

Защита расчётно-графических работ.

Примерный список вопросов.

Расчётно-графическая работа «С1»

«Равновесие тела под действием плоской системы сил».

Выполните постановку задачи

- что рассматривается в задаче?
- опишите модель явления
- что известно?
- что необходимо определить?

1. Дайте определения для следующих понятий

- плоская система сил, система сходящихся сил
- связь, реакция связи, сила давления на связь
- сила, распределённая сила, момент пары сил

Какую размерность имеют:

- модуль силы,
- алгебраический момент силы относительно точки, алгебраический момент пары сил,
- интенсивность распределённой вдоль отрезка силы.

2. Сформулируйте принцип освобождаемости от связей.

3. Сформулируйте условие равновесия плоской системы сходящихся сил

4. Как вычислить проекцию силы на ось?

Когда проекция силы на ось равна

- нулю,
- модулю силы (когда перед модулем ставится знак «+», когда «-»?)

Как вычислить алгебраический момент силы относительно точки?

Когда момент силы равен нулю?

Дайте определения понятиям:

- линия действия силы
- плечо силы.

Как определяется знак алгебраического момента силы относительно точки?

5. Чему равен алгебраический момент суммы двух сил лежащих в одной плоскости?

6. Какую точку стоит выбирать в качестве центра моментов при составлении условий равновесия?

7. О чём свидетельствует знак минус перед модулем сил и моментов в ответе?

8. Когда задача считается статически определимой? Когда статически не определимой?

9. Как выполнить проверку полученного ответа?

10. Соотнесите вышеприведённые понятия с вашей работой

- какие уравнения там встречаются?
- какие величины фигурируют в этих уравнениях?

Проверка.

Каким образом можно выполнить проверку правильности вычисленных реакций связей?

Можно ли в Вашей работе проверить правильность вычисления только отдельных реакций связей?

Помимо прочего в работе следует привести:

- список искомых реакций связей (в начале);
- отдельно систему из уравнений равновесия с обязательным указанием точки, относительно которой вычисляются моменты сил;
- ход решения системы алгебраических уравнений, в том числе
- математические выражения для неизвестных реакций связей.

Рассматриваемое тело следует выделять жирными контурами, чтобы они были легко отличимы от векторов, осей и прочих дополнительных построений.

Расчётно-графическая работа «К1»

«Анализ движения точки на плоскости».

Выполните постановку задачи

- что рассматривается в задаче?
- опишите модель явления
- что известно?
- что необходимо определить?

1. Движение.

В каком виде задано движение точки?

Что такое закон движения?

Какие существуют способы задания движения?

Что такое траектория точки?

Как узнать координату точки в любой момент времени?

Охарактеризуйте движение по виду траектории и характеру изменения скорости.

2. Скорость точки.

Дайте определение скорости точки.

Как определялась полная скорость точки?

Как связана скорость точки и координата?

Как скорость представлена графически на рисунке?

Получите выражение описывающее полную скорость точки в любой момент времени.

3. Ускорение.

Дайте определение ускорению точки.

Как определялось полное ускорение точки в работе?

Как ускорение точки связано с законом движения?

Что характеризуют тангенциальное и нормальное ускорения?

Как эти ускорения изображаются?

Как можно определить эти ускорения?

Что такое радиус кривизны траектории?

Проверка.

Как можно проверить правильность вычисления:

скоростей точки вдоль осей координат,

тангенциального и нормального ускорения,

радиуса кривизны траектории?

Проверить полученные значения скорости и ускорения приближенными вычислениями производных:

$$v_x \approx \frac{x(t_1 + \Delta t) - x(t_1)}{\Delta t},$$
$$v_y \approx \frac{y(t_1 + \Delta t) - y(t_1)}{\Delta t},$$

где $x(t_1 + \Delta t)$ и $x(t_1)$ - координаты x в моменты времени $t_1 + \Delta t$ и t_1 соответственно.

Шаг по времени $\Delta t = 0.0001$ с. Расчёты следует производить с точностью в 4 значащих цифры.

Расчётно-графическая работа «К2»
«Определение скоростей и ускорений точек твёрдого тела
при поступательном и вращательном движениях».

Выполните постановку задачи

- что рассматривается в задаче?
- опишите модель явления
- что известно?
- что необходимо определить?

Какое уравнение представляет собой закон движения груза? Что входит в это уравнение?

Какое уравнение описывает скорость груза? Как это уравнение можно получить?

Какое уравнение описывает ускорение груза? Как это уравнение можно получить?

Охарактеризуйте движения груза.

Как скорость груза связана с угловой скоростью колеса с которым он соединён?

Запишите уравнение движения этого колеса.

Что такое угловая скорость?

Какую размерность может иметь эта скорость?

Какую размерность имеет скорость груза?

Как связаны единицы измерения этих скоростей?

Как перевести угловую скорость из об/мин в 1/с.

Как связаны угловые скорости колёс 2 и 3?

Какое из колёс должно иметь большую угловую скорость?

Как связаны угловая скорость колеса и линейная скорость точки лежащей на этом колесе?

Как определяется полное ускорение точки при вращательном движении?

Что такое центростремительное ускорение? Куда это ускорение направлено?

Что такое вращательное ускорение? Куда это ускорение направлено?

Расчётно-графическая работа «Д1»

«Динамика материальной точки».

Выполните постановку задачи

- что рассматривается в задаче?
- опишите модель явления.
- какие сделаны допущения?
- что известно?
- что необходимо определить?

1. Движение.

На какие этапы разделено движение материальной точки?

По какому принципу сделано это разделение?

Охарактеризуйте каждый из этапов.

Как они связаны между собой? Значения каких величин (и в какой момент времени) являются для них общими?

2. Какие силы действуют на материальную точку на разных этапах её движения? Как выбрать начало отсчёта и направление осей координат?

Опишите характер движения материальной точки:

- в разные моменты времени
- относительно разных осей координат.

3. Сформулируйте основной закон динамики (второй закон Ньютона) для материальной точки.

4. Запишите этот закон в дифференциальной форме. Какое название носит это уравнение (уравнения)?

5. Как получить уравнения движения из основного закона динамики?

6. Какие виды решений имеет дифференциальное уравнение? В чём состоят их различия?

7. Что такое начальные и конечные условия?

8. Охарактеризуйте движение на основании полученных законов движения.

Проверка.

Как проверить правильность полученных законов движения, значений величин?

В конце работы, перед вычислением значений искомых величин должна быть приведена система уравнений исчерпывающим образом описывающая движение материальной точки на разных этапах её движения.