

Вопросы к Госэкзамену по курсу общей физики из раздела «Механика»

1. Скорость и ускорение при движении материальной точки по криволинейной траектории. Разложение вектора полного ускорения на нормальную и тангенциальную составляющие. Движение точки по окружности. Линейная и угловая скорость, угловое ускорение.
2. Первый и второй законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Третий закон Ньютона. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Движение замкнутой системы из двух взаимодействующих частиц. Приведённая масса.
3. Уравнение моментов для системы частиц. Связь момента импульса материальной точки с секториальной скоростью. Уравнения движения твёрдого тела. Движение тела по наклонной плоскости. Регулярная прецессия гироскопа.
4. Уравнение движения тела с переменной массой. Уравнение Мещерского. Реактивная сила. Формула Циолковского.
5. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Законы сохранения при абсолютно упругом и абсолютно неупругом ударах. Связь между кинетическими энергиями в различных инерциальных системах отсчёта. Теорема Кёнига.
6. Гармонический осциллятор. Примеры гармонических осцилляторов. Физический маятник. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний осциллятора. Добротность. Возбуждение осциллятора синусоидальной силой. Резонансные кривые.
7. Закон всемирного тяготения Ньютона; потенциальный характер сил тяготения. Движение тел в поле центральных сил. Законы Кеплера. Финитное и инфинитное движение в центральном поле. Первая и вторая космические скорости.
8. Плоское движение. Теорема о мгновенном центре вращения. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Вектор мгновенной угловой скорости. Мгновенная ось вращения.
9. Момент импульса тела относительно точки и неподвижной оси. Момент инерции тела относительно оси. Примеры. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия движения твёрдого тела, кинетическая энергия вращения.
10. Относительное, переносное и кориолисово ускорения. Силы инерции. Уравнение движения частицы в поступательно движущейся неинерциальной системе координат. Уравнение относительного движения материальной точки в гравитационном поле Земли с учётом её вращения. Отклонение траектории движения падающего тела от направления отвеса. Маятник Фуко.
11. Упругие и пластические деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Модули упругости. Модуль всестороннего сжатия. Модуль одностороннего сжатия с фиксированной боковой поверхностью. Плотность энергии упругой деформации.