

1. При гармонических колебаниях величина скорости \dot{x} изменяется с частотой ω_0 . С какой частотой при этом изменяется величина ускорения \ddot{x} ?

2. Колебательная система представляет собой пружинный маятник. Жесткость пружины k равна 8 Н/м. Масса груза – 2 кг. Чему будет равна собственная частота колебаний?

3. Укажите соотношение, определяющее величину полной механической энергии колебательной системы.

4. Механическая система совершает вынужденные колебания. Какие из утверждений верны?
1. Амплитуда вынужденных колебаний A при резонансе уменьшается с ростом величины коэффициента затухания β .

II. Вынужденные колебания происходят с собственной частотой ω_0 колебательной системы.
III. Резонансная частота зависит от величины вынуждающей силы.

5. Складываются два однонаправленных колебания $x_1 = 8 \cos(\omega_0 t)$; $x_2 = 6 \cos(\omega_0 t + \pi/2)$. Чему равна амплитуда результирующего колебания?

6. Чему равна полная механическая энергия колебаний пружинного маятника?

7. В электрическом колебательном контуре рассеяние энергии не происходит...

8. Выберите правильное выражение для емкостного сопротивления X_C

9. Когда наступает резонанс токов при вынужденных колебаниях?

10. Во сколько раз в цепи переменного тока амплитудное значение напряжения U_m больше действующего значения U_0 ?

11. Какое выражение представляет собой уравнение цилиндрической волны?

12. Относительная диэлектрическая проницаемость среды $\epsilon = 1,333$; относительная магнитная проницаемость $\mu = 3$. Чему равен 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. Стоячая электромагнитная волна образуется, как результат суперпозиции двух одинаковых волн, движущихся навстречу друг другу.

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

14. I – интенсивность электромагнитной волны; E_m – амплитуда вектора напряженности электрического поля. Какое соотношение связывает данные величины?

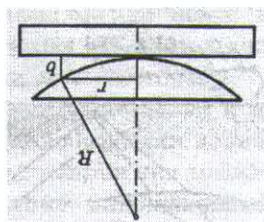
15. Электромагнитная волна отражается от границы раздела двух прозрачных диэлектрических сред. Какие из утверждений истинны?

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 менее плотной среды (с меньшим показателем преломления n) фаза отраженной волны скачком изменится на π .

16. Расстояние между двумя точками прозрачной диэлектрической среды $S = 4$ м. Показатель преломления среды $n = 1,5$. Сколько метров составит оптическая длина пути L из одной точки в другую?

17. На рис. представлена установка для наблюдения колец Ньютона в воздушной среде. Укажите верное выражение для оптической разности хода.



18. Какие из утверждений истинны?

I. В тонких пленках возможно наблюдение интерференции не только в монохроматическом, но и в белом свете.

II. Окраска тонкой пленки при освещении ее белым светом означает, что излучение с длиной волны λ , соответствующее данному цвету, отражается, а излучение с другими длинами волн поглощается.

III. Окраска тонкой пленки означает, что для данной длины волны в отраженном свете выполняется условие интерференционного максимума.

19. Показатель преломления для стекла $n = 1,5$, а для воды $n = 1,33$. Скорость света в воде больше или меньше, чем в стекле и во сколько раз?

20. Какие из утверждений истинны?

I. Дифракция света наблюдается в средах с резко выраженными неоднородностями (края экранов, отверстия, узкие щели и т.д.) и заключается в отклонении световых лучей от прямолинейного направления распространения.

II. Дифракционные явления проявляются в отбоях световыми волнами препятствий и проникновению света в область геометрической тени.

III. Дифракция как явление характерна только для световых волн и не наблюдается в случае других волновых процессов (звуковых волн, волн на поверхности воды и т.д.).

21. Площадь круглого отверстия равна 10 мм^2 . Площадь одной зоны Френеля равна 2 мм^2 . Какая картина при этом будет наблюдаться в центре экрана?

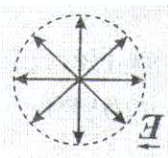
22. Какие из утверждений истинны?

I. Монокристаллы обладают практически идеальной кристаллической решеткой.

II. Монокристаллы представляют собой простейшую дифракционную решетку для рентгеновских лучей.

III. Монокристаллы представляют собой простейшую дифракционную решетку для инфракрасного излучения.

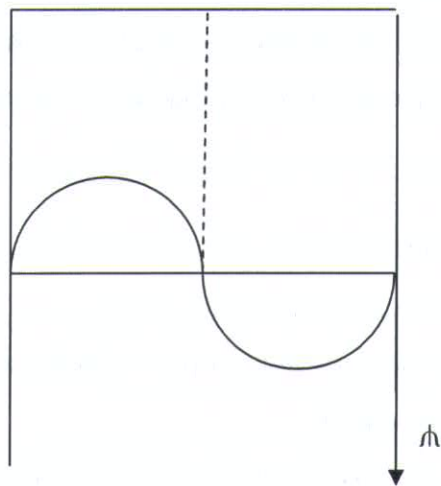
23. Каким является представленный на рисунке свет?



24. Если естественный свет падает на границу раздела двух прозрачных диэлектрических сред под углом Брюстера, то что будет происходить с отраженными и преломленными лучами?
25. Квацевая пластинка толщиной в 1 мм поворачивает плоскость поляризации линейно-поляризованного света с длиной волны $\lambda = 0,44$ мкм на угол $\varphi = 50^\circ$. На какой угол будет повернута плоскость поляризации пластинки толщиной 3 мм?
26. Какое утверждение справедливо для излучательной способности абсолютно черного тела?
27. В чем измеряется энергетическая светимость тела (R)?
28. При каких условиях верна Формула Рэлея-Джинса ($R_{\lambda, T} = \frac{2\pi^5}{15} \frac{kT}{\lambda^5}$)?
29. Чему равна постоянная Планка?
30. Как изменяется задерживающая способность потенциалов при увеличении частоты падающего света при фотоэффекте?
31. От чего зависит увеличение длины волны рассеянных фотонов в опыте Комптона?
32. Давление фиолетового или красного света на поверхность металла больше?
33. При измерении световых потоков источников излучения оранжевого, синего, зеленого и фиолетового цвета оказалось, что они одинаковы. Какой из источников за 1 с испускает больше всего фотонов?
34. Обобщенная формула Балмера имеет вид $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right)$, где $R = 1,10 \cdot 10^7 \text{ 1/м}$ – постоянная Ридберга.
35. При постоянном n и меняющемся m , имеют место серии спектральных линий, лежащих в различных областях спектра. При каком значении n линии лежат в инфракрасной области?
- Эта формула была названа моделью атома по Томсону?*
36. Какой формулой выражается правило квантования орбит по Бору?
37. Что определяет орбитальное квантовое число l ?
38. Какие значения может принимать спин электрона в атоме?
39. Чем определяется длина волны де Бройля электрона?
40. Какова неопределенность импульса частицы при неопределенности координаты $\Delta x = 10^{-10} \text{ м}$?
41. В каких случаях применяется квантово-механический метод описания поведения частицы?

42. Какое уравнение является стационарным уравнением Шредингера для свободного электрона?

43. Вероятность обнаружить электрон на участке (а, в) однородного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $W = \int_a^b \omega dx$, где $\omega = |\Psi|^2$ плотность вероятности, определяемая Ψ функцией (см. рис.): $\Psi = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin \frac{\pi x}{L}$. Чему равна вероятность обнаружить электрон на участке $0 < x < \frac{L}{2}$?



44. Пропорционально чему возрастает значения энергии электрона в потенциальном ящике с бесконечными стенками?

45. От чего не зависит коэффициент прозрачности потенциального барьера для электрона в туннельном эффекте?

46. Сколько протонов и нейтронов имеет в своем составе ядро дейтерия ${}^2_1\text{H}$?

47. Как зависит период полураспада радиоактивного вещества от его массы?

48. Период полураспада радиоактивного изотопа равен 4 часам. Чему равна доля распавшихся ядер через 12 часов?

49. Укажите второй продукт реакции ${}^{238}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{237}_{92}\text{U} + \dots$

50. Каким образом отклоняется гамма-излучение магнитным полем?