризуется вектором



1 -- True

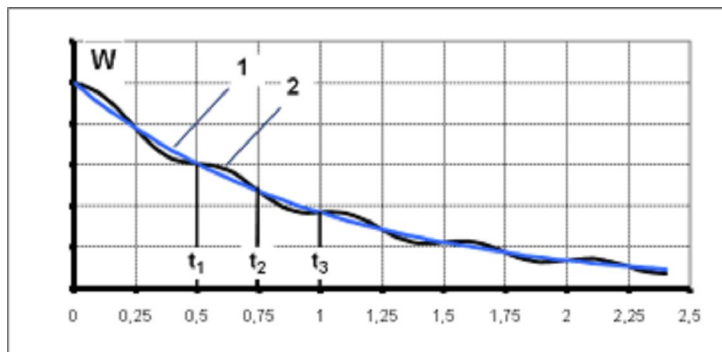
Полный набор физических величин, задающих состояние(движение) математических объектов

В квантовой физике всегда меньше, чем в классической -- True

Нелинейную волну описывают уравнения:
(a, b - произвольные действительные числа)

$$\frac{\partial \Psi}{\partial t} + v(a + b\Psi) \frac{\partial \Psi}{\partial x} = 0 \quad \text{-- True}$$

На рис. Представлена зависимость энергии затухающих колебаний от времени. Кривая 1 описывается функцией и определяет изменение:



средней энергии за период, запасенной в колебаниях, $\langle W \rangle = W_{\max} e^{-2\beta t}$ -- True

Дифференциальным уравнением, описывающим установившиеся вынужденные гармонические колебания механического осциллятора, является:

$$\ddot{x} + 2\beta\dot{x} + \omega_0^2 x = \frac{F_m \cos \omega t}{m} \quad \text{-- True}$$

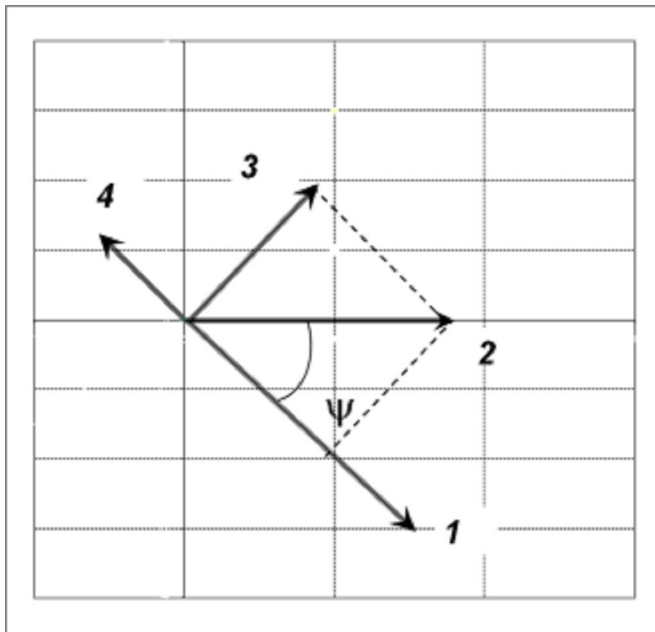
Электромагнитная волна, в которой электрическое поле изменяется по закону $E_x = E_0 \cos(\omega t - kx)$,

не может существовать, т. к. это продольная волна -- True

Мощность источника внешней ЭДС при вынужденных колебаниях в RLC контуре равна:

произведению $\varepsilon(t) \cdot I(t)$ -- True

На векторной диаграмме, построенной для механических вынужденных колебаний, инертность (сила инерции) характеризуется вектором



4 -- True

Параллельный пучок монохроматического света с длиной волны λ падает нормально на узкую щель. В направлении θ наблюдается максимум интенсивности в спектре 1-го порядка, если разность хода между волнами, идущими от краёв щели равна:

$3\lambda/2$ -- True

Если диафрагма открывает малую часть зоны Френеля, то на экране:

наблюдается дифракция Фраунгофера -- True

Электроны не “падают” на атомные ядра потому, что из соотношений неопределенностей Гейзенберга следует, что с уменьшением расстояния электрона до ядра его

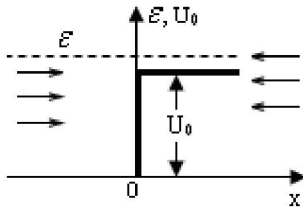
Кинетическая энергия растет быстрее, чем уменьшается потенциальная -- True

Для звуковых волн в газах волновое уравнение часто записывают в виде $\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} = v_{\text{зв}}^2 \frac{\partial^2 p}{\partial x^2}$, где p – давление, $v_{\text{зв}}$ - скорость звука. В твердых телах это уравнение

применимо с определёнными оговорками к продольным волнам для анализа приращений плотности (и, соответственно, давления в волне) -- True

При движении частиц справа или слева на потенциальный барьер U_0 (рис.) ($\epsilon > U_0$).

Коэффициенты отражения (R)...

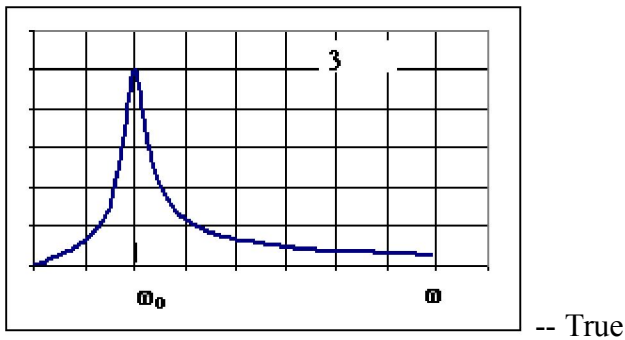


$R_L, R_{II} \neq 0, R_L = R_{II}$ -- True

Теорема Остроградского - Гаусса утверждает, что $\oint_S \vec{E} d\vec{S}$ равен:

$\int \text{div} \vec{E} d^3r$ -- True

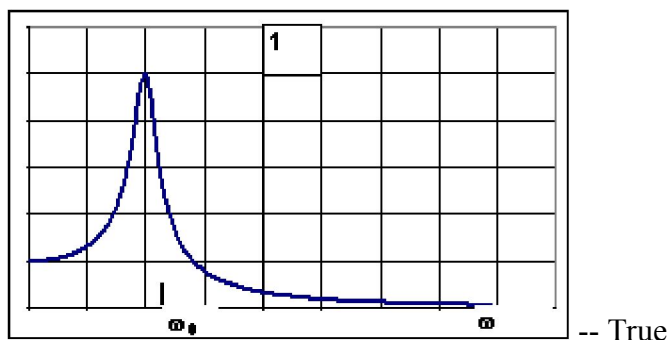
Резонансная кривая тока в RLC колебательном контуре показана на рисунке



Дифракция Фраунгофера от одной щелеобразной диафрагмы наблюдается:

на большом расстоянии, на котором лучи от разных участков щели, приходящие в точку наблюдения можно считать параллельными, а также на других расстояниях с помощью линзы -- True

Резонансная кривая напряжения на конденсаторе в электрическом контуре приведена на рисунке



Уравнение движения массы m некоторого пружинного маятника имеет вид: $m\ddot{x} + r\dot{x} + kx = 0$ Сила «сопротивления» в маятнике равна:

$-r\dot{x}$ -- True

Стационарное уравнение Шредингера является в квантовой физике выражением законов сохранения:

Энергии -- True

Смещение колеблющейся величины от положения равновесия при затухающих колебаниях определяется функцией:

$x(t) = A_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \varphi_0)$ -- True

Волновая функция де Бройля описывает:

Только стационарное состояние частиц при их неограниченном свободном движении -- True

В кристаллах длины упругих волн изменяются:

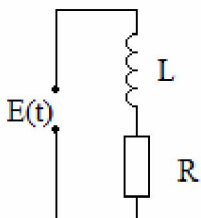
дискретно $\lambda = \lambda_{\min} n; n \in N; \lambda_{\min} = 2a$ -- True

Фазовая скорость меньше групповой, если $\frac{dv_{\phi}}{d\lambda} :$

< 0 -- True

В электрической цепи изображенной на рисунке средняя мощность

выделяющаяся в цепи при $U = U_m \cos \omega t$ равна:



$\frac{U_m^2}{2R}$
 всегда меньше $\frac{U_m^2}{2R}$ и уменьшается с ростом частоты -- True

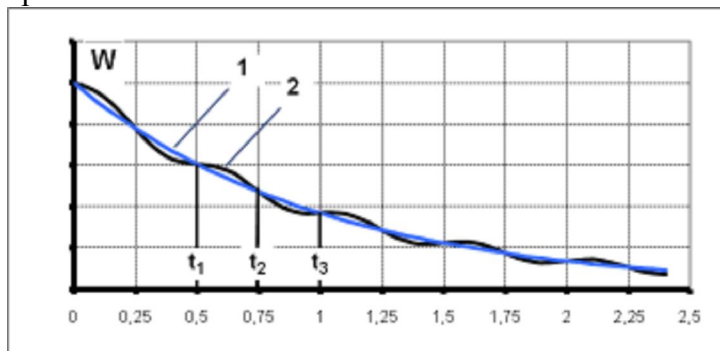
Волновая функция де-Бройля...

всегда зависит от времени -- True

Если микрочастица находится в ограниченной области пространства, то её волновая функция является

действительной -- True

На рис. представлена зависимость энергий затухающих колебаний от времени. Осциллятор проходит положение равновесия ($\xi = 0$) и имеет максимальное ($\xi = \xi_{\text{max}}$) отклонение в моменты времени:



$\xi = 0$ t_2, t_4, \dots ; $\xi = \xi_{\text{max}}$ t_1, t_3, t_5, \dots -- True

При отклонении системы от положения равновесия физическая величина, характеризующая отклонение, изменилась на ξ и возникла в системе возвращающая сила $F = -k\xi^3$. Колебания, которые могут возникнуть в результате действия этой силы будут:

нелинейными негармоническими, затухающими или незатухающими (при отсутствии диссипативных сил) -- True

Волны де Бройля - это...

плоские волны, пропорциональные амплитуде вероятности обнаружения микрочастиц в определённом элементе пространства $d^3r(dx dy dz)$ -- True

Узлами стоячей волны называют:

точки, в которых амплитуда колебаний $A_{\text{эм}} = 0$ -- True

Одно из простейших волновых уравнений (кинематическое) имеет вид $\frac{\partial \Psi}{\partial t} - v \frac{\partial \Psi}{\partial x} = 0, \quad v > 0$ Его решения подчиняются принципу суперпозиции

только если v не зависит от ψ -- True

Частица находится в состоянии свободного движения вдоль координаты x . Её импульс и энергия равны p_x, E . Волновая функция де-Бройля пропорциональна ...

$e^{i\hbar(Et - \vec{p}_x \cdot \vec{r})}$ -- True

Координата x квантового объекта и проекция его импульса p_y канонически сопряжёнными...

не являются -- True

Если в плоской электромагнитной волне известно значение амплитуды электрического поля (E_m), то значение амплитуды магнитного поля (B_m) может быть определено по формуле:

$B_m = E_m \sqrt{\epsilon \epsilon_0 \mu \mu_0}$ -- True

Чтобы доказать, что микрочастицы обладают волновыми свойствами необходимо обнаружить:

для отдельных частиц явление дифракции и интерференции -- True

Условие “частот излучения Бора” для атомов при переходах из состояния i в состояние f имеет вид:

$\hbar \nu_{if} = E_i - E_f$ -- True

Известно, что условие главных максимумов для дифракционной решетки определяется

соотношением $\sin \varphi = \frac{\lambda m}{d}$. Угловая дисперсия равна:

$$\frac{m}{d \cos \varphi} \text{ -- True}$$

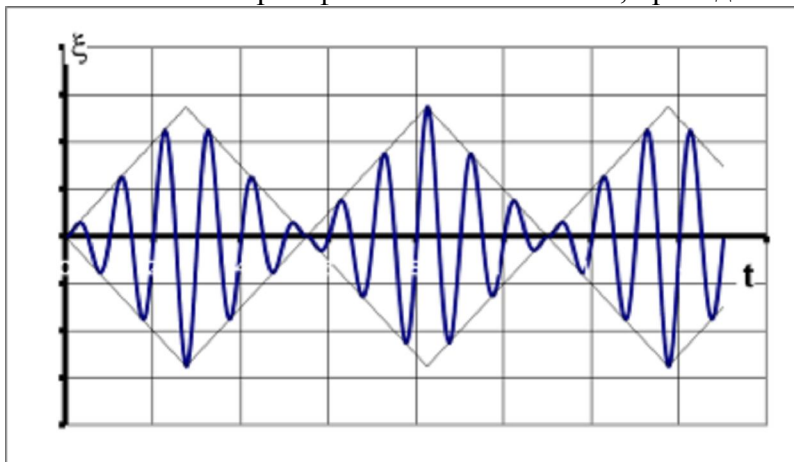
Векторы \vec{E} и \vec{H} в бегущей волне колеблются синфазно, так как:

Т.к. они должны удовлетворять всем уравнениям Максвелла -- True

В точку М приходят две волны $y_1 = A \cos(\omega t - kx)$; $y_2 = A \cos(\omega t - kx + \pi)$; интенсивность волны $I_1 = I_2 = I_0$.
Результирующая интенсивность волн в этой точке равна:

0 -- True

Изменения некоторой физической величины, приведенные на рисунке, описывают:



Негармонические периодические колебания -- True

При резонансе тока в случае вынужденных колебаний в RLC контуре напряжение на резисторе (R) равно

$$\varepsilon_m \text{ -- True}$$

Различают два вида дифракции – Фраунгофера и Френеля. Если r_0 - масштаб резкой неоднородности для волн, λ - длина волны, l - расстояние от неоднородности до точки наблюдения, то дифракцией обычно можно пренебречь при:

$$\frac{r_0^2}{l \lambda} \gg 1 \text{ -- True}$$

Законы изменения электрического и магнитного поля имеют вид

$$E_x = E_0 \cos(\omega t + kz) \quad E_y = E_0 \sin(\omega t + kz) \quad \text{и} \quad H_x = H_0 \sin(\omega t + kz) \quad H_y = -H_0 \cos(\omega t + kz).$$

При этом бегущая электромагнитная волна:

распространяется в сторону отрицательных Z, имеет правую круговую поляризацию -- True

Выражения для волновых функций стационарной плоской волны имеют вид:

$$\vec{\Psi} = \vec{B} \exp(-i(\vec{k}\vec{r} + \omega t)) \quad \text{-- True}$$

Волну называют стационарной, если

профиль волны т.е. распределение возбуждения среды в пространстве не меняется со временем и определяется только фазой -- True

Электромагнитное поле с частотой ν в некоторой области пространства имеет интенсивность I
Концентрация фотонов в этой области равна $n_\nu = \dots$

$$\frac{I}{h\nu} \quad \text{-- True}$$

Указать, является ли рамка с натянутыми тонкими медными проводами ($a \ll \lambda$, λ – длина волны) поляризатором для электромагнитной волны:

является -- True

Для уравнений Максвелла плоская электромагнитная волна $\vec{E} = E_m \vec{e}_y e^{i(kz - \omega t)}$, $\vec{B} = B_m \vec{e}_x e^{i(kz - \omega t)}$ является:

Частным решением уравнений Максвелла в изотропной среде -- True

Частица находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной "a". Энергия основного состояния, отсчитанная от «дна» ямы

$$\frac{\hbar^2 \pi^2}{2ma^2} \quad \text{-- находясь в ограниченной области пространства, частица «не может» покоиться -- True}$$

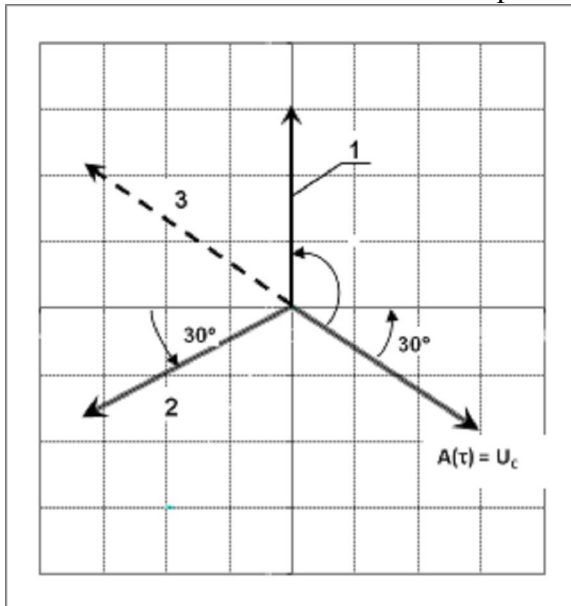
При резонансе электрического заряда (напряжения U_C) сдвиг фазы тока (напряжения U_R) относительно ЭДС источника вынуждающих колебаний

+ δ ($\delta \ll 1$) -- True

Выберите неверные ответы. Дифракция – это:

Интерференция от большого числа источников когерентных волн -- True

На рисунке приведена векторная диаграмма затухающих колебаний в электрическом контуре с циклической частотой ω в момент времени $t = \tau$. Длина векторов 1,2,3 определяет в этот момент:



1. qR

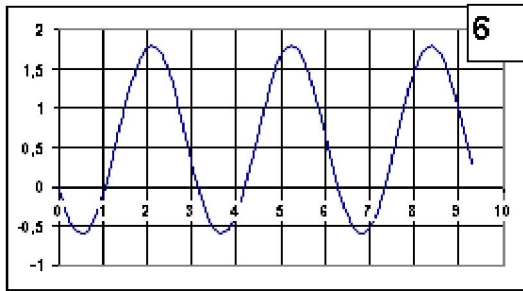
2. $L\ddot{q}$

3. $qR + L\ddot{q}$ -- True

В квантовой физике «канонически сопряжёнными» называют динамические физические величины...

которые в одном и том же состоянии (движения) микрообъектов в сочетании не имеют определённого значения -- True

На рисунках приведены осциллограммы ЭДС $\varepsilon(t)$ источника вынужденных колебаний RLC контура, тока нем, и мощности тока ($N(t)$). Графику 3 для $\varepsilon(t)$ и $I(t)$ соответствует осциллограмма $N(t)$:



-- True

Потенциальная энергия осциллятора описывается функцией:
амплитуды период свободных незатухающих колебаний:

$$W_n(x) = \frac{kx^2}{2(1 + \frac{x^2}{b^2})} \quad \text{с ростом}$$

растёт и при $x \gg b$, $T \rightarrow \infty$ -- True

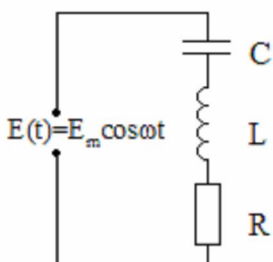
Физической причиной фотоэффекта является:

Электромагнитное поле передает энергию электронам только отдельными порциями, “квантами”, равными $\hbar\omega$ -- True

Понятию анизотропная среда соответствуют утверждения:

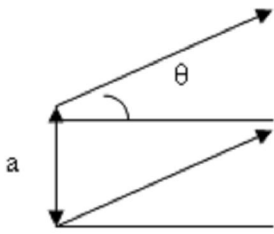
\vec{D}_ν меняется при изменении направления распространения -- True

В электрической цепи изображенной на рисунке (последовательный RLC контур) импеданс цепи Z равен:



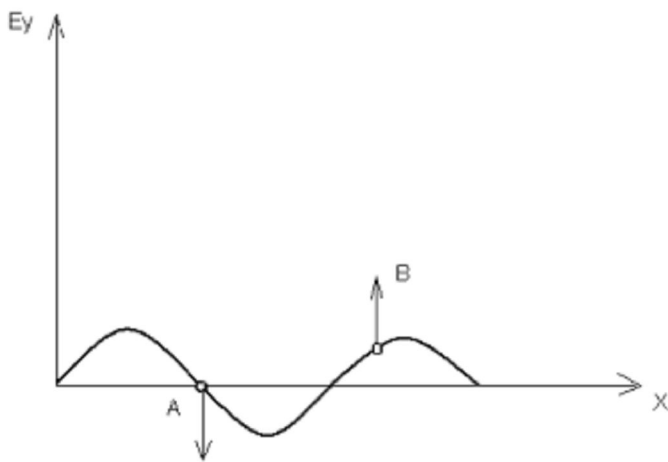
$$R + i(L\omega - \frac{1}{\omega C}) \quad \text{-- True}$$

Два синфазных источника находятся на расстоянии “а” друг от друга и излучают электромагнитные волны в направлении θ на удаленный приёмник. Разность фаз между волнами в месте расположения приёмника $\Delta\varphi$ равна:



$$\Delta\varphi = (2\pi/\lambda) \sin\theta \text{ -- True}$$

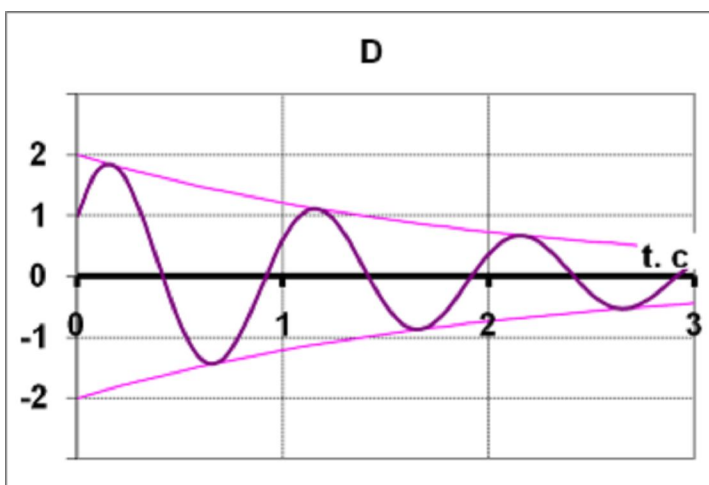
На рис изображен мгновенный снимок плоской электромагнитной волны и направление приращения E_y поля в точках А и В. Волна бежит



налево -- True

Колебательная функция некоторого диссипативного осциллятора имеет вид
График функции приведён на рисунке:

$$\xi = 2e^{-\frac{t}{2}} \cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$$



-- True

Энергия ионизации- это:

Минимальная энергия, которую нужно затратить, чтобы удалить электрон из атома (иона), находящегося в состоянии с наименьшей энергией -- True

Функция $x(t) = A \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$ всегда описывает смещение колеблющейся величины от положения равновесия при:

гармонических колебаниях -- True

Различают два вида дифракции – Фраунгофера и Френеля. Если r_0 - масштаб резкой неоднородности для волн, λ - длина волны, l - расстояние от неоднородности до точки наблюдения, то дифракция Фраунгофера наблюдается при:

$$\frac{r_0^2}{l\lambda} \ll 1 \quad \text{-- True}$$

Условием максимального усиления интенсивности (амплитуды колебаний) волнового поля в точке, находящейся на расстоянии r_1 и r_2 от двух источников при интерференции является соотношение

$$\Delta r_{21} = m\lambda \quad (m \in \mathbb{N}), \text{ где } \Delta r_{21} - \text{оптическая разность хода; } \lambda - \text{длина волны в среде -- True}$$

Скорость точки, совершающей колебания по закону $x = 4 \sin \pi t$, в момент времени t , равный половине периода, равна:

$$\approx 12,6 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad \text{-- True}$$

Неправильным утверждением является:

векторы \vec{E} и \vec{H} колеблются с фазовым сдвигом π -- True

В некоторой системе происходит колебательный процесс, в котором изменения физической величины со временем описывается функцией, удовлетворяющей соотношению $\xi(t) = \xi(t + mT)$, где $m = 2, 4, 6, \dots$ колебания являются:

периодическими, с периодом $2T$ -- True

Различают два вида дифракции – Фраунгофера и Френеля. Если r_0 - масштаб резкой неоднородности для волн, λ - длина волны, l - расстояние от неоднородности до точки наблюдения, то дифракция Френеля наблюдается при:

$$\frac{r_0^2}{l\lambda} \geq 1 \quad \text{-- True}$$

Спектральные серии (серии линий) излучения атомов это - совокупность линий (частот) излучения, образующихся при переходах:

Электрона из разных стационарных возбужденных состояний в определенное состояние с более низкой энергией, в том числе и основное состояние -- True

Если $\int_V |\psi|^2 d^3r = 1$, где V -объем в котором локализована микрочастица, то произведение $|\psi(\vec{r})|^2 d^3r$

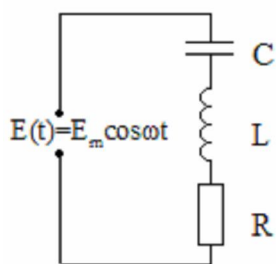
определяет вероятность нахождения объема $d^3r = dx dy dz$, ограниченного координатами $\vec{r}, d\vec{r}$ -- True

Обобщенное уравнение свободных затухающих колебаний в линейных осцилляторах имеет вид:

$\ddot{\xi} + 2\beta\dot{\xi} + \omega_0^2 \xi = 0$ В электрическом контуре β равна:

$$\frac{R}{2L} \quad \text{-- True}$$

В электрической цепи, изображенной на рисунке (последовательный RLC контур) реактивное сопротивление X равно:



$$L\omega - \frac{1}{\omega C} \quad \text{-- True}$$

Фазовые скорости продольных и поперечных волн:

в принципе они всегда разные, т. к. у первых определяются значением модуля Юнга, а у вторых модулем сдвиговых деформаций -- True

Начальная фаза результирующего гармонического колебания, полученного от сложения двух

одинаково направленных колебаний $x_1 = \sin \pi t$ см и $x_2 = \sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ см, равна:

$\frac{\pi}{4}$ -- True

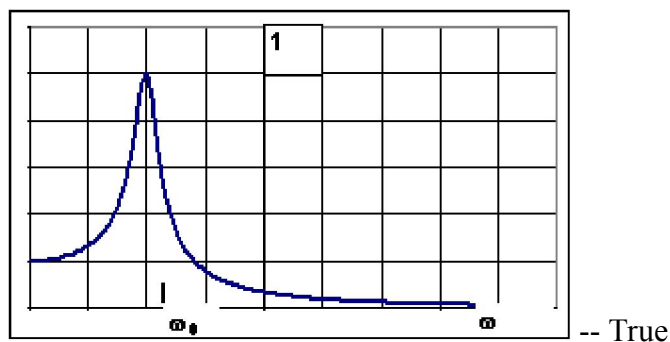
Вектор Пойнтинга есть:

вектор плотности потока энергии в электромагнитной волне -- True

Интенсивность плоской незатухающей волны:

постоянна -- True

На Рис. приведены резонансные кривые (в относительных единицах) для некоторого электрического контура. Резонансная зависимость электрического заряда от частоты, описывается графиком:

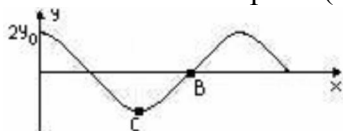


При возбуждении точечным источником акустических колебаний в газах бегущая затухающая звуковая волна описывается выражением:

$$\xi = \frac{A_0}{r} e^{-\alpha r} \cos(\omega t - \vec{k}r + \varphi_0)$$

-- True

На рисунке изображен мгновенный снимок упругой стоячей волны. Объёмная плотность полной механической энергии (P) в точках В и С в данный момент времени равна:



$P_B = P_{\max}$; $P_C = 0$ -- True

Если с ростом частоты электромагнитной волны коэффициент преломления n уменьшается, то дисперсия является:

аномальной -- True

Значение вектора Пойнтинга $\vec{\Pi}$ в плоской бегущей волне :

изменяется от 0 до $E_{\text{ж}} H_{\text{ж}}$ -- True

Свободные колебания – это колебания, которые

происходят без переменного внешнего воздействия и возникают вследствие начального отклонения системы из положения устойчивого равновесия -- True

Спектры излучения возбужденных атомов являются:

Линейчатыми -- True

Если ёмкость конденсатора в электрическом контуре зависит от напряжения, то свободные колебания в контуре будут:

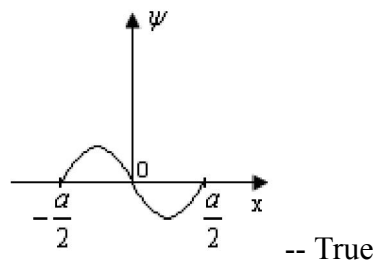
негармоническими, нелинейными -- True

Угловая дисперсия спектрального прибора (дифракционной решетки и т.п.):

коэффициент пропорциональности между угловым смещением дифракционного максимума при изменении длины волны излучения ($\delta\varphi = D\delta\lambda$) -- True

Частица находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной “ a ”.

Волновая функция возбуждённого состояния ($n=2$) имеет вид



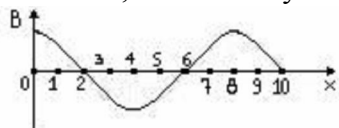
С точки зрения классической теории свойств вещества теория Бора строения атомов :

Непоследовательна, так как при движении по замкнутой траектории любая заряженная частица должна излучать электромагнитные волны -- True

Спектральный терм в атомах определяет:

Энергию электрона в стационарных состояниях -- True

На рисунке изображен мгновенный снимок магнитного поля в стоячей электромагнитной волне. Места, в которых энергия электрического поля в данный момент времени принимает наибольшее значение, соответствуют точкам:



2, 6, 10 -- True

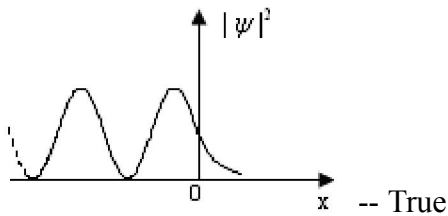
Начальная фаза гармонических колебаний определяется:

начальными условиями и параметрами системы -- True

Для того, чтобы в RLC контуре имели место колебания при $R = 20$ Ом и $C = 1$ МкФ, индуктивность должна быть больше $L > \dots$ Гн

10^{-4} -- True

Квадрат модуля волновой функции микрочастицы, с энергией ε , описывающей её состояние одномерного движения вдоль ox в неограниченном пространстве при наличии потенциального барьера $U_0 > \varepsilon$ (см. рис.) имеет вид:



Если ввести условное обозначение, например “dS”, для дифференциала независимой переменной, то уравнения для собственных функций компонент импульса p_z и момента импульса L_z будут

$$-i\hbar \frac{d\psi}{dS} = f_z \psi$$

иметь идентичный вид: На самом деле отличие в уравнениях для этих физических величин

Существенно, так как в одном, для p_z : $dS = dz$, а для L_z : $dS = d\varphi$ – угол поворота -- True

В большинстве твердых тел равновесное расстояние между атомами приблизительно равно

$a \approx 2 \cdot 10^{-10} \text{ м}$, а фазовая скорость упругих волн $v_p \approx (1+2) \cdot 10^3 \text{ м/с}$. На основании этих данных максимально возможная частота колебаний упругих волн должна быть равна :

$$(0.25 + 0.5) \cdot 10^{13} \frac{1}{\text{с}} \text{ -- True}$$

Полным набором физических величин в классической физике является...

координаты и скорости (импульсы) каждой из частиц в некоторый момент t_0 , позволяющие с помощью уравнений движения найти траекторию (т.е. предсказать будущее частиц) -- True

Исследования зависимости от амплитуды периода T колебаний математического ($T_{\text{м}}$) и физического (T_f) маятников показывают, что

и $T_{\text{м}}$ и T_f увеличиваются с ростом амплитуды -- True

Волновое уравнение имеет вид:

$$\frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \xi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} \text{ -- True}$$

Введение волновой функции $\psi(\vec{r}, t)$ для описания состояния (движения) микрообъектов

является одним из двух постулатов квантовой механики -- True

$$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = \oint_L \vec{B} d\vec{l} = 0$$

Если интеграл по некоторому контуру (L) , то:

Электрическое поле потенциально, для магнитного поля алгебраическая сумма токов, пересекающих поверхность, охватываемую контуром, равна нулю -- True

Если N_ϵ – число колебаний за которые энергия свободных колебаний в осцилляторе уменьшается в ϵ раз, то логарифмический декремент затухания Δ равен:

$$\frac{1}{2N_\epsilon} \text{ -- True}$$

Распределение интенсивности излучения на приемном экране после прохождения плоской волны сквозь дифракционную решетку описывают формулой

$$I(\varphi) = I_0 \frac{\sin^2\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi\right)}{\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi\right)^2} \cdot \frac{\sin^2\left(\frac{\pi d}{\lambda} N \sin \varphi\right)}{\sin^2\left(\frac{\pi d}{\lambda} \sin \varphi\right)}. \quad I_0 \text{ - это:}$$

интенсивность падающей на дифракционную решетку волны -- True

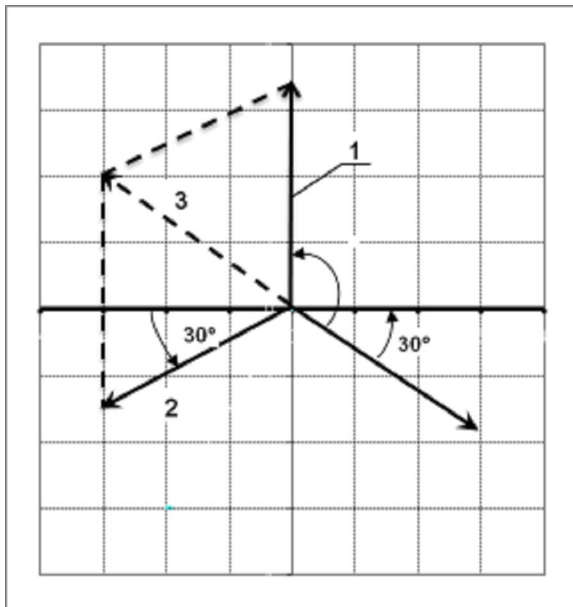
На диафрагму с круглым отверстием падает нормально монохроматический свет с длиной волны λ . Диаметр отверстия соизмерим с длиной волны. На фронте волны, вырезаемом отверстием, укладывается 5 зон Френеля для точки наблюдения М. Если закрыть чётные зоны специальным экраном, то интенсивность в точке М :

увеличится -- True

Правильное утверждение:

волновая поверхность - это геометрическое место точек, колеблющихся в фазе -- True

На рисунке приведена векторная диаграмма затухающих колебаний в электрическом контуре с циклической частотой ω в момент времени $t = \tau$, равный времени релаксации. Для построения векторной диаграммы в момент $t = 0$



следует увеличить диаграмму в «е» раз и повернуть на угол $\varphi = \omega t$ в направлении противоположном указанному на рис стрелкой -- True

Основным «силовым» вектором, действующим на электрический заряд в электромагнитной волне, считают:

вектор $\vec{E}_{\text{ж}}$, поскольку отношение $\frac{F_E}{F_B} = \frac{V}{c}$ много меньше 1 -- True

В рамках классической электродинамики электромагнитные волны в вакууме подчиняются принципу суперпозиции

всегда т.к. уравнения Максвелла в этом случае являются линейными дифференциальными уравнениями -- True

Амплитуда результирующего гармонического колебания, полученного от сложения двух

одинаково направленных колебаний $x_1 = 4 \sin \pi t$ см и $x_2 = 3 \sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ см, равна:

5 см -- True

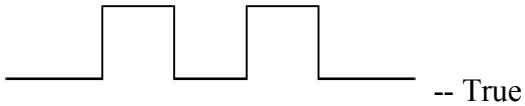
Понятию изотропная среда соответствуют утверждения:

\vec{D}_F постоянна по всем направлениям в среде -- True

Интенсивность на экране в центре дифракционной картины от диафрагмы, на которой укладываются 3 зоны Френеля, равна I_1 , а при отсутствии диафрагмы равна I_0 . При этом:

$$I_0/I_1=1/4 \text{ -- True}$$

Для цугов волн, показанных на рисунках, наибольший разброс волновых чисел Δk в волновом пакете соответствует рис:



На пути пучка стоит экран с круглым отверстием, которое вырезает 7 зон Френеля для точки наблюдения М. Если закрыть 1 - 6 зоны, интенсивность света в точке М:

уменьшится -- True

Вектор Умова описывается выражением:

$$\vec{j} = w \vec{V}_{\Phi} \text{ -- True}$$

Волновая функция де-Бройля представляет собой...

бегущую плоскую волну -- True

Угловые дисперсии спектров 2-го порядка (D_2) и 4-го порядка (D_4) связаны отношением:

$$D_4 / D_2 \approx 2 \text{ -- True}$$

В адиабатической звуковой волне в газах фазовая скорость равна :

Здесь γ - константа Пуассона, М- молярная масса, m- масса молекул, ρ - плотность, Р – давление газа.

$$\sqrt{\frac{\gamma RT}{m}} \text{ -- True}$$

Начальная фаза результирующего гармонического колебания, полученного от сложения двух

одинаково направленных колебаний $x_1 = \cos 2\pi t$ см и $x_2 = \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ см, равна:

30° -- True

Электрическое поле стоячей электромагнитной волны описывается функцией

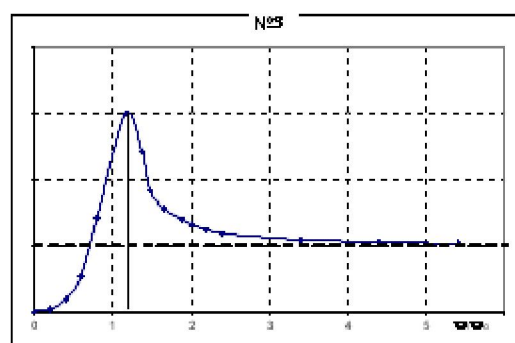
$E_x = 2E_0 \sin kz \cos \omega t$. Соответствующее выражение для магнитного поля волны имеет вид:

$H_y = 2H_0 \cos kz \sin \omega t$ -- True

Сумма потенциальной и кинетической энергии в плоской бегущей звуковой волне в данной точке пространства изменяется со временем:

по закону $\cos^2 \omega t$ или $\sin^2 \omega t$ -- True

На Рис. приведены резонансные кривые (в относительных единицах) для некоторого электрического контура. Резонансная зависимость амплитуды ЭДС самоиндукции от частоты приведена на рис.:



-- True

Если φ - сдвиг фазы между током и напряжением в цепи переменного тока, то значение φ при котором будет передана в нагрузку максимальная мощность равна:

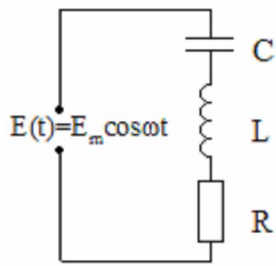
0 -- True

Плоская монохроматическая световая волна нормально падает на узкую щель. При увеличении ширины щели в два раза угловая ширина центрального максимума:

уменьшится в 2 раза -- True

В цепи изображенной на рисунке (последовательный RLC контур) напряжение(U_R , U_X) и ток (

I_R, I_X) на резисторе и реактивном сопротивлении среды по фазе:



токи $I_R(t) = I_X(t)$ напряжение сдвинуто по фазе на $\frac{\pi}{2}$ -- True

В физическом маятнике, совершающем затухающие колебания, количественной мерой инертности является

момент инерции -- True

Если $\int_V |\psi|^2 d^3r = 1$, где V - объем всего пространства, в котором $\psi \neq 0$, то $|\psi(\vec{r}, t)|^2$

равен плотности вероятности обнаружения микрочастицы в состоянии с $\psi(\vec{r}, t)$ в элементе объема с координатами $x, x + dx, y, y + dy, z, z + dz$ (d^3r) -- True

Волновая функция де Бройля

Пропорциональна амплитуде вероятности обнаружения частицы в различных элементах объема пространства только при свободном движении в неограниченном пространстве -- True

Уравнение траектории точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях $x = 3 \cos \omega t$ и $y = 4 \cos \omega t$, имеет вид:

$$y = \frac{4}{3} x \quad \text{-- True}$$

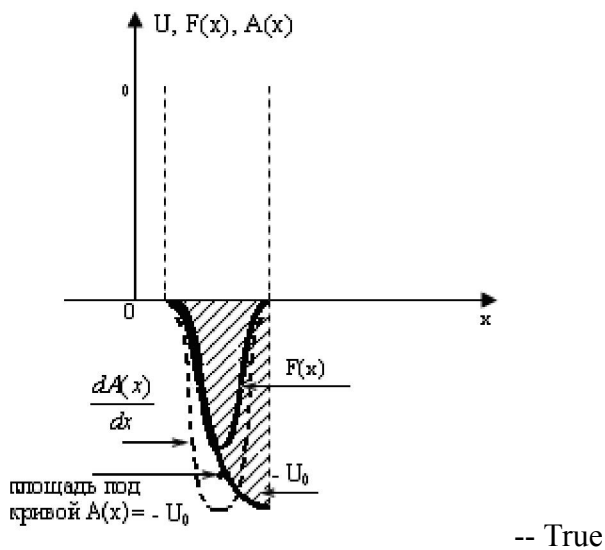
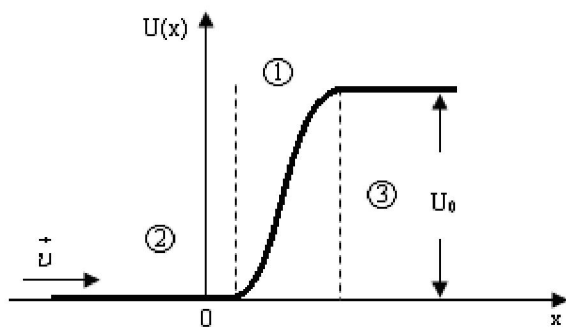
При затухающих колебаниях скорость ξ (ток)

опережает по фазе смещения (заряд на конденсаторе) на $\frac{\pi}{2}$, т.к. при движении кинетическая энергия вследствие действия силы сопротивления частично превращается в тепло -- True

В твердых телах в равновесии силы притяжения между структурными элементами (атомами, молекулами)

между каждой парой существуют, но равнодействующая на каждый элемент равна нулю -- True

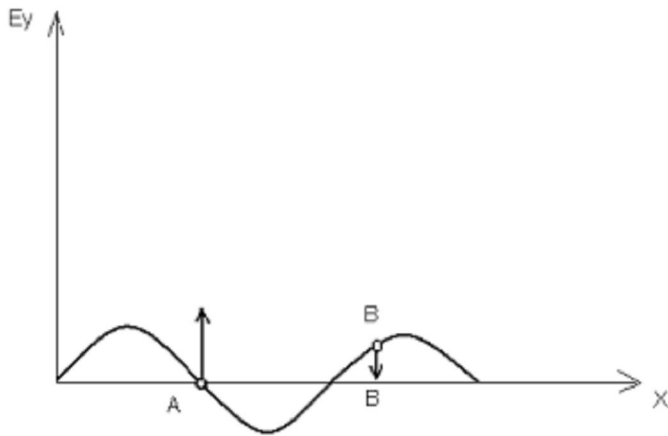
На рис. 1 приведен потенциальный барьер для микрочастицы, движущейся по оси x . В области 1 происходит плавное изменение потенциальной энергии. Полагая классические представления справедливыми, определите на рисунках $A-D$ распределение поля сил по Ox и работы этой силы



Кварцевую призму считают спектральным прибором, обладающим нормальной дисперсией в оптическом диапазоне. С ростом частоты углы рассеяния (преломления) для призмы и дифракционной решетки:

у призмы увеличиваются, у главных максимумов решетки уменьшаются -- True

На рис изображен мгновенный снимок плоской электромагнитной волны и направление приращения E_y поля в точках А и В.



Волна бежит

направо -- True

Скорость убывания амплитуды заряда в колебательном контуре с ростом индуктивности L

убывает -- True

Обобщенное уравнение свободных затухающих колебаний в линейных осцилляторах имеет вид:

$$\ddot{\xi} + 2\beta\dot{\xi} + \omega_0^2\xi = 0 \quad \text{В уравнении:}$$

β - это коэффициент затухания, ω_0 - собственная циклическая частота осциллятора -- True

Известно, что при вынужденных колебаниях в последовательном RLC контуре сдвиг фазы напряжения на конденсаторе относительно внешней ЭДС всегда <0 . Сдвиг фазы между током и внешней ЭДС ($I(t) = I_m \cos(\omega t - \varphi)$) можно найти по формуле:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R} \quad \text{-- True}$$

При нормальной дисперсии:

$$v_{\phi} > v_{gr} \quad \text{-- True}$$

Уравнение траектории точки, участвующей в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях $x = 2 \cos \omega t$, см. и $y = 4 \cos \omega t$, см. имеет вид:

$$y = 2x \quad \text{-- True}$$

Формула для зависимости амплитуды электрического заряда в конденсаторе от частоты

$$q_m(\omega) = \frac{\varepsilon_m}{L} \frac{1}{\sqrt{((\omega_0 - \omega)^2 + 4\omega^2\beta^2)}}$$

вынуждающей силы имеет вид

Максимальное значение

(резонанс) $q_m(\omega) = \frac{\varepsilon_m}{L} \frac{1}{\sqrt{((\omega_0 - \omega)^2 + 4\omega^2\beta^2)}}$ имеет место при частоте вынуждающей силы (ω_r)

$$\sqrt{\omega_0^2 - 2\beta^2} \quad \text{-- True}$$

Частота колебаний энергии магнитного поля в идеальном колебательном контуре равна (здесь ω_0 - собственная частота колебаний контура):

$$2\omega_0 \quad \text{-- True}$$

Ионизационный потенциал это:

Минимальная энергия, которую можно затратить ,чтобы удалить электрон из атома(иона), находящегося в состоянии с наименьшей энергией, отнесенная к заряду электрона -- True

На пути пучка стоит экран с круглым отверстием, который вырезает 7 зон Френеля для точки наблюдения М. Если закрыть 2, 4 и 6 зоны, то интенсивность света в точке М:

увеличится -- True

Закон изменения электрического поля в волне имеет вид $E_x = E_0 \cos(\omega t + kz)$, $E_y = E_0 \cos(\omega t + kz - \frac{\pi}{2})$, а соответствующий закон изменения магнитного поля:

$$H_x = H_0 \cos(\omega t + kz - \frac{\pi}{2}), \quad H_y = -H_0 \cos(\omega t + kz) \quad \text{-- True}$$

Стоячая электромагнитная волна образуется при сложении двух встречных волн, электрические поля в которых описываются функциями: $E_{1x}=E_0\cos(\omega t-kz)$ и $E_{2x}=E_0\cos(\omega t+kz)$. Магнитные поля в этих волнах должны описываться функциями:

$$B_{1y}=B_0\cos(\omega t-kz) \text{ и } B_{2y}=-B_0\cos(\omega t+kz) \quad \text{-- True}$$

Понятие “скалярные волны” используют для характеристики

как продольных, так и поперечных волн -- True

Электрон находится в бесконечно глубокой трехмерной потенциальной яме, представляющей собой прямоугольный параллелепипед со сторонами a, b, d. Волновая функция электрона в основном состоянии имеет вид

$$\psi = \sqrt{\frac{8}{abd}} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi y}{b}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi z}{d}\right) \quad \text{-- True}$$

При туннельном эффекте волновая функция микрочастицы в пределах прямоугольного

потенциального барьера при $\delta^2 = \frac{2m(U_0 - \varepsilon)}{\hbar^2} \gg 1$ изменяется пропорционально

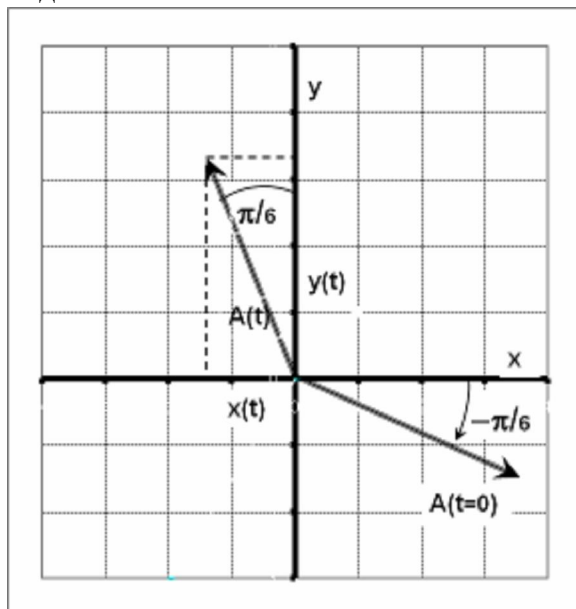
$$\psi \sim e^{-\delta x} \quad \text{-- True}$$

Максимальное значение кинетической энергии груза массой $m = 10\text{г}$, совершающего

гармонические колебания по закону $x = 0,1 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{4})$ м, равно:

7,89 мДж -- True

На рис представлена векторная диаграмма свободных гармонических колебаний, описываемых функцией $\xi = A \cos(\omega t + \varphi_0)$ в моменты $t = 0$, и $t = 1\text{с}$. Аналитическое выражение для $\xi(t)$ имеет вид:



$$\xi(t) = x(t) = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) \quad \text{-- True}$$

Продольные упругие волны могут распространяться:

в любой среде, кроме вакуума -- True

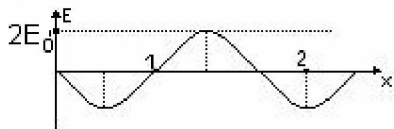
В поперечных волнах значение вектора Умова-Пойнтинга ($\vec{\Pi}$) в каждом элементе пространства:

в линейно поляризованной волне осциллирует с удвоенной частотой колебаний поля от 0 до $\vec{\Pi}_{\text{max}}$, в эллиптически поляризованной волне меняется от $\vec{\Pi}_{\text{min}}$ до $\vec{\Pi}_{\text{max}}$ с удвоенной частотой; при круговой поляризации - постоянно -- True

Собственная частота гармонических колебаний определяется:

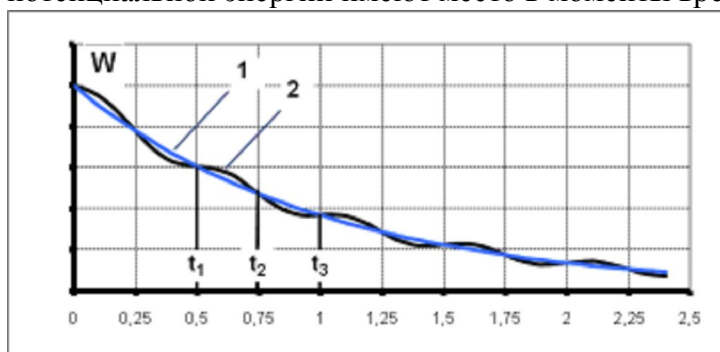
параметрами системы -- True

На рисунке изображён мгновенный снимок электрического поля стоячей электромагнитной волны. Объёмные плотности магнитной энергии в точках 1 и 2 в данный момент времени равны:



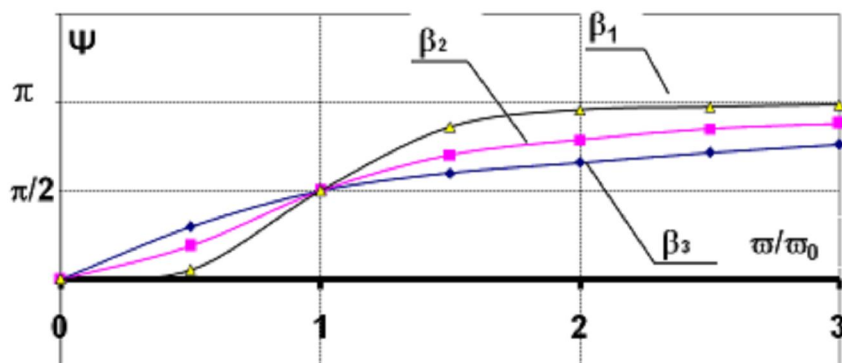
$w_1 = w_2 = 0$ -- True

На рис. представлена зависимость энергии затухающих колебаний от времени. Максимумы потенциальной энергии имеют место в моменты времени:



t_1, t_3, t_5 и т.д. -- True

На рисунке приведена зависимость сдвига фазы вынуждающей гармонической силы пружинного маятника относительно смещения как функция $\frac{\omega}{\omega_0}$ при разных β относительно



$\beta_1 < \beta_2 < \beta_3$ -- True

Плоская и сферическая волна, распространяющаяся от точечного источника S_0 , встречает на своем пути круглый непрозрачный диск. В центре дифракционной картины в этих случаях будет наблюдаться:

В обоих случаях $I \neq 0$ (светлое пятно) -- True

Функция $\frac{A}{\sqrt{r}} e^{-\sigma r} \cos(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r})$ описывает:

среди ответов нет правильного -- True

Полный набор физических величин в квантовой физике - это

вся совокупность физических характеристик системы, имеющих в рассматриваемых условиях определенное значение и позволяющих в этой связи однозначно задать состояние (движение), т. е. волновую функцию объекта -- True

Антенна состоит из 4-х синфазных когерентных источников, расположенных на одной прямой на расстоянии a друг от друга. Разность фаз между волнами от соседних источников в направлении на первый минимум интенсивности равна:

$\pi/2$ -- True

Дифференциальным уравнением, описывающим затухающие колебания реальных осцилляторов, является:

$$\ddot{\xi} + 2\beta\dot{\xi} + \omega_0^2\xi = 0 \quad \text{-- True}$$

Критический режим в колебательном контуре реализуется, если

$$R = 2\sqrt{\frac{L}{C}} \quad \text{-- True}$$

Ускорение точки, совершающей колебания по закону $x = 5 \cos \pi t$, в момент времени t , равный половине периода, равно:

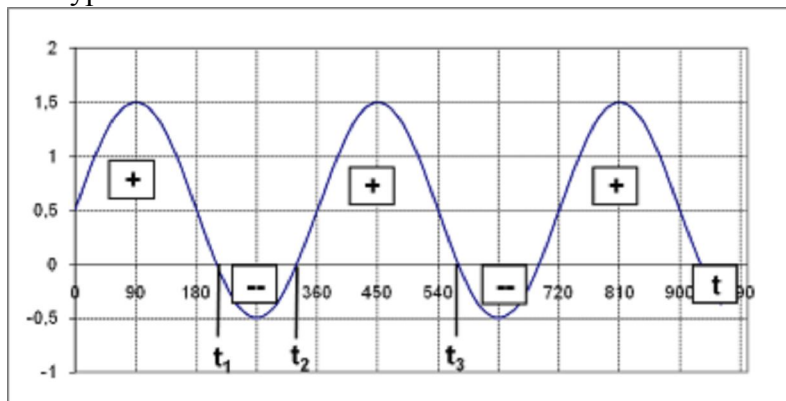
$$\approx 49,3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \quad \text{-- True}$$

Распределение интенсивности излучения на приемном экране после прохождения плоской волны сквозь дифракционную решетку описывают формулой

$$I(\varphi) = I_0 \frac{\sin^2\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi\right)}{\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi\right)^2} \cdot \frac{\sin^2\left(\frac{\pi d}{\lambda} N \sin \varphi\right)}{\sin^2\left(\frac{\pi d}{\lambda} \sin \varphi\right)} \quad \mathbf{a} \text{ и } \mathbf{d} \text{ - это:}$$

\mathbf{a} - ширина щелей, \mathbf{d} - постоянная решетки -- True

На рис. приведена осциллограмма мощности тока при вынужденных колебаниях в электрическом контуре.



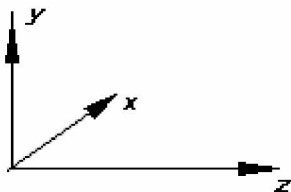
Энергия за промежутки типа $t_2 - t_1$

поступает из контура в источник (ЭДС) -- True

Звуковые волны в газах и жидкостях могут быть:

только продольными -- True

Плоская электромагнитная волна в избранной системе координат распространяется вдоль оси OZ (рис.) Аналитическое выражение для волны имеет вид:



$$\vec{E} = \vec{e}_x E_m e^{i(kz - \omega t)}, \vec{B} = \vec{e}_y e^{i(kz - \omega t)} \quad \text{-- True}$$

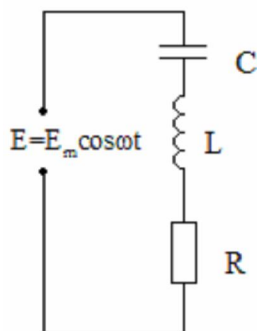
Если E – модуль Юнга, ρ - плотность твердого тела, то фазовая скорость продольных упругих волн в твердом теле равна:

$$\sqrt{\frac{E}{\rho}} \quad \text{-- True}$$

Циклическая частота затухающих свободных колебаний ω

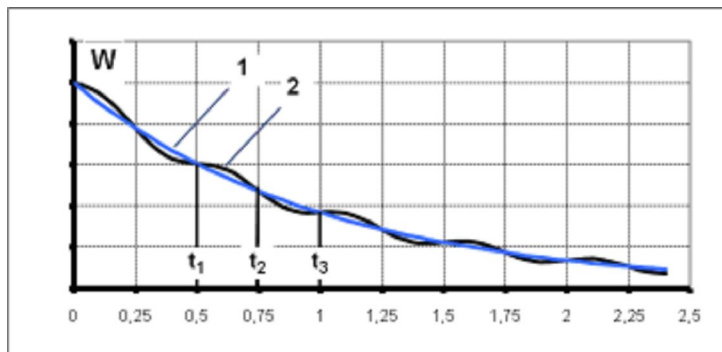
всегда меньше собственной частоты осциллятора ω_0 -- True

Средняя мощность выделяющаяся в электрической цепи изображенной на рисунке (последовательный контур) равна:



$$\frac{\varepsilon_m^2 R}{2(X^2 + R^2)} \quad \text{-- True}$$

На рис. представлена зависимость энергий затухающих колебаний от времени. Максимальная работа силы сопротивления имеет место в моменты времени:

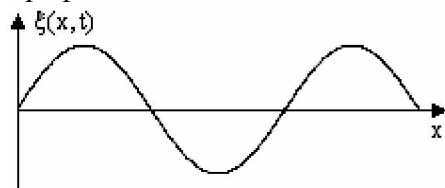


t_2, t_4 и т.д. -- True

Если вдоль направления распространения волновой пакет имеет масштаб локализации Δl , то в силу соотношений неопределенности $\Delta l \Delta k \geq \pi$ интервал длин волн, образующих пакет лежит в пределах:

$$\Delta \lambda \geq \frac{\lambda^2}{2\Delta l} \text{ -- True}$$

График смещения частиц от положения равновесия в зависимости от координаты описывает:



как продольную, так и поперечную волну -- True

Если свободные гармонические колебания осциллятора описываются функциями 1.

$\xi(t) = A \cos(\omega t + \varphi_0)$ или 2. $\xi(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$, то скорость изменения $\dot{\xi}$

опережает на $\frac{\pi}{2}$ независимо от способа описания -- True

Две физические величины входят в полный набор (величин), определяющий вид волновой функции конкретного состояния микрообъекта. Одновременное определение их значений с произвольной точностью

возможно всегда -- True

На узкую щель шириной «а» нормально падает параллельный пучок монохроматического света с длиной волны λ . Разность фаз между волнами, идущими от краёв щели в направлении угла θ

определяется формулой:

$$\frac{2\pi a}{\lambda} \sin \theta \quad \text{-- True}$$

Если индуктивность катушки (L) в электрическом контуре зависит от протекающего в нём тока, то свободные колебания будут:

негармоническими, нелинейными -- True

Если логарифмический декремент $\Delta = 0,02$, то энергия колебаний уменьшится в e раз через N полных колебаний

$N = 25$ -- True

Выберите все неверные ответы. Колебания называют гармоническими, если изменение физической величины со временем (t) пропорционально:

линейной суперпозицией функций, пропорциональных $\sin(\omega t + \alpha)$ или $\cos(\omega t + \beta)$ (с одинаковой частотой ω) -- True

Интеграл от квадрата модуля волновой функции де-Бройля по всему пространству

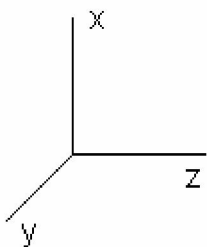
с ростом объёма интегрирования неограниченно возрастает ($\rightarrow \infty$) -- True

Амплитуда затухающих колебаний изменяется со временем по закону

$$A_t = A_0 e^{-\mu t} \quad \text{-- True}$$

Стоячая электромагнитная волна образуется при сложении двух встречных волн, электрические поля которых описываются функциями $E_{1x} = -E_0 \sin(\omega t - kz)$, $E_{2x} = E_0 \sin(\omega t + kz)$

Соответствующие выражения для магнитных полей этих волн имеют вид:



$$B_{1y} = -B_0 \sin(\omega t - kz), \quad B_{2y} = -B_0 \sin(\omega t + kz) \quad \text{-- True}$$

Уравнение траектории точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных

гармонических колебаниях $x = A \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ и $y = A \sin \omega t$ имеет вид:

$$x^2 + y^2 = A^2 \quad \text{-- True}$$

Если в спектре волнового поля имеют место частоты в интервале $\Delta \omega$, то время когерентности τ_k для наблюдения квазистационарной картины интерференции можно оценить по формуле:

В этих формулах $\Delta \lambda$ - интервал длин волн в спектре; ν - среднее значение частоты.

$$\tau_k \approx \frac{\pi}{\Delta \omega_k} = \frac{1}{\Delta \nu} \quad \text{-- True}$$

Увеличение длины волны рассеянного электромагнитного излучения на свободных электронах можно объяснить:

Только с помощью квантовой теории электромагнитного поля -- True

Если волновая функция некоторого возмущения обладает свойством $\Psi(\vec{r}, t) = \Psi(\vec{r}, t + nT)$, где $n \in \mathbb{N}$, то волну называют

периодической -- True

Механизм автоэлектронной эмиссии

Туннельный эффект электронов сквозь потенциальный барьер на границе, так как в результате действия внешнего электрического поля барьер у поверхности металла становится конечной ширины -- True

Стоячая электромагнитная волна образуется при сложении двух встречных волн, электрические

поля которых описываются функциями $E_{1x} = E_0 \cos(\omega t - kz)$, $E_{2x} = -E_0 \cos(\omega t + kz)$.

Соответствующие выражения для магнитных полей этих волн имеют вид:

$$B_{1y} = B_0 \cos(\omega t - kz), \quad B_{2y} = B_0 \cos(\omega t + kz) \quad \text{-- True}$$

Волновые функции де Бройля для микрочастиц описываются состояниями

$$\psi_1 = Ae^{i(p_x x - Et)}, \quad \psi_2 = Ae^{i(p_x x + p_y y - Et)} \quad (|p_x| = |p_y|)$$

разные, т. к. описывают свободное движение во взаимно перпендикулярных направлениях -- True

При резонансе амплитуды скорости сдвиг фазы смещения относительно вынуждающей силы в механических колебаниях равен

$$-\frac{\pi}{2} \text{ -- True}$$

Распределение интенсивности излучения на приемном экране после прохождения плоской волны сквозь дифракционную решетку описывают формулой

$$I(\varphi) = I_0 \frac{\sin^2\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi\right)}{\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi\right)^2} \cdot \frac{\sin^2\left(\frac{\pi d}{\lambda} N \sin \varphi\right)}{\sin^2\left(\frac{\pi d}{\lambda} \sin \varphi\right)}$$

Второй дробный множитель в формуле учитывает, что:

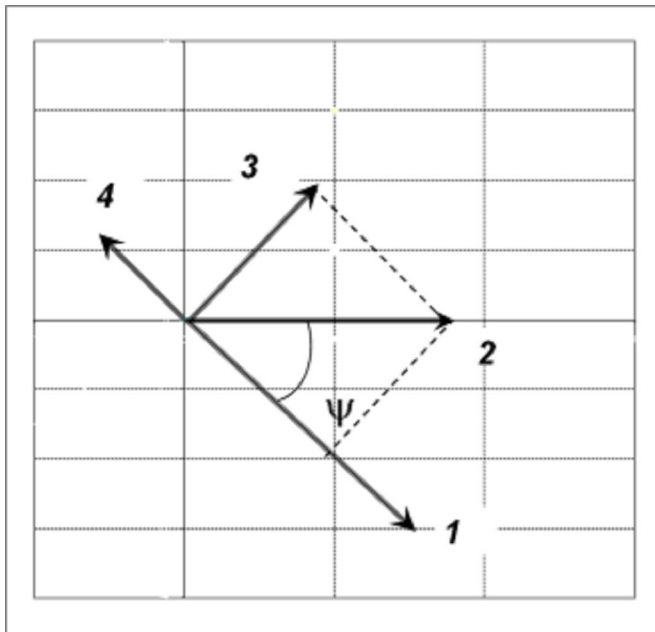
амплитуда поля на каждом элементе приемного экрана равна суперпозиции амплитуд от каждой из N щелей -- True

Уравнение движения массы m некоторого пружинного маятника имеет вид: $m\ddot{x} + r\dot{x} + kx = 0$ При заданных начальных условиях его решение описывает

свободные линейные затухающие колебания -- True

Привести в соответствие номера векторов (1, 2, 3, 4) на векторной диаграмме, построенной для механических вынужденных колебаний, с названием физических параметров характеризующих свойства колебательной системы:

- упругость
- трение
- инертность
- внешнее воздействие



1а; 2г; 3б; 4в. -- True

Осциллятор совершает только затухающие колебания, если он является системой

Диссипативной -- True

Если зависимость частоты от волнового вектора имеет вид $\omega = \beta k^\alpha$, а групповая скорость меньше фазовой, то

$\alpha < 1$ -- True

В волновом пакете с одним максимумом гармонические составляющие пакета при отсутствии дисперсии:

только в симметричных волновых пакетах имеют одну и ту же фазу в максимуме в любой момент времени -- True

Для формирования квазистационарной интерференции необходимо, чтобы складываемые волны были:

когерентными -- True

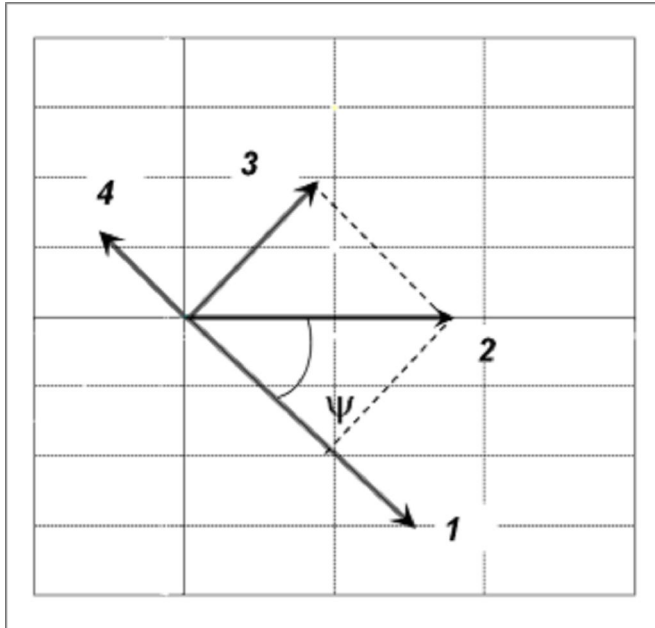
Точка, совершающая синусоидальные гармонические колебания с периодом 24с и начальной фазой, равной нулю, сместится от положения равновесия на половину амплитуды через:

2с -- True

Отношение кинетической энергии пружинного маятника, совершающего гармонические колебания по закону косинуса с фазой колебания $\varphi = \omega_0 t + \varphi_0$, к его потенциальной энергии равно:

$$\operatorname{tg}^2(\omega_0 t + \varphi_0) \text{ -- True}$$

На векторной диаграмме, построенной для механических вынужденных колебаний, силы внешнего воздействия характеризуется вектором

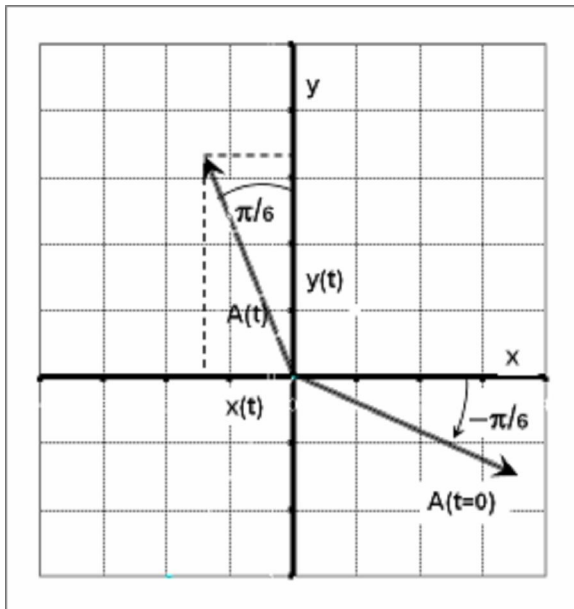


2 -- True

Поперечная волна это волна, в которой физические величины, характеризующие возмущение среды, являются:

векторами, изменяющимися со временем в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны -- True

На рис представлена векторная диаграмма свободных гармонических колебаний, описываемых функцией $\xi = A \cos(\omega t + \varphi_0)$ в моменты $t = 0$, и $t = 1$ с. Проекция вектора $A(t)$ на ось y это:

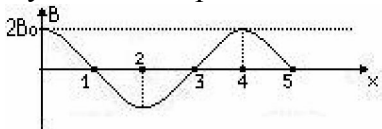


$$-\frac{\dot{\xi}}{\omega}, \text{ где } \xi = A \cos(\omega t - \frac{\pi}{6}) \text{ -- True}$$

Средняя по времени полная энергия стоячей электромагнитной волны принимает:

одинаковые значения во всех точках стоячей волны -- True

На рисунке изображён мгновенный снимок магнитного поля в стоячей электромагнитной волне. Пучности напряженности электрического поля в данный момент наблюдается в точках:



$E=0$ при любых значениях X -- True

Если в плоской электромагнитной волне известно значение амплитуды электрического поля (E_m), то значение амплитуды магнитного поля (B_m) может быть определено по формуле:

$$B_m = \frac{E_m}{c} \text{ -- True}$$

С точки зрения квантовой механики теория Бора строения атомов является:

непоследовательной, поскольку утверждает, что в атоме электроны имеют стационарную устойчивую траекторию движения, на которой они движутся с ускорением -- True

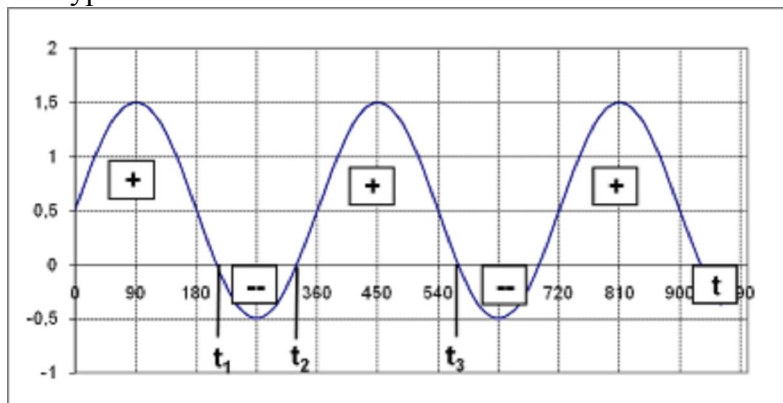
Если в плоскости, перпендикулярной направлению распространения поперечной волны, найдены два направления для которых $I_1 = I_{\max}$, $I_2 = I_{\min}$, степень поляризации (P) определяют соотношением

$$P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \quad \text{-- True}$$

Параметры электрического контура равны: R,L,C. Формула для логарифмического декремента затухания имеет вид:

$$\pi R \sqrt{\frac{C}{L}} \quad \text{-- True}$$

На рис. приведена осциллограмма мощности тока при вынужденных колебаниях в электрическом контуре.



Энергия за промежутки типа $t_3 - t_2$

Энергия, поступающая в контур от источника за половину периода такая, что компенсирует «джоулевы» потери на R в контуре. -- True

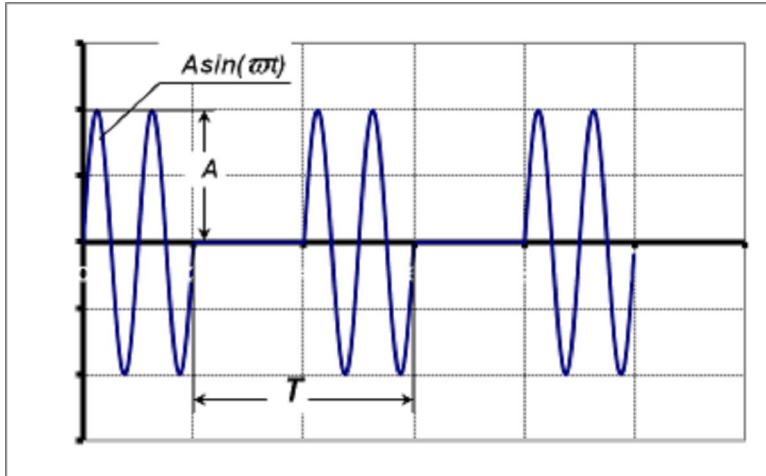
Критерий Релея для разрешения двух спектральных линий в дифракционной решетке соответствует условию, при котором

главные максимумы одного порядка близких линий сдвинуты так, что максимум одной линии совпадает с ближайшим минимумом другой линии -- True

В дальней зоне угловая ширина главных максимумов ($\Delta \vartheta$, при $\vartheta \ll 1$) во многолучевой интерференции N лучей равна

$$\Delta \vartheta \cong \frac{2\lambda}{Nd} \quad \text{-- True}$$

Изменение некоторой физической величины, приведенное на рис., описывает процесс колебаний:



Негармонические периодические колебания -- True

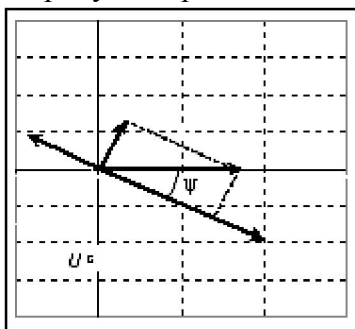
Правильным соотношением является:

$$\oint_I \vec{A} d\vec{l} = \int_S \text{rot} \vec{A} d\vec{S} \quad \text{-- True}$$

Квантовый выход фотоэффекта “η” при облучении твердых тел светом:

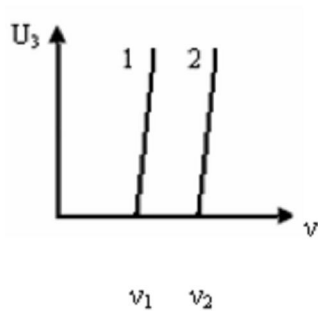
$$0 \leq \eta < 1 \quad \text{-- True}$$

На рисунке приведена векторная диаграмма вынужденных колебаний в электрическом контуре



$q(t)$ отстает по фазе на ψ , а ток опережает на $\frac{\pi}{2} - \psi$ рост $\varepsilon(t)$ -- True

На рисунке приведены зависимости задерживающего напряжения для фотоэлектронов от частоты облучающего света для двух фотокатодов.



Если обозначить работу выхода фотокатода $-A$, то эти зависимости описываются формулой $U_3 =$

$$\frac{h\nu - A}{e} \quad \text{-- True}$$

Логарифмический декремент Δ равен:

$$\frac{1}{N_e} \quad \text{где } N_e \text{ число колебаний, за которые амплитуда свободных колебаний уменьшится в «e» раз}$$

-- True

Если τ - время релаксации, β коэффициент затухания, T - период затухающих колебаний, то логарифмический декремент Δ , это - ...

$A(t)$ - амплитуда затухающих колебаний

$$\ln \frac{A(t)}{A(t + T)} \quad \text{-- True}$$

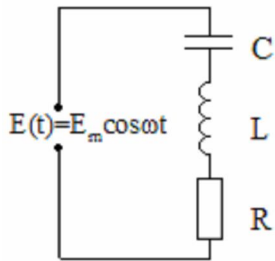
Электрический потенциал в среде изменяется по закону $\varphi = \varphi_0 \cos(\omega t - kz)$. Приведенная функция описывает:

скалярную бегущую волну -- True

Если квантовая система находится в стационарном состоянии с энергией E , то с увеличением времени ее измерения $\tau_{\text{из}}$ достоверность получения истинного значения:

растет -- True

В электрической цепи изображенной на рисунке (последовательный RLC контур) модуль полного (комплексного) сопротивления цепи $|Z|$ равен:



$$\sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{\omega C})^2} \quad \text{-- True}$$

Фазовая и групповая скорости электромагнитной волны светового диапазона с

$$E = 1 \cdot \cos(\pi \cdot 10^{15} \cdot (t - \frac{10^{-8}}{1.5} x)) \quad \text{В/м}, \quad H = 188 \cdot \cos(\pi \cdot 10^{15} \cdot (t - \frac{10^{-8}}{1.5} x)) \quad \text{А/м:}$$

$$v_{\text{ф}} < c, \quad v_{\text{гр}} \text{ - нельзя определить -- True}$$

Критический режим в электрическом колебательном контуре реализуется, если

$$R = 2\sqrt{\frac{L}{C}} \quad \text{-- True}$$

Фронт волны -это воображаемая поверхность в пространстве

которая отделяет часть пространства, уже охваченную волновым процессом, от областей, где в рассматриваемый момент времени волновое возмущение еще отсутствует -- True

В точку М приходит две электромагнитные волны с напряжённостью электрических полей в них $E_{y1} = E_0 \cos(\omega t - kx)$ и $E_{y2} = E_0 \sin(\omega t - kx + \pi/2)$. Интенсивность электрических полей $I_1 = I_2 = I_0$.
Результирующая интенсивность в точке М равна:

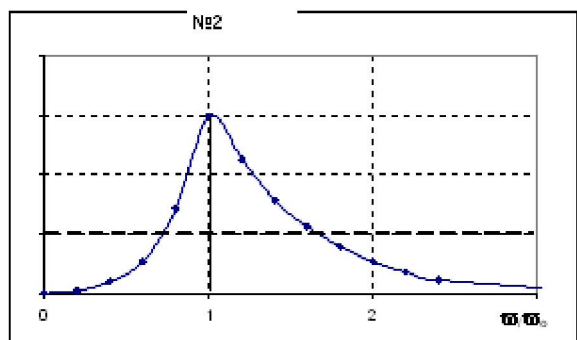
$$4I_0 \quad \text{-- True}$$

При падении электромагнитной волны из среды с большим волновым сопротивлением в среду с меньшим волновым сопротивлением фаза поля \vec{E} при отражении от границы:

$$\text{происходит потеря полуволны (} \vec{E}_{\text{отр}} = -\vec{E}_{\text{пад}} \text{) -- True}$$

На Рис. приведены резонансные кривые (в относительных единицах) для некоторого

электрического контура. Резонансная зависимость тока в контуре от частоты приведена на рис.:



-- True

Внешний фотоэффект имеет место, если

Здесь λ - длина волны излучения, λ_0 , ν_0 – “Красная” граница фотоэффекта.

$$\lambda < \frac{c}{\nu_0} \quad \text{-- True}$$

Одно из уравнений Максвелла имеет вид $\text{div} \vec{D} = \rho(\vec{r}, t)$. Так как поля \vec{E} и \vec{B} связаны между собой релятивистскими преобразованиями, то в рассматриваемой системе отсчета решение уравнения позволяет найти:

Только потенциальную составляющую поля \vec{E} и её преобразование в \vec{B} , в движущейся системе отсчёта -- True

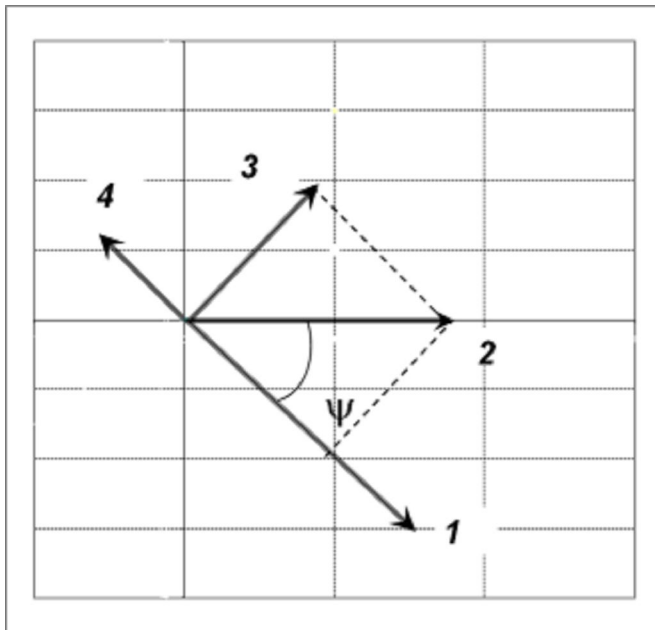
В колебательном контуре, совершающем затухающие колебания, количественной мерой инертности является

индуктивность катушки -- True

Представление взаимодействия между микрообъектами в виде векторной совокупности сил

некорректно, т.к. микрочастицы воспринимают воздействие со стороны окружающей среды (других частиц) нелокально -- True

На векторной диаграмме, построенной для механических вынужденных колебаний, трение (сила трения) характеризуется вектором



3 -- True

Апериодический режим релаксации реальных осцилляторов имеет место, только если

$\alpha_0 < \beta$ -- True

Уравнение траектории точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях $x = 2 \sin \omega t$ и $y = 3 \cos \omega t$ имеет вид:

$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ -- True

Волновая функция и состояние движения квантового объекта будут полностью заданы, если определены:

все физические величины из полного набора -- True

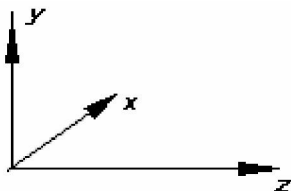
Стоячая электромагнитная волна образуется при сложении двух встречных волн, электрические поля которых описываются функциями $E_{1x} = E_0 \sin(\omega t - kz)$, $E_{2x} = E_0 \sin(\omega t + kz)$. Соответствующие выражения для магнитных полей этих волн имеют вид:

$B_{1y} = B_0 \sin(\omega t - kz)$, $B_{2y} = -B_0 \sin(\omega t + kz)$ -- True

Правильными выражениями являются:

$$\operatorname{rot}_z \vec{A} = \frac{\partial A_y}{\partial x} - \frac{\partial A_x}{\partial y} \quad \text{-- True}$$

Плоская бегущая волна имеет компоненты $\vec{E} = E_m \vec{e}_z$, $\vec{H} = H_m \vec{e}_x$. Волна распространяется :

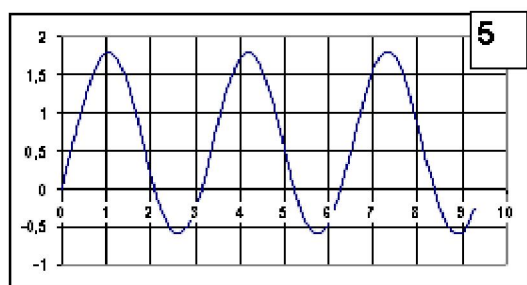


вдоль оси Y -- True

Дифракция Фраунгофера имеет место при $\frac{r_0^2}{l\lambda} \ll 1$, где r_0 - масштаб неоднородности среды для волн, λ - длина волны, l - расстояние от неоднородности до точки наблюдения. Условие вытекает из требования, чтобы

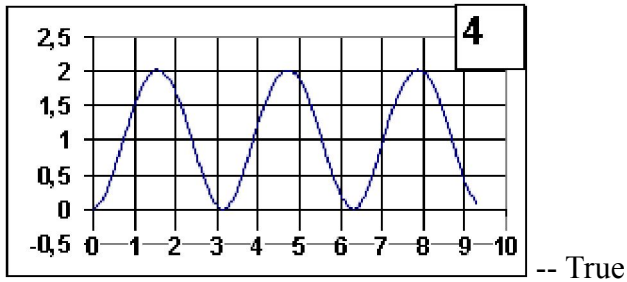
лучи от разных участков неоднородности можно было считать практически параллельными -- True

На рисунках приведены осциллограммы ЭДС ($E(t)$) источника вынужденных колебаний RLC контура, тока нем, и мощности тока ($N(t)$). Графику 2 для $\varepsilon(t)$ и $I(t)$ соответствует график($N(t)$):



-- True

На рисунках приведены осциллограммы ЭДС (ε) источника вынужденных колебаний RLC контура, тока и мощности тока ($N(t)$). Графику для $\varepsilon(t)$ и $I(t)$ – 1 соответствует осциллограмма ($N(t)$)...



Чтобы найти количество зон Френеля (Шустера), укладываемых на щели, от которой получается дифракционная картина на экране, расположенном в фокальной плоскости линзы, достаточно знать только:

ни одно из этих условий не позволяет найти количество зон Френеля -- True

Критический режим релаксации реальных осцилляторов имеет место, если

$$\alpha_0 = \beta \quad \text{-- True}$$

В упругих волнах, возбуждаемых в веществе наибольшие напряжения (растяжения, сжатия, изменения давления и т.п.) имеют место:

в узлах -- True

Соотношения неопределенностей для волн утверждают:

$\Delta k_x \Delta x \geq \pi$, $\Delta k_y \Delta y \geq \pi$, $\Delta k_z \Delta z \geq \pi$, где $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ - ограничения волнового поля по каждому из направлений в пространстве -- True

Импульс, переносимый фотоном частоты ν равен, $p_\nu =$

$$\frac{h\nu}{c} \quad \text{-- True}$$

В твердом теле могут существовать:

как продольные, так и поперечные волны -- True

Понятие “векторные волны” используют для характеристики

как продольных, так и поперечных волн -- True

Свободные затухающие колебания могут быть реализованы

в любых (линейных и нелинейных) диссипативных колебательных системах -- True

В электрическом контуре при резонансе тока сдвиг фазы между внешней ЭДС ($\varepsilon(t)$) и током равен:

0 -- True

В классической механике в поле сил полную энергию объектов представляют в виде кинетической и потенциальной энергии. В квантовой физике энергия...

Единая физическая величина, но для её определения поле сил заменяется пространственно распределённой функцией (потенциалом), которая в стационарном состоянии не зависит от времени -- True
