

Список коротких вопросов по электродинамике на 3 (формулы наизусть, а также пояснение каждой буквы, входящей в формулу, комментарии к формуле)

1. Принцип относительности и конечности распространения взаимодействий. Относительность времени. Выражение для интервала.
2. Выражение для лоренцова сокращения времени.
3. Релятивистский лагранжиан свободной частицы. Принцип наименьшего действия.
4. Действие системы зарядов в ЭМ поле.
5. Выражение **E** и **H** через скалярный и векторный потенциал ϕ и **A**.
6. Что такое **D** и **B**? Как они выражаются через **E** и **H**? Что такое поляризация тела и его намагниченность.
7. Калибровочная инвариантность ЭМ поля.
8. Калибровка Лоренца, калибровка кулона.
9. Тензор ЭМ поля.
10. Выражение для действия ЭМ поля.
11. Записать уравнения Максвелла в дифференциальном виде.
12. Записать уравнения Максвелла в интегральном виде.
13. Записать уравнения Максвелла в среде.
14. Выражение для 4-тока. Уравнение непрерывности.
15. Выражение для вектора Поинтинга. Физический смысл.
16. Закон Кулона. Выражение для скалярного потенциала от распределённой системы зарядов.
17. Энергия системы зарядов во внешнем поле. Энергия взаимодействия системы зарядов между собой.
18. Выражение для дипольного момента. Найти d_x системы зарядов, расположенных в виде квадрата.
19. Закон Кулона. Выражение для скалярного потенциала от распределённой системы зарядов.
20. Волновое уравнение. Его решение, физический смысл решения.

Формулы для ответа:

$$\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} - \Delta \phi = 0$$

$$c = \frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$$

$$\phi(r, t) = \frac{f_1\left(t - \frac{R}{c}\right) + f_2\left(t + \frac{R}{c}\right)}{R}$$

21. Что такое монохроматическая волна? Выражение для неё.
22. Что такое поляризация волны? Формулы.
23. Выражение для интенсивности дипольного излучения.
24. Томпсоновское сечение рассеяния.

$$\sigma = \frac{8\pi}{3} \left(\frac{e^2}{mc^2} \right)^2, \text{ рассеяние не меняет длину падающей волны.}$$

25. Рассеяние связанными зарядами.

26. Как возникает цвет в природе?

вещество из белого спектра рассеивает в большей части ту частоту, которая является резонансной для вещества – эта частота и определяет его цвет

27. Почему свет от солнца на закате красный?

Интенсивность рассеяния зависит от частоты как ω^4 . Чем больше частота – тем сильнее свет рассеивается. В точке неба, вдалеке от Солнца наблюдатель видит голубой/фиолетовый цвет, вблизи с Солнцем – красный. Вдалеке от Солнца, наблюдатель видит рассеянный, то есть коротковолновый (фиолетонный) свет. А на малых углах рассеяния, где больше прямых лучей Солнца, до наблюдателя гораздо больше доходит длинноволновый, то есть красный цвет, т.к. синяя компонента света рассеялась. По сравнению с положением Солнца в кульминации, свет проходит в несколько раз большую толщину атмосферы и от фиолетового света не остаётся практически ничего – он рассеивается многократно в другие стороны. И интегральная картинка смещается к красному краю спектра.

28. Диэлектрическая и магнитная проницаемости. Поляризуемость и намагниченность.