Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Химический факультет. Филиал в городе Баку

Экзаменационные вопросы по курсу «МЕХАНИКА. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ»

Механика

1. Линейные и угловые характеристики движения. На блок намотана нить, к которой подвешен груз. Как найти ускорение точки на поверхности блока при движении груза вниз с ускорением a_0?

2. Законы Ньютона. На блок намотана нить, к которой подвешен груз. Как найти ускорение точки на поверхности блока при движении груза вниз под действием силы тяжести?

3. Поступательное, вращательное и плоское движение твёрдого тела. Как найти скорость точки на поверхности катящегося по горизонтальной поверхности цилиндра?

4. 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?

5. Уравнение движения центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела. Как найти ускорение скатывающегося с наклонной плоскости шара?

6. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Как найти условия качения цилиндра по наклонной плоскости без проскальзывания?

7. Момент импульса твёрдого тела. Как найти момент импульса катящегося по горизонтальной поверхности цилиндра относительно точки на поверхности?

8. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение моментов. Как найти момент импульса цилиндра, скатывающегося по наклонной плоскости?

9. Уравнение моментов. Момент импульса твёрдого тела относительно оси. Момент инерции твёрдого тела. Как рассчитать момент инерции диска и стержня?

10. Момент импульса (МИ). На блок намотана нить, к которой подвешен груз. Как найти МИ блока при движении груза вниз под действием силы тяжести?

11. Закон сохранения импульса. Уравнение Мещерского. Реактивная сила. Как найти максимальное отклонение баллистического маятника при попадании в него пули?

12. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Как найти угол максимального поворота крутильного баллистического маятника при попадании в него пули?

13. Работа силы. Кинетическая энергия при движении твёрдого тела. Как записать механическую энергию цилиндра, скатывающегося по наклонной плоскости?

14. 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)?

15. Консервативные и неконсервативные силы. Как применить закон сохранения энергии, чтобы сравнить скорости сплошного и полого цилиндра, скатившихся с наклонной плоскости?

Электричество и магнетизм

1. Напряжённость и потенциал электрического поля. Связь напряжённости и потенциала поля. Как найти напряжённость и потенциал на оси равномерно заряженного кольца?

2. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса. Как найти напряжённость поля внутри и вне длинного цилиндрического равномерно заряженного стержня?

3. Разность потенциалов. Потенциал. Как найти напряжённость и потенциал электрического поля бесконечной равномерно заряженной металлической пластины в любой точке пространства?

4. Поле заряженного проводника. Как найти разность потенциалов между двумя точками в поле длинной прямой заряженной проволоки?

5. Свойства замкнутых проводящих оболочек (теоремы Фарадея). Как рассчитать электроёмкость плоского и сферического конденсаторов?

6. Электроёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Как найти энергию электрического поля, связанного с заряженным шаром?

7. Законы Ома и Джоуля–Ленца в дифференциальной форме. Как найти силу тока утечки цилиндрического или сферического конденсатора?

8. Правила Кирхгофа. Как найти силы токов в разветвлённой цепи, содержащей три источника тока и три контура (привести пример записи необходимых уравнений)?

9. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Как найти показания вольтметра, подключенного к полюсам источника тока, если ток протекает против направления ЭДС?

10. Вектор магнитной индукции. Закон Био–Савара–Лапласа. Как найти индукцию магнитного поля в центре кругового витка проволоки с протекающим по нему постоянным током ?

11. Сила Лоренца. Сила Ампера. Как найти силу взаимодействия между параллельными проводниками с постоянным током?

12. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Как найти магнитную индукцию поля внутри и снаружи длинного цилиндрического проводника с током?

13. Опыты Фарадея по электромагнитной индукции. Правило Ленца. Как найти заряд, протекший по металлическому кольцу при выключении однородного магнитного поля?

14. Самоиндукция. Индуктивность. Как найти магнитную индукцию поля и индуктивность соленоида?

15. “Ток смещения” в теории Максвелла. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Как найти плотность энергии магнитного поля соленоида?