B12. Все возможные варианты

Работа с формулами в задаче B12

Если в задаче B12 дано уравнение, которое содержит несколько переменных, ни одна из которых не рассматривается как «основная» — перед нами задача на работу с формулами. За примерами далеко ходить не надо:

$$I = \frac{U}{R}; \quad \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}; \quad l = \sqrt{2Rh}$$

Как видно, формулы могут связывать по три, а то и по четыре переменных. Но решаются такие задачи всегда одинаково.

Взгляните на них: значения переменных, входящих в формулу, указаны прямо в тексте. За исключением одной — ее-то и требуется найти. Таким образом, решение задачи B12 с формулой состоит из трех шагов:

1. Найти и выписать из текста все известные переменные. Не забудьте перевести все в единую систему измерений. Если одна величина указана в км/ч, а другая — в м/с, то все надо перевести в м/с.
2. Подставить эти переменные в формулу. Получится уравнение с одной неизвестной.
3. Решить полученное уравнение — получим ответ.

И еще: прежде чем решать задачу, постарайтесь преобразовать исходную формулу в максимально простой вид — избавляйтесь от корней, дробей и прочего бреда. Это правило распространяется на все задачи ЕГЭ по математике.

Задача

В электросеть включен предохранитель, рассчитанный на силу тока 20 А. Определите, какое минимальное сопротивление должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 вольт, чтобы сеть продолжала работать. Сила тока в цепи I связана с напряжением Uсоотношением:

$$I = \frac{U}{R}$$

где R — сопротивление прибора. Ответ выразите в Омах.

Решение

Для начала перепишем формулу: $U = I \cdot R$. По условию, нам известно напряжение $U = 220$ В и сила тока $I = 20$ А. Ничего переводить в другую систему счисления не надо — все и так переведено. Поэтомунаходим R:

$220 = 20 \cdot R$;

$R = 11$.

Задача

Если наблюдатель находится на небольшой высоте h над поверхностью Земли, то расстояние от него до линии горизонта можно найти по формуле:

$$l = \sqrt{2Rh}$$

где R = 6400 км — радиус Земли. Найдите наименьшую высоту, с которой должен смотреть наблюдатель, чтобы он видел линию горизонта на расстоянии не менее 6,4 км. Ответ выразите в метрах.

Решение

Перепишем формулу: $l2 = 2Rh$. Поскольку нам известны две величины — l = 6,4 км и R = 6400 км — и обе выражены в километрах, можно подставить в формулу и найти h:

6,42 = 2 · 6400 · h;
40,96 = 12 800 · h;
h = 0,0032.

Итак, h = 0,0032 км. Но ответ просят дать в метрах. В одном километре 1000 метров, поэтому имеем:
h = 0,0032 · 1000 = 3,2 м.

Задача

Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием f = 30 см. Расстояние $d1$ от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 30 до 50 см, а расстояние $d2$ от линзы до экрана — в пределах от 180 до 210 см. Изображения на экране будет четким, если выполнено соотношение:

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$$

Укажите, на каком наименьшем расстоянии от линзы можно поместить лампочку, чтобы ее изображение на экране было четким. Ответ выразите в сантиметрах.

Решение

Снова перепишем формулу, избавившись от дробей:
$f \cdot (d1 + d2) = d1 \cdot d2$.

Итак, нам нужно найти $d1$. При этом значение f = 30 нам дано, а вот $d2$изменяется от 180 до 210. Получим два уравнения:
30 · ($d1$ + 180) = $d1$ · 180;
30 · $d1$ + 5400 = 180 · $d1$;
150 · $d1$ = 5400;
$d1$ = 36.

30 · ($d1$ + 210) = $d1$ · 210;
... (решается аналогично предыдущему)
$d1$ = 35.

По условию, оба значения $d1$ допустимы, поэтому выбираем наименьшее: $d1 = 35$.

Ответ 35

Небольшое пояснение к задаче с линзами. Многие, увидев волшебную фразу «в пределах от ... до ... », даже не приступают к решению этой задачи. А на самом деле это обычная формула — просто для переменных указаны два значения, поэтому надо составить два уравнения. Получим два значения искомой величины — из них выбираем нужное с учетом ограничений.

Задачи B12, сводящиеся к линейным уравнениям

Линейные уравнения — простейшие конструкции, которые изучаются в школьном курсе математики. Многие задачи B12, которые встречаются в ЕГЭ и выглядят достаточно угрожающе, в итоге сводятся к этим самым линейным уравнениям.

Как правило, линейные уравнения возникают, если:

1. При подстановке переменных в исходную формулу задачи сводится к пропорции. В этом случае достаточно вспомнить основное свойство пропорции — умножение «крест-накрест» — и мы получим классическое линейное уравнение;
2. Формула изначально была линейной. Достаточно редкий случай. Думаю, тут все понятно: записываем уравнение, решаем, находим ответ.

В любом случае, помните основное правило, одинаково полезное для решения всех задач B12:

Избавляйтесь от дробей и отрицательных степеней в формулах. Если можно умножить — умножайте; можно сократить — сокращайте. Дроби (особенно десятичные) можно записывать только в ответе.

Многие, кто впервые слышит это правило, начинают возмущаться. Мол, к чему такие сложности? Ведь это дополнительные действия, в которых можно допустить еще больше ошибок!

Но статистика неумолима: число ошибок, связанных с преобразованием дробей, меркнет по сравнению с огромным множеством ошибок, которые возникают:

1. **Из-за дробных коэффициентов в уравнениях;**
2. **При умножении степеней с отрицательными показателями;**
3. **Как ни странно, при сложении и вычитании обыкновенных дробей.**

Задача

Некоторая компания продает свою продукцию по цене $p = 700$ руб.за единицу, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют $v = 400$ руб., постоянные расходы предприятия $f = 800\,000$ руб. в месяц. Месячная операционная прибыль предприятия (в рублях) вычисляется по формуле:

$$\pi (q) = q(p - v) - f.$$

Определите наименьший месячный объем производства q (единиц продукции), при котором месячная операционная прибыль предприятия будет не меньше 1 000 000 руб.

Решение

Классическая задача на подстановку переменных в формулу. По условию, нам известно следующее:

$\pi(q) = q(p - v) - f$; $p = 700$; $v = 400$; $f = 800\,000$.

Требуется, чтобы месячная операционная прибыль $\pi(q) = 1\,000\,000$.Подставляем значения переменных p, v и f в формулу и решаем уравнение:
$1\,000\,000 = q(700 - 400) - 800\,000$;
$1\,000\,000 + 800\,000 = q \cdot 300$;
$300q = 1\,800\,000$;
$q = 6000$.

Итак, для получения требуемой месячной прибыли необходимо производить 6000 единиц продукции в месяц — это и есть ответ.

Задача

Сила тока в цепи I (в амперах) определяется напряжением в цепи и сопротивлением электроприбора по закону Ома:

$$I = \frac{U}{R}$$

где U — напряжение в вольтах, R — сопротивление электроприбора в Омах.

В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 11 А. Определите, какое минимальное сопротивление (в Омах) должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 вольт, чтобы сеть продолжала работать.

Решение

Избавимся от дробей в формуле, переписав ее в виде $I \cdot R = U$. Далее подставим в эту формулу известные величины: силу тока $I = 11$и напряжение $U = 220$ (единицы измерения писать не надо). Имеем:

$11 \cdot R = 220 \Rightarrow R = 20$.

Итак, сопротивление электроприбора должно быть не менее 20 Ом — это и есть ответ.

Задача

При температуре 0 °C рельс имеет длину $l0 = 15$ м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону:

$l(t°) = l0(1 + \alpha \cdot t°)$

где $\alpha = 1{,}2 \cdot 10-5$ (°C)−1 — коэффициент теплового расширения, $t°$ —температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 6,3 мм? Ответ выразите в градусах

Цельсия.

Решение

Довольно зверская задача, поскольку и формула, и числа в ней весьма сложные. Для начала выясним, что означает фраза «рельс удлинитсяна 6,3 мм». Итак, был рельс длиной 15 метров. Затем рельс удлинилсяна 6,3 мм = 6,3 · 10−3 метра (т.к. 1 мм — это 10−3 метра), и теперь общая длина равна 15 + 6,3 · 10−3 метра.

Теперь, когда мы разобрались, что значит «рельс удлинится», можно решить задачу.
Имеем: *l*0 = 15; *l*(*t*°) = 15 + 6,3 · 10−3; *α* = 1,2 · 10−5.Подставляем в исходную формулу — получаем:
15 + 6,3 · 10−3 = 15 · (1 + 1,2 · 10−5 · *t*);
15 + 6,3 · 10−3 = 15 + 15 · 1,2 · 10−5 · *t* — раскрыли скобки;
6,3 · 10−3 = 18 · 10−5 · *t* — убрали 15 с обеих сторон;
6,3 · 10−3 · 105 = 18 · 10−5 · 105 · *t* — умножили все на 105;
6,3 · 102 = 18 · *t* — избавились от отрицательных степеней;
18*t* = 630 — получили нормальное уравнение;
t = 35 — решили уравнение.

Как видите, при аккуратном подходе даже самые сложные задачи (например, с рельсами) решаются быстро.

В заключение — небольшое замечание касательно единиц измерения. Вопрос: когда их надо преобразовывать, а когда на это можно забить? В ЕГЭ по математике существует лишь две потенциально «опасные» величины:

1. Скорость. Может измеряться в метрах в секунду, а может — в километрах в час;
2. Расстояние. В разных задачах измеряется в метрах, километрах и даже миллиметрах (как в случае с рельсами).

Остальные числа — время, температура и другие физические величины — всегда даются в СИ. Исключения существуют, но их единицы, и такие задачи сразу бросаются в глаза.

Комбинированные задачи B12

Часто бывает, что в одной задаче B12 присутствует и функция, и формула. В таких задачах кроме основной переменной присутствуют дополнительные неизвестные, значения которых надо искать где-то в тексте.

В двух словах: найти в тексте числа и подставить их в исходную формулу. Если все сделать правильно, получится стандартное уравнение с одной переменной.

Задача

В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону:

$$m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

где *m*0 (мг) — начальная масса изотопа, *t* (мин) — время, прошедшее от начального момента, *T* (мин) — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа *m*0 = 56 мг. Период его полураспада $T = 7$ мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 7 мг?

Решение

По условию, известны следующие величины: $m_0 = 56$; $T = 7$.Подставим их в функцию — получим $m(t) = 56 \cdot 2^{-t/7}$. Требуется найти момент, когда $m(t) = 7$ мг. Составим и решим уравнение:

$56 \cdot 2^{-t/7} = 7$;

$2^{-t/7} = 1/8$ — разделили все на 56;

$2^{-t/7} = 2^{-3}$ — представили 1/8 как 2^{-3};

$-t/7 = -3$;

$t = 21$.

Ответ 21

Задача

Для одного из предприятий-монополистов зависимость объема спросана продукцию q (единиц в месяц) от ее цены p (тыс. руб.) задается формулой: $q = 75 - 5p$. Определите максимальный уровень p цены (в тыс. руб.), при котором значение выручки предприятия за месяц $r = q \cdot p$ составит не менее 270 тыс. руб.

Решение

Итак, у нас есть функция $r = q \cdot p$, причем q — неизвестная величина. Более того, переменная q сама является функцией: по условию, $q = 75 - 5p$. Подставим это выражение в функцию r. Получим:

$r = (75 - 5p) \cdot p = 75p - 5p^2$.

Теперь у нас есть функция, выражающая прибыль через цену. Все цены установлены в тысячах рублей — это следует из условия. Также, по условию, прибыль должна быть не менее 270 тыс. руб., поэтому можно написать $r = 270$. Составим и решим уравнение:

$270 = 75p - 5p^2$;

$5p^2 - 75p + 270 = 0$ — перенесли все влево;

$p^2 - 15p + 54 = 0$ — разделили все на 5;

... (решаем квадратное уравнение)

$p_1 = 6$; $p_2 = 9$.

Поскольку нас интересует наибольшая цена, выбираем $p_2 = 9$.

Ответ 9

Задача

При температуре 0 °C рельс имеет длину $l_0 = 20$ метров.При прокладке путей между рельсами оставили зазор в 9 мм. При возрастании температуры будет происходить тепловое расширение рельса, и его длина будет меняться по закону $l(t) = l_0 \cdot (1 + a \cdot t)$, где $a = 1{,}2 \cdot 10^{-5}$ (°C)

−1 — коэффициент теплового расширения, t — температура (в градусах Цельсия). При какой минимальной температуре зазор между рельсами исчезнет? Ответ выразите в градусах Цельсия.

Решение

Изначально нам известны две величины: $l0 = 20$ и $a = 1{,}2 \cdot 10-5$. Самый тонкий момент — понять, чему равно $l(t)$. А именно: зазор исчезнет, когда рельс удлинится на эти самые 9 мм. Была длина 20 метров, а стала — 20 метров + 9 мм.

Переведем все в метрическую систему. В одном метре 1000 мм, поэтому 9 мм = $9 \cdot 10-3$ м. Итого, $l(t) = 20 + 9 \cdot 10-3$. Оставим эту запись именно в таком виде, не будем складывать. Получилось уравнение:

$20 + 9 \cdot 10-3 = 20 \cdot (1 + 1{,}2 \cdot 10-5 \cdot t)$.

Раскроем скобки — и после очевидных преобразований уравнение станет совсем простым:

$20 + 9 \cdot 10-3 = 20 + 20 \cdot 1{,}2 \cdot 10-5 \cdot t$;

$9 \cdot 10-3 = 24 \cdot 10-5 \cdot t$ — убрали с обеих сторон число 20.

Умножим обе стороны на 105 и получим:

$9 \cdot 10-3 + 5 = 24 \cdot 10-5 + 5 \cdot t$;

$9 \cdot 102 = 24t$ — обычное линейное уравнение;

$t = 900/24 = 37{,}5$.

Как видите, задача про рельсы оказалась довольно сложной. И многие, кто писал пробный ЕГЭ по математике, с этой задачей не справились. В большинстве случаев ученики забывали, что итоговая длина $l(t)$ —это сумма исходной длины $l0$ и удлинения, которое еще надо перевести в метры.

Общие выводы из приведенных решений:

1. Иногда в задачах о радиоактивных изотопах указывают название вещества — не обращайте внимания на это. Хоть медь-64, хотьксенон-133 — что угодно. Эти числа не участвуют в решении, а только засоряют текст задачи. Возможно, составители задач делают это намеренно;
2. В задачах о предприятиях-монополистах не стоит пугаться единиц измерений. Даже если это сотни тысяч рублей, не надо приписывать нули к указанным в задаче числам. Используйте то, что дано — и получите правильный ответ;
3. Когда речь идет о рельсах, важно понимать, что $l(t)$ — это длина всего рельса, а не только его удлинение. Само удлинение (или зазор) надо перевести в метры. Например, 4,5 мм — это $4{,}5 \cdot 10-3$ м. Кроме того, не спешите складывать длину рельса и зазор. Лучше раскройте скобки — формула сложная, но объем вычислений сократится многократно. И не надо вычислять 10−5,а то получится одна стотысячная и будет очень грустно.

Сложные задачи B12

Но рельсы — это еще не все! Существуют еще более сложные задачи, требующие

действительно грамотных размышлений. По сравнению с ними даже рельсы отдыхают. Вероятность нарваться на подобную задачу в настоящем ЕГЭ невелика, но знать, как они решаются, совершенно необходимо.
Рассмотрим две такие задачи. Они действительно предлагались на пробном ЕГЭ по математике. Справились с ними лишь единицы.

Задача
Для определения эффективной температуры звезд используют закон Стефана — Больцмана, согласно которому мощность излучения нагретого тела прямо пропорциональна площади его поверхности и четвертой степени температуры:

$$P = \sigma S T^4$$

где *σ* = 5,7 · 10−8 — постоянная, площадь измеряется в квадратных метрах, температура — в градусах Кельвина, а мощность — в ваттах.

Известно, что некоторая звезда имеет площадь *S* = (1/128) · 1020 м2,а излучаемая ею мощность *P* не менее 1,14 · 1025 Вт. Определите наименьшую возможную температуру этой звезды. Ответ дайте в градусах Кельвина.

Решение

Конечно, формула с четвертой степенью и числа, содержащие степени десятки, выглядят угрожающе. Но в действительности все не так плохо. Нам известна мощность *P*, площадь *S* и постоянная *σ*.Подставим их в формулу — получим:
1,14 · 1025 = 5,7 · 10−8 · (1/128) · 1020 · *T* 4.

Единицы измерения не пишем — они только засоряют уравнение. Чтобы упростить решение, умножим обе стороны на 128, а затем по возможности сократим количество множителей. Имеем:
1,14 · 1025 · 128 = 5,7 · 10−8 · (1/128) · 1020 · *T* 4 · 128;
1,14 · 128 · 1025 = 5,7 · 10−8 · 1020 · *T* 4 — сократили множители,отмеченные красным;
1,14 · 128 · 1025 = 5,7 · 1012 · *T* 4;
1,14 · 128 · 1025 − 12 = 5,7 · 1012 − 12 · *T* 4 — разделили все на 1012;
1,14 · 128 · 1013 = 5,7 · *T* 4;
1,14 · 128 · 1013 : 5,7 = 5,7 · *T* 4 : 5,7 — делим все на 5,7;
0,2 · 128 · 1013 = *T* 4 — потому что 1,14 : 5,7 = 0,2;
2 · 10−1 · 128 · 1013 = *T* 4 — записали 0,2 = 2 · 10−1;
256 · 1012 = *T* 4 — группируем двойки и десятки;
T 4 = 1012 · 28 — поскольку 256 = 28;
T = 103 · 22 = 1000 · 4 = 4000.

На последнем шаге мы находим корень 4-й степени. Напомню: извлечение корня понижает степени у *каждого* множителя.

Вообще говоря, действительных корней в уравнении будет два: $T_1 = 4000$ и $T_2 = -4000$. Но температура в Кельвинах не может быть отрицательной, поэтому второй вариант нас не интересует.

Ответ 4000

Задача
В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону:

$$H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2$$

где t — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 20$ м — начальная высота столба воды, $k = 1/50$ — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с2).

Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объема воды?

Решение

Для начала выясним, чему равно искомое $H(t)$. По условию, в баке должна остаться четверть первоначального объема воды. Поэтому $H(t) = (1/4) \cdot 20 = 5$ м.
Теперь, когда все параметры известны, подставим числа в функцию. Чтобы не усложнять выкладки, заметим следующее:

$$\sqrt{2gH_0} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 20} = \sqrt{400} = 20$$

Таким образом, вместо корня можно смело писать число 20. Имеем:
$5 = 20 - 20 \cdot (1/50) \cdot t + (10/2) \cdot (1/50)^2 \cdot t^2$;
$0 = 15 - 20 \cdot (1/50) \cdot t + 5 \cdot (1/50)^2 \cdot t^2$ — перенесли все в одну сторону;
$(1/50)^2 \cdot t^2 - 4 \cdot (1/50) \cdot t + 3 = 0$ — разделили все на 5.

Сделаем замену переменной: $(1/50) \cdot t = x$. Тогда $(1/50)^2 \cdot t^2 = x^2$, и все уравнение перепишется следующим образом:
$x^2 - 4x + 3 = 0$;
$(x - 3) \cdot (x - 1) = 0$ — корни квадратного уравнения легко угадываются без всякого дискриминанта (см. урок «Теорема Виета»);
$x_1 = 3$; $x_2 = 1$.

Теперь вспоминаем, что такое x. Поскольку мы выполняли замену $x = (1/50) \cdot t$, имеем:
$t = 50x$;
$t_1 = 50 \cdot 3 = 150$;
$t_2 = 50 \cdot 1 = 50$.

Итак, у нас два кандидата на ответ: числа 50 и 150. Заметим, что в момент времени t = 100 высота столба воды равна:
$H(100) = 20 − 20 \cdot (1/50) \cdot 100 + 5 \cdot (1/50)2 \cdot 1002 = 20 − 40 + 20 = 0$.

Другими словами, через t = 100 секунд вода полностью вытечет из бака, и уравнение $H(t)$ теряет физический смысл. Поэтому вариантt = 150 нас не интересует. Остается только t = 50.

Ответ 50

В заключение хочу еще раз заострить внимание на последней задаче. Мы отсеяли корень t = 150, поскольку он расположен слишком далеко от старта — там, где исходная формула теряет всякий физический смысл. Сравните:

1. С точки зрения математики, перед нами стандартная квадратичная функция, график которой — парабола. И вполне нормально, что квадратное уравнение имеет два корня;
2. Но с точки зрения физики, после отметки t = 100 графика вообще не существует. Потому что через 100 секунд вода полностью вытекает из бака, и функция $H(t)$ перестает описывать рассматриваемый процесс. Все, что расположено дальше этой отметки — бред, который нас не интересует.

В задаче про звезды мы выбрали положительный корень, также руководствуясь физическим смыслом. Данные примеры наглядно демонстрируют, насколько опасно «увлекаться» математическими уравнениями без оглядки на реальные условия задач. Будьте внимательны!

Типичные задачи B12 с функциями

Мы рассмотрим типичные задачи B12, которые сводятся к работе с функциями. Речь пойдет о функциях в «чистом» виде — без дополнительных параметров и аргументов. Подобных задач не так много, поэтому урок будет коротким, но содержательным.
Говоря простым языком, функции — это когда одна переменная зависит от другой.
В задаче B12 функции всегда задаются формулами и обозначаются разными буквами: $f(x)$, $h(t)$, $m(t)$...

Как решать такие задачи? Многие учителя рекомендуют сводить функцию к уравнениям и неравенствам, а затем решать их. Можно и так, но есть способ проще. Итак, всего три шага:

1. Найти в тексте задачи, чему должна быть равна функция. Пусть это будет число K.
2. Решить уравнение $f(x) = K$. Ну, или $h(t) = K$ — в зависимости от того, как называется функция.
3. Если корень один — это и есть ответ. Если корней два и более — надо немного подумать. Например, время не может быть отрицательным, масса — нулевой, и так далее.

Функции в задаче B12 всегда очень простые, поэтому чаще всего проблемы возникают на третьем шаге. Но это лечится обыкновенной тренировкой.

Задача

Высота, на которой находится камень, брошенный с земли вертикально вверх, меняется по закону $h(t) = 2 + 12t - 5t2$, где h —высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд камень будет находиться на высоте более 6 метров?

Решение

Из условия следует, что надо решить уравнение $h(t) = 6$. Получаем обычное квадратное уравнение:

$2 + 12t - 5t2 = 6$;
$5t2 - 12t + 4 = 0$ — собрали все с одной стороны;
... (решаем обычное квадратное уравнение)
$t1 = 0{,}4$; $t2 = 2$.

Итак, у нас два корня. Что это значит? В момент времени $t1 = 0{,}4$камень был на высоте 6 метров, затем — очевидно, больше 6, и, наконец, в момент $t2 = 2$ снова 6 метров. Короче говоря, в периодс $t1 = 0{,}4$ до $t2 = 2$ камень находился на высоте более 6 метров. Найдем длину отрезка времени l:
$l = t2 - t1 = 2 - 0{,}4 = 1{,}6$.

Ответ 1,6

Задача

Камень брошен вниз с высоты 24 метра. Пока камень не упал, его высоту можно находить по формуле $h(t) = 24 - 7t - 5t2$, где h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд камень будет падать?

Решение

Что значит, что камень упал? Это означает, что его высота над поверхностью земли стала равна нулю. Итак, надо решить уравнение $h(t) = 0$. Имеем:

$24 - 7t - 5t2 = 0$ — обычное квадратное уравнение;
... (решаем квадратное уравнение)
$t1 = 1{,}6$; $t2 = -3$;

Очевидно, корень $t1 = -3$ нам не подходит, поскольку время не может быть отрицательным. Поэтому камень будет падать 1,6 секунды.

Ответ 1,6

Почему-то в последней задаче многие (на самом деле, почти все) хотят решить уравнение $h(t) = 24$. Аргументация такая: мол, число 24 встречается в тексте, да еще и в самом начале.
Так вот: это число не имеет никакого отношения к решению. Вообще. А требуемое значение функции надо искать в вопросе.

В самом деле, сколько секунд камень будет падать? Ну, до тех пор, пока не упадет.
А что значит, что камень упал? Это значит, что его высота над землей равна нулю. Вот такие неслабые размышления.

Когда искомое значение функции определено, решить задачу не составит труда. В заключение рассмотрим еще 2 типовые задачи, которые любят давать на пробных экзаменах, и которые вполне могут встретиться на настоящем ЕГЭ.

Не пишите единицы измерения в задаче B12

Решая задачи B12, многие ученики допускают одну и ту же ошибку. Вместо того чтобы просто подставить коэффициенты в уравнение и найти ответ, они начинают смотреть на единицы измерения — градусы, метры, проценты и т.д.

Нелишним будет напомнить, что B12 — задача с практическим содержанием, и единицы измерения здесь будут всегда. Никакой смысловой нагрузки они не несут, поэтому запомните следующее правило:

Единицы измерения в задаче B12 писать *не надо*. Если они присутствуют в формуле изначально — удалите их. Все уравнения должны содержать только числа — никаких метров, градусов и рублей.

Так вы сэкономите время и убережете себя от многих ошибок. Заодно получите более «чистое» и наглядное уравнение, которое легче решается.