

**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 движения. 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. Угловая скорость прецессии 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 конденсатора.
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. Свойства замкнутых проводящих оболочек (теоремы Фарадея).

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