



Самостоятельная работа
по теме «Текстовые задачи в ЕГЭ»
10—11 класс

Вариант 2

Ф.И.О. ученика: _____

Дата работы: « ____ » _____ 20 ____ г.

оценка

Бланк ответов: задачи В1—В12

В1	В2	В3	В4

В5	В6	В7	В8

В9	В10	В11	В12

**Ответом на задачи В1—В12 может быть любое число и выражение.
Простой ответ не всегда является признаком правильного решения.**

Решите задачу (В1—В12):

- В1** Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой:

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$$

При каком наименьшем значении температуры нагревателя T_1 КПД этого двигателя будет не менее 60%, если температура холодильника $T_2 = 400$?

- В2** 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 лаборатории получили вещество, содержащее в начальный момент времени $m_0 = 60$ мг изотопа золота, период полураспада которого $T = 15$ мин. В течение скольких минут масса изотопа будет не менее 15 мг?

- В3** 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 $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8}$ — постоянная, площадь измеряется в квадратных метрах, температура — в градусах Кельвина, а мощность — в ваттах. Известно,

что некоторая звезда имеет площадь $S = \frac{1}{256} \cdot 10^{13} \text{ м}^2$, а излучаемая ею

мощность P не менее $9,12 \cdot 10^{22}$ Вт. Определите наименьшую возможную температуру этой звезды. Ответ дайте в градусах Кельвина.

- В4** При температуре 0°C рельс имеет длину $l_0 = 10$ метров. При прокладке путей между рельсами оставили зазор 3 мм. При возрастании температуры будет происходить тепловое расширение рельса, и его длина будет меняться по закону:

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

где $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (\text{C}^\circ)^{-1}$ — коэффициент теплового расширения, t — температура (в градусах Цельсия). При какой минимальной температуре зазор между рельсами исчезнет? Ответ выразите в градусах Цельсия.

- B5** 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, $H_0 = 5$ м —

начальная высота столба воды, $k = \frac{1}{800}$ — отношение площадей

поперечных сечений крана и бака, а $g = 10$ м/с² — ускорение свободного падения. К какому моменту времени в баке останется не более чем четверть первоначального объема воды? Ответ выразите в секундах.

- B6** Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени (в минутах) для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально и на исследуемом интервале температур дается выражением $T(t) = T_0 + bt + at^2$, где $T_0 = 1400$ К, $a = -50$ К/мин, $b = 400$ К/мин². Известно, что при температуре нагревателя свыше 1750 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключать. Определите (в минутах), через какое наибольшее время после начала работы нужно отключать прибор.

- B7** Модель камнеметательной машины выстреливает камни под определенным углом к горизонту с фиксированной начальной скоростью. Траектория полета камня в системе координат, связанной с машиной, описывается

формулой $y = ax^2 + bx$, где $a = -\frac{1}{100}$ м⁻¹, $b = 1$ — постоянные параметры,

x — расстояние от машины до камня, считаемое по горизонтали, y — высота камня над землей. На каком наименьшем расстоянии от крепостной стены высотой 8 метров надо расположить машину, чтобы камни пролетали над ней на высоте не менее 1 метра? Ответ выразите в метрах.

- B8** В розетку электросети подключены приборы, общее сопротивление которых составляет $R = 50$ Ом. Параллельно с ними в розетку предполагается подключить электрообогреватель. Определите (в Омах) наименьшее возможное сопротивление этого электрообогревателя, если для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не менее 25 Ом, если при параллельном соединении двух проводников с сопротивлениями R_x и R_y их общее сопротивление дается формулой:

$$R = \frac{R_x \cdot R_y}{R_x + R_y}$$

- B9** После дождя уровень воды в колодеце может повыситься. Мальчик определяет его, измеряя время падения t небольших камушков в колодец и рассчитывая по формуле:

$$h = -5t^2$$

где t измеряется в секундах, а h — в метрах. До дождя время падения камушков составляло 0,6 секунды. На какую минимальную высоту должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось больше чем на 0,1 секунды? Ответ выразите в метрах.

- B10** По закону Ома для полной цепи сила тока, измеряемая в амперах, равна:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

где ε — ЭДС источника (в вольтах), $r = 2$ Ом — его внутреннее сопротивление, R — сопротивление цепи (в Омах). При каком наименьшем сопротивлении цепи сила тока будет составлять не более 20% от силы тока короткого замыкания $I_{кз} = \frac{\varepsilon}{r}$? Ответ выразите в Омах.

- B11** Операционная прибыль предприятия в краткосрочном периоде вычисляется по формуле:

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

Компания продает свою продукцию по цене $p = 600$ руб. за штуку, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют $v = 300$ руб. за штуку, постоянные расходы предприятия $f = 700\,000$ руб. в месяц. Определите наименьший месячный объем производства q (шт.), при котором прибыль предприятия будет не менее 500 000 руб. в месяц.

- B12** Скорость автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному отрезку пути длиной l км с постоянным ускорением a км/ч², вычисляется по формуле:

$$v = \sqrt{2la}$$

Определите наименьшее ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 0,4 километра, приобрести скорость не менее 160 км/ч. Ответ выразите в км/ч².