

ВОПРОСЫ
к теоретическому коллоквиуму №3 (Физика ч.2)
Лектор: доц. Купрекова Е.И.

1. Виды фундаментальных взаимодействий. Особенности и свойства.
2. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда.
3. Закон Кулона. Теорема Ирншоу.
4. Силовая и энергетическая характеристики поля, их взаимосвязь.
5. Графическое представление ЭП (силовые линии, эквипотенциальные поверхности)
 - Точечного заряда,
 - Двух одноименных зарядов,
 - Двух разноименных зарядов,
 - Равномерно заряженной сферы,
 - Равномерно заряженной плоскости,
 - Двух одноименно заряженных плоскостей с одинаковой поверхностной плотностью заряда,
 - Двух разноименно заряженных плоскостей с одинаковой абсолютной величиной поверхностной плотности заряда.
6. Принцип суперпозиции электростатических полей.
7. Электрический диполь. Вычисление напряженности и потенциала для системы точечных зарядов на примере поля электрического диполя
 - для некоторой точки A , расположенной на оси диполя $\mathbf{r} \parallel \mathbf{p}$;
 - на перпендикуляре, восстановленном к оси диполя из его центра $\mathbf{r} \perp \mathbf{p}$;
 - для случая произвольного расположения точки A .
8. Сила, с которой электрический диполь действует на точечный заряд q_0 . Рассмотреть случаи $\mathbf{r} \parallel \mathbf{p}$, $\mathbf{r} \perp \mathbf{p}$.
9. Заряженные макротела. Вычисление характеристик ЭП для макротел. Размерности объемной, поверхностной и линейной плотностей заряда?
10. Рассчитать силу, действующую на точечный заряд q_0 со стороны кольца, радиуса R , по которому равномерно распределен заряд q . Изобразить график зависимости этой силы от расстояния до кольца.
11. Расчет напряженности для точки A в вакууме для случая
 - Равномерно заряженный конечный тонкий стержень с радиусом $R \rightarrow 0$ и длиной l
 - точка A лежит на продолжении оси стержня на расстоянии a от его ближайшего конца него;
 - точка A лежит на перпендикуляре к стержню на расстоянии a от него;
 - Равномерно заряженный бесконечный тонкий стержень с радиусом $R \rightarrow 0$ и длиной l
 - точка A лежит на продолжении оси стержня на расстоянии a от его ближайшего конца него;
 - точка A лежит на перпендикуляре к стержню на расстоянии a от него;
12. Расчет напряженности для точки A в вакууме для случая
 - Равномерно заряженное ($\tau > 0$) тонкое кольцо радиуса R , точка A лежит на перпендикуляре к центру кольца на расстоянии a от него;
 - Круглая равномерно заряженная ($\sigma > 0$) пластинка радиуса R , точка A лежит на прямой, перпендикулярной к плоскости пластинки и проходящей через ее центр
13. Электромагнитное поле. Поток вектора напряженности электростатического поля. Поле системы зарядов.

14. Теорема Остроградского–Гаусса для ЭП в вакууме и ее применение к расчету ЭП в вакууме. Поток вектора напряженности ЭП.
- Напряженность бесконечного равномерно заряженного ($\tau > 0$) тонкого стержня (нити, цилиндра радиуса R);
 - Напряженность бесконечной равномерно заряженной ($\sigma > 0$) плоскости (пластины).
 - Напряженность двух одинаковых бесконечных равномерно заряженных ($\sigma_1 < 0$ и $\sigma_2 > 0$) плоскостей, расположенных на расстоянии d друг от друга (плоский конденсатор).
 - Напряженность равномерно заряженного по объему (ρ) шара радиуса R (суммарный заряд Q).
15. Дифференциальная форма теоремы Гаусса.
16. Графики изменения напряженности электрического поля с расстоянием для
- Равномерно заряженной сферы,
 - Равномерно заряженного бесконечного цилиндра,
 - Равномерно заряженной плоскости,
 - Плоского конденсатора.
17. Графики изменения потенциала электрического поля для
- Равномерно заряженной сферы,
 - Равномерно заряженного бесконечного цилиндра,
 - Равномерно заряженной плоскости,
 - Плоского конденсатора.
18. Разность потенциалов. Условие потенциальности электростатического поля в интегральной и локальной форме. Электродвижущая сила.
19. Потенциал. Нормировка потенциала. Связь между напряженностью поля и потенциалом.
20. Энергия системы зарядов. Энергия взаимодействия тела. Собственная энергия тела.
21. Уравнение Пуассона. Уравнение Лапласа.
22. Время установления электростатического равновесия.
23. Метод зеркальных отображений.
24. Диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Свободные и связанные (поляризационные) заряды в диэлектриках. Виды и механизмы поляризации диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость.
25. Вектор индукции D . Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной форме при наличии среды (для вектора электрического смещения).
26. Граничные условия для E и D . Преломление линий напряженности и индукции.
27. Силы, действующие на диполь. Энергия диполя во внешнем поле. Энергия поля. Поверхностные силы.
28. Емкость проводников. Емкость уединенного проводника и ее физический смысл. Единицы измерения емкости.
29. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
30. Электрический ток и его характеристики: сила и плотность тока.
31. Законы Ома для однородного и неоднородного участка электрической цепи.
32. Закон Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной (локальной) формах.
33. Электрическое сопротивление и проводимость вещества (среды). Мощность постоянного тока.
34. Правила Кирхгофа для разветвленных эл. цепей. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений.