

Вопросы по физике 2-й семестр. Лектор Зинчик А.А.
Механика, электричество и магнетизм.

1. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
2. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
3. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила.
4. Закон сохранения импульса. Упругое и неупругое взаимодействие.
5. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Силы трения. Сила упругости.
6. Закон всемирного тяготения. Зависимость ускорения свободного падения от высоты. Первая космическая скорость
7. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.
8. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы.
9. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции.
10. Теорема Штейнера. Доказательство. Примеры использования.
11. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
12. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Отличие сил инерции от сил взаимодействия.
13. Кориолисово ускорение. Причина возникновения. Направление.
14. Принцип относительности и преобразования Галилея. Неинвариантность электромагнитных явлений относительно преобразований Галилея.
15. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца.
16. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета.
17. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО.
18. Электрическое (ЭС) поле. Силовое и энергетическое описание. Закон Кулона.

19. Напряженность электростатического поля. Поток напряженности ЭС поля. Теорема Гаусса в интегральной форме.
20. Применение теоремы Гаусса. Сферически симметричное поле. Поле системы точечных зарядов, нити, плоскости.
21. Линейный интеграл электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности ЭС поля. Потенциальность ЭС поля. Электрический потенциал.
22. Градиент скалярной функции. Связь между напряженностью и потенциалом. Расчет напряженности по заданному распределению потенциалов.
23. Электрический диполь. Распределение напряженности и потенциала. Дипольный момент. Силы, действующие на диполь во внешнем поле.
24. Энергия системы зарядов. Поле объемного заряда. Энергия и плотность энергии ЭС поля.
25. Дивергенция векторной функции. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.
26. Дивергенция градиента. Оператор Лапласа. Уравнения Пуассона и Лапласа для ЭС поля.
27. Ротор векторной функции. Физический смысл ротора. Теорема Стокса.
28. Проводники в электрическом поле. Основная задача электростатики. Теорема единственности.
29. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Индуцированный дипольный момент. Поляризация.
30. Диэлектрическая восприимчивость и Диэлектрическая проницаемость. Вектор электрического смещения.
31. Емкость. Поля плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
32. Понятия проводимости и сопротивления. Теория электропроводности Друда-Лоренца, ее ограничения.
33. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
34. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
35. Плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Постоянный электрический ток.
36. Электрические цепи постоянного тока. ЭДС. Правила Кирхгофа.
37. Включение и отключение конденсатора от источника постоянной ЭДС.
38. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции.
39. Вычисление B от системы линейных токов. Закон Био-Савара-Лапласа.
40. Взаимодействие токов. Закон Ампера.
41. Свойство МП. Циркуляция B , ротор B , закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах.

42. Движение заряженных частиц в МП. Сила Лоренца.
43. Магнитный поток. Дивергенция \mathbf{B} .
44. МП витка с током, прямого и тороидального соленоида. МП токов текущих по поверхности.
45. Магнитный и механический момент витка с током.
46. МП в веществе. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики.