



## Содержание

<b>§ 1.</b>	<b>Математика для физики</b> .....	10
<b>§ 2.</b>	<b>Механика</b> .....	13
2.1.	Кинематика материальной точки .....	13
2.2.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту (баллистическое движение) .....	29
2.3.	Движение по окружности.....	32
<b>§ 3.</b>	<b>Динамика</b> .....	36
3.1.	Законы Ньютона .....	36
3.2.	Силы в природе .....	43
<b>§ 4.</b>	<b>Статика</b> .....	56
4.1.	Центр масс тела .....	56
4.2.	Условие равновесия тел .....	57
4.3.	Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов .....	62

---

4.4.	Сообщающиеся сосуды. Принцип действия гидравлического пресса .....	65
4.5.	Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой .....	68
4.6.	Архимедова сила для жидкостей и газов. Условие плавания тел .....	70
<b>§ 5.</b>	<b>Законы сохранения .....</b>	<b>76</b>
5.1.	Импульс. Закон сохранения импульса ..	76
5.2.	Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике .....	79
<b>§ 6.</b>	<b>Механические колебания и волны .....</b>	<b>87</b>
6.1.	Гармонические колебания .....	87
6.2.	Распространение колебаний в упругих средах. Волны .....	92

<b>§ 7.</b>	<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа</b> . . . . .	<b>95</b>
7.1.	Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро . . . . .	95
7.2.	Идеальный газ. Температура, её измерение. Абсолютная температурная шкала . . . . .	100
7.3.	Газовые законы . . . . .	104
<b>§ 8.</b>	<b>Элементы термодинамики</b> . . . . .	<b>109</b>
8.1.	Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества . . . . .	109
8.2.	Первый закон термодинамики . . . . .	114
8.3.	Тепловые двигатели . . . . .	117
<b>§ 9.</b>	<b>Агрегатные состояния вещества</b> . . . . .	<b>120</b>

---

9.1.	Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Влажность воздуха . . . . .	120
9.2.	Относительная влажность . . . . .	123
9.3.	Кристаллические и аморфные тела . . . . .	127
9.4.	Механические свойства упругих тел. Упругие деформации . . . . .	130
9.5.	Агрегатные (фазовые) переходы . . . . .	135
<b>§ 10.</b>	<b>Поверхностное натяжение жидкостей.</b>	<b>139</b>
10.1.	Сила поверхностного натяжения . . . . .	139
10.2.	Капиллярные явления . . . . .	141
<b>§ 11.</b>	<b>Электростатика . . . . .</b>	<b>143</b>
11.1.	Основные законы электростатики . . . . .	143
11.2.	Работа электрического поля при перемещении заряда . . . . .	158
<b>§ 12.</b>	<b>Постоянный ток . . . . .</b>	<b>169</b>

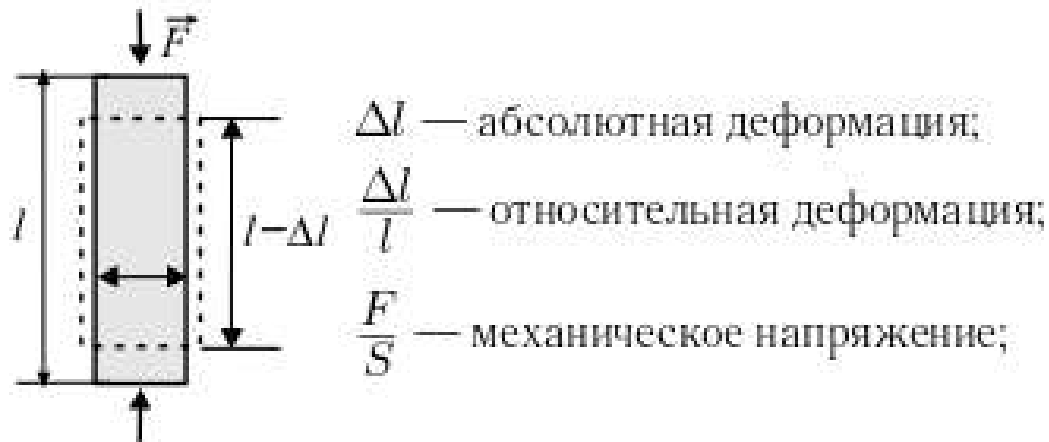
12.1.	Законы постоянного тока .....	169
12.2.	Электрический ток в различных средах .	181
<b>§ 13.</b>	<b>Магнитостатика .....</b>	<b>189</b>
13.1.	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле .....	189
13.2.	Сила Ампера и сила Лоренца .....	201
13.3.	Магнетики .....	206
<b>§ 14.</b>	<b>Электромагнитная индукция .....</b>	<b>209</b>
<b>§ 15.</b>	<b>Электромагнитные колебания и волны .....</b>	<b>215</b>
15.1.	Свободные электромагнитные колебания в контуре .....	215
15.2.	Переменный электрический ток .....	220
15.3.	Трансформатор .....	225
15.4.	Производство и передача электроэнергии .....	227
15.5.	Электромагнитное излучение .....	229

---

<b>§ 16.</b>	<b>Геометрическая оптика</b> .....	233
16.1.	Законы отражения и преломле- ния света .....	233
16.2.	Линза. Построение изображений в линзах .....	242
<b>§ 17.</b>	<b>Волновая оптика</b> .....	253
17.1.	Интерференция света .....	253
17.2.	Дифракция света .....	255
17.3.	Дисперсия света .....	259
<b>§ 18.</b>	<b>Элементы специальной теории относительности</b> .....	262
<b>§ 19.</b>	<b>Квантовая физика</b> .....	266
19.1.	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка .....	266
19.2.	Фотоэффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта .....	267
<b>§ 20.</b>	<b>Физика атома</b> .....	275
<b>§ 21.</b>	<b>Физика атомного ядра</b> .....	283

<i>Физика. 7–11 кл. Карманный справочник</i>	9
<b>§ 22. Астрофизика</b> . . . . .	290
22.1. Солнечная система . . . . .	290
22.2. Звёзды . . . . .	299
22.3. Галактики . . . . .	306
<b>Алфавитный указатель</b> . . . . .	317
<b>Литература</b> . . . . .	329





$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{1}{E} \cdot \frac{F}{S} \text{ — закон Гука.}$$

Если после снятия нагрузки тело восстанавливает свои размеры, то деформация называется упругой. Если остаётся остаточная деформация, то деформация называется пластичной. Максимальное механическое напряжение, при котором деформация остаётся упругой, называется пределом упругости.

Параллельное соединение пружин (см. рис. 22):

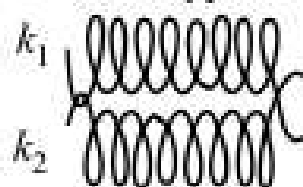


Рис. 22

$$k_{\text{пар}} = k_1 + k_2;$$

$$x = x_1 = x_2;$$

$$F = F_1 + F_2.$$

Последовательное соединение пружин (см. рис. 23):



Рис. 23

$$\frac{1}{k_{\text{посл}}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2};$$

$$x = x_1 + x_2;$$

$$F = F_1 = F_2.$$

**Условие равновесия рычага:**

алгебраическая сумма моментов всех вращающих тело сил равна нулю.

Условие равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения:

$$\begin{cases} M_1 + M_2 + \dots = 0, \\ \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = 0. \end{cases}$$

**Знаки моментов.** Если сила вызывает вращение тела по часовой стрелке, то такой момент считают отрицательным:

$$M_1 = -F_1 \cdot d_1.$$

Если сила вызывает вращение тела против часовой стрелки, то в этом случае момент положительный:

$$M_3 = F_3 \cdot d_3.$$

**Простые механизмы** — приспособления, служащие для преобразования силы. К ним относятся наклонная плоскость, рычаг, клин и блоки.

## § 6. Механические колебания и волны

### 6.1. Гармонические колебания

Колебаниями называются движения, обладающие той или иной степенью повторяемости во времени. Они называются периодическими, если значения физических величин, изменяющихся в процессе колебаний, повторяются через равные промежутки времени.

**Гармоническими колебаниями** называются такие колебания, в которых колеблющаяся физическая величина  $x$  изменяется по закону синуса или косинуса, т. е.  $x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$ .

Величина  $A$ , равная наибольшему абсолютному значению колеблющейся физической величины  $x$ , называется **амплитудой колебаний**. Выражение  $\alpha = \omega t + \varphi_0$  определяет значение  $x$  в данный момент времени и называется **фазой колебаний** ( $\varphi_0$  — начальная фаза колебаний).

## § 11. Электростатика

### 11.1. Основные законы электростатики

Основным законом электростатики, описывающим взаимодействие точечных зарядов, является **закон Кулона**:

сила взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними:

$$F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}.$$

Коэффициент пропорциональности  $k$  в этом законе равен  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ .

В СИ коэффициент  $k$  записывается в виде:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0},$$