

**ЕГЭ**

**Блицподготовка**

**Схемы  
и  
таблицы**

И. А. Попова

**ФИЗИКА**



Москва

2019

УДК 373:53  
ББК 22.3я721  
П58

Попова, Ирина Александровна.  
П58 ЕГЭ. Физика. Блицподготовка : схемы и таблицы /  
И. А. Попова. — Москва : Эксмо, 2019. — 224 с. —  
(Блицподготовка к ОГЭ и ЕГЭ).

ISBN 978-5-04-180798-6

Пособие предназначено для экспресс-подготовки учащихся к ЕГЭ по физике. В книгу включены необходимые справочные материалы по всем разделам школьного курса, представленные в наглядных и удобных для запоминания схемах и таблицах.

Книга поможет быстро систематизировать знания и подготовиться к ЕГЭ в предельно сжатые сроки.

УДК 373:53  
ББК 22.3я721

ISBN 978-5-04-180798-6

© Попова И.А., 2019  
© Оформление.  
ООО «Издательство «Эксмо», 2019

## **ВВЕДЕНИЕ**

Пособие, которое вы держите в руках, — краткий справочник теоретического материала для сдачи ЕГЭ, позволяющий в экспресс-режиме подготовиться к экзамену по физике в 11 классе. Книга включает 5 разделов — «Механика», «Молекулярная физика», «Электродинамика», «Специальная теория относительности», «Квантовая физика и элементы астрофизики». Для удобства восприятия и запоминания материал в основном приведён в таблицах и схемах. Структура и содержание пособия позволяют ученику актуализировать, систематизировать и закрепить знания по физике за курс средней школы.

Авторы надеются, что данное пособие поможет любому ученику подготовиться к ЕГЭ по физике и успешно сдать его.

## Раздел 1. МЕХАНИКА

### 1. Кинематика

**Кинематика** изучает механическое движение тел, не рассматривая причины, которыми это движение вызывается. Задача кинематики — дать математическое описание движения тел.

#### МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

**Механическим движением** тела называют изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени.

#### Система отсчёта

**Тело отсчёта** — произвольно выбранное тело, относительно которого определяется положение движущейся материальной точки (или тела).

**Система отсчёта** — совокупность системы координат и часов, связанных с телом отсчёта. В прямоугольной системе координат положение точки в пространстве задаётся её проекциями на три взаимно перпендикулярные оси. Совокупность координат  $x(t)$ ,  $y(t)$ ,  $z(t)$  в момент времени  $t$  определяет закон движения материальной точки в координатной форме.

**Относительность механического движения** — зависимость траектории движения тела, прой-

денного пути, перемещения и скорости от выбора системы отсчёта.

### МАТЕРИАЛЬНАЯ ТОЧКА

Тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь, называется **материальной точкой**.

**Радиус-вектор, траектория, перемещение, путь**

**Радиус-вектор**  $\vec{r}$  — вектор, соединяющий начало отсчёта с положением материальной точки в произвольный момент времени.

**Траектория** — воображаемая линия, вдоль которой движется тело.

**Перемещение** — вектор, проведённый из начального положения материальной точки в конечное.

**Пройденный путь**  $S$  — длина участка траектории, пройденного материальной точкой за данный промежуток времени.

### СКОРОСТЬ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

**Средняя путевая скорость** — скалярная величина, равная отношению пути к промежутку времени, затраченному на его прохождение:

$$v_{\text{ср}} = \frac{S}{t},$$

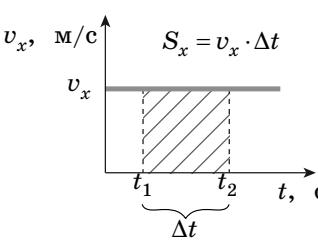
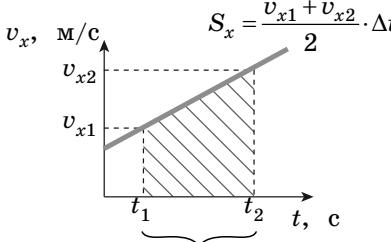
где  $v_{\text{ср}}$  — средняя путевая скорость,  $S$  — пройденный путь,  $t$  — время, затраченное на его прохождение.

Единица скорости — метр в секунду (м/с).

### Мгновенная скорость

При уменьшении промежутка времени, за которое совершается перемещение, до минимального значения (мгновения) можно определить **мгновенную скорость**  $\vec{v}$  — скорость движения в данный момент времени — предел, к которому стремится средняя скорость на бесконечно малом промежутке времени  $\Delta t$ :

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta t}.$$

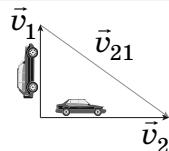
Определение пути по графику скорости	
При равномерном движении	При равнопеременном движении
 $S_x = v_x \cdot \Delta t$	 $S_x = \frac{v_{x1} + v_{x2}}{2} \cdot \Delta t$
Площадь фигуры под графиком скорости равна прошедшему пути.	

### Относительная скорость

**Относительная скорость** — скорость одной материальной точки в системе отсчёта, связанной с другой. Относительная скорость равна векторной разности скоростей этих тел:

$$\vec{v}_{21} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1.$$

При движении под прямым углом относительная скорость вычисляется по теореме Пифагора:  $v_{21} = \sqrt{v_2^2 + v_1^2}$ .



### Сложение скоростей

**Правило сложения скоростей:** скорость тела в неподвижной системе отсчёта  $\vec{v}_1$  равна векторной сумме скорости тела в подвижной системе отсчёта  $\vec{v}_2$  и скорости подвижной системы отсчёта относительно неподвижной  $\vec{v}_{21}$ :

$$\vec{v}_1 = \vec{v}_2 + \vec{v}_{21}.$$

### УСКОРЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

Ускорение является физической величиной, характеризующей изменение скорости с течением времени. Единица ускорения — метр в секунду в квадрате ( $\text{м}/\text{с}^2$ ).

**Ускорение  $\vec{a}$**  — векторная физическая величина, равная отношению изменения скорости к промежутку времени, в течение которого это изменение произошло:

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t}.$$

### РАВНОМЕРНОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ

**Равномерное прямолинейное движение** — движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные расстояния.

## Формулы и графики равномерного прямолинейного движения

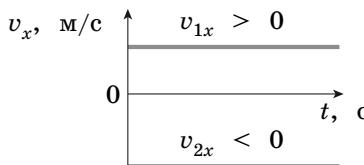
### Скорость

$$v = \frac{S}{t},$$

где  $S$  — прои́денный путь,  $t$  — время движения.

$v_x > 0$ , если направление движения со-впадает с направлением оси  $Ox$  (см. ли-нию  $v_1$ );

$v_x < 0$ , если направление движения про-тивоположно направлению оси  $Ox$  (см. ли-нию  $v_2$ ).

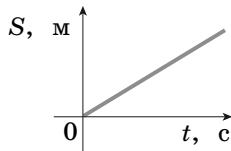


$v_x$  — проекция скорости,  $t$  — время

### Путь

$$S = v \cdot t,$$

где  $v$  — скорость,  $t$  — время движения.



$S$  — прои́денный путь,  $t$  — время движения

**Закон движения**

$$X = x_0 + v_x \cdot t,$$

где  $x_0$  — начальная координата тела,  $v_x$  — проекция скорости на ось  $Ox$ ,  $t$  — время движения.

**РАВНОУСКОРЕННОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ**

**Равнопеременное (равноускоренное/равнозамедленное) движение** — движение, при котором за любые равные промежутки времени материальная точка изменяет свою скорость на одну и ту же величину. При таком движении ускорение материальной точки  $\vec{a} = \text{const}$ .

Примеры равноускоренного движения: ракета при запуске спутника, свободно падающее тело.

**Формулы и графики  
равноускоренного прямолинейного движения**
**Ускорение**

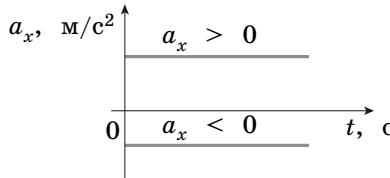
$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t},$$

где  $\vec{v}_0$  и  $\vec{v}$  — начальная и конечная скорости тела,  $t$  — время движения.

Скорость возрастает, если ускорение соправлено с вектором скорости, и убывает, если ускорение противоположно направлено с вектором скорости.

&gt;&gt;&gt;

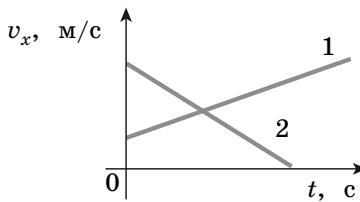
&gt;&gt;&gt;

 $a_x$  — проекция ускорения,  $t$  — время

### Скорость

$$v_x = v_{0x} + a_x \cdot t$$

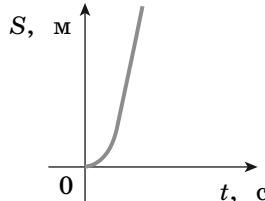
Тело 1 движется с возрастающей скоростью (разгоняется), тело 2 — с убывающей скоростью (тормозит).

 $v_x$  — проекция скорости,  $t$  — время

### Путь

$$S = v_{0x} \cdot t + \frac{a_x \cdot t^2}{2}$$

$$S = \left| \frac{v_2^2 - v_1^2}{2 \cdot a} \right|$$

 $S$  — пройденный путь (перемещение),  $t$  — время