

УДК 531.011(07)  
ББК 22.2.73  
К 95

Рецензент  
профессор, кандидат технических наук Р.В.Ромашов

Куча, Г.В.

К 95 Аналитическая механика: методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теоретическая механика» / Г.В. Куча, И.И. Мосалева – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009 – 36 с.

Методические указания предназначены для самостоятельной работы студентов при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов очной формы обучения специальностей 190601.65(ААХ), 190603.65(СТТМ), 160201.65(СВС), 190702(ОБД), 151001.65(ТМ), 150002.65(МСК), 220301.65 (АТПу).

ББК 22.2.73

©Куча Г.В., 2009  
Мосалева И.И.  
©ГОУ ОГУ, 2009

## Содержание

Введение .....	4
1 Рекомендации к решению задач .....	5
2 Контрольные задачи.....	7
2.1 Принцип Даламбера .....	7
2.2 Принцип возможных перемещений .....	13
2.3 Контрольные вопросы .....	20
3 Примеры решения задач .....	21
4 Литература, рекомендованная для изучения дисциплины .....	36

## **Введение**

Настоящие методические указания предназначены для самостоятельной работы студентов по изучению раздела «Аналитическая механика. Принципы аналитической механики».

Они включают контрольные вопросы по указанным темам, контрольные задачи, общие рекомендации к решению типовых задач, а также примеры их решения.

Методические указания разработаны для студентов дневной формы обучения, но могут быть полезны для студентов вечерней и заочной форм обучения.

## 1 Рекомендации к решению задач

При использовании принципа Даламбера для решения задач рекомендуется следующая последовательность:

- 1) изобразить механическую систему с приложенными к ней активными силами и реакциями внешних связей;
- 2) показать на схеме ускорение тела, движение которого задано или определяется, и в зависимости от его направления показать ускорения (линейные и угловые) всех остальных тел системы;
- 3) приложить ко всем телам системы главные векторы и главные моменты сил инерции, найти их значения, выразив определяющие их ускорения через заданное или искомое ускорение;
- 4) выбрать систему координат;
- 5) составить уравнения равновесия полученной системы сил;
- 6) решить полученную систему уравнений и найти искомые величины.

Оси координат и точки, относительно которых берутся моменты сил, выбирают так, чтобы не подлежащие определению неизвестные силы не входили в уравнения равновесия [4]. Если из составленных уравнений для нерасчлененной системы определить искомые величины невозможно, то применяют метод расчленения системы на составляющие части. К каждой части прикладывают активные силы (внешние и внутренние), реакции отброшенных внешних и внутренних связей и силы инерции. Для каждой части составляют уравнения принципа Даламбера, и в результате их совместного решения находят искомые величины.

При использовании принципа возможных перемещений для решения задач рекомендуется следующая последовательность [4]:

- 1) приложить к механической системе внешние активные силы;
- 2) при наличии неидеальных связей добавить соответствующие силы реакции связей (например, силы трения);
- 3) в случае необходимости определить силу реакции связи мысленно отбросить соответствующую связь и заменить ее искомой силой реакции связи.

Дальнейшие действия зависят от того, имеет система одну степень свободы или несколько:

- а. в случае системы с одной степенью свободы:
  - 4) дать возможное перемещение одной из точек системы и выразить возможные перемещения точек приложения сил в зависимости от заданного возможного перемещения;
  - 5) вычислить сумму работ всех сил, указанных в пунктах 1), 2) и 3), на соответствующих возможных перемещениях точек их приложения, и приравнять эту сумму к нулю.
  - б) решив составленное уравнение равновесия, определить искомую величину;
  - б) в случае системы с несколькими степенями свободы: