

**Перечень типов задач по разделам
«Механика», «Молекулярная физика и основы термодинамики»**

1. МЕХАНИКА

1.1 Кинематика

1. Расчет скорости, ускорения, пути, перемещения и траектории тела координатным способом.
2. Прямая и обратная задача по расчету скорости и ускорения тела по известному уравнению радиус-вектора либо по уравнению движения.
3. Расчет параметров тела (скорость, полное, нормальное и тангенциальное ускорение, перемещение, радиус кривизны траектории, уравнение траектории), движущегося по криволинейной траектории на примере движения тел в поле силы тяжести.
4. Расчет параметров вращательного движения твердого тела (угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение) по известному закону одного из них.
5. Связь между параметрами поступательного движения точки по криволинейной траектории (полное, нормальное и тангенциальное ускорение, скорость, путь и перемещение) с параметрами равнопеременного вращательного движения тела, которому эта точка принадлежит (угол поворота, угловая скорость и перемещение, число оборотов).

1.2 Динамика материальной точки

1. Применение закона всемирного тяготения.
2. Применение законов динамики к расчету параметров движения тел, движущихся в поле силы тяжести. Понятие веса тела.
3. Применение законов динамики к расчету параметров движения тел, движущихся по наклонной плоскости.
4. Применение законов динамики к блочным системам.
5. Расчет импульса тела и импульса силы. Расчет параметров движения по закону сохранения импульса.
6. Определение центра масс системы либо тела.
7. Расчет параметров движения тела в неинерциальных системах отсчета. Расчет сил инерции.
8. Движение тел под действием переменной силы.
9. Расчет характеристик упругости тел (напряжение, коэффициент жесткости, относительное удлинение, модуль Юнга) на основании закона Гука.
10. Расчет параметров движения по закону сохранения энергии.
11. Расчет работы, совершаемой силой тяжести, силой трения, силой упругости
12. Применение законов сохранения к расчетам параметров движения тел при упругом и неупругом ударе
13. Расчет мощности и КПД механических систем
14. Расчет параметров движения по закону сохранения энергии

1.3 Динамика твердого тела

1. Расчет момента инерции тел различной конфигурации. Теорема Штейнера. Момент инерции сложных тел.
2. Применение законов динамики вращательного движения к блочным системам.
3. Применение законов динамики вращательного движения к расчету параметров движения тел относительно неподвижной оси вращения.
4. Расчет параметров движения по закону сохранения энергии. Кинетическая энергия вращающегося тела.
5. Расчет параметров движения по закону сохранения момента импульса.
6. Расчет работы по теореме об изменении механической энергии системы.
7. Применение законов сохранения к расчетам параметров движения подвешенных тел с закрепленной осью вращения либо колебаний.

1.4 Механические колебания

1. Расчет смещения, скорости, ускорения тел в случае гармонических колебаний. Амплитудные значения указанных величин.
2. Расчет параметров колебаний тела под действием квазиупругой возвращающей силы.
3. Расчет параметров колебаний тела по закону сохранения энергии в колебательной системе.
4. Расчет параметров колебаний маятников различного типа.
5. Решение дифференциального уравнения затухающих колебаний. Определение периода, коэффициента затухания, декремента затухания, добротности колебаний.
6. Решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний. Определение амплитуды, фазы вынужденных колебаний, резонансной частоты.
7. Сложение гармонических колебаний методом векторных диаграмм. Расчет амплитуды и фазы результирующего колебания при сложении колебаний одного направления.
8. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Определение уравнения траектории.

1.5 Механика жидкости

1. Расчет скорости течения жидкости, давления жидкости, массового расхода жидкости и иных параметров на основании уравнений неразрывности и уравнения Бернулли.
2. Число Рейнольдса. Определение характера течения.
3. Расчет параметров движения тел в вязкой среде.

1.6 Элементы специальной теории относительности

1. Применение следствий СТО для определения характеристик (размеров, времени жизни, массы, импульса, энергии покоя, полной и кинетической энергии) тел, движущихся с релятивистскими скоростями.

2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

2.1 Основы молекулярно-кинетической теории идеального газа

1. Расчет макропараметров идеального газа на основании уравнения Менделеева-Клапейрона.
2. Изопроцессы. Расчет параметров газа аналитическим и графическим путем.
3. Определение доли молекул газа, обладающих скоростями, энергиями либо импульсом в заданном диапазоне.
4. Распределение Максвелла. Расчет наиболее вероятной и средней арифметической скорости молекул газа.
5. Расчет давления, концентрации, температуры газа на основании барометрической формулы.
6. Применение законов, описывающих явления переноса. Расчет коэффициентов диффузии, вязкого трения и теплопроводности.

2.2 Основы термодинамики

1. Расчет кинетической энергии молекул газа и внутренней энергии идеального газа.
2. Расчет удельной и молярной теплоемкости газа. Применение уравнения Майера. Расчет количества теплоты, полученной газом.
3. Адиабатный и политропный процессы. Определение параметров газа на основании уравнений этих процессов.
4. Расчет работы, совершаемой газом в различных процессах.
5. Применение первого начала термодинамики к расчету параметров термодинамических систем.
6. Расчет КПД идеального и реального теплового двигателя.

2.3 Реальные газы, жидкости и твердые тела

1. Расчет параметров реального газа на основании уравнения Ван-дер-Ваальса.
2. Расчет внутренней энергии и работы, совершаемой реальным газом.