

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	9
-------------------	---

Раздел 1. СТАТИКА ТВЁРДОГО ТЕЛА

ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАТИКИ. СВЯЗИ. РЕАКЦИИ СВЯЗЕЙ	11
1.1. Основные понятия статики	11
1.2. Аксиомы статики	14
1.3. Связи. Реакции связей	17
ГЛАВА 2. СИСТЕМА СХОДЯЩИХСЯ СИЛ	23
2.1. Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая системы сил	23
2.2. Аналитический способ сложения сходящейся системы сил	25
2.3. Условия равновесия сходящейся системы сил	26
2.4. Теорема о трёх непараллельных силах	27
2.5. Решение задач на равновесие несвободного твёрдого тела, к которому приложена сходящаяся система сил	28
ГЛАВА 3. МОМЕНТ СИЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧКИ. КРАТКАЯ ТЕОРИЯ ПАР СИЛ	35
3.1. Векторный момент силы относительно точки	35
3.2. Алгебраический момент силы относительно точки	36
3.3. Понятие о паре сил. Момент пары сил	37
3.4. Свойства пар сил	39
3.5. Сложение пар сил	41
3.6. Равновесие системы пар сил	43
ГЛАВА 4. ПЛОСКАЯ ПРОИЗВОЛЬНАЯ СИСТЕМА СИЛ	44
4.1. Параллельный перенос силы	44
4.2. Приведение плоской произвольной системы сил к центру (теорема Пуансо)	45
4.3. Условия равновесия плоской произвольной системы сил	46
4.4. Частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду	48

4.5. Изменение главного момента произвольной системы сил при перемене центра приведения	50
4.6. Теорема о моменте равнодействующей относительно произвольной точки (теорема Вариньона)	52
4.7. Рычаг. Устойчивость тела при опрокидывании. Коэффициент устойчивости	53
4.8. Решение задач на равновесие твёрдого тела, к которому приложена произвольная плоская система сил	55
4.9. Равновесие системы тел	62
4.10. Понятие о статически определённых и статически неопределённых задачах	63
4.11. Способы решения задач на равновесие системы тел	65
4.12. Приближенная теория трения	70
4.13. Примеры решения задач	78
ГЛАВА 5. ПРОИЗВОЛЬНАЯ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА СИЛ	83
5.1. Момент силы относительно оси	83
5.2. Связь момента силы относительно оси с векторным моментом силы относительно точки, лежащей на этой оси	84
5.3. Теорема о моменте равнодействующей относительно оси (теорема Вариньона). Аналитические формулы для вычисления моментов силы относительно координатных осей	86
5.4. Приведение пространственной произвольной системы сил к простейшему виду	87
5.5. Случаи приведения произвольной пространственной системы сил к центру	88
5.6. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил	91
5.7. Решение задач на равновесие тел, к которым приложена произвольная пространственная система сил	93
ГЛАВА 6. ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ ТВЁРДОГО ТЕЛА	100
6.1. Центр параллельных сил и его координаты	100
6.2. Центр тяжести однородного твёрдого тела и его координаты	102

6.3. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси	105
6.4. Определение положения центров тяжести простейших однородных тел и фигур	106
6.5. Определение положений центров тяжести сложных тел и фигур	109

Раздел 2. КИНЕМАТИКА

ВВЕДЕНИЕ	117
ГЛАВА 1. КИНЕМАТИКА ТОЧКИ	119
1.1. Способы задания движения	119
1.2. Вектор скорости точки	121
1.3. Вектор ускорения точки	123
1.4. Скорость точки при координатном способе задания движения	125
1.5. Определение ускорения точки при координатном способе задания движения	126
1.6. Понятие естественного трёхгранника. Оси естественного трёхгранника	127
1.7. Определение скорости и ускорения при естественном способе задания движения точки	129
1.8. Частные случаи движения точки	132
1.9. Примеры решения задач	134
ГЛАВА 2. КИНЕМАТИКА ТВЁРДОГО ТЕЛА	145
2.1. Степени свободы твёрдого тела	145
2.2. Поступательное движение твёрдого тела	147
2.3. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси	149
2.4. Скорость и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси	152
2.5. Частные случаи вращательного движения твёрдого тела	156
2.6. Преобразование простейших движений твёрдого тела	157
2.7. Примеры решения задач	160

ГЛАВА 3. СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТОЧКИ	165
3.1. Относительное, переносное и абсолютное движения точки	165
3.2. Сложение скоростей точки в сложном движении	166
3.3. Сложение ускорений точки в сложном движении (теорема Кориолиса)	168
3.4. Частные случаи сложного движения точки	170
3.5. Примеры решения задач	171

ГЛАВА 4. ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТВЁРДОГО ТЕЛА	186
4.1. Разложение плоскопараллельного движения твёрдого тела на поступательное и вращательное движения	186
4.2. Уравнения движения плоской фигуры	189
4.3. Определение скоростей точек плоской фигуры	190
4.4. Теорема о проекциях скоростей точек плоской фигуры на прямую, проходящую через эти точки	192
4.5. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей	193
4.6. Способы нахождения положения мгновенного центра скоростей	194
4.7. Ускорения точек плоской фигуры	195
4.8. Примеры решения задач	200

ГЛАВА 5. СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТВЁРДОГО ТЕЛА	218
5.1. Теорема о сложении угловых скоростей при сложном движении твёрдого тела	218
5.2. Сложение поступательных движений	219
5.3. Сложение двух вращательных движений вокруг параллельных осей	220
5.4. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей	223
5.5. Сложение поступательного и вращательного движений ...	224

Раздел 3. ДИНАМИКА

ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИНАМИКУ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ	229
1.1. Введение в динамику	229

1.2. Аксиомы динамики	230
1.3. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах	233
1.4. Две основные задачи динамики материальной точки ...	234

ГЛАВА 2. ОБЩИЕ ТЕОРЕМЫ ДИНАМИКИ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ	248
2.1. Количество движения материальной точки	248
2.2. Элементарный и полный импульс силы	249
2.3. Теорема об изменении количества движения материальной точки	250
2.4. Момент количества движения точки относительно центра	256
2.5. Момент количества движения точки относительно оси ...	257
2.6. Теорема об изменении момента количества движения точки	258
2.7. Работа силы	262
2.8. Теорема об изменении кинетической энергии точки	270

ГЛАВА 3. ВВЕДЕНИЕ В ДИНАМИКУ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	277
3.1. Классификация сил, действующих на систему	277
3.2. Центр масс механической системы, его радиус-вектор и координаты	279
3.3. Момент инерции твёрдого тела относительно точки и осей	282
3.4. Теорема о моментах инерции твёрдого тела относительно параллельных осей	285
3.5. Моменты инерции некоторых однородных тел относительно их центральных осей симметрии	288

ГЛАВА 4. ОБЩИЕ ТЕОРЕМЫ ДИНАМИКИ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	290
4.1. Количество движения механической системы	290
4.2. Вычисление количества движения системы через скорость центра масс	290
4.3. Теорема об изменении количества движения механической системы	293

4.4. Теорема о движении центра масс механической системы	300
4.5. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси	301
4.6. Кинетический момент твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси	307
4.7. Теорема об изменении кинетического момента механической системы	308
4.8. Дифференциальное уравнение вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси	316
4.9. Физический смысл осевого момента инерции	318
4.10. Кинетическая энергия механической системы	321
4.11. Потенциальное силовое поле	335
ГЛАВА 5. ПРИНЦИП ДАЛАМБЕРА	341
5.1. Понятие о силах инерции	341
5.2. Принцип Даламбера для материальной точки	342
5.3. Принцип Даламбера для механической системы	344
ГЛАВА 6. ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ	351
6.1. Классификация связей. Число степеней свободы	351
6.2. Возможные перемещения и возможные скорости	354
6.3. Возможная работа. Признак идеальности связей	358
6.4. Обобщённые координаты. Обобщённые силы	359
6.5. Принцип возможных перемещений	361
6.6. Принцип возможных перемещений в обобщённых координатах	367
6.7. Общее уравнение динамики	370
6.8. Уравнения Лагранжа второго рода	343
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	383