

УДК 531.1
ББК 22.21
Б 26

Рецензенты

Бархаев, С.Ю.

Б 26 Кинематика точки, плоского движения тела, сферического движения тела, сложного движения точки: учебное пособие / С.Ю. Бархаев, О.О. Егорычев, О.А. Ковальчук ; под ред. О.О. Егорычева ; М-во образования и науки Росс. Федерации, ФГБОУ ВПО "Моск. гос. строит. ун-т". – Москва, МГСУ, 2012. – 168 с.

ISBN

Изложены четыре раздела кинематики: кинематика точки, кинематика плоского движения тела, кинематика сферического движения тела, кинематика сложного движения точки.

Теоретический материал по каждому из указанных разделов сопровождается достаточно большим количеством решенных задач с подробными методическими указаниями к их решению. Наряду с традиционным изложением материала, значительное место отводится аналитическим методам исследования плоского движения тела.

Приведены варианты заданий, которые могут быть использованы в качестве расчетно-графических работ для студентов.

Рекомендовано для студентов всех строительных специальностей, изучающих кинематику в полном объеме.

**УДК 531.1
ББК 22.21**

ISBN

© ФГБОУ ВПО "МГСУ", 2012

Оглавление

ГЛАВА I. КИНЕМАТИКА ТОЧКИ	5
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5
§1. ВЕКТОРНЫЙ СПОСОБ ЗАДАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ	6
1.1. Уравнение криволинейного движения точки в векторной форме	6
1.2. Вектор скорости точки.	6
1.3. Годограф вектора скорости.....	7
1.4. Вектор ускорения точки.....	8
§2. КООРДИНАТНЫЙ СПОСОБ ЗАДАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ	10
2.1. Уравнение криволинейного движения точки	10
2.2. Определение траектории точки	10
2.3. Определение скорости точки.....	11
2.4. Определение ускорения точки.....	11
§3. ЕСТЕСТВЕННЫЙ СПОСОБ ЗАДАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ....	14
3.1. Закон движения точки вдоль заданной траектории.....	14
3.2. Определение скорости точки при естественном способе задания движения.	16
3.3. Определение ускорения точки.	17
3.4. Частные случаи движения точки	20
3.5. Связь между естественным и координатным способами задания движения точки.	22
3.6. Выражение модулей нормального и касательного ускорений в декартовых координатах	25
ГЛАВА II. ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА.....	27
§4. УРАВНЕНИЯ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ.....	27
§5. РАЗЛОЖЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПЛОСКОЙ ФИГУРЫ НА ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ И ВРАЩАТЕЛЬНОЕ	28
§6. УГЛОВАЯ СКОРОСТЬ И УГЛОВОЕ УСКОРЕНИЕ ТЕЛА ПРИ ПЛОСКОМ ДВИЖЕНИИ.....	29
§7. СКОРОСТЬ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ТОЧКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА.....	30
§8. ПЛАН СКОРОСТЕЙ.....	35

§9. НЕЗАВИСИМОСТЬ ВЕКТОРА УГЛОВОЙ СКОРОСТИ ПЛОСКОЙ ФИГУРЫ ОТ ВЫБОРА ПОЛЮСА	39
§10. МГНОВЕННЫЙ ЦЕНТР СКОРОСТЕЙ ПЛОСКОЙ ФИГУРЫ	41
10.1. Частные случаи определения положения мгновенного центра скоростей плоской фигуры.....	43
10.2. Центроиды.....	48
10.3. Аналитическое определение положения мгновенного центра скоростей и мгновенной оси вращения тела.	49
§11. УСКОРЕНИЕ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ТОЧКИ ПЛОСКОЙ ФИГУРЫ ...	57
§12. МГНОВЕННЫЙ ЦЕНТР УСКОРЕНИЙ	76
12.1. Теорема о мгновенном центре ускорений.....	76
12.2. Частные случаи определения положения мгновенного центра ускорений	79
12.3. Аналитическое определение положения мгновенного центра ускорений (МЦУ) и ускорения произвольной точки.....	91
ГЛАВА III. ДВИЖЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА С ОДНОЙ НЕПОДВИЖНОЙ ТОЧКОЙ (СФЕРИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА)	107
§13. УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА С ОДНОЙ НЕПОДВИЖНОЙ ТОЧКОЙ. ТЕНЗОР ПОВОРОТА ОСЕЙ.	107
§14. ТЕОРЕМА ЭЙЛЕРА - ДАЛАМБЕРА. МГНОВЕННАЯ ОСЬ ВРАЩЕНИЯ И МГНОВЕННАЯ УГЛОВАЯ СКОРОСТЬ.....	114
§15. СКОРОСТЬ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ТОЧКИ ТЕЛА. УРАВНЕНИЕ МГНОВЕННОЙ ОСИ ВРАЩЕНИЯ. АКСОИДЫ.	116
§16. УГЛОВОЕ УСКОРЕНИЕ ТЕЛА ПРИ СФЕРИЧЕСКОМ ДВИЖЕНИИ	118
§17. УСКОРЕНИЕ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ТОЧКИ ТЕЛА.....	119
§18. ВЫРАЖЕНИЕ УГЛОВОЙ СКОРОСТИ ТЕЛА ЧЕРЕЗ УГЛЫ ЭЙЛЕРА	121
ГЛАВА IV. СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТОЧКИ.....	132
§19. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ.....	132
§20. АБСОЛЮТНАЯ СКОРОСТЬ ТОЧКИ.....	133
§21. АБСОЛЮТНОЕ УСКОРЕНИЕ ТОЧКИ.....	135
§22. УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ.....	138
ЛИТЕРАТУРА.....	Error! Bookmark not defined.