

Вопросы для итоговой аттестации. Первый семестр. 12 зет

- 1. Физика как наука. Наиболее общие понятия и теории. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в образовании. Общие структуры и задачи курса физики. Роль измерения в физике. Единицы измерения и системы единиц. Основные единицы СИ.
2. Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская классическая механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда.
3. Пространственно-временные отношения. Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины.
4. Основные кинематические характеристики движения частиц. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим задачам. Скорость и ускорение частицы при криволинейном движении.
5. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорению. Движение частицы и вращательное движение абсолютно твердого тела.
6. Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета.
7. Масса. Уравнение движения. Третий закон Ньютона. Современная трактовка законов Ньютона. Границы применимости классического способа описания движения частиц.
8. Закон сохранения импульса. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Реактивное движение.
9. Момент импульса. Момент силы. Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов.
10. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы.
11. Потенциальная энергия и энергия взаимодействия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.
13. Общие свойства газов и жидкостей. Кинематическое описание движения жидкости. Векторные поля. Поток и циркуляция векторного поля. Уравнение движения и равновесия жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
14. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Основные характеристики электростатического поля.
15. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции и электростатических полей.
16. Потенциал. Связь между потенциалом и напряженностью. Эквипотенциальные поверхности, их ортогональность к силовым линиям (доказать). Поток напряженности электрического поля.
17. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме (вывод).
18. Электрическое поле в полярном и неполярном диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость.
19. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в диэлектрике (доказать). Электрическое смещение. Относительная диэлектрическая проницаемость среды.
20. Распределение зарядов в проводнике. Электростатическая индукция. Связь между смещением вблизи проводника и поверхностной плотностью свободных зарядов на проводнике (вывод).
21. Электрическая емкость уединенного проводника. Емкость шара (вывод).

22. Взаимоемкость. Конденсатор. Емкость плоского и сферического конденсатора (с выводом).
23. Энергия уединенного проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия заряженного плоского конденсатора (вывод). Объемная плотность энергии электростатического поля. Основы классической электронной теории проводимости металлов.
24. Закон Ома в дифференциальной форме (вывод). Удельная электропроводимость. Основы классической электронной теории проводимости металлов.
25. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Недостатки классической электронной теории проводимости металлов.
26. Обобщенный закон Ома для участка цепи электродвижущая сила.
27. Правила Кирхгофа.
28. Электростатическое (э/с) поле точечного заряда. Напряженность. потенциал (вывод из закона Кулона).
29. Электростатическое поле заряженного шара (с применением теоремы Остроградского-Гаусса).
30. Связь между электричеством и магнетизмом. Закон Ампера для элементов тока.
31. Сила Ампера между прямолинейными проводниками.
32. Вектор магнитной индукции и сила Лоренца.
33. Сила Ампера. Магнитный момент плоского замкнутого контура с током.
34. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда.
35. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
36. Магнитное поле кругового витка с током.
37. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Магнитное поле тороида и соленоида.
38. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме.
39. Работа по перемещению проводника с током в постоянном магнитном поле.
40. Движущиеся заряженные частицы в магнитном поле. Эффект Холла.
41. Электромагнитная индукция. Опыт Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца.
42. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция.
43. Теория Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и в дифференциальной форме. Полная система уравнений Максвелла и их физический смысл.