

ВОПРОСЫ К зачету
Факультет почвоведения (2 курс, осенний семестр)

I. МЕХАНИКА.

Кинематика материальной точки. Закон движения материальной точки. Траектория, вектор перемещения, длина пути. Скорость и ускорение.

Движение точки по окружности. Угловая скорость. Соотношение угловой и линейной скоростей. Центростремительное ускорение. Угловое ускорение.

Движение точки по криволинейной траектории. Нормальная и тангенциальная составляющие ускорения. Радиус кривизны траектории.

Преобразования Галилея.

Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.

Принцип относительности в механике.

Понятия силы и массы. Второй закон Ньютона, его использование для определения закона движения. Роль начальных условий.

Третий закон Ньютона.

Основные виды взаимодействия тел. Закон всемирного тяготения.

Сила тяжести и вес тела. Невесомость.

Первая космическая скорость. Движение искусственных спутников Земли.

Силы инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса (без вывода).

Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Импульс материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения импульса системы материальных точек.

Работа силы. Работа сил всемирного тяготения.

Кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Закон изменения механической энергии. Вторая космическая скорость.

Момент импульса материальной точки, материального тела, вращающихся вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Уравнение моментов и закон сохранения импульса.

Определение момента инерции массивных тел. Момент инерции обруча, стержня. Теорема о параллельных осях (без вывода).

Свободные оси вращения твердых тел. Гироскопический эффект. Частота прецессии гироскопа.

Колебательное движение, его характеристики. Уравнение гармонического осциллятора и его решение. Роль начальных условий.

Физический и математический маятники. Приведенная длина.

Уравнение затухающих колебаний, его решение. Логарифмический декремент затухания.

Собственные и вынужденные колебания. Явление механического резонанса. Амплитудные резонансные характеристики.

Волны в одномерной системе масс, связанных пружинами. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны.

Плоские и сферические волны в упругих средах. Волновой фронт и волновая поверхность.

Стоячие волны в упругих средах. Положение узлов и пучностей.

Перенос энергии упругими волнами. Интенсивность волны. Вектор Умова.

I. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА.

Основная гипотеза молекулярно-кинетической теории вещества.

Идеальный газ. Средняя кинетическая энергия молекулы.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.

Температура, температурные шкалы. Абсолютная температура.

Уравнение состояния идеального газа.

Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла).

Барометрическая формула. Распределение молекул газа в поле внешних потенциальных сил (распределение Больцмана).

Закон о равномерном распределении тепловой энергии по степеням свободы молекул идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия как функция состояния термодинамической системы.

Теплоемкость идеального газа при постоянном объеме и постоянном давлении. Теорема Майера. Уравнения равновесных изотермического и адиабатического процессов.

Работа, совершаемая газом при изотермическом и адиабатическом расширении.

Тепловые машины. КПД тепловой машины. Цикл Карно, его КПД (без вывода). Приведенное количество теплоты. Энтропия как функция состояния системы.

Второй закон термодинамики. Возрастание энтропии при переходе системы в равновесное состояние. Статистический смысл энтропии.

Реальные газы и жидкости. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы.

Силы поверхностного натяжения в жидкости. Коэффициент поверхностного натяжения.

Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.