

9.1. Зависимость температуры  $T$  (в градусах Кельвина) от времени  $t$  (в минутах) для нагревательного элемента некоторого прибора на исследуемом интервале температур задается формулой  $T(t) = T_0 + at + bt^2$ , где  $T_0 = 1700$  К,  $a = 50$  К/мин,  $b = -0,25$  К/мин<sup>2</sup>. Известно, что при температуре свыше 3800 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключать. Определите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ выразите в минутах.

$$T \text{ (К)}, t \text{ (мин)} \quad T(t) = T_0 + at + bt^2$$

$$T_0 = 1700 \text{ К}, a = 50 \text{ К/мин}, b = -0,25 \text{ К/мин}^2$$

$T > 3800 \text{ К}$  портит прибор.

$$t_{\max} = ? \text{ (мин)}$$

① Проверить единицы измерения

②  $T \leq 3800$ ;  $T = 3800$

$$T_0 + at + bt^2 = 3800$$

$$1700 + 50t - 0,25t^2 = 3800$$

$$-0,25t^2 + 50t - 2100 = 0 \quad | \cdot (-4)$$

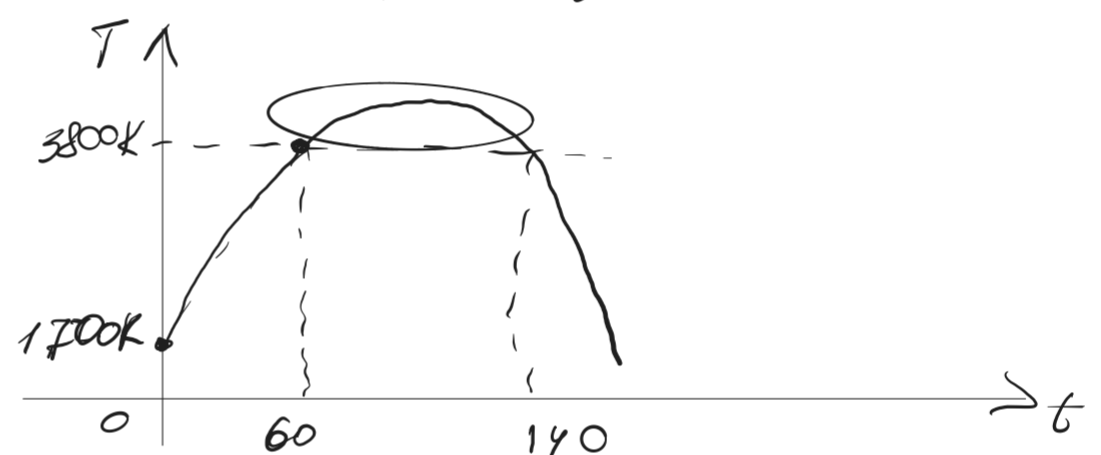
$$t^2 - 200t + 8400 = 0$$

$$D = 200^2 - 4 \cdot 8400 = 6400$$

$$t_1 = 140, t_2 = 60$$

$$t_{1,2} = \frac{200 \pm 80}{2} = 100 \pm 40$$

Ответ: 60



9.2. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, 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,  $k = \frac{1}{50}$  — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объема воды?

$$H \text{ (м)} \quad H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2, \quad t \text{ (сек)} \quad \bigcirc \bigcirc$$

$$H_0 = 20 \text{ м}, k = \frac{1}{50}, g = 10 \text{ м/с}^2 \quad t = ? \quad H = \frac{1}{4}H_0 = 5 \text{ м}$$

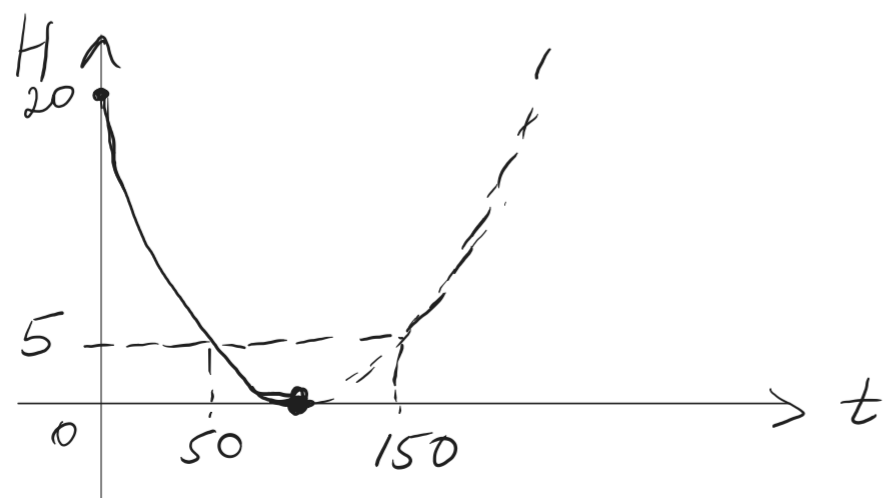
$$5 = 20 - \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 20} \cdot \frac{1}{50}t + 5 \cdot \left(\frac{1}{50}\right)^2 t^2$$

$$\frac{1}{10 \cdot 50}t^2 - \frac{2}{5}t + 15 = 0 \quad | \cdot 500$$

$$t^2 - 200t + 7500 = 0$$

$$D = 200^2 - 4 \cdot 7500 = 10000 = 100^2$$

$$t_{1,2} = \frac{200 \pm 100}{2} = 100 \pm 50 \quad t_1 = 50, t_2 = 150$$



Ответ: 50