

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°C), или 68 градусов Фаренгейта (68°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°C ? Температура кипения воды 100°C ? Абсолютный нуль -273°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°C) соответствуют 68 градусам Фаренгейта (68°F), а 40 градусов Цельсия (40°C) — 104 градусам Фаренгейта (104°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°C ? Температура кипения воды 100°C ? Абсолютный нуль -273°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°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°C и 0°C относятся примерно как 11 : 8.

1) Запишите формулу, выражающую плотность ρ воздуха при температуре t через плотность воздуха ρ_0 при 0°C и температуру t (выраженную в градусах Цельсия).

2) Определите отношение плотности воздуха при температуре 10°C к плотности воздуха при температуре 20°C .

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

$$\rho = \rho_0 \left(\frac{273 + t}{273} \right)^{-1} \quad \left(\frac{11}{8} = \frac{273 + 100}{273} \right)$$