

## Линейная зависимость

ЗАДАЧА 1. («Курчатов», 2016, 7) Из-за долгого использования школьный динамометр стал давать неправильные показания, хотя для его пружины всё ещё оставался справедливым закон Гука. Когда к динамометру подвесили груз массой 200 г, динамометр показал 3,0 Н, а когда подвесили груз массой 350 г, динамометр показал 4,8 Н. Найдите показания этого динамометра, если к нему подвесить груз массой 300 г.

4,2 Н

ЗАДАЧА 2. (МОШ, 2015, 7) Школьница Алиса проводит опыты с термометром, на который нанесены две шкалы — шкала Цельсия и шкала Фаренгейта. Сравнивая шкалы, Алиса заметила, что увеличению температуры на 5 градусов Цельсия соответствует увеличение температуры на 9 градусов Фаренгейта. При этом комнатная температура составила 20 градусов Цельсия ( $20^\circ\text{C}$ ), или 68 градусов Фаренгейта ( $68^\circ\text{F}$ ). Запишите формулу, выражающую температуру по шкале Фаренгейта  $t_F$  через температуру по шкале Цельсия  $t_C$ . Какой температуре по шкале Фаренгейта соответствует температура плавления льда  $0^\circ\text{C}$ ? Температура кипения воды  $100^\circ\text{C}$ ? Абсолютный нуль  $-273^\circ\text{C}$ ?

$$t_F = 1,8t_C + 32; 0^\circ\text{C} = 32^\circ\text{F}; 100^\circ\text{C} = 212^\circ\text{F}; -273^\circ\text{C} = -459,4^\circ\text{F}$$

ЗАДАЧА 3. (МОШ, 2015, 8) Школьница Алиса проводит опыты с термометром, на который нанесены две шкалы — шкала Цельсия и шкала Фаренгейта. Сравнивая шкалы, Алиса заметила, что 20 градусов Цельсия ( $20^\circ\text{C}$ ) соответствуют 68 градусам Фаренгейта ( $68^\circ\text{F}$ ), а 40 градусов Цельсия ( $40^\circ\text{C}$ ) — 104 градусам Фаренгейта ( $104^\circ\text{F}$ ). Постройте график зависимости температуры по шкале Фаренгейта  $t_F$  от температуры по шкале Цельсия  $t_C$ , зная, что он является прямой линией. Запишите формулу, выражающую температуру по шкале Фаренгейта  $t_F$  через температуру по шкале Цельсия  $t_C$ . Какой температуре по шкале Фаренгейта соответствует температура плавления льда  $0^\circ\text{C}$ ? Температура кипения воды  $100^\circ\text{C}$ ? Абсолютный нуль  $-273^\circ\text{C}$ ?

$$t_F = 1,8t_C + 32; 0^\circ\text{C} = 32^\circ\text{F}; 100^\circ\text{C} = 212^\circ\text{F}; -273^\circ\text{C} = -459,4^\circ\text{F}$$

ЗАДАЧА 4. («Росатом», 2017, 8) В 1724 г. Г. Фаренгейт предложил шкалу температур, в которой нулю градусов соответствует температура замерзания смеси льда и соли, взятых в равных количествах. В градусах Цельсия эта температура равна  $-17,8^\circ\text{C}$ . 100 градусов шкалы Фаренгейта соответствуют температуре  $37,8^\circ\text{C}$ . При какой температуре в шкале Фаренгейта кипит вода при атмосферном давлении ( $100^\circ\text{C}$ )?

212 °F

Задача 5. (МОШ, 2015, 7) В 1802 году Ж. Гей-Люссак, исследуя тепловое расширение воздуха, обнаружил, что объём порции воздуха при атмосферном давлении линейно зависит от температуры, измеряемой в градусах Цельсия: график зависимости объёма от температуры является прямой линией. При этом объёмы воздуха при температурах  $100^\circ\text{C}$  и  $0^\circ\text{C}$  относятся примерно как 11 : 8.

1) Запишите формулу, выражающую плотность  $\rho$  воздуха при температуре  $t$  через плотность воздуха  $\rho_0$  при  $0^\circ\text{C}$  и температуру  $t$  (выраженную в градусах Цельсия).

2) Определите отношение плотности воздуха при температуре  $10^\circ\text{C}$  к плотности воздуха при температуре  $20^\circ\text{C}$ .

3) Считая плотность воздуха при  $0^\circ\text{C}$  равной  $\rho_0 = 1,3 \text{ кг/м}^3$ , рассчитайте, как и на сколько изменится масса воздуха в помещении объёмом  $40 \text{ м}^3$  при уменьшении температуры от  $20^\circ\text{C}$  до  $10^\circ\text{C}$ .

$$\rho = \rho_0 \left( \frac{273 + t}{273} \right)^{-1} \quad \left( \frac{11}{8} = \frac{273 + 100}{273} \right) \quad \left( \frac{11}{8} = \frac{273 + t}{273} \right) \Rightarrow t = 100 \cdot \frac{11 - 8}{8} = 41,25^\circ\text{C}$$