

**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. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Плоское движение твёрдого тела. Мгновенная ось вращения.
5. Динамика материальной точки. Сила. Законы Ньютона. Инертная масса тела.
6. Третий закон Ньютона. Силы в механике. Принцип относительности Галилея.
7. Центр масс системы материальных точек и твёрдого тела. Уравнение движения центра масс.
8. Плоское движение твёрдого тела. Пример применения законов механики к плоскому движению твёрдого тела: скатывание цилиндра по наклонной плоскости.
9. Момент силы. Момент импульса МТ, системы МТ и твёрдого тела. Уравнение моментов для системы материальных точек и твёрдого тела.
10. Момент силы. Момент импульса МТ, системы МТ и твёрдого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.
11. Уравнение моментов для системы материальных точек и твёрдого тела. Уравнение моментов в системе центра масс.
12. Момент импульса твёрдого тела относительно оси. Момент инерции твёрдого тела. Пример расчёта момента инерции и применения теоремы Гюйгенса–Штейнера.
13. Момент инерции твёрдого тела. Расчёт моментов инерции диска и стержня. Пример применения теоремы Гюйгенса–Штейнера.
14. Плоское движение твёрдого тела. Применение законов кинематики и динамики на примере качения тела по наклонной плоскости.

15. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнение Мещерского.
16. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса для системы материальных точек и твёрдого тела.
17. Работа силы. Механическая энергия – кинетическая и потенциальная. Связь силы и потенциальной энергии.
18. Кинетическая энергия при поступательном, вращательном и плоском движении твёрдого тела.
19. Теорема о кинетической энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Связь силы и потенциальной энергии.
20. Теорема о консервативности центральных сил. Потенциальная энергия при гравитационном, электростатическом и упругом взаимодействиях.
21. Работа в поле центральных сил. Потенциальная энергия при гравитационном, электростатическом и упругом взаимодействиях.
22. Механическая энергия – кинетическая и потенциальная. Связь силы и потенциальной энергии. Закон сохранения механической энергии.
23. Гироскоп. Свободный гироскоп. Прецессия гироскопа. Применение гироскопов.

Электричество и магнетизм

1. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности электрического поля.
2. Теорема Гаусса. Применение теоремы при расчёте ёмкости цилиндрического.
3. Теорема Гаусса. Пример расчёта ёмкости плоского конденсатора.
4. Теорема Гаусса. Пример применения теоремы – расчёт ёмкости сферического конденсатора.
5. Теорема Гаусса. Пример применения – расчёт напряжённости и потенциала электрического поля плоского заряженного слоя.
6. Поле заряженного проводника. Связь поверхностной плотности заряда и напряжённости электрического поля у поверхности проводника.
7. Электрический диполь. Поле диполя. «Элементарный диполь» во внешнем однородном и неоднородном электрическом поле.
8. Проводники во внешнем электрическом поле. Замкнутые проводящие оболочки.

9. Разность потенциалов в электростатическом поле. Потенциал. Связь напряжённости и потенциала электрического поля. Потенциал электрического поля заряженного кольца.
10. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Энергия электрического поля. Объёмная плотность энергии электрического поля.
11. Механизмы поляризации однородных изотропных диэлектриков. Сторонние и связанные заряды. Диэлектрическая проницаемость.
12. Постоянный ток. Сила и плотность электрического тока. Законы Ома и Джоуля–Ленца для однородного участка цепи в дифференциальной форме.
13. Законы Ома и Джоуля–Ленца для однородного участка цепи (в интегральной форме). Правила Кирхгофа.
14. Источники тока. ЭДС. Закон Джоуля–Ленца в интегральной форме. Закон Ома для неоднородного (содержащего ЭДС) участка цепи. Правила Кирхгофа.
15. Магнитное поле, вектор магнитной индукции. Закон Био–Савара–Лапласа. Расчёт индукции магнитного поля участка прямолинейного проводника с током.
16. Магнитное поле, вектор магнитной индукции. Закон Био–Савара–Лапласа. Расчёт индукции магнитного поля кругового витка с током.
17. Взаимодействие между проводниками с токами. Закон Ампера. Сила Лоренца.
18. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Применение теоремы для расчёта индукции магнитного поля цилиндрического проводника с током.
19. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Применение теоремы для расчёта индукции магнитного поля соленоида.
20. «Опыты Фарадея» – открытие Фарадеем явления электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции Фарадея–Максвелла.
21. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Трактовка Максвелла явления электромагнитной индукции.
22. Самоиндукция. Индуктивность. Расчёт индуктивности соленоида. Энергия магнитного поля.
23. Трактовка Максвелла явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме.