

1. Гармонический колебательный процесс. Какова разность фаз между изменением скорости \dot{x} и смещением x ?

2. Как изменится период колебаний маятника, если длину математического маятника увеличить в 4 раза?

3. Пружинный маятник совершает свободные незатухающие колебания с некоторой частотой ω_0 . При этом и кинетическая E_k , и потенциальная E_n энергии изменяются с частотами ω_k и ω_n , соответственно. Какие из утверждений истинны?

I. Частоты изменения кинетической ω_k и потенциальной ω_n энергии одинаковы ($\omega_k = \omega_n$).

II. Частоты изменения кинетической ω_k и потенциальной ω_n совпадают с собственной частотой ω_0 .

III. Частоты изменения кинетической ω_k и потенциальной ω_n энергий в 2 раза выше собственной частоты ω_0 ($\omega_k = \omega_n = 2\omega_0$).

4. Какая величина характеризует качество колебательной системы?

5. Складываются два однонаправленных колебания $x_1 = 4 \cos(\omega_0 t)$; $x_2 = 3 \cos(\omega_0 t + \pi/2)$.

Чему равна амплитуда результирующего колебания?

6. Складываются два взаимноперпендикулярные колебания:

$$x = A_1 \cdot \cos \omega_0 t; \quad y = A_2 \cdot \cos\left(\omega_0 t - \frac{\pi}{2}\right); \quad A_1 = A_2.$$

Что представлять собой траектория результирующего колебания?

7. Какие из утверждений истинны?

I. Рассеяние энергии происходит только на индуктивности L ;

II. Рассеяние энергии происходит только на емкости C ;

III. Рассеяние энергии происходит на всех элементах контура;

IV. рассеяние энергии происходит только на сопротивлении R .

8. Какие из утверждений истинны?

I. Емкостное и индуктивное сопротивления называются реактивными;

II. Емкостное и индуктивное сопротивления являются частотнозависимыми;

III. Емкостное и индуктивное сопротивления прямопропорциональны частоте.

9. Когда импеданс колебательного контура минимален?

10. Во сколько раз в цепи переменного тока амплитудное значение тока больше действующего?

11. Что представляет собой уравнение плоской волны?

12. Относительная диэлектрическая проницаемость среды $\epsilon = 1,333$; относительная магнитная проницаемость $\mu = 3$. Чему равен оптический показатель преломления среды n ?

13. Какие из утверждений истинны?

I. В стоячей электромагнитной волне колебания векторов \vec{E} и \vec{H} сдвинуты по фазе на $(\pi/2)$, как в пространстве, так и во времени.

II. В стоячей электромагнитной волне электрическое поле постепенно переходит в магнитное, магнитное в электрическое и т.д.

III. В стоячей электромагнитной волне соотношение $E \cdot \sqrt{\epsilon\epsilon_0} = H \sqrt{\mu\mu_0}$ справедливо только для амплитудных значений E_m и H_m .

14. Амплитудное значение вектора напряженности электрического поля увеличилось в 4 раза. Во сколько раз возросла при этом интенсивность I электромагнитной волны?

15. Электромагнитная волна отражается от границы раздела двух прозрачных диэлектрических сред. Какие из утверждений истинны?

I. На границе раздела возникают отраженная и преломленная волны.

II. Сумма коэффициентов пропускания τ и отражения ρ будет равна 1.

III. Если отражение происходит от оптически более плотной среды (с бóльшим показателем преломления) фаза отраженной волны скачком изменяется на π .

16. Опыт Юнга (λ – длина волны; d – расстояние между двумя щелями; l – расстояние от щелей до экрана; ψ – угловое расстояние между щелями). Напишите выражение для расчета ширины интерференционной полосы.

17. Какие из утверждений истинны?

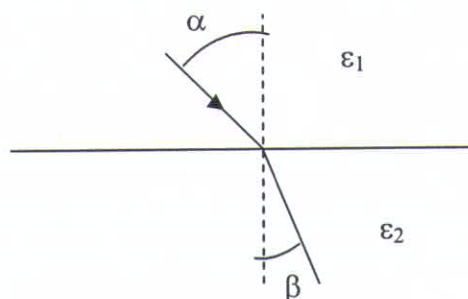
I. Кольца Ньютона – интерференционная картина, представляющая собой концентрические полосы равной толщины.

II. Кольца Ньютона возникают в результате интерференции двух волн, отраженных от стеклянной подложки и выпуклой поверхности линзы.

III. В отраженном свете в центре колец Ньютона всегда будет наблюдаться светлое пятно.

18. Какой из перечисленных параметров не влияет на результат интерференции света в тонкой пленке при нормальном падении светового луча на ее поверхность?

19. Электромагнитная волна падает на границу раздела двух сред с диэлектрическими проницаемостями ϵ_1 и ϵ_2 . Каковы соотношения между показателями преломления сред n_1 и n_2 и скоростями волн v_1 и v_2 ?



20. Чему равна согласно методу зон Френеля оптическая разность хода от двух соседних зон до точки наблюдения?

21. На дифракционную решетку, параметр которой $d = 4$ мкм падает плоская световая волна мкм. Чему равно полное число дифракционных максимумов?

22. Какие из утверждений истинны?

I. Монокристаллы обладают практически идеальной кристаллической решеткой.

II. Монокристаллы представляют собой пространственную дифракционную решётку для видимого излучения.

III. Монокристаллы представляют собой пространственную дифракционную решетку для рентгеновского излучения.

23. Каким соотношением определяется уменьшение интенсивности плоско-поляризованного света I_0 при прохождении через поляризатор?

24. Пластика в четверть длины волны удовлетворяет условию: $h(n_o - n_e) = m \frac{\lambda}{4}$; $m = 1, 3, 5 \dots$

Какой анализ поляризации света можно провести с помощью этой пластики?

25. Как называются явления, обусловленные зависимостью показателя преломления вещества от длины волны (или частоты)?

26. Что называется тепловым излучением?

27. Как при увеличении температуры в 2 раза изменится энергетическая светимость абсолютно черного тела?

28. Чему, согласно гипотезе Планка, равна энергия кванта?

29. Напишите соотношение Эйнштейна для фотоэффекта?

30. Как изменяется при увеличении частоты падающего света при фотоэффекте величина задерживающего потенциала?

31. По какой причине увеличивается длина волны рассеянных рентгеновских фотонов в эффекте Комптона?

32. На одинаковые по площади пластинки одного и того же вещества падают световые пучки красного, фиолетового, жёлтого, синего и зелёного цветов. Какой световой пучок оказывает на пластинку наибольшее давление (при равном количестве фотонов)?

33. Что такое фотон?

34. Обобщенная формула Бальмера имеет вид $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$, где $R = 1,10 \cdot 10^7$ 1/м –

постоянная Ридберга. При постоянном n и меняющемся m , имеют место серии спектральных линий, лежащих в различных областях спектра. Определите при каком n линии лежат в видимой области.

35. Какими являются атомные спектры поглощения и излучения?

36. При каком переходе электрона в атоме водорода (указаны номера энергетических уровней $m-n$) излучается фотон с наибольшей длиной волны?

37. Какие из утверждений истинны?

- I. При переходе электрона с ближней орбиты на дальнюю, относительно ядра, атом поглощает энергию.
- II. При переходе электрона с дальней орбиты на ближнюю, относительно ядра, атом излучает энергию.
- III. Находясь на стационарной орбите, атом не излучает и не поглощает энергию.

38. Что определяет спиновое (магнитное спиновое) квантовое число m_s ?

39. Во сколько раз изменится длина волны де Бройля для заряженной частицы, если увеличить напряжение ускоряющего поля в 100 раз?

40. Какова неопределенность энергии взаимодействия частиц, если время взаимодействия $\Delta t = 10^{-8} \text{ с}$?

41. Каким выражением определяется плотность вероятности нахождения частицы в данной области пространства в данный момент времени?

42. Какое уравнение является нестационарным уравнением Шредингера свободного электрона в общем случае?

43. Вероятность обнаружить электрон на участке (а, в) одномерного потенциального ящика в бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле

$W = \int_a^b \omega dx$, где $\omega = |\Psi|^2$ плотность вероятности, определяемая Ψ функцией (см. рис.):

$\Psi = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin \frac{6\pi x}{L}$. Какова вероятность обнаружить электрон на участке

$\frac{L}{6} < x < \frac{5L}{6}$?

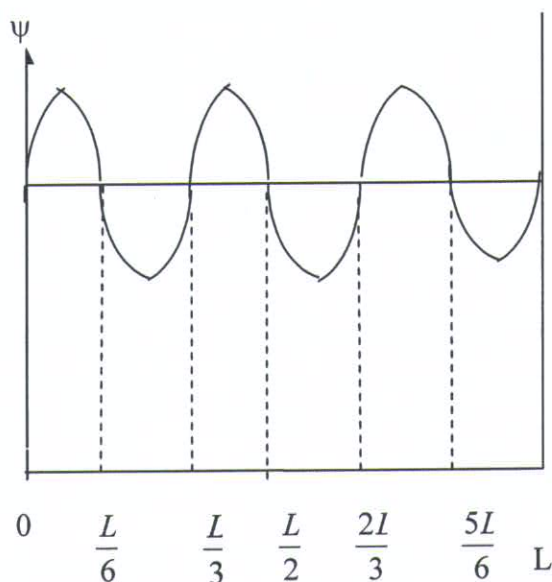


Рис.

44. Пропорционально чему возрастает значения энергии электрона в потенциальном ящике с бесконечными стенками?
45. Из чего состоит ядро атома?
46. В чем сконцентрирована практически вся масса атома?
47. Чему прямо пропорциональна энергия связи ядра?
48. Что такое альфа-частица?
49. Как активность радиоактивного вещества зависит от его массы?
50. Каким выражением связаны период полураспада $T_{1/2}$ с постоянной распада λ ?