

# ОГЛАВЛЕНИЕ

\* \*

Предисловие . . . . .	7
Введение . . . . .	11

## Г Л А В А I КИНЕМАТИКА

§ 1. Пространство и время . . . . .	16
§ 2. Кинематическое описание движения. Материальная точка . . . . .	28
§ 3. Скорость и ускорение при прямолинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение . . . . .	30
§ 4. Скорость и ускорение при криволинейном движении . . . . .	33
§ 5. Границы применимости классического способа описания движения . . . . .	42
§ 6. О смысле производной и интеграла в приложениях к физическим вопросам . . . . .	44
§ 7. О векторах и сложении движений . . . . .	48
§ 8. Степени свободы и обобщенные координаты . . . . .	60

## Г Л А В А II ЗАКОНЫ НЬЮТОНА

§ 9. Закон инерции. Инерциальная система отсчета . . . . .	64
§ 10. Масса. Закон сохранения импульса . . . . .	68
§ 11. Второй закон Ньютона. Сила . . . . .	71
§ 12. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса . . . . .	78
§ 13. Взаимодействие на расстоянии и полевое взаимодействие . . . . .	83
§ 14. Роль начальных условий . . . . .	88
§ 15. Принцип относительности Галилея . . . . .	91
§ 16. Аддитивность и закон сохранения массы . . . . .	97
§ 17. О законах трения . . . . .	100

## Г Л А В А III НЕКОТОРЫЕ СЛЕДСТВИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ЗАКОНОВ НЬЮТОНА

§ 18. Импульс силы и изменение количества движения . . . . .	107
§ 19. Теорема о движении центра масс . . . . .	110
§ 20. Приведенная масса . . . . .	112
§ 21. Движение тел с переменной массой. Реактивное движение . . . . .	114

## Г Л А В А IV РАБОТА И ЭНЕРГИЯ

§ 22. Работа и кинетическая энергия . . . . .	123
§ 23. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета. Теорема Кёнига . . . . .	129

§ 24.	Консервативные и неконсервативные силы . . . . .	130
§ 25.	Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике . . . . .	135
§ 26.	Абсолютно неупругий удар . . . . .	143
§ 27.	Внутренняя энергия. Общезначимый закон сохранения энергии . . . . .	147
§ 28.	Абсолютно упругий удар . . . . .	149
§ 29.	Силы и потенциальная энергия . . . . .	159

## Г Л А В А V

**МОМЕНТ КОЛИЧЕСТВА ДВИЖЕНИЯ**

§ 30.	Момент силы и момент импульса относительно неподвижного начала . . . . .	166
§ 31.	Связь момента импульса материальной точки с секториальной скоростью. Теорема площадей . . . . .	170
§ 32.	Момент импульса и момент сил относительно неподвижной оси. . . . .	172
§ 33.	Уравнение момента импульса для вращения вокруг неподвижной оси. Момент инерции . . . . .	173
§ 34.	Примеры на закон сохранения вращательного импульса . . . . .	175
§ 35.	Теорема Гюйгенса — Штейнера . . . . .	182
§ 36.	Вычисление моментов инерции . . . . .	183
§ 37.	Уравнение моментов относительно движущегося начала и движущейся оси . . . . .	189
§ 38.	Законы сохранения и симметрия пространства и времени . . . . .	199

## Г Л А В А VI

**ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ**

§ 39.	Кинематика гармонического колебательного движения . . . . .	204
§ 40.	Гармонические колебания груза на пружине . . . . .	205
§ 41.	Физический маятник . . . . .	209
§ 42.	Бифилярный и трифилярный подвесы . . . . .	213
§ 43.	Адиабатические инварианты . . . . .	222

## Г Л А В А VII

**МЕХАНИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА**

§ 44.	Твердое тело в механике. Уравнения движения и равновесия твердого тела . . . . .	230
§ 45.	Мгновенная ось вращения . . . . .	233
§ 46.	Угловая скорость как вектор. Сложение вращений . . . . .	236
§ 47.	Теорема Эйлера. Общее движение твердого тела . . . . .	245
§ 48.	Скатывание тел с наклонной плоскости . . . . .	249
§ 49.	Гироскопы. Движение свободного гироскопа . . . . .	263
§ 50.	Гироскоп под действием сил. Приближенная теория . . . . .	269
§ 51.	Применения гироскопов . . . . .	282
§ 52.	Основы точной теории симметричного гироскопа . . . . .	288
§ 53.	Тензор и эллипсоид инерции . . . . .	294
§ 54.	Вращение твердого тела по инерции вокруг неподвижной точки . . . . .	297

## Г Л А В А VIII

**ТЯГОТЕНИЕ**

§ 55.	Законы Кеплера и закон всемирного тяготения . . . . .	302
§ 56.	Ускорение планет и комет при движении по коническим сечениям . . . . .	311
§ 57.	Условия эллиптического, параболического и гиперболического движений . . . . .	314

§ 58. Вычисление параметров орбиты . . . . .	317
§ 59. Учет движения Солнца . . . . .	321
§ 60. Применение закона всемирного тяготения к проблеме земной тяжести . . . . .	323
§ 61. Космические скорости . . . . .	325
§ 62. Вывод законов движения планет из закона всемирного тяготения Ньютона . . . . .	331

## Г Л А В А IX

**ДВИЖЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО НЕИНЕРЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОТСЧЕТА**

§ 63. Силы инерции при ускоренном поступательном движении системы отсчета . . . . .	333
§ 64. Силы инерции при произвольном ускоренном движении системы отсчета . . . . .	337
§ 65. Уравнение относительного движения материальной точки в гравитационном поле Земли с учетом ее вращения . . . . .	347
§ 66. Вес и взвешивание тел . . . . .	349
§ 67. Отклонение падающих тел от направления отвеса . . . . .	353
§ 68. Маятник Фуко . . . . .	357
§ 69. Приливы . . . . .	360
§ 70. Гравитационная масса и обобщенный закон Галилея . . . . .	366
§ 71. Принцип эквивалентности гравитационных сил и сил инерции . . . . .	372
§ 72. Гравитационное смещение спектральных линий . . . . .	376

## Г Л А В А X

**МЕХАНИКА УПРУГИХ ТЕЛ**

§ 73. Идеально упругие тела . . . . .	379
§ 74. Упругие напряжения . . . . .	381
§ 75. Растяжение и сжатие стержней . . . . .	384
§ 76. Деформации прямоугольного параллелепипеда под действием трех взаимно перпендикулярных сил . . . . .	390
§ 77. Всестороннее и одностороннее растяжение и сжатие . . . . .	392
§ 78. Сдвиг . . . . .	394
§ 79. Кручение . . . . .	397
§ 80. Изгиб . . . . .	400
§ 81. Скорость распространения продольных упругих возмущений в стержнях . . . . .	408
§ 82. Применения принципа суперпозиции . . . . .	415
§ 83. Скорости распространения продольных и поперечных возмущений в неограниченной среде . . . . .	421
§ 84. Скорость распространения поперечных возмущений в натянутом шнуре . . . . .	423
§ 85. Скорость распространения звука в жидкостях и газах . . . . .	426

## Г Л А В А XI

**МЕТОДЫ ПОДОБИЯ И РАЗМЕРНОСТИ**

§ 86. Размерность и системы единиц . . . . .	429
§ 87. Формула размерности . . . . .	431
§ 88. Правило размерности . . . . .	436

## Г Л А В А XII

## МЕХАНИКА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

§ 89.	Общие свойства жидкостей и газов . . . . .	440
§ 90.	Основные уравнения равновесия и движения жидкостей . . . . .	445
§ 91.	Гидростатика несжимаемой жидкости . . . . .	448
§ 92.	Барометрическая формула . . . . .	456
§ 93.	Кинематическое описание движения жидкости . . . . .	459
§ 94.	Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли . . . . .	460
§ 95.	Примеры на применение уравнения Бернулли. Формула Торричелли . . . . .	467
§ 96.	Вязкость . . . . .	471
§ 97.	Стационарное течение жидкости по прямолинейной трубе. Формула Пуазейля . . . . .	477
§ 98.	Законы гидродинамического подобия . . . . .	482
§ 99.	Турбулентность и гидродинамическая неустойчивость . . . . .	487
§ 100.	Парадокс Даламбера. Разрывные течения . . . . .	491
§ 101.	Применение теории размерности . . . . .	495
§ 102.	Потенциальные и вихревые движения . . . . .	497
§ 103.	Пограничный слой и явление отрыва . . . . .	500
§ 104.	Подъемная сила крыла самолета . . . . .	506
§ 105.	Эффект Магнуса . . . . .	512
	Именной указатель . . . . .	514
	Предметный указатель . . . . .	515

Дмитрий Васильевич Сивухин  
ОБЩИЙ КУРС ФИЗИКИ

МЕХАНИКА

• •

М., 1979 г., 520 стр. с илл.