

**Экзаменационные вопросы по курсу
«МЕХАНИКА. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ»**

Механика

1. Кинематика материальной точки. Основные понятия. Линейные и угловые характеристики движения.
2. Движение по окружности. Связь линейной и угловой скорости. Ускорение при криволинейном движении.
3. Кинематика абсолютно твёрдого тела. Поступательное и вращательное движение. Плоское движение твёрдого тела. Мгновенная ось вращения.
4. Динамика материальной точки. Сила. Законы Ньютона. Инертная масса тела.
5. Третий закон Ньютона. Силы в механике. Принцип относительности Галилея.
6. Центр масс системы материальных точек и твёрдого тела. Уравнение движения центра масс.
7. Момент силы. Момент импульса МТ, системы МТ и твёрдого тела. Уравнение моментов для системы материальных точек и твёрдого тела.
8. Момент силы. Момент импульса МТ, системы МТ и твёрдого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.
9. Момент импульса твёрдого тела относительно оси. Момент инерции твёрдого тела. Пример расчёта и применения теоремы Гюйгенса–Штейнера.
10. Момент инерции твёрдого тела. Расчёт моментов инерции диска и стержня. Пример применения теоремы Гюйгенса–Штейнера.
11. Уравнение моментов для системы материальных точек и твёрдого тела. Уравнение моментов в системе центра масс.
12. Плоское движение твёрдого тела. Пример применения законов механики к плоскому движению твёрдого тела: скатывание цилиндра по наклонной плоскости.
13. Плоское движение твёрдого тела. Применение законов механики на примере качения обруча по наклонной плоскости. Кинетическая энергия при плоском движении.
14. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Закон сохранения момента импульса.

15. Момент импульса твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса для системы МТ и для твёрдого тела.
16. Работа силы. Механическая энергия – кинетическая и потенциальная. Связь силы и потенциальной энергии.
17. Теорема о кинетической энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Связь силы и потенциальной энергии.
18. Теорема о консервативности центральных сил. Потенциальная энергия при гравитационном, электростатическом и упругом взаимодействиях.
19. Работа в поле центральных сил. Потенциальная энергия при гравитационном, электростатическом и упругом взаимодействиях.
20. Механическая энергия – кинетическая и потенциальная. Связь силы и потенциальной энергии. Закон сохранения механической энергии.

Электричество и магнетизм

1. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Пример картины силовых линий электрического поля системы зарядов.
2. Теорема Гаусса. Применение теоремы для определения напряжённости и потенциала электрического поля «бесконечной» заряженной плоскости.
3. Теорема Гаусса. Пример применения – расчёт напряжённости и потенциала электрического поля равномерно заряженного шара.
4. Разность потенциалов в электростатическом поле. Потенциал. Связь напряжённости и потенциала электрического поля. Потенциал электрического поля заряженного кольца на его оси.
5. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Энергия электрического поля. Объёмная плотность энергии электрического поля.
6. Теорема Гаусса. Пример применения теоремы при расчёте электроёмкости плоского конденсатора.
7. Теорема Гаусса. Пример применения теоремы при расчёте электроёмкости цилиндрического конденсатора.
8. Теорема Гаусса. Пример применения теоремы при расчёте электроёмкости сферического конденсатора.
9. Электрический диполь. Поле «элементарного» диполя. Силы, действующие на диполь во внешнем однородном электрическом поле.
10. Постоянный электрический ток. Сила и плотность электрического тока. Законы Ома и Джоуля–Ленца в дифференциальной форме.

- 11.** Источники тока. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа.
- 12.** Законы Ома и Джоуля–Ленца для однородного участка цепи (в интегральной форме). Правила Кирхгофа.
- 13.** Вектор магнитной индукции. Закон Био–Савара–Лапласа. Расчёт индукции магнитного поля участка прямолинейного тонкого проводника с током.
- 14.** Магнитное поле, вектор магнитной индукции. Закон Био–Савара–Лапласа. Расчёт индукции магнитного поля кругового витка с током на его оси.
- 15.** Сила Ампера. Пример: расчёт силы взаимодействия между параллельными тонкими проводниками с током. Сила Лоренца.
- 16.** Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Её применение для расчёта вектора магнитной индукции поля цилиндрического проводника с током.
- 17.** Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Применение теоремы для расчёта вектора магнитной индукции поля соленоида.
- 18.** «Опыты Фарадея» – открытие Фарадеем явления электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции Фарадея–Максвелла.
- 19.** Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции Фарадея–Максвелла. Индуктивность.
- 20.** Самоиндукция. Индуктивность. Расчёт индуктивности соленоида. Энергия магнитного поля.
- 21.** Трактровка Максвеллом явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме.