

Алгоритмы решения задач по механике.

Алгоритм решения задач по кинематике.

1. Необходимо выбрать систему отсчёта с указанием начала отсчёта времени и обозначить на схематическом чертеже все кинематические характеристики движения (перемещение, скорость, ускорение и время).
2. Записать кинематические законы движения для каждого из движущихся тел в векторной форме.
3. Спроецировать векторные величины на оси x и y и проверить, является ли полученная система уравнений полной.
4. Используя кинематические связи, геометрические соотношения и специальные условия, данные в задаче, составить недостающие уравнения.
5. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестных.
6. Перевести все величины в одну систему единиц и вычислить искомые величины.
7. Проанализировать результат и проверить его размерность.

При решении задач на движение материальной точки по окружности необходимо дополнительно учитывать связь между угловыми и линейными характеристиками.

Алгоритм решения задач по динамике поступательного и вращательного движения.

1. Выяснить, с какими телами взаимодействует движущееся тело, и, сделав схематический чертёж, заменить действие этих тел силами.
2. Записать второй закон Ньютона в векторной форме.
3. Спроецировать векторные величины на оси x и y (начало координат выбрать в центре движущегося тела, ось x направить по ускорению, ось y - по реакции опоры).
4. Если полученная система уравнений не является полной, составить недостающие уравнения, используя 3 закон Ньютона или законы кинематики.
5. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестных в общем виде и проверить размерность искомой величины.
6. Сделать числовой расчёт.

Если в задаче рассматривается движение нескольких тел, необходимо записать 2 закон Ньютона для каждого из них и учесть кинематические и динамические связи между ними.

Алгоритм решения задач на применение закона сохранения импульса.

1. Необходимо проверить систему взаимодействующих тел на замкнутость.
2. Изобразить на чертеже векторы импульсов тел системы непосредственно перед и после взаимодействия.
3. Записать закон сохранения импульса в векторной форме.
4. Спроецировать векторные величины на оси x и y (выбираются произвольно, но так, чтобы было удобно проецировать).
5. Решить полученную систему скалярных уравнений относительно неизвестных в общем виде.
6. Проверить размерность и сделать числовой расчёт.

Алгоритм решения задач на вычисление работы постоянной силы.

1. Выяснить, работу какой силы требуется определить в задаче, и записать исходную формулу

$$A = F s \cos \alpha.$$

2. Сделать схематический чертёж и определить угол между силой и перемещением.
3. Если в условии задачи сила неизвестна, её следует найти из 2 закона Ньютона.
4. Определить величину модуля перемещения из законов кинематики.
5. Подставить значения модулей силы и перемещения в формулу работы и, проверив размерность, сделать числовой расчёт.

Алгоритм решения задач на определение мощности.

1. Выяснить, какую мощность надо определить, среднюю или мгновенную.
2. Указать на чертеже силы, действующие на тело, и все кинематические характеристики движения.
3. Из 2 закона Ньютона определить силу тяги.
4. Из законов кинематики определить среднюю или мгновенную скорость.

5. Подставить полученные значения силы тяги и скорости в формулу мощности и, проверив размерность, сделать числовой расчёт.

Алгоритм решения задач на закон сохранения и превращения энергии.

1. Сделать схематический чертёж. Обозначить на нём кинематические характеристики начального и конечного состояний системы.
2. Проверить систему на замкнутость. Если система тел замкнута, решение проводится по закону сохранения механической энергии. Если система тел не замкнута, то изменение механической энергии равно работе внешних сил.
3. Выбрать нулевой уровень потенциальной энергии (произвольно).
4. Выяснить, какие внешние силы действуют на тело в произвольной точке траектории.
5. Записать формулы механической энергии в начальном и конечном положениях.
6. Установить связь между начальными и конечными скоростями тел системы.
7. Подставить полученные значения энергий и работы в формулу работы и сделать числовой расчёт.

Алгоритм решения задач на статику твёрдых тел, жидкостей и газов.

1. Изобразить на чертеже все силы, действующие на тело, находящееся в положении равновесия.
2. Записать первое условие равновесия.
3. Спроецировать векторные величины на оси x и y (выбираются произвольно).
4. Если для решения задачи первого условия недостаточно, записать уравнение моментов относительно любой точки тела.
5. Решить систему уравнений относительно неизвестных, проверить размерность и сделать числовой расчёт.

Если ось вращения закреплена, для решения задачи достаточно второго условия; если тело не имеет оси вращения – первого.

Аналогично решаются задачи по статике жидкостей и газов, однако в этом случае надо учитывать закон Паскаля, не сжимаемость жидкости и выталкивающую силу, действующую на тело со стороны жидкости или газа.

Алгоритм решения задач на расчёт колебательного движения.

Задачи на расчёт колебательного движения условно можно разделить на 3 группы:

1. Задачи, решение которых основано на общих уравнениях гармонических колебаний.
2. Задачи на расчёт периода колебаний пружинного и математического маятников.
3. Задачи на расчёт характеристик упругих волн.

Для решения задач первой группы необходимо:

1. Записать уравнение гармонических колебаний.
2. Определить начальную фазу колебаний, используя условие задачи, и выразить, если это необходимо, циклическую частоту колебаний ω через частоту ν или период колебаний T .
3. Определить мгновенные значения скорости и ускорения точки, совершающей гармонические колебания.
4. Если необходимо, использовать закон сохранения механической энергии.
5. Решить полученные уравнения относительно неизвестных.
6. Сделать числовой расчёт и проверить размерность искомой величины.

Для решения задач второй группы необходимо:

1. Выяснить, чему равно ускорение точки подвеса математического маятника. Если ускорение $= 0$, то период колебаний определяется по формуле $T = 2\pi \sqrt{l/g}$. Для упругого маятника $T = 2\pi \sqrt{m/k}$.
2. Если необходимо, то записать формулы, связывающие период колебаний с частотой или циклической частотой колебаний.
3. Решить полученные уравнения.
4. Сделать числовой расчёт и проверить размерность искомой величины.