

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

**Механика**

1. Линейные и угловые кинематические характеристики. На блок намотана нить, к которой подвешен груз. Как найти ускорение точки на поверхности блока при движении груза вниз с ускорением  $a_0$ ?
2. Ускорение при криволинейном движении. На блок намотана нить, к которой подвешен груз. Как найти ускорение точки на поверхности блока при движении груза вниз под действием силы тяжести?
3. Плоское движение твёрдого тела. Как найти скорость точки на ободке катящегося по горизонтальной поверхности колеса?
4. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Шар скатывается по наклонной плоскости. Как найти ускорение центра масс?
5. Твёрдое тело. Плоское движение твёрдого тела. Как найти условия качения цилиндра по наклонной плоскости без проскальзывания?
6. Плоское движение твёрдого тела. Как найти полное ускорение точки на поверхности блока в машине Атвуда – через блок перекинута нить, на концах грузы с разной массой?
7. Поступательное, вращательное и плоское движения твёрдого тела. Как найти ускорение центра масс диска, скатывающегося по наклонной плоскости?
8. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Как найти условия качения обруча по наклонной плоскости без проскальзывания?
9. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела. Как найти скорость центра масс при скатывании шара по наклонной плоскости без проскальзывания?
10. Момент импульса твёрдого тела. Как найти момент импульса катящегося по горизонтальной поверхности цилиндра относительно произвольной точки на этой поверхности?
11. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение моментов. Как найти «собственный» момент импульса диска, скатывающегося по наклонной плоскости?
12. Момент импульса твёрдого тела относительно оси. Его связь с угловой скоростью. Момент инерции твёрдого тела. Как рассчитать момент инерции прямоугольной пластины?
13. Уравнение моментов. Момент импульса твёрдого тела относительно оси. Момент инерции твёрдого тела. Как рассчитать момент инерции цилиндра и стержня?
14. Момент импульса (МИ). На блок намотана нить, к которой подвешен груз. Как найти МИ блока при движении груза вниз под действием силы тяжести?
15. Уравнение моментов. Как найти момент импульса блока в машине Атвуда – через блок перекинута нить, на концах грузы с разной массой?

16. Закон сохранения импульса. Уравнение Мещерского. Реактивная сила. Как найти максимальное отклонение баллистического маятника при попадании в него пули?
17. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Как найти угол максимального поворота крутильного баллистического маятника при попадании в него пули?
18. Работа силы. Механическая энергия при движении твёрдого тела. Столб падает, поворачиваясь относительно неподвижной точки опоры. Как найти скорость центра масс столба?
19. Кинетическая энергия при поступательном, вращательном и плоском движении твёрдого тела. Как найти скорость обруча, скатившегося с вершины наклонной плоскости?
20. Консервативные и неконсервативные силы. Связь силы и потенциальной энергии. Как найти максимальную работу силы тяготения Земли при полёте ракеты за пределы Галактики?
21. Потенциальная энергия при гравитационном, электростатическом и упругом взаимодействиях. Как найти вторую космическую скорость (минимальную скорость, с которой космический аппарат должен покинуть Землю при полёте в далёкий космос)?
22. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения механической энергии. Как применить этот закон, чтобы найти скорость шара, скатившегося с наклонной плоскости?
23. Кинетическая энергия при движении твёрдого тела. Как применить закон сохранения энергии, чтобы сравнить скорости шара и цилиндра, скатившихся с наклонной плоскости?
24. Механическая энергия при движении твёрдого тела. Как применить закон сохранения механической энергии, чтобы найти скорость центра масс падающего столба?

## **Электричество и магнетизм**

1. Напряжённость электрического поля. Как найти напряжённость и потенциал поля на оси равномерно заряженного кольца?
2. Напряжённость электрического поля. Как найти напряжённость поля внутри и вне длинного цилиндрического равномерно заряженного стержня?
3. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса. Как рассчитать напряжённость поля равномерно заряженного шара в любой точке пространства?
4. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса. Как рассчитать ёмкость плоского конденсатора?
5. Теорема Гаусса. Ёмкость конденсатора. Как рассчитать ёмкость сферического конденсатора?
6. Разность потенциалов. Потенциал. Как найти напряжённость и потенциал электрического поля бесконечной равномерно заряженной металлической пластины в любой точке пространства?
7. Разность потенциалов. Потенциал. Как найти напряжённость и потенциал электрического поля на оси заряженного кольца?
8. Электрическое поле заряженного проводника. Как найти напряжённость и потенциал поля металлического заряженного шара в любой точке пространства?
9. Свойства замкнутых проводящих оболочек (теоремы Фарадея). Ёмкость конденсатора. Как рассчитать ёмкость цилиндрического конденсатора?

- 10.** Разность потенциалов. Связь напряжённости и потенциала электрического поля. Как найти разность потенциалов между двумя точками поля длинной равномерно заряженной проволоки?
- 11.** Электроёмкость конденсатора. Как найти энергию электрического поля, связанного с равномерно заряженным шаром?
- 12.** Законы Ома и Джоуля–Ленца в дифференциальной форме. Как найти сопротивление утечки цилиндрического конденсатора?
- 13.** Законы Ома и Джоуля–Ленца в дифференциальной форме. Как найти сопротивление утечки плоского конденсатора?
- 14.** Правила Кирхгофа. Как найти силы токов в разветвлённой цепи, содержащей три источника тока и три контура (привести пример записи необходимых уравнений)?
- 15.** ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Как найти показания вольтметра, подключенного к полюсам источника тока, если ток протекает против направления ЭДС?
- 16.** Закон Био–Савара–Лапласа. Как найти индукцию магнитного поля участка прямолинейного тонкого проводника с током ?
- 17.** Вектор магнитной индукции. Магнитный момент витка с током. Как найти магнитную индукцию поля кругового витка с током на его оси?
- 18.** Сила Лоренца. Сила Ампера. Как найти силу магнитного взаимодействия между параллельными проводниками с током?
- 19.** Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Как найти магнитную индукцию поля снаружи и внутри длинного цилиндрического проводника с током?
- 20.** Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Как найти магнитную индукцию поля соленоида?
- 21.** Опыты Фарадея по электромагнитной индукции. Как найти заряд, протекший по металлическому кольцу при выключении однородного магнитного поля?
- 22.** Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Как найти индуктивность соленоида?
- 23.** Траектория Максвелла явления электромагнитной индукции. Как найти плотность энергии магнитного поля соленоида?
- 24.** “Ток смещения” в теории Максвелла. Уравнение Максвелла, содержащее ток смещения. Как найти ЭДС индукции при движении металлического стержня в магнитном поле?