ЕГЭНИЙ
egeniy.ru

Как выразить переменную из формулы

Тренажёр по алгебре и физике: правила, разобранные образцы и задания от одного действия до формул с корнями, дробями и подстановкой.

8 ступеней · 89 заданий · образцы решений · ответы в конце

Ученик

Дата начала _____

Ступени пройдены
1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7 · 8

ГЛАВНАЯ ИДЕЯ **Формула — это равенство двух частей**

Что делаем с одной частью, то же делаем и с другой: прибавляем, вычитаем, умножаем, делим (на ненулевое выражение), возводим в квадрат. Равенство при этом сохраняется. Задача — шаг за шагом «освободить» искомую букву, пока она не останется одна в левой части.

Каждое действие снимаем обратным:

$+a$	$-a$	$\cdot a$	$: a$	x^2	$\sqrt{x}$
снимаем	снимаем	снимаем	снимаем	снимаем	снимаем
$-a$	$+a$	$: a$	$\cdot a$	$\sqrt{}$	$(\,)^2$

АЛГОРИТМ **4 шага**

1. Найди искомую букву и посмотри, какие действия над ней выполнены.
2. Снимай их **в обратном порядке**: сначала сложение и вычитание, потом умножение и деление, потом квадрат или корень.
3. Запиши ответ так, чтобы искомая буква стояла одна слева.
4. **Проверь**: подставь простые числа (например, все буквы = 2 или 3) в исходную формулу и в ответ.

ОСТОРОЖНО **Типичные ошибки**

1. Делят только кусок части: пишут $v - v_0 : t$. Делить нужно всю часть: $\dfrac{v - v_0}{t}$.
2. Из $a = \dfrac{b}{c}$ получают $c = ab$. Верно: $c = \dfrac{b}{a}$.
3. Теряют знак при переносе слагаемого.
4. Забывают извлечь корень в конце и оставляют $v^2 = \ldots$
5. «Разбивают» корень: $\sqrt{c^2 - b^2}$ так и остаётся одним корнем.

КАК РАБОТАТЬ

Иди по ступеням по порядку. На каждой ступени: прочитай правило, разбери образец, закрыв правую колонку с пояснениями, затем решай задания. Решение пиши в клетчатом поле, ответ — после черты. Сверяйся с ответами в конце только после того, как решил всю ступень. Задания со звёздочкой ★ — для тех, кому мало.

СТУПЕНЬ 1

Сложение и вычитание

Одно действие. Переменная — слагаемое, уменьшаемое или вычитаемое.

ПРАВИЛО

Вспоминаем, как находят неизвестный компонент:

слагаемое = сумма − другое слагаемое	$a = b + c \Rightarrow b = a - c$
уменьшаемое = разность + вычитаемое	$x = y - z \Rightarrow y = x + z$
вычитаемое = уменьшаемое − разность	$x = y - z \Rightarrow z = y - x$

> Короткая запись того же правила: **слагаемое переносим в другую часть равенства с противоположным знаком**.

ОБРАЗЕЦ **Вырази c из $P = a + b + c$**

$P = a + b + c$	исходная формула
$P - a - b = c$	переносим a и b влево, знаки меняются
$c = P - a - b$	записываем ответ, искомая переменная слева

ТРЕНИРОВКА **Задания 1.1–1.6**

1.1 вырази b

$$a = b + c$$

$b =$

1.2 вырази y

$$x = y - z$$

$y =$

1.3 вырази z

$$x = y - z$$

$z =$

1.4 вырази F_2

$$F = F_1 - F_2$$

$F_2 =$

1.5 вырази U_2

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

$U_2 =$

1.6 вырази E_p

$$E = E_k + E_p$$

$E_p =$

Как прошла ступень? ☐ решил сам ☐ подсмотрел в образец ☐ нужен разбор с преподавателем

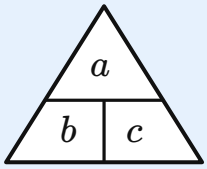
СТУПЕНЬ 2

Умножение и деление

Одно действие. Переменная — множитель, делимое или делитель.

ПРАВИЛО

множитель = произведение : другой множитель	$s = vt \Rightarrow t = \frac{s}{v}$
делимое = частное · делитель	$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$
делитель = делимое : частное	$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$



Треугольник-подсказка. Для любой формулы вида $a = b \cdot c$ рисуем треугольник: произведение a наверху, множители внизу. Закрой пальцем искомую букву: если оставшиеся стоят рядом, их умножаем, если одна над другой, делим.

ОБРАЗЕЦ **Вырази V из $m = \rho V$**

$m = \rho V$	V – множитель
$V = \frac{m}{\rho}$	делим произведение на другой множитель

ОБРАЗЕЦ **Вырази R из $I = \frac{U}{R}$**

$I = \frac{U}{R}$	R – делитель
$R = \frac{U}{I}$	делимое делим на частное

ТРЕНИРОВКА **Задания 2.1–2.10**

2.1 вырази t

$$s = vt$$

$t =$

2.2 вырази a

$$F = ma$$

$a =$

2.3 вырази s

$$A = Fs$$

$s =$

2.4 вырази m

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$m =$

2.5 вырази t

$$N = \frac{A}{t}$$

$t =$

2.6 вырази S

$$p = \frac{F}{S}$$

$S =$

2.7 вырази h

$$p = \rho g h$$

$h =$

2.8 вырази m

$$Q = qm$$

$m =$

2.9 вырази R

$$U = IR$$

$R =$

2.10 вырази ρ

$$F = \rho g V$$

$\rho =$

Как прошла ступень? ☐ решил сам ☐ подсмотрел в образец ☐ нужен разбор с преподавателем

СТУПЕНЬ 3

Пропорции и переменная в знаменателе

Дробь с обеих сторон или искомая буква внизу дроби.

ПРАВИЛО

Основное свойство пропорции («правило креста»): произведения накрест равны.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff ad = bc$$

Порядок действий: **1)** перемножить накрест и избавиться от дробей; **2)** разделить на всё, что стоит рядом с искомой буквой.

> Удобная проверка: в ответе искомая буква стоит одна, без дробей вокруг себя и без «этажей».

ОБРАЗЕЦ **Вырази S из $R = \frac{\rho l}{S}$**

$R = \frac{\rho l}{S}$	S в знаменателе
$RS = \rho l$	умножаем обе части на S
$S = \frac{\rho l}{R}$	делим обе части на R

ОБРАЗЕЦ **Вырази l_1 из $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$**

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$	пропорция (правило рычага)
$F_1 l_1 = F_2 l_2$	перемножаем накрест
$l_1 = \frac{F_2 l_2}{F_1}$	делим на F_1

ТРЕНИРОВКА **Задания 3.1–3.10**

3.1 вырази b

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$b =$

3.2 вырази d

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$d =$

3.3 вырази l

$$R = \frac{\rho l}{S}$$

$l =$

3.4 вырази l_2

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

$l_2 =$

3.5 вырази S_2

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$$

$S_2 =$

3.6 вырази $A_з$

$$\eta = \frac{A_п}{A_з}$$

$A_з =$

3.7 вырази ν

$$\lambda = \frac{v}{\nu}$$

$\nu =$

3.8 вырази t

$$I = \frac{q}{t}$$

$t =$

3.9 вырази n_2

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$n_2 =$

3.10 вырази m

$$a = \frac{F}{m}$$

$m =$

Как прошла ступень? ☐ решил сам ☐ подсмотрел в образец ☐ нужен разбор с преподавателем

СТУПЕНЬ 4

Два действия: снимаем слои

Переменная спрятана под умножением и сложением. Раздеваем формулу в обратном порядке.

ПРАВИЛО

Посмотри, какие действия сделали бы с искомой буквой, если бы считали значение формулы. Убираем их **в обратном порядке**: последнее действие снимаем первым.

Для $y = kx + b$ при вычислении: сначала x умножили на k, потом прибавили b. Значит, выражая x: сначала вычитаем b, потом делим на k.

> Скобки снимаем последними: если вся скобка умножена на число, сначала делим обе части на это число, и только потом работаем внутри скобки.

ОБРАЗЕЦ **Вырази a из $v = v_0 + at$**

$v = v_0 + at$	последним прибавляли v_0
$v - v_0 = at$	переносим v_0 влево
$a = \dfrac{v - v_0}{t}$	делим **всю** левую часть на t

ОБРАЗЕЦ **Вырази b из $P = 2(a + b)$**

$P = 2(a + b)$	скобка умножена на 2
$\dfrac{P}{2} = a + b$	делим обе части на 2
$b = \dfrac{P}{2} - a$	переносим a

ТРЕНИРОВКА **Задания 4.1–4.12**

4.1 вырази x

$$y = kx + b$$

$x =$

4.2 вырази k

$$y = kx + b$$

$k =$

4.3 вырази t

$$v = v_0 + at$$

$t =$

4.4 вырази a

$$v = v_0 - at$$

$a =$

4.5 вырази v

$$x = x_0 + vt$$

$v =$

4.6 вырази a

$$P = 2(a + b)$$

$a =$

4.7 вырази v

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

$v =$

4.8 вырази m

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

$m =$

4.9 вырази t_2

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

$t_2 =$

4.10 вырази t_1

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

$t_1 =$

4.11 вырази V

$$P = mg - \rho g V$$

$V =$

4.12 вырази F

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

$F =$

Как прошла ступень? ☐ решил сам ☐ подсмотрел в образец ☐ нужен разбор с преподавателем

СТУПЕНЬ 5

Квадраты и корни

Сначала оставляем квадрат (или корень) в одиночестве, затем снимаем его.

ПРАВИЛО

квадрат снимаем корнем	$x^2 = A \Rightarrow x = \sqrt{A}$
корень снимаем возведением в квадрат	$\sqrt{x} = A \Rightarrow x = A^2$

Физические величины (скорость, длина, время, сила тока) в этих формулах положительны, поэтому берём арифметический корень без знака «±».

> Корень снимаем только после того, как квадрат остался один. В $E = \frac{mv^2}{2}$ сначала выражаем v^2, а уже потом извлекаем корень.

ОБРАЗЕЦ **Вырази v из $E = \frac{mv^2}{2}$**

$E = \frac{mv^2}{2}$	
$2E = mv^2$	умножаем на 2
$v^2 = \frac{2E}{m}$	делим на m: квадрат остался один
$v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$	извлекаем корень

ОБРАЗЕЦ **Вырази l из $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$**

$\frac{T}{2\pi} = \sqrt{\frac{l}{g}}$	делим на 2π: корень остался один
$\frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{l}{g}$	возводим обе части в квадрат
$l = \frac{gT^2}{4\pi^2}$	умножаем на g

ТРЕНИРОВКА **Задания 5.1–5.12**

5.1 вырази a

$$S = a^2$$

$a =$

5.2 вырази r

$$S = \pi r^2$$

$r =$

5.3 вырази m

$$E = \frac{mv^2}{2}$$

$m =$

5.4 вырази x

$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

$x =$

5.5 вырази t

$$h = \frac{gt^2}{2}$$

$t =$

5.6 вырази v

$$a = \frac{v^2}{R}$$

$v =$

5.7 вырази U

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$U =$

5.8 вырази I

$$Q = I^2Rt$$

$I =$

5.9 вырази a

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$a =$

5.10 вырази g

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$g =$

5.11 вырази r

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$r =$

5.12 вырази m

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$m =$

Как прошла ступень? ☐ решил сам ☐ подсмотрел в образец ☐ нужен разбор с преподавателем

СТУПЕНЬ 6

Переменная в двух местах. Сумма дробей

Собираем всё с искомой буквой в одну часть и выносим её за скобку.

ПРАВИЛО

Алгоритм «собери и вынеси»:

1. избавься от знаменателей (умножь обе части на общий знаменатель);
2. раскрой скобки, в которых сидит искомая буква;
3. все слагаемые с искомой буквой перенеси в одну часть, остальные — в другую;
4. вынеси искомую букву за скобку и раздели на эту скобку.

> Для формул вида $\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$ удобно сначала выразить $\frac{1}{R_1}$, привести правую часть к общему знаменателю и «перевернуть» обе дроби.

ОБРАЗЕЦ **Вырази x из $y=\dfrac{x+2}{x}$**

$yx=x+2$	умножаем на x
$yx-x=2$	собираем x слева
$x(y-1)=2$	выносим x за скобку
$x=\dfrac{2}{y-1}$	делим на скобку

ОБРАЗЕЦ **Вырази R_1 из $\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$**

$\frac{1}{R_1}=\frac{1}{R}-\frac{1}{R_2}$	оставляем $\frac{1}{R_1}$ одну
$\frac{1}{R_1}=\frac{R_2-R}{RR_2}$	общий знаменатель
$R_1=\frac{RR_2}{R_2-R}$	переворачиваем обе дроби

ТРЕНИРОВКА **Задания 6.1–6.11**

6.1 вырази x

$$ax+b=cx$$

$x=$

6.2 вырази x

$$y=\frac{x+1}{x-1}$$

$x=$

6.3 вырази R

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$$

$R=$

6.4 вырази f

$$\frac{1}{F}=\frac{1}{d}+\frac{1}{f}$$

$f=$

6.5 вырази F

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$F =$

6.6 вырази a

$$S = \frac{(a+b)h}{2}$$

$a =$

6.7 вырази l_0

$$l = l_0(1 + \alpha t)$$

$l_0 =$

6.8 вырази α

$$R = R_0(1 + \alpha t)$$

$\alpha =$

6.9 вырази v_2

$$v = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}$$

$v_2 =$

6.10 вырази T_1

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$T_1 =$

6.11 вырази x

$$y = \frac{ax + b}{cx + d}$$

$x =$

Как прошла ступень? ☐ решил сам ☐ подсмотрел в образец ☐ нужен разбор с преподавателем

СТУПЕНЬ 7

Многоэтажные формулы и подстановка

Формулы из кинематики, МКТ и энергии. Иногда сначала нужно соединить две формулы в одну.

ПРАВИЛО

План для сложной формулы: 1) найди, где сидит искомая буква и сколько раз она встречается; 2) убери дроби; 3) оставь слагаемое с искомой буквой в одиночестве; 4) сними множители, затем квадрат или корень.

Подстановка. Если даны две формулы и нужно выразить величину через другие буквы, найди общую величину, выдели её из одной формулы и подставь в другую.

> Проверка размерностью: подставь в ответ единицы измерения. Если для скорости получилось $\frac{м}{с}$, ответ, скорее всего, верный; если $\frac{м^2}{с}$ — ищи ошибку.

ОБРАЗЕЦ **Вырази a из $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$**

$s - v_0 t = \frac{at^2}{2}$	переносим $v_0 t$
$2(s - v_0 t) = at^2$	умножаем на 2
$a = \frac{2(s - v_0 t)}{t^2}$	делим на t^2

ОБРАЗЕЦ **Даны $E = \frac{mv^2}{2}$ и $p = mv$. Вырази E через p и m**

$v = \frac{p}{m}$	общая величина — v; выражаем её из второй формулы
$E = \frac{m}{2} \cdot \frac{p^2}{m^2}$	подставляем в первую
$E = \frac{p^2}{2m}$	сокращаем на m

ТРЕНИРОВКА **Задания 7.1–7.16**

7.1 вырази v_0

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$v_0 =$

7.2 вырази v_0

$$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$v_0 =$

7.3 вырази a

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$a =$

7.4 вырази v

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$v =$

7.5 вырази v_0

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$v_0 =$

7.6 вырази T

$$pV = \frac{m}{M}RT$$

$T =$

7.7 вырази M

$$pV = \frac{m}{M}RT$$

$M =$

7.8 вырази v

$$p = \frac{1}{3}nm_0v^2$$

$v =$

7.9 вырази q_2

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$q_2 =$

7.10 вырази v

$$E = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

$v =$

7.11 вырази h

$$E = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

$h =$

7.12 вырази t

$$c_1m_1(t - t_1) = c_2m_2(t_2 - t)$$

$t =$

7.13

Даны $F = ma$ и $a = \dfrac{v - v_0}{t}$. Вырази t через $F,\ m,\ v,\ v_0$.

Ответ:

7.14

Даны $P = UI$ и $U = IR$. Вырази P через I и R, затем через U и R.

Ответ:

7.15 ★

Даны $v = \dfrac{2\pi R}{T}$ и $a = \dfrac{v^2}{R}$. Вырази a через R и T.

Ответ:

7.16 ★

Даны $Q = qm$ (сгорание топлива), $Q = cM(t_2 - t_1)$ (нагрев воды), всё тепло идёт на нагрев. Вырази массу топлива m.

Ответ:

Как прошла ступень? ☐ решил сам ☐ подсмотрел в образец ☐ нужен разбор с преподавателем

СТУПЕНЬ 8

Вырази и вычисли

Сначала получи формулу для искомой величины, затем подставь числа. Все ответы — «круглые».

ПРАВИЛО

Правило хорошего решения: выражаем букву в общем виде и только потом подставляем числа. Так меньше вычислений и легче найти ошибку.

> Все величины даны в СИ, если не сказано иное. Ускорение свободного падения $g = 10\ \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

ТРЕНИРОВКА Задания 8.1–8.12

8.1

$p = \rho g h$. Давление воды $p = 40\,000$ Па, $\rho = 1000\ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Найди глубину h.

Формула и ответ:

8.2

$v = v_0 + at$. $v = 25\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $v_0 = 5\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $a = 4\ \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Найди t.

Формула и ответ:

8.3

$E = \dfrac{mv^2}{2}$. $E = 400$ Дж, $m = 8$ кг. Найди скорость v.

Формула и ответ:

8.4

$Q = cm(t_2 - t_1)$. Воде массой 2 кг ($c = 4200\ \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^\circ\text{C}}$) при $20\,^\circ$C передали 84 000 Дж. Найди t_2.

Формула и ответ:

8.5

$h = \dfrac{gt^2}{2}$. Камень упал с высоты 45 м. Найди время падения t.

Формула и ответ:

8.6

$\dfrac{1}{R} = \dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2}$. $R = 4$ Ом, $R_1 = 12$ Ом. Найди R_2.

Формула и ответ:

8.7

$\dfrac{1}{F} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{f}$. $F = 10$ см, $d = 15$ см. Найди f.

Формула и ответ:

8.8

$s = v_0 t + \dfrac{at^2}{2}$. $s = 52$ м, $v_0 = 5\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $t = 4$ с. Найди a.

Формула и ответ:

8.9

$T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}}$. Период маятника $T = 2$ с; считай $g = \pi^2$ $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Найди длину l.

Формула и ответ:

8.10

$\eta = \dfrac{T_1 - T_2}{T_1}$. КПД $\eta = 0{,}4$, $T_2 = 300$ К. Найди T_1.

Формула и ответ:

8.11

$F = k\dfrac{q_1 q_2}{r^2}$. $k = 9 \cdot 10^9$, $q_1 = q_2 = 2 \cdot 10^{-6}$ Кл, $F = 0{,}9$ Н. Найди r.

Формула и ответ:

8.12

Тепловой баланс: смешали 2 кг воды при $20\,^\circ$C и 3 кг воды при $70\,^\circ$C. Найди температуру смеси t.

Формула и ответ:

Как прошла ступень? ☐ решил сам ☐ подсмотрел в образец ☐ нужен разбор с преподавателем

Ответы

Сверяйся после того, как решил всю ступень. Равносильная запись ответа (например, $\frac{2S}{h} - b$ или $\frac{2S - bh}{h}$) тоже засчитывается.

Ступень 1. Сложение и вычитание

1.1	$b = a - c$	1.4	$F_2 = F_1 - F$
1.2	$y = x + z$	1.5	$U_2 = U - U_1 - U_3$
1.3	$z = y - x$	1.6	$E_p = E - E_k$

Ступень 2. Умножение и деление

2.1	$t = \frac{s}{v}$	2.6	$S = \frac{F}{p}$
2.2	$a = \frac{F}{m}$	2.7	$h = \frac{p}{\rho g}$
2.3	$s = \frac{A}{F}$	2.8	$m = \frac{Q}{q}$
2.4	$m = \rho V$	2.9	$R = \frac{U}{I}$
2.5	$t = \frac{A}{N}$	2.10	$\rho = \frac{F}{gV}$

Ступень 3. Пропорции и переменная в знаменателе

3.1	$b = \frac{ad}{c}$	3.6	$A_з = \frac{A_п}{\eta}$
3.2	$d = \frac{bc}{a}$	3.7	$\nu = \frac{v}{\lambda}$
3.3	$l = \frac{RS}{\rho}$	3.8	$t = \frac{q}{I}$
3.4	$l_2 = \frac{F_1 l_1}{F_2}$	3.9	$n_2 = \frac{n_1 U_2}{U_1}$
3.5	$S_2 = \frac{F_2 S_1}{F_1}$	3.10	$m = \frac{F}{a}$

Ступень 4. Два действия: снимаем слои

4.1	$x = \frac{y - b}{k}$	4.7	$v = v_0 + at$
4.2	$k = \frac{y - b}{x}$	4.8	$m = \frac{Q}{c(t_2 - t_1)}$
4.3	$t = \frac{v - v_0}{a}$	4.9	$t_2 = t_1 + \frac{Q}{cm}$
4.4	$a = \frac{v_0 - v}{t}$	4.10	$t_1 = t_2 - \frac{Q}{cm}$
4.5	$v = \frac{x - x_0}{t}$	4.11	$V = \frac{mg - P}{\rho g}$
4.6	$a = \frac{P}{2} - b$	4.12	$F = \frac{9C}{5} + 32$

Ступень 5. Квадраты и корни

5.1	$a = \sqrt{S}$	5.7	$U = \sqrt{PR}$
5.2	$r = \sqrt{\dfrac{S}{\pi}}$	5.8	$I = \sqrt{\dfrac{Q}{Rt}}$
5.3	$m = \dfrac{2E}{v^2}$	5.9	$a = \sqrt{c^2 - b^2}$
5.4	$x = \sqrt{\dfrac{2E_p}{k}}$	5.10	$g = \dfrac{4\pi^2 l}{T^2}$
5.5	$t = \sqrt{\dfrac{2h}{g}}$	5.11	$r = \sqrt{\dfrac{Gm_1m_2}{F}}$
5.6	$v = \sqrt{aR}$	5.12	$m = \dfrac{kT^2}{4\pi^2}$

Ступень 6. Переменная в двух местах. Сумма дробей

6.1	$x = \dfrac{b}{c - a}$	6.7	$l_0 = \dfrac{l}{1 + \alpha t}$
6.2	$x = \dfrac{y + 1}{y - 1}$	6.8	$\alpha = \dfrac{R - R_0}{R_0 t}$
6.3	$R = \dfrac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	6.9	$v_2 = \dfrac{vv_1}{2v_1 - v}$
6.4	$f = \dfrac{Fd}{d - F}$	6.10	$T_1 = \dfrac{T_2}{1 - \eta}$
6.5	$F = \dfrac{df}{d + f}$	6.11	$x = \dfrac{b - dy}{cy - a}$
6.6	$a = \dfrac{2S}{h} - b$		

Ступень 7. Многоэтажные формулы и подстановка

7.1	$v_0 = \dfrac{s}{t} - \dfrac{at}{2}$	7.9	$q_2 = \dfrac{Fr^2}{kq_1}$
7.2	$v_0 = \dfrac{h}{t} + \dfrac{gt}{2}$	7.10	$v = \sqrt{\dfrac{2(E - mgh)}{m}}$
7.3	$a = \dfrac{v^2 - v_0^2}{2s}$	7.11	$h = \dfrac{E}{mg} - \dfrac{v^2}{2g}$
7.4	$v = \sqrt{v_0^2 + 2as}$	7.12	$t = \dfrac{c_1m_1t_1 + c_2m_2t_2}{c_1m_1 + c_2m_2}$
7.5	$v_0 = \sqrt{v^2 - 2as}$	7.13	$t = \dfrac{m(v - v_0)}{F}$
7.6	$T = \dfrac{pVM}{mR}$	7.14	$P = I^2R; \quad P = \dfrac{U^2}{R}$
7.7	$M = \dfrac{mRT}{pV}$	7.15	$a = \dfrac{4\pi^2 R}{T^2}$
7.8	$v = \sqrt{\dfrac{3p}{nm_0}}$	7.16	$m = \dfrac{cM(t_2 - t_1)}{q}$

Ступень 8. Вырази и вычисли

8.1	$h = \dfrac{p}{\rho g} = 4$ м	8.7	$f = \dfrac{Fd}{d - F} = 30$ см
8.2	$t = \dfrac{v - v_0}{a} = 5$ с	8.8	$a = \dfrac{2(s - v_0 t)}{t^2} = 4\ \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
8.3	$v = \sqrt{\dfrac{2E}{m}} = 10\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$	8.9	$l = \dfrac{gT^2}{4\pi^2} = 1$ м
8.4	$t_2 = t_1 + \dfrac{Q}{cm} = 30\,^\circ\text{C}$	8.10	$T_1 = \dfrac{T_2}{1 - \eta} = 500$ K
8.5	$t = \sqrt{\dfrac{2h}{g}} = 3$ с	8.11	$r = \sqrt{\dfrac{kq_1q_2}{F}} = 0{,}2$ м
8.6	$R_2 = \dfrac{RR_1}{R_1 - R} = 6$ Ом	8.12	$t = \dfrac{m_1t_1 + m_2t_2}{m_1 + m_2} = 50\,^\circ\text{C}$