



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Механика .....</b>	<b>12</b>
1.1. Кинематика материальной точки .....	12
1.2. Движение тела, брошенного под углом к горизонту (баллистическое движение) .....	22
1.3. Движение по окружности .....	25
<b>2. Динамика .....</b>	<b>28</b>
2.1. Законы Ньютона .....	28
2.2. Силы в природе .....	33
<b>3. Статика .....</b>	<b>44</b>
3.1. Условие равновесия тел.....	44

3.2. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов .....	47
3.3. Сообщающиеся сосуды. Принцип действия гидравлического пресса ...	50
3.4. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой..	53
3.5. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условие плавания тел .....	55
<b>4. Законы сохранения.....</b>	<b>60</b>
4.1. Импульс. Закон сохранения импульса .....	60
<b>5. Механическая работа. Мощность ....</b>	<b>63</b>

5.1. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике .....	63
5.2. Потенциальная сила .....	66
<b>6. Механические колебания и волны....</b>	<b>71</b>
6.1. Гармонические колебания .....	71
6.2. Распространение колебаний в упругих средах. Волны .....	78
<b>7. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа .....</b>	<b>81</b>
7.1. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро.....	81

7.2. Идеальный газ. Температура, её изменение. Абсолютная температурная шкала .....	86
7.3. Газовые законы .....	91
<b>8. Элементы термодинамики.....</b>	<b>95</b>
8.1. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества.....	95
8.2. Первый закон термодинамики.....	100
8.3. Тепловые двигатели.....	104
<b>9. Агрегатные состояния вещества .....</b>	<b>107</b>
9.1. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость температуры кипения	

жидкости от давления. Влажность воздуха .....	107
9.2. Относительная влажность .....	108
9.3. Кристаллические и аморфные тела	111
9.4. Агрегатные (фазовые) переходы.....	114
<b>10. Поверхностное натяжение жидкостей .....</b>	<b>118</b>
10.1. Сила поверхностного натяжения ..	118
10.2. Капиллярные явления .....	120
<b>11. Электростатика .....</b>	<b>122</b>
11.1. Основные законы электростатики ...	122
11.2. Работа электрического поля при перемещении заряда .....	133
<b>12. Постоянный ток .....</b>	<b>146</b>

12.1. Законы постоянного тока .....	146
12.2. Электрический ток в различных средах .....	158
<b>13. Магнитостатика .....</b>	<b>160</b>
13.1. Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле .....	160
13.2. Сила Ампера и сила Лоренца.....	168
<b>14. Электро-магнитная индукция.....</b>	<b>173</b>
<b>15. Электро-магнитные колебания и волны.....</b>	<b>179</b>
15.1. Свободные электромагнитные колебания в контуре .....	179

15.2. Переменный электрический ток ...	184
15.3. Трансформатор .....	189
15.4. Производство и передача электроэнергии .....	191
15.5. Электромагнитное излучение.....	192
<b>16. Геометрическая оптика .....</b>	<b>195</b>
16.1. Законы отражения и преломления света .....	195
16.2. Линза. Построение изображений в линзах.....	201
<b>17. Волновая оптика.....</b>	<b>206</b>
17.1. Интерференция света .....	206
17.2. Дифракция света .....	208
17.3. Дисперсия света.....	210



<b>18. Элементы специальной теории относительности .....</b>	<b>213</b>
<b>19. Квантовая физика.....</b>	<b>217</b>
19.1. Формула Планка.....	217
19.2. Законы фотоэффекта .....	218
<b>20. Физика атома .....</b>	<b>224</b>
20.1. Планетарная модель атома .....	224
20.2. Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода.....	228
<b>21. Физика атомного ядра.....</b>	<b>231</b>
<b>22. Астрофизика.....</b>	<b>239</b>
22.1. Солнечная система.....	239

22.2. Звёзды .....	244
22.3. Млечный Путь и другие галактики .....	248

# 1. МЕХАНИКА

## 1.1. Кинематика материальной точки

**Кинематика** — это раздел механики, изучающий механическое движение без учета причин, которые его вызывают.

**Механическое движение** — это изменение положения тела относительно других тел, происходящее во времени и пространстве.

Положение тела в пространстве и его движение можно задать только относительно какой-нибудь **системы отсчета**.

Система отсчета состоит из:

- *тела отсчета*, относительно которого рассматривают движение;
- *системы координат*, связанной с телом отсчета;
- *способа измерения времени*.

**Материальная точка** — это тело, размерами и формой которого в данных условиях задачи можно пренебречь.

**Траектория** — это линия, которую описывает материальная точка в пространстве при своем движении.

По форме траектории движение делится на:

- *прямолинейное* — траектория представляет собой отрезок прямой;

- *криволинейное* — траектория представляет собой отрезок кривой.

**Путь  $S$**  — это длина траектории, которую описывает материальная точка за данный промежуток времени. Это скалярная величина.

**Равномерное прямолинейное движение** — это движение, при котором материальная точка за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения, т. е. при прямолинейном движении тела в одном направлении.

**Скорость равномерного прямолинейного движения** — это отношение перемещения ко времени, за которое это перемещение произошло:

$$\vec{v} = \frac{\Delta r}{t}, [v] = \text{м/с}.$$

При равномерном движении скорость остаётся постоянной по направлению и модулю.

Для проекции скорости движения на ось системы координат  $Ox$  можно записать:

$$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t}.$$

*Вектор мгновенной скорости всегда направлен по касательной к траектории движения.*

**Средняя скорость материальной точки** — это скорость, которая рассчитывается для неравномерного движения. Часто вводят среднюю скорость как скалярную величину. Это скорость такого равномерного движения, при котором