

ШКОЛЬНАЯ ПРОГРАММА

---

# ФИЗИКА В ТАБЛИЦАХ

7–11  
К Л А С С Ы

*Справочные материалы*

**аст**   
АСТ • Астрель  
Москва

УДК 373:53(083.4)  
ББК 22.3я721  
Ф50

*Серия основана в 2003 году*

*Оформление — дизайн-группа «Дикобраз»*

**Физика** в таблицах : 7—11-й классы : справочные материалы. — Москва : Астрель, 2015. — 190, [2] с. — (Школьная программа).

ISBN 978-5-17-034943-2 (ООО «Издательство АСТ») (Жёлт.)

ISBN 978-5-271-13487-6 (ООО «Издательство Астрель») (Жёлт.)

ISBN 978-5-17-082720-6 (ООО «Издательство АСТ») (ЕГЭ)

ISBN 978-5-271-46809-4 (ООО «Издательство Астрель») (ЕГЭ)

Пособие содержит таблицы по всем разделам школьного курса физики, где кратко изложена теория по каждой теме, приведены основные формулы и графики.

Пособие полезно учащимся 7—11 классов, абитуриентам, студентам и учителям.

**УДК 373:53(083.4)**

**ББК 22.3я721**

ISBN 978-5-17-034943-2 (ООО «Издательство АСТ») (Жёлт.)

ISBN 978-5-271-13487-6 (ООО «Издательство Астрель») (Жёлт.)

ISBN 978-5-17-082720-6 (ООО «Издательство АСТ») (ЕГЭ)

ISBN 978-5-271-46809-4 (ООО «Издательство Астрель») (ЕГЭ)

© ООО «Издательство Астрель»

# СОДЕРЖАНИЕ

---

---

## МЕХАНИКА

### Кинематика

<i>Табл. 1.</i> Основные понятия кинематики . . . . .	11
<i>Табл. 2.</i> Равномерное прямолинейное движение . . . . .	14
<i>Табл. 3.</i> Равнопеременное прямолинейное движение . . . . .	15
<i>Табл. 4.</i> Движение тела вблизи поверхности Земли . . . . .	17
<i>Табл. 5.</i> Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью . . . . .	19
<i>Табл. 6.</i> Относительность движения . . . . .	21

### Динамика

<i>Табл. 7.</i> Сила. Масса . . . . .	23
<i>Табл. 8.</i> Законы Ньютона . . . . .	24
<i>Табл. 9.</i> Силы в механике . . . . .	26
<i>Табл. 10.</i> Динамика движения материальной точки по окружности . . . . .	31

### Законы сохранения

<i>Табл. 11.</i> Импульс . . . . .	33
<i>Табл. 12.</i> Механическая работа. Мощность . . . . .	36

<i>Табл. 13.</i> Механическая энергия . . . . .	39
<i>Табл. 14.</i> Столкновение тел . . . . .	42

### **Статика. Гидростатика. Гидродинамика**

<i>Табл. 15.</i> Статика . . . . .	44
<i>Табл. 16.</i> Гидростатика . . . . .	46
<i>Табл. 17.</i> Гидродинамика . . . . .	49

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА**

### **Молекулярно-кинетическая теория (МКТ)**

<i>Табл. 18.</i> Основные положения МКТ строения вещества . . . . .	52
<i>Табл. 19.</i> Основное уравнение МКТ газов. Уравнение состояния идеального газа . . . . .	54
<i>Табл. 20.</i> Изопроцессы в газах . . . . .	56
<i>Табл. 21.</i> Поверхностное натяжение в жидкостях . . . . .	59

### **Изменение агрегатного состояния вещества**

<i>Табл. 22.</i> Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты . . . . .	62
<i>Табл. 23.</i> Первое начало термодинамики . . .	65
<i>Табл. 24.</i> Второе начало термодинамики . . .	66
<i>Табл. 25.</i> Тепловые двигатели . . . . .	67
<i>Табл. 26.</i> Взаимные превращения газов, жидкостей и твердых тел . . . . .	68
<i>Табл. 27.</i> Влажность воздуха . . . . .	70

## ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

### Электростатика точечных зарядов

<i>Табл. 28.</i> Закон сохранения электрического заряда . . . . .	72
<i>Табл. 29.</i> Закон Кулона. Напряженность электрического поля . . . . .	73
<i>Табл. 30.</i> Работа сил электрического поля. Потенциал. . . . .	75

### Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость

<i>Табл. 31.</i> Проводники в электрическом поле . . . . .	78
<i>Табл. 32.</i> Диэлектрики в электрическом поле. . . . .	79
<i>Табл. 33.</i> Электроемкость. Конденсаторы. . . . .	81

### Постоянный электрический ток

<i>Табл. 34.</i> Электрический ток . . . . .	84
<i>Табл. 35.</i> Сила и плотность тока. . . . .	85
<i>Табл. 36.</i> Закон Ома для однородного участка цепи . . . . .	85
<i>Табл. 37.</i> Последовательное и параллельное соединения проводников . . . . .	87

### Тепловое действие тока

<i>Табл. 38.</i> Работа и мощность тока. Закон Джоуля — Ленца . . . . .	89
<i>Табл. 39.</i> Электродвижущая сила . . . . .	89

<i>Табл. 40.</i> Закон Ома для неоднородного участка цепи . . . . .	90
<i>Табл. 41.</i> Закон Ома для полной цепи. . . . .	91
<i>Табл. 42.</i> Работа и мощность тока в замкнутой цепи . . . . .	92

### **Электрический ток в различных средах**

<i>Табл. 43.</i> Электрический ток в металлах . . . . .	93
<i>Табл. 44.</i> Электрический ток в электролитах . . . . .	94
<i>Табл. 45.</i> Электрический ток в газах. . . . .	96
<i>Табл. 46.</i> Электрический ток в полупроводниках . . . . .	98
<i>Табл. 47.</i> Электрический ток в вакууме . . . . .	99

### **Магнитное поле**

<i>Табл. 48.</i> Магнитное взаимодействие . . . . .	100
<i>Табл. 49.</i> Графическое изображение магнитного поля . . . . .	103
<i>Табл. 50.</i> Сила Лоренца . . . . .	104
<i>Табл. 51.</i> Движение заряженных частиц в магнитном поле . . . . .	105

### **Электромагнитная индукция**

<i>Табл. 52.</i> Явление электромагнитной индукции. . . . .	106
<i>Табл. 53.</i> Самоиндукция . . . . .	109
<i>Табл. 54.</i> Взаимная индукция . . . . .	111

## КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

### Механические колебания

<i>Табл. 55.</i> Общие свойства колебательных систем . . . . .	112
<i>Табл. 56.</i> Свободные колебания . . . . .	115
<i>Табл. 57.</i> Пружинный маятник . . . . .	116
<i>Табл. 58.</i> Математический маятник . . . . .	117
<i>Табл. 59.</i> Вынужденные колебания . . . . .	119

### Механические волны

<i>Табл. 60.</i> Общие свойства механических волн. . . . .	120
<i>Табл. 61.</i> Классификация волн. . . . .	122
<i>Табл. 62.</i> Звук . . . . .	124

### Электромагнитные колебания

<i>Табл. 63.</i> Свободные электромагнитные колебания . . . . .	125
<i>Табл. 64.</i> Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток . . . . .	128
<i>Табл. 65.</i> Активное сопротивление в цепи переменного тока . . . . .	128
<i>Табл. 66.</i> Конденсатор в цепи переменного тока . . . . .	130
<i>Табл. 67.</i> Катушка индуктивности в цепи переменного тока . . . . .	130
<i>Табл. 68.</i> Полное сопротивление (импеданс) цепи . . . . .	131

## Электромагнитные волны

<i>Табл. 69.</i> Электромагнитные волны . . . . .	132
---	-----

## ОПТИКА

### Геометрическая оптика

<i>Табл. 70.</i> Основные понятия геометрической оптики . . . . .	135
<i>Табл. 71.</i> Законы геометрической оптики . . . . .	136
<i>Табл. 72.</i> Изображение в плоском зеркале . . . . .	138
<i>Табл. 73.</i> Преломление света в плоскопараллельной пластине . . . . .	139
<i>Табл. 74.</i> Преломление света в треугольной призме . . . . .	139
<i>Табл. 75.</i> Тонкая линза . . . . .	140
<i>Табл. 76.</i> Построение изображения точки в линзе . . . . .	142
<i>Табл. 77.</i> Формула тонкой линзы . . . . .	143
<i>Табл. 78.</i> Построение изображения предмета в линзе . . . . .	144

### Волновая оптика

<i>Табл. 79.</i> Основные понятия волновой оптики . . . . .	146
<i>Табл. 80.</i> Дисперсия света. Интерференция света . . . . .	147
<i>Табл. 81.</i> Дифракция света . . . . .	148
<i>Табл. 82.</i> Дифракционная решетка . . . . .	149
<i>Табл. 83.</i> Поляризация света . . . . .	150

## ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

<i>Табл. 84.</i> Постулаты теории относительности	152
<i>Табл. 85.</i> Релятивистская динамика . . . . .	155

## КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

### Световые кванты

<i>Табл. 86.</i> Корпускулярно-волновой дуализм света . . . . .	156
<i>Табл. 87.</i> Фотоэффект . . . . .	157

### Атомная физика

<i>Табл. 88.</i> Спектры. Спектральный анализ . . .	160
<i>Табл. 89.</i> Строение атома . . . . .	161
<i>Табл. 90.</i> Модель атома водорода по Бору . . .	163

### Элементарные частицы

<i>Табл. 91.</i> Состав атомного ядра. . . . .	164
<i>Табл. 92.</i> Энергия связи ядра . . . . .	165
<i>Табл. 93.</i> Ядерные силы . . . . .	166
<i>Табл. 94.</i> Радиоактивность . . . . .	167
<i>Табл. 95.</i> Ядерные реакции. . . . .	168
<i>Табл. 96.</i> Биологическое действие радиоактивного излучения. . . . .	169
<i>Табл. 97.</i> Элементарные частицы . . . . .	170
<i>Табл. 98.</i> Типы взаимодействий между элементарными частицами. . . . .	172

## ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименования . . . . .	174
2. Некоторые внесистемные единицы. . . . .	175
3. Фундаментальные физические постоянные . . . . .	176
4. Сведения о Земле, Солнце и Луне . . . . .	177
5. Физические величины и их единицы в СИ	178
6. Греческий алфавит . . . . .	191

# МЕХАНИКА

## КИНЕМАТИКА

Таблица 1

### Основные понятия кинематики

<i>Механическое движение</i>	Изменение положения в пространстве одних тел по отношению к другим с течением времени
<i>Система отсчета</i>	Совокупность тела отсчета и связанной с ним системы координат, а также часов
<i>Материальная точка</i>	Тело, размерами которого можно пренебречь в условиях конкретной задачи (идеальная модель)
<i>Траектория</i>	Линия, вдоль которой движется тело
<i>Радиус-вектор <math>r</math>, [<math>r</math>] = 1 м</i>	Вектор, проведенный из начала координат в ту точку, где находится тело (рис. 1) $\vec{r} = x \vec{i}  + y \vec{j}  + z \vec{k} ,$ $r =  \vec{r}  = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

Продолжение табл. 1

<p>Пройденный путь <math>l</math>, [<math>l</math>] = 1 м</p>	<p>Длина дуги траектории, пройденной телом за время <math>t</math></p>
<p>Вектор перемещения (перемещение) <math>\vec{s}</math>, [<math>s</math>] = 1 м</p>	<p>Вектор, проведенный из точки, где в начальный момент находилось тело, в точку, где оно находится в момент времени <math>t</math> (см. рис. 1)</p> $\vec{s} = \Delta\vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_0$ $s_x = \Delta x = x - x_0$ $s_y = \Delta y = y - y_0$ $s_z = \Delta z = z - z_0$ $s =  \vec{s}  = \sqrt{s_x^2 + s_y^2 + s_z^2} =$ $= \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 + (z-z_0)^2}$
<p>Вектор средней скорости <math>\vec{v}_{\text{cp}}</math>, [<math>v_{\text{cp}}</math>] = 1 м/с</p>	<p>Отношение вектора перемещения материальной точки за интервал времени <math>\Delta t</math> к этому интервалу времени</p> $\vec{v}_{\text{cp}} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$

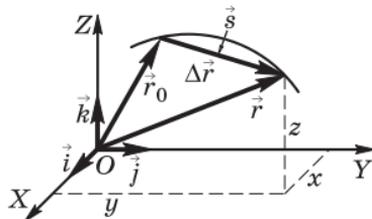
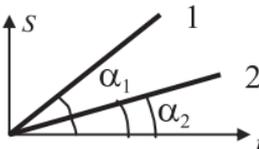


Рис. 1. Движение материальной точки в пространстве

<p>Средняя путевая скорость <math>v_{\text{cp}}</math>,  <math>[v_{\text{cp}}] = 1 \text{ м/с}</math></p>	<p>Отношение пройденного за интервал времени <math>\Delta t</math> отрезка пути к указанному интервалу времени</p> $v_{\text{cp}} = \frac{l}{\Delta t}$
<p>Мгновенная скорость <math>v</math>,  <math>[v] = 1 \text{ м/с}</math></p>	<p>Предел, к которому стремится средняя скорость за бесконечно малый промежуток времени <math>\Delta t</math></p> $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} + v_z \vec{k}$ $v_x = \frac{dx}{dt}; v_y = \frac{dy}{dt}; v_z = \frac{dz}{dt}$ $v = \frac{ d\vec{r} }{dt} = \frac{ds}{dt}$ $v =  \vec{v}  = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$
<p>Вектор среднего ускорения <math>\vec{a}_{\text{cp}}</math>,  <math>[\vec{a}_{\text{cp}}] = 1 \text{ м/с}^2</math></p>	<p>Отношение изменения скорости <math>\Delta \vec{v}</math> к интервалу времени <math>\Delta t</math>, за который произошло изменение скорости</p> $\vec{a}_{\text{cp}} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$
<p>Мгновенное ускорение <math>\vec{a}</math>, <math>[\vec{a}] = 1 \text{ м/с}^2</math></p>	<p>Предел отношения изменения скорости <math>\Delta \vec{v}</math> к малому промежутку времени <math>\Delta t</math>, в течение которого происходило это изменение</p> $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$ $a_x = \frac{dv_x}{dt}; a_y = \frac{dv_y}{dt}; a_z = \frac{dv_z}{dt}$ $a =  \vec{a}  = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$

## Равномерное прямолинейное движение

<p><i>Равномерное прямолинейное движение</i></p>	<p>Движение по прямолинейной траектории, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути</p>
<p><i>Кинематические уравнения равномерного прямолинейного движения</i></p>	$\vec{a} = \text{const} = 0$ $\vec{v} = \vec{v}_0 = \text{const}$ $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t$ $\vec{s} = \Delta \vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_0 = \vec{v}_0 t$
<p><i>Проекции кинематических уравнений на ось OX, параллельную вектору начальной скорости <math>\vec{v}_0</math></i></p>	$a_x = \text{const} = 0$ $v_x = v_{0x} = \text{const}$ $x = x_0 + v_x t$ $s_x = \Delta x = x - x_0 = v_x t$ $s =  x - x_0  =  v_x  t = vt$
<p><i>Графики зависимости от времени при равномерном прямолинейном движении:</i></p> <p>— пути <math>s</math></p>	 <p style="text-align: center;"><math>v_1 &gt; v_2</math></p>

Окончание табл. 2

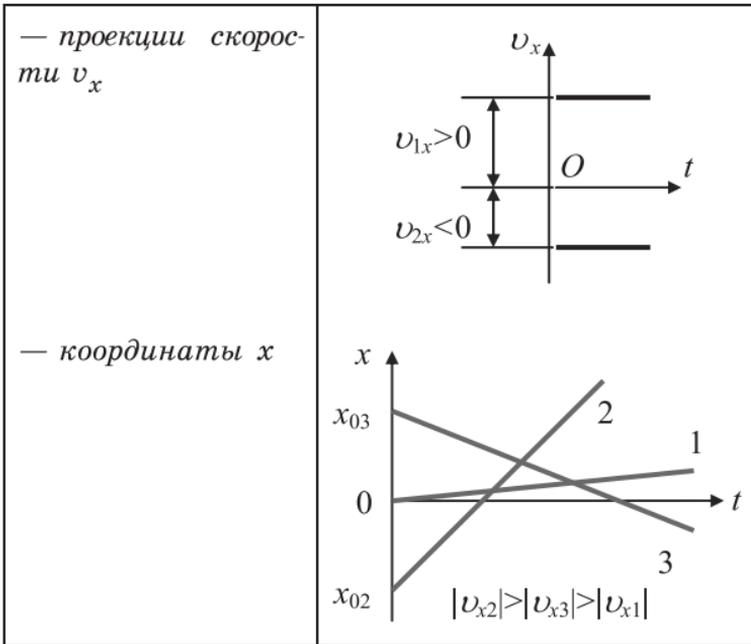


Таблица 3

### Равнопеременное прямолинейное движение

<p><i>Равнопеременное прямолинейное движение</i></p>	<p>Движение по прямолинейной траектории с постоянным по модулю и направлению ускорением</p>
<p><i>Кинематические уравнения равнопеременного прямолинейного движения</i></p>	$\vec{a} = \text{const}, \quad \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$ $\vec{s} = \Delta\vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_0 = \vec{v}_0t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$