

ФОРМУЛЫ

по физике 7,8,9 класс

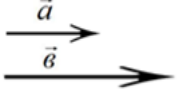
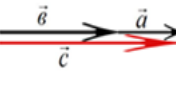
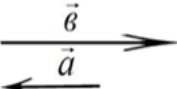
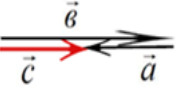
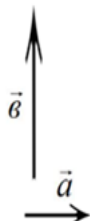
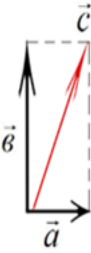
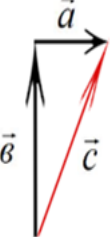

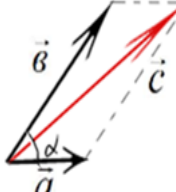
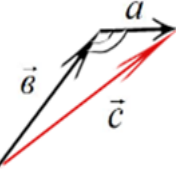
ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>№</i>	<i>РАЗДЕЛЫ</i>	<i>СТРАНИЦЫ PDF</i>
1)	ОБЩЕПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ физических величин	2
2)	ПРАВИЛА СОЖЕНИЯ ВЕКТОРНЫХ ВЕЛИЧИН	3
3)	МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. КИНЕМАТИКА	4
4)	СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ, КАК ПРИМЕР РАВНОУСКОРЕННОГО ДВИЖЕНИЯ	5
5)	РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА ПО ОКРУЖНОСТИ. КОЛЕБАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ	5
6)	МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. ДИНАМИКА, СТАТИКА	6
7)	РАБОТА, МОЩНОСТЬ, КПД	8
8)	ИМПУЛЬС, ЭНЕРГИЯ	9
9)	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	10
10)	ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА	11
11)	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. МАГНЕТИЗМ	11
12)	ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК	12
13)	ЗАКОНЫ СОДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ	13
14)	ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛНЫ	14
15)	ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА	15
16)	ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА	16

1) ОБЩЕПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ физических величин

1.	$\vec{v}; \vec{a}; \vec{S}; \vec{p}$	Обозначение векторных величин
2.	$v_x; a_x; S_x; p_x$	Обозначение проекций векторных величин на ось X
3.	$v; a; S; p$	Обозначение модулей векторных величин
4.	$a = const$ $v = const$	Эта запись означает, что модуль физической не изменяется со временем, то есть величина постоянная
5.	Δ (дельта) - изменение	Изменение физической величины. Например: изменение температуры: $\Delta t = t_{конечная} - t_{начальная}$

2) ПРАВИЛА СЛОЖЕНИЯ ВЕКТОРНЫХ ВЕЛИЧИН

<p>Сложение двух векторов одинакового направления $\vec{c} = \vec{a} + \vec{v}$</p>		 $c = a + v$ <i>сложение модулей векторов</i>	
<p>Сложение двух векторов противоположного направления $\vec{c} = \vec{a} + \vec{v}$</p>		 $c = v - a $ <i>модуль разности модулей векторов</i>	
<p>Сложение двух векторов направленных перпендикулярно друг другу (под углом 90°)</p>		 <p>Правило параллелограмма</p>  <p>Правило треугольника</p>	<p>Модуль вектора суммы \vec{c} находится по теореме Пифагора</p> $c^2 = v^2 + a^2$
<p>Сложение двух векторов направленных под произвольным углом α друг к другу</p>		 <p>Правило параллелограмма. Теорема косинусов.</p> $c = \sqrt{a^2 + v^2 - 2av \cdot \cos \alpha}$	 <p>Правило треугольника. Теорема косинусов.</p> $c = \sqrt{a^2 + v^2 - 2av \cdot \cos(180^\circ - \alpha)}$

№	Формула	Название формулы	Величины формулы
3) МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. КИНЕМАТИКА			
1.	$x = x_0 + S_x$	Формула конечной координаты тела, при прямолинейном тела равномерном и равноускоренном движении тела	x_0 – начальная координата тела S_x – проекция перемещения на ось x
2.	$S_x = v_x t$	Проекция перемещения на ось x при равномерном прямолинейном движении	v_x – проекция скорости тела на ось X t – время движения тела
3.	$x = x_0 + v_x t$	Формула конечной координаты тела, при прямолинейном равномерном движении тела	
4.	$v_{\text{средняя}} = \frac{S_{\text{общее}}}{t_{\text{общее}}}$	Формула средней скорости на некотором пути	$v_{\text{средняя}}$ – средняя скорость $S_{\text{общее}} = S_1 + S_2 + \dots$ сумма расстояний на всех участках движения $t_{\text{общее}} = t_1 + t_2 + \dots$ сумма времени на всех участках движения
5.	$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$	Формула проекции ускорения тела на ось X при прямолинейном равноускоренном движении	a_x – проекция ускорения тела на ось X; v_{0x} – проекция начальной скорости на ось X; v_x – проекция конечной скорости на ось X; t – время движения тела
6.	$v_x = v_{0x} + a_x t$	Формула проекции мгновенной скорости при прямолинейном, равноускоренном движении тела	
7.	$S_x = \pm v_{0x} t \pm \frac{a_x t^2}{2}$	Формула проекции перемещения на ось x при равноускоренном прямолинейном движении	
8.	$x = \pm x_0 \pm v_{0x} t \pm \frac{a_x t^2}{2}$	Формула зависимости координаты от времени при равноускоренном прямолинейном движении	

4) СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ, КАК ПРИМЕР РАВНОУСКОРЕННОГО ДВИЖЕНИЯ

9.	$g_y = 9,8 \frac{M}{c^2} \approx 10 \frac{M}{c^2}$	g_y – проекция ускорения свободного падения на вертикальную ось Y
10.	$v_y = v_{0y} + g_y t$	v_{0y} – проекция начальной скорости на ось Y ; v_y – проекция конечной скорости на ось Y ; t – время падения тела
11.	$H = \pm v_{0y} t \pm \frac{g_y t^2}{2}$	H – перемещение тела в вертикальном направлении
12.	$y = \pm y_0 \pm v_{0y} t \pm \frac{g_y t^2}{2}$	y_0 – начальная координата тела; y – конечная координата тела;

5) РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА ПО ОКРУЖНОСТИ. КОЛЕБАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ

13.	$\ell = 2\pi R$	Длина пути (окружности) одного оборота	R – радиус окружности, по которой движется тело
14.	$v = \frac{\ell}{t}$	Линейная скорость тела при движении с постоянной скоростью по окружности	ℓ – длина дуги или длина окружности t – время движения
15.	$v = \frac{2\pi R}{T}$	Линейная скорость движения тела по окружности (для одного полного оборота)	T – период обращения тела по окружности; R – радиус окружности, по которой движется тело
16. *)	$\omega = \frac{\varphi}{t}$	Угловая скорость, при движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью	φ – угол поворота радиуса (в радианах); t – время

17. *)	$\omega = \frac{2\pi}{T}$	Угловая скорость движения тела по окружности (для одного полного оборота)	2π – полный угол поворота радиуса (в радианах)
18.	$\nu = \frac{N}{t}$	Частота обращения тела. Частота колебаний	ν – (ню) N – число оборотов или колебаний; t – время совершения оборотов или колебаний
19.	$T = \frac{t}{N}$	Период обращения тела. Период колебаний	
20.	$T = \frac{1}{\nu} ; \nu = \frac{1}{T}$	Связь периода и частоты обращений или колебаний	
21. *)	$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$	Период колебаний маятника на нити (математического маятника)	ℓ – длина нити; g – ускорение свободного падения
22. *)	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	Период колебаний груза на пружине	m – масса груза; k – коэффициент жесткости пружины

6) МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. ДИНАМИКА, СТАТИКА

23.	$\rho = \frac{m}{V}$	Плотность тела, $\frac{кг}{м^3}$	m – масса тела, кг; V – объем тела
24.	Скорость тела не изменятся $\vec{v} = const, \text{ если сумма } \vec{F} = 0$	Закон инерции. (Первый закон Ньютона)	
25.	$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$	Равнодействующая сила (векторная форма) (второй закон Ньютона)	m – масса тела; \vec{a} – вектор ускорения
26.	$\frac{m_1}{m_2} = \frac{a_2}{a_1}$	Отношение масс и модулей ускорений для двух взаимодействующих тел	
27.	$\vec{F}_{1-2} = \vec{F}_{2-1}$	Третий закон Ньютона (векторная форма)	\vec{F}_{1-2} – сила, действующая на первое тело со стороны второго;

			\vec{F}_{2-1} – сила, действующая на второе тело со стороны первого
28.	$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$	Сила (закон) всемирного тяготения	G – гравитационная постоянная; m_1, m_2 – массы тел; r – расстояние между телами
29. *)	$g = G \frac{M}{r^2}$	Ускорение свободного падения на поверхности планеты; $\frac{M}{r^2}$	M – масса планеты; r – радиус планеты
30. *)	$v = \sqrt{g \cdot r}$	Первая космическая скорость; $\frac{M}{c}$	r – радиус планеты; g – ускорение свободного падения у поверхности планеты
31.	$F = m \cdot g$	Модуль силы тяжести вблизи поверхности Земли	
32.	$P = m \cdot g$	Вес тела вблизи поверхности Земли	Опора горизонтальная или подвес вертикальный, в покое или движутся без ускорения
33.	$F = \mu \cdot N$	Модуль силы трения скольжения	μ – коэффициент трения скольжения; N – сила реакции опоры, перпендикулярная поверхности соприкосновения
34.	$F_{\text{упр}} = -k \cdot \Delta x$	Сила упругости. Закон Гука	k – коэффициент жесткости. Δx – удлинение тела
35.	$F_A = \rho_{\text{жс}} \cdot g \cdot V_{\text{жс}}$	Выталкивающая сила. Сила Архимеда	$\rho_{\text{жс}}$ – плотность жидкости $V_{\text{жс}}$ – объем вытесненной жидкости
36.	$F_A = mg$	Условие плавания тела на поверхности и внутри жидкости	m – масса тела
37.	$p = \frac{F}{S}$	Давление по определению, давление твердого тела	F – сила, действующая перпендикулярно опоре; S – площадь опоры

38.	$F = p \cdot S$	Сила давления	p – давление; S – площадь опоры
39.	$p = \rho \cdot g \cdot h$	Давление столба жидкости	ρ – плотность жидкости; h – высота столба жидкости
40.	$p = \rho \cdot g \cdot h + p_{атм}$	Давление столба жидкости с учетом атмосферного давления	$p_{атм}$ – давление атмосферы
41.	$M = F \cdot d$	Момент силы (вращательный момент силы); Измеряется в $H \cdot м$	F – сила, приложенная к телу; d – плечо силы
42.	$M_1 = M_2$ или $F_1 d_1 = F_2 d_2$	Условие равновесия тела, под действием двух сил. Правило моментов сил	M_1 – модуль момента силы F_1 ; M_2 – модуль момента силы F_2
43.	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$	Условие равновесия рычага	F_1, F_2 – силы, приложенные к телу; d_1, d_2 – плечи сил

7) РАБОТА, МОЩНОСТЬ, КПД

44.	$A = F \cdot s \cdot \cos \alpha$	Механическая работа по определению (Дж)	F – сила, приложенная к телу; s – путь, пройденный под действием силы; α – угол между направлением силы, и направлением движения тела
45.	$N = \frac{A}{t}$	Механическая мощность по определению (ватт, Вт)	A – механическая работа; t – время
46. *)	$P = \frac{Q}{t}$	Тепловая мощность	Q – количество теплоты; t – время
47. *)	$N = F \cdot v$	Мощность силы	F – сила, приложенная к телу; v – скорость движения тела

48. *)	$\eta = \frac{A_{\text{полезная}}}{A_{\text{полная}}} \cdot 100\%$ $\eta = \frac{Q_{\text{полезная}}}{Q_{\text{полная}}} \cdot 100\%$	Коэффициент полезного действия (%)	
49. *)	$\eta = \frac{N_{\text{полезная}}}{N_{\text{полная}}} \cdot 100\%$ $\eta = \frac{P_{\text{полезная}}}{P_{\text{полная}}} \cdot 100\%$	Коэффициент полезного действия, выраженный через мощность	<i>N</i> – механическая мощность; <i>P</i> – тепловая мощность
8) ИМПУЛЬС, ЭНЕРГИЯ			
50.	$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$	Вектор импульса тела ($\text{кг} \frac{\text{м}}{\text{с}}$)	<i>m</i> – масса тела; <i>v</i> – вектор скорости тела
51.	$\vec{p} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = \text{const}$	Закон сохранения импульса в векторной форме для двух тел	
52.	$p_{1x} + p_{2x} = p'_{1x} + p'_{2x}$	Закон сохранения импульса в проекциях на ось X для двух взаимодействующих тел	<i>p</i> _{1x} - проекция импульса первого тела до взаимодействия; <i>p</i> _{2x} - проекция импульса второго тела до взаимодействия; <i>p'</i> _{1x} - проекция импульса первого тела после взаимодействия; <i>p'</i> _{2x} - проекция импульса второго тела после взаимодействия
53.	$E_{\text{к}} = \frac{mv^2}{2}$	Кинетическая энергия тела	<i>m</i> – масса тела; <i>v</i> – скорость тела

54.	$E_n = mgh$	Потенциальная энергия тела поднятого на высоту h над Землей	m – масса тела; g – ускорение свободного падения; h – высота тела над Землей
55. *)	$E = \frac{k \cdot \Delta x^2}{2}$	Энергия упруго деформированного тела	k – коэффициент упругости; Δx – удлинение тела
56. *)	$A = E_2 - E_1$	Связь работы и механической энергии.	
9) ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ			
57. *)	$n = \frac{N}{V}$	n – концентрация вещества, $\frac{1}{M^3}$	N – число молекул V – объем занимаемый всеми молекулами
58. *)	$\rho = m_o \cdot n$	Плотность тела	m_o – масса одной молекулы вещества; n – концентрация вещества, $\frac{1}{M^3}$
59.	$Q = m \cdot c (t_2^\circ - t_1^\circ)$	Количество теплоты, полученное телом при нагревании или отданное при охлаждении	c – удельная теплоемкость вещества; $\frac{Дж}{кг \cdot C}$ t_1° – начальная температура тела t_2° – конечная температура тела
60. *)	$C = c \cdot m$	Теплоёмкость тела, $\frac{Дж}{C}$	c – удельная теплоемкость вещества; $\frac{Дж}{кг \cdot C}$ m – масса тела
61.	$Q = \pm \lambda \cdot m$	Количество теплоты, полученное телом при плавлении или отданное при отвердевании	λ – удельная теплота плавления, $\frac{Дж}{кг}$
62.	$Q = \pm L \cdot m$	Количество теплоты, полученное телом при кипении или отданное при конденсации	L – удельная теплота парообразования, $\frac{Дж}{кг}$

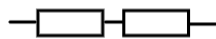
63.	$Q = q \cdot m$	Количество теплоты, выделяемое топливом при полном сгорании	q- удельная теплота сгорания, $\frac{Дж}{кг}$
64.	$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$	Уравнение теплового баланса или закон сохранения энергии при теплопередаче	
10) ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА			
65. *)	ρ	Абсолютная влажность	ρ - плотность водяного пара
66. *)	$\varphi = \frac{\rho}{\rho_{насыщ.}} 100\%$	Относительная влажность	ρ - плотность ненасыщенного водяного пара; $\rho_{насыщ.}$ - плотность насыщенного пара при данной температуре
11) ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. МАГНЕТИЗМ			
67. *)	$q_1 + q_2 + q_3 + \dots = const$	Закон сохранения электрического заряда в замкнутой системе тел	q_1 – электрический заряд первого тела; q_2 – электрический заряд второго тела; q_3 – электрический заряд второго тела;
68. *)	$F = k \frac{ q_1 q_2 }{r^2}$	Закон взаимодействия неподвижных, точечных электрических зарядов в вакууме	$ q_1 $ – модуль заряда первого тела; $ q_2 $ – модуль заряда второго тела; r – расстояние между зрядами; k-коэффициент пропорциональности $k = 9 \cdot 10^9 \frac{Н \cdot м^2}{Кл^2}$
69.	$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	Сила тока по определению	Δq – электрический заряд;

			Δt – промежуток времени
70.	$U = \frac{A}{q}$	Электрическое напряжение по определению	A – работа тока; q – электрический заряд
71.	$R = \rho \frac{\ell}{S}$	Электрическое сопротивление проводника по геометрическим размерам и материалу	ρ – удельное сопротивление вещества; ℓ – длина проводника; S – площадь поперечного сечения проводника
12) ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК			
72.	$I = \frac{U}{R}$	Закон Ома для участка цепи	I – сила тока; U – напряжение; R – сопротивление
73.	$P = I \cdot U$	Мощность постоянного тока на участке цепи	
74.	$P = I^2 \cdot R; \quad P = \frac{U^2}{R}$		
75.	$Q = I \cdot U \cdot \Delta t$	Работа электрического тока	
76.	$Q = \frac{U^2}{R} \Delta t$		
77.	$Q = I^2 \cdot R \cdot \Delta t$	Работа электрического тока; Закон Джоуля – Ленца	

13) ЗАКОНЫ СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ

78.

Законы ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО соединения проводников



$$I_1 = I_2 = I_{\text{общ.}}$$

$$U_1 + U_2 = U_{\text{общ.}}$$

$$R_1 + R_2 = R_{\text{общ.}}$$

Если $R_1 = R_2 = R$,

то $R_{\text{общ.}} = 2R$

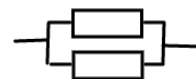
Если n одинаковых
проводников, то

$$R_{\text{общ.}} = nR$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

Отношение напряжений пропорционально отношению сопротивлений

Законы ПАРАЛЛЕЛЬНОГО соединения проводников



$$I_1 + I_2 = I_{\text{общ.}}$$

$$U_1 = U_2 = U_{\text{общ.}}$$

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_{\text{общ.}}}$$

Для двух проводников

1. Если $R_1 = R_2 = R$, то

$$R_{\text{общ.}} = \frac{R}{2}$$

2. Если $R_1 \neq R_2$, то

$$R_{\text{общ.}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Если n одинаковых
проводников соединены

параллельно, то $R_{\text{общ.}} = \frac{R}{n}$

			$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ <p>Отношение силы токов обратно пропорционально отношению сопротивлений</p>
79.	$F_A = BI\ell \sin \alpha$	Сила Ампера	<i>B</i> - индукция внешнего магнитного поля; <i>I</i> - сила тока в проводнике; <i>ℓ</i> - длина части проводника, которая находится в магнитном поле; <i>α</i> - угол между направлением индукции поля и тока в проводнике
14) ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛНЫ			
80.	$v = \frac{\lambda}{T}$	Скорость волны	<i>λ</i> – длина волны; <i>T</i> – период колебаний; <i>ν</i> – частота ВОЛНЫ
81.	$v = \lambda \cdot \nu$	Связь скорости, длины волны и частоты волны	
82.	$c = \lambda \cdot \nu$	Связь скорости электромагнитной волны (света), длины волны и частоты волны	<i>c</i> - скорость света; <i>λ</i> - длина волны; <i>ν</i> - частота волны

15) ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

83.	$\angle \alpha = \angle \beta$	Угол падения равен углу отражения	$\angle \alpha$ – угол падения; $\angle \beta$ – угол отражения
84. *)	$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$	Закон преломления света	$\angle \alpha$ – угол падения; $\angle \beta$ – угол преломления; n – показатель преломления
85. *)	$n = \frac{c}{v}$	Абсолютный показатель преломления среды	n – абсолютный показатель преломления среды c – скорость света в вакууме; v – скорость света в среде
86.	$D = \frac{1}{F}$	Оптическая сила линзы, измеряется в диоптриях (дптр)	F – фокусное расстояние линзы (м) $\text{дптр} = \frac{1}{\text{м}}$
87. *)	$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$	Формула тонкой собирающей линзы	F – фокусное расстояние линзы; d – расстояние от предмета до линзы; f – расстояние от изображения до линзы
88. *)	$\Gamma = \frac{H}{h}$ или $\Gamma = \frac{f}{d}$	Увеличение линзы (Γ -гамма)	H – размеры изображения; h – размеры предмета

16) ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА

89.	${}^A_Z\text{He}$	масса ядра He заряд ядра He	A – массовое число ядра атома; Z – зарядовое число ядра атома; N – число нейтронов в ядре атома
90.	${}^{Z+N}_Z\text{He}$	число p + число n число p He	p – протон; n – нейтрон
91.	β	β бета частицы = электроны ${}^0_{-1}e$	
92.	α	α – альфа частица = ядро атома гелия ${}^4_{+2}\text{He}$	
93.	${}^1_{+1}p$	p протон = ядро атома водорода ${}^1_{+1}\text{H}$	
94.	1_0n	n – нейтрон, не имеет заряда, масса – 1 а.е.м.	
95.	γ кванты	Гамма излучение γ = электромагнитные волны, не имеют массы и заряда	
96. *)	${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e$	Правило β распада ядра	
97. *)	${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2\text{He}$	Правило α распада ядра	

Формулы, обозначенные значком *) не входят в кодификатор ОГЭ по физике.