

Формулы кинематики по видам движения

Что найти	Формула	Пояснение	Вид движения
Скорость	$v = \frac{s}{t}$	s — путь, м; t — время, с	Равномерное
Путь	$s = vt$		Равномерное
Координата	$x = x_0 + v_x t$	x_0 — начальная координата; v_x — проекция скорости	Равномерное
Средняя скорость	$v_{\text{ср}} = \frac{s_{\text{всех}}}{t_{\text{всё}}}$	весь путь делят на всё время, а не складывают скорости	Равномерное
Ускорение	$a = \frac{v - v_0}{t}$	a — ускорение, м/с ²	Равноускоренное
Скорость	$v = v_0 + at$	при торможении $a < 0$	Равноускоренное
Перемещение	$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$	из покоя: $s = at^2/2$	Равноускоренное
Перемещение без времени	$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$	тормозной путь до остановки: $s = v_0^2/(2a)$	Равноускоренное
Перемещение через среднюю скорость	$s = \frac{v_0 + v}{2} t$		Равноускоренное
Координата	$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$	проекции берут со знаком	Равноускоренное
Проекция скорости	$v_x = v_{0x} + a_x t$		Равноускоренное
Пути за равные промежутки из покоя	$s_1 : s_2 : s_3 = 1 : 3 : 5$	за первую, вторую, третью секунду	Равноускоренное
Скорость падения	$v = gt$	без начальной скорости; $g = 10 \text{ м/с}^2$	Свободное падение
Высота падения	$h = \frac{gt^2}{2}$		Свободное падение
Скорость в конце падения	$v = \sqrt{2gh}$		Свободное падение
Время падения	$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$		Свободное падение
Наибольшая высота подъёма	$h_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{2g}$	бросок вертикально вверх	Свободное падение
Время подъёма	$t_{\text{под}} = \frac{v_0}{g}$	время полёта вверх и обратно — $2v_0/g$	Свободное падение
Горизонтальный бросок: координаты	$x = v_0 t; y = h - \frac{gt^2}{2}$	начало отсчёта под точкой броска	Броски
Горизонтальный бросок: дальность	$L = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$	время полёта как у свободного падения с высоты h	Броски
Бросок под углом: проекции скорости	$v_{0x} = v_0 \cos \alpha; v_{0y} = v_0 \sin \alpha$	горизонтальная проекция не меняется	Броски
Бросок под углом: время полёта	$t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$	бросок и падение на одном уровне	Броски
Бросок под углом: дальность	$L = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$	наибольшая при $\alpha = 45^\circ$	Броски
Бросок под углом: высота	$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$		Броски
Период обращения	$T = \frac{t}{N}$	N — число оборотов за время t	Окружность
Частота обращения	$\nu = \frac{N}{t} = \frac{1}{T}$	единица — Гц, или об/с	Окружность
Линейная скорость	$v = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi R \nu$	R — радиус окружности	Окружность
Угловая скорость	$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \nu$	единица — рад/с	Окружность
Связь линейной и угловой скорости	$v = \omega R$		Окружность
Центростремительное ускорение	$a_{\text{ц}} = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$	направлено к центру окружности	Окружность
Сложение скоростей	$\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$	v_1 — скорость тела относительно подвижной системы, v_2 — скорость самой системы	Относительность

Что найти	Формула	Пояснение	Вид движения
Скорость по течению и против	$v = v_{л} \pm v_{т}$	$v_{л}$ — скорость лодки в стоячей воде, $v_{т}$ — скорость течения	Относительность
Скорость сближения	$v_{сбл} = v_1 + v_2$	тела движутся навстречу; вдогонку — $v_1 - v_2$	Относительность
Перевод скорости	$1 \text{ км/ч} = \frac{1}{3,6} \text{ м/с}$	$72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$	Относительность

Формулы свободного падения и бросков записаны без сопротивления воздуха — так их решают в школьных задачах и на ЕГЭ.

Графики движения: как их читать

График	Равномерное движение	Равноускоренное движение
$x(t)$ — координата	наклонная прямая; наклон — скорость	парабола; наклон касательной — скорость в данный момент
$v(t)$ — скорость	горизонтальная прямая	наклонная прямая; наклон — ускорение
$a(t)$ — ускорение	совпадает с осью времени: $a = 0$	горизонтальная прямая
Площадь под графиком $v(t)$	путь (перемещение) за время: $s = vt$	путь (перемещение): площадь трапеции или треугольника
Пересечение графиков $x(t)$ двух тел	встреча: одинаковые координаты в один момент	встреча
Пересечение графиков $v(t)$ двух тел	одинаковые скорости, а не встреча	одинаковые скорости, а не встреча

Величины кинематики и их единицы

Величина	Обозначение	Единица СИ
Путь, перемещение	s	м
Координата	x, y	м
Время	t	с
Скорость	v	м/с
Ускорение	a	м/с²
Период	T	с
Частота	ν	Гц = с ⁻¹
Угловая скорость	ω	рад/с
Радиус траектории	R	м

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 1 по физике. Кинематика — задания с проверкой, без регистрации.

Решать задание 1 на neuromisha.ru



Наведи камеру телефона