

Задания

Задание 10 № 43037

Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне $T_{\text{п}} = 25^{\circ}\text{C}$, через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей через трубу воды $m = 0,6$ кг/с. Проходя по трубе расстояние x , вода охлаждается от начальной температуры до температуры $T_{\text{в}} = 57^{\circ}\text{C}$, причем $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}} - T_{\text{п}}}{T - T_{\text{п}}}$, где $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ — теплоемкость воды, $\gamma = 63 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ — коэффициент теплообмена, а $\alpha = 1,1$ — постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 132 м.

Решение.

Это задание ещё не решено, приводим решение прототипа.

Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне $T_{\text{п}} = 20^{\circ}\text{C}$, через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей через трубу воды $m = 0,3$ кг/с. Проходя по трубе расстояние x , вода охлаждается от начальной температуры $T_{\text{в}} = 60^{\circ}\text{C}$ до температуры $T(^{\circ}\text{C})$, причем $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}} - T_{\text{п}}}{T - T_{\text{п}}}$, где $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ — теплоемкость воды, $\gamma = 21 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ — коэффициент теплообмена, а $\alpha = 0,7$ — постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 84 м.

Задача сводится к решению уравнения $\alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}} - T_{\text{п}}}{T - T_{\text{п}}} = 84$ при заданных значениях теплоёмкости воды $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$, коэффициента теплообмена $\gamma = 21 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$, постоянной $\alpha = 0,7$, температуры помещения $T_{\text{п}} = 20^{\circ}\text{C}$ и расхода воды $m = 0,3$ кг/с:

$$0,7 \cdot \frac{4200 \cdot 0,3}{21} \log_2 \frac{60 - 20}{T - 20} = 84 \Leftrightarrow \log_2 \frac{40}{T - 20} = 2 \Leftrightarrow \frac{40}{T - 20} = 4 \Leftrightarrow T = 30^{\circ}\text{C}.$$

Ответ: 30.

[Прототип задания](#)