

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Список обозначений	6
СТАТИКА	9
1. Система сходящихся сил	9
1.1. Сложение и разложение сходящихся сил в плоскости	9
1.2. Равновесие плоской системы сходящихся сил	13
1.3. Сложение и разложение сходящихся сил в пространстве	18
1.4. Равновесие пространственной системы сходящихся сил	20
2. Плоская система сил	22
2.1. Момент силы относительно точки. Момент пары сил	22
2.2. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Приве- дение к простейшему виду	25
2.3. Равновесие плоской системы параллельных сил	29
2.4. Равновесие произвольной плоской системы сил	34
2.5. Равновесие тела с учетом трения скольжения	44
2.6. Равновесие тела с учетом трения качения	45
3. Равновесие системы тел под действием плоской системы сил	49
3.1. Статическая определимость системы тел под действием плоской системы сил	49
3.2. Равновесие статически определимой системы тел под действием плоской системы сил	51
3.3. Равновесие плоских механизмов под действием плоской систе- мы сил	57
4. Фермы	59
4.1. Статически определимые и статически неопределимые фермы. Ненагруженные стержни	59
4.2. Способ вырезания узлов	61
4.3. Способ сечений	65
5. Пространственная система сил	68
5.1. Момент силы относительно оси и точки	68
5.2. Пары сил, расположенные в пространстве	71
5.3. Главный момент произвольной пространственной системы сил	75
5.4. Приведение произвольной системы сил к данному центру и к простейшему виду	77
5.5. Равновесие пространственной системы параллельных сил	82
5.6. Равновесие произвольной пространственной системы сил	85
5.7. Равновесие системы тел под действием пространственной системы сил	88
6. Центр тяжести	91
6.1. Центр тяжести линии	91
6.2. Центр тяжести плоских фигур	94
6.3. Центр тяжести тел	96

КИНЕМАТИКА	100
7. Кинематика точки	100
7.1. Траектория и положение точки в прямоугольной системе координат	100
7.2. Скорость точки в прямоугольной системе координат	102
7.3. Постоянное ускорение точки в прямоугольной системе координат	104
7.4. Переменное ускорение точки в прямоугольной системе координат	106
7.5. Уравнение движения и скорость точки при естественном способе задания движения	110
7.6. Касательное ускорение точки	112
7.7. Нормальное ускорение точки	114
7.8. Ускорение точки при естественном способе задания движения	118
7.9. Задание движения точки в полярных координатах	122
8. Поступательное и вращательное движение	124
8.1. Поступательное движение твердого тела	124
8.2. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение	127
8.3. Вращательное движение твердого тела. Скорость и ускорение точек тела	130
8.4. Преобразование поступательного и вращательного движения тела в механизмах	133
9. Плоскопараллельное движение твердого тела	136
9.1. Уравнения движения плоской фигуры	136
9.2. Угловая скорость плоской фигуры	138
9.3. Угловое ускорение плоской фигуры	140
9.4. Скорость точек плоской фигуры	142
9.5. Мгновенный центр скоростей	144
9.6. Определение скоростей с помощью мгновенного центра скоростей	146
9.7. Ускорения точек плоской фигуры	150
9.8. Мгновенный центр ускорений	155
10. Сферическое движение и общий случай движения твердого тела	157
10.1. Сферическое движение. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела	157
10.2. Скорости и ускорения точек твердого тела, имеющего одну неподвижную точку	160
10.3. Общий случай движения твердого тела	163
11. Сложное движение точки	165
11.1. Уравнения движения точки	165
11.2. Скорость точки	167
11.3. Ускорение точки при поступательном переносном движении	172
11.4. Определение ускорения Кориолиса	175
11.5. Определение ускорения точки	178
12. Сложное движение твердого тела	180
12.1. Сложение поступательных движений	180
12.2. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей	182
12.3. Сложение вращений вокруг параллельных осей	184
12.4. Общий случай сложения движений твердого тела	186
ДИНАМИКА	188
13. Динамика точки	188
13.1. Определение сил по заданному движению	188
13.2. Определение параметров прямолинейного движения по заданным силам	193
13.3. Определение параметров криволинейного движения по заданным силам	198

13.4.	Свободные незатухающие колебания	203
13.5.	Свободные затухающие колебания	208
13.6.	Вынужденные колебания	213
13.7.	Относительное движение	218
14.	Теоремы о движении центра масс и об изменении количества движения и кинетического момента	220
14.1.	Теорема о движении центра масс	220
14.2.	Импульс силы. Количество движения	224
14.3.	Теорема об изменении количества движения	230
14.4.	Моменты инерции	233
14.5.	Момент количества движения	238
14.6.	Теорема об изменении кинетического момента	242
15.	Теорема об изменении кинетической энергии	245
15.1.	Работа и мощность силы	245
15.2.	Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки	250
15.3.	Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и твердого тела при поступательном движении	252
15.4.	Кинетическая энергия твердого тела	255
15.5.	Кинетическая энергия механической системы	256
15.6.	Теорема об изменении кинетической энергии твердого тела	259
15.7.	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы	261
16.	Динамика твердого тела	263
16.1.	Дифференциальные уравнения вращения твердого тела вокруг неподвижной оси	263
16.2.	Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твердого тела	270
16.3.	Элементарная теория гироскопа	273
17.	Принцип Даламбера	277
17.1.	Метод кинестатики для материальной точки	277
17.2.	Главный вектор и главный момент сил инерции	282
17.3.	Метод кинестатики для твердого тела и механической системы	286
17.4.	Определение динамических реакций подшипников	295
18.	Принцип возможных перемещений	300
18.1.	Связи и их уравнения. Число степеней свободы системы	300
18.2.	Возможные перемещения системы	303
18.3.	Принцип возможных перемещений	305
19.	Общее уравнение динамики	310
19.1.	Определение обобщенных сил инерции в системах с одной и двумя степенями свободы	310
19.2.	Применение общего уравнения динамики для описания движения системы тел	313
19.3.	Применение общего уравнения динамики для определения внешних воздействий и параметров механических систем	316
20.	Уравнение Лагранжа второго рода	321
20.1.	Обобщенные координаты	321
20.2.	Обобщенные силы систем с одной степенью свободы	323
20.3.	Обобщенные силы систем с несколькими степенями свободы	327
20.4.	Кинетический потенциал	330
20.5.	Уравнение Лагранжа второго рода для систем с одной степенью свободы	332
20.6.	Уравнение Лагранжа второго рода для систем с несколькими степенями свободы	335
21.	Малые колебания механических систем	339
21.1.	Колебания систем с одной степенью свободы	339
21.2.	Колебания систем с двумя степенями свободы	345

22. Теория удара	349
22.1. Действие ударной силы на материальную точку	349
22.2. Прямой центральный удар двух тел	352
22.3. Действие ударных сил на твердое тело, вращающееся вокруг неподвижной оси	354
22.4. Действие ударных сил на твердое тело, совершающее плоско-параллельное движение	356
23. Динамика точки переменной массы	359
23.1. Уравнение Мещерского	359
23.2. Формула Циолковского	363