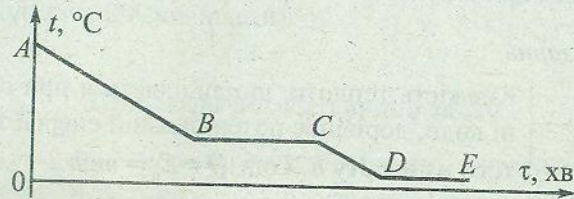


**Приклад 5.** На рисунку подано графік зміни температури тіла з часом. Укажіть, на якій ділянці температура тіла знижується.

А лише  $AB$ ; Б  $BC$  та  $DE$ ; В  $AB$  та  $CD$ ; Г  $AB$  та  $DE$ .



Розв'язання

За графіком доходимо висновку, що температура тіла знижується на ділянках  $AB$  та  $CD$ .

Відповідь: В.

**Приклад 6.** У чайнику міститься 2,5 л води, температура якої  $20^\circ\text{C}$ .

Питома теплоємність води дорівнює  $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ . Яку енергію потрібно затратити, щоб довести цю воду до кипіння? На яку висоту можна було б підняти слона, маса якого становить 3,5 т, за рахунок цієї енергії?

Розв'язання

$Q$  — ?  $h$  — ?

$$V = 2,5 \text{ л} = 0,0025 \text{ м}^3$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$t_2 = 100^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 3,5 \text{ т} = 3500 \text{ кг}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

1) Щоб довести воду до кипіння, необхідно затратити кількість теплоти  $Q_1 = cm_1(t_2 - t_1)$ . Маса води  $m_1 = \rho V$ . Тоді  $Q_1 = c\rho V(t_2 - t_1)$ .

$$Q_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,0025 \text{ м}^3 \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 840000 \text{ Дж} = 840 \text{ кДж}.$$

2) Для підняття слона на висоту  $h$  враховуємо, що  $E_n = Q_1$ . Потенціальна енергія  $E_n = mgh$ . Тоді

$$h = \frac{E_n}{mg} = \frac{Q_1}{mg} = \frac{840000 \text{ Дж}}{3500 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 24 \text{ м}.$$

Відповідь: 1) 840 кДж; 2) 24 м.

**Приклад 7.** Визначте масу речовини для нагрівання якої на  $12^\circ\text{C}$  потрібно 8 кДж теплоти. Питома теплоємність речовини дорівнює  $250 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ .

Розв'язання

$m$  — ?

$$\Delta t = 10^\circ\text{C}$$

$$Q = 8 \text{ кДж} = 8000 \text{ Дж}$$

$$c = 250 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

Кількість теплоти, яку необхідно затратити на нагрівання речовини  $Q = cm\Delta t$ .

Звідси  $m = \frac{Q}{c\Delta t}$ .

$$m = \frac{8000 \text{ Дж}}{250 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 10^\circ\text{C}} = 3,2 \text{ кг}.$$

Відповідь: 3,2 кг.

**Приклад 8.** Яка кількість теплоти виділиться під час охолодження 150 г води від  $80^\circ\text{C}$  до  $10^\circ\text{C}$ ? Питома теплоємність води дорівнює  $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ .

Розв'язання

$Q$  — ?

$$m = 150 \text{ г} =$$

$$= 0,15 \text{ кг}$$

$$t_1 = 80^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 10^\circ\text{C}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

Кількість теплоти, що виділяється під час охолодження, визначають за формулою  $Q = cm\Delta t$ .

У випадку охолодження  $\Delta t = t_1 - t_2$ .

Тоді  $Q = cm(t_1 - t_2)$ .

$$Q_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 0,15 \text{ кг} \cdot (80^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) = 44100 \text{ Дж} = 44,1 \text{ кДж}.$$

Відповідь: 44,1 кДж.

**Приклад 8.** У посудині, маса якої становить 1 кг, міститься 850 г води за температури  $22^\circ\text{C}$ . У воду занурили брусок, температура якого  $92^\circ\text{C}$ , а маса — 0,5 кг. З якого матеріалу виготовлено брусок, якщо температура води в посудині збільшилась до  $28^\circ\text{C}$ ? Питомі теплоємності матеріалу посудини і води відповідно дорівнюють

$$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \text{ та } 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}.$$

Розв'язання

$c_2$  — ?  
 $t_1 = 22\text{ }^\circ\text{C}$   
 $t_2 = 92\text{ }^\circ\text{C}$   
 $t = 28\text{ }^\circ\text{C}$   
 $m_1 = 850\text{ г} = 0,85\text{ кг}$   
 $m_2 = 0,5\text{ кг}$   
 $m = 1\text{ кг}$   
 $c = 920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$   
 $c_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$

Кількість теплоти, необхідна для нагрівання посудини з водою, дорівнює сумі енергій, що витрачаються на нагрівання води і на нагрівання посудини:

$$Q_1 = cm(t-t_1) + c_1m_1(t-t_1) = (t-t_1) \cdot (cm + c_1m_1).$$

Кількість теплоти, яка виділяється під час охолодження бруска

$$Q_2 = c_2m_2(t_2-t).$$

Згідно з рівнянням теплового балансу  $Q_1 = Q_2$ .

$$\text{Тоді } (t-t_1) \cdot (cm + c_1m_1) = c_2m_2(t_2-t).$$

$$\text{Отже, } c_2 = \frac{(t-t_1) \cdot (cm + c_1m_1)}{m_2(t_2-t)}.$$

$$c_2 = \frac{(28\text{ }^\circ\text{C} - 22\text{ }^\circ\text{C}) \cdot \left( 920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 1\text{ кг} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 0,85\text{ кг} \right)}{0,5\text{ кг} \cdot (92\text{ }^\circ\text{C} - 28\text{ }^\circ\text{C})} \approx 842 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}.$$

Скориставшись таблицею питомої теплоємності речовин, доходимо висновку, що брусок може бути виготовлений зі скла.  
 Відповідь: зі скла.

**Приклад 10.** Установіть відповідність між формулами (1-4) та буквами (А-Д), які пропущені у цих формулах.

- |                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 1 $Q = \square m \Delta t$        | А $m$        |
| 2 $\Delta t = \frac{\square}{mc}$ | Б $\Delta t$ |
| 3 $\square = t_2 - t_1$           | В $c$        |
| 4 $Q = c\rho \square \Delta t$    | Г $Q$        |
|                                   | Д $V$        |

Відповідь: 1 — В; 2 — Г; 3 — Б; 4 — Д.

Зразок контрольної роботи № 1.

**ВАРІАНТ 1**

*Початковий та середній рівні*

1<sup>1</sup>. Що означає вираз: питома теплоємність речовини дорівнює

$$380 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} ?$$

2<sup>1</sup>. Установіть відповідність.

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 $cm\Delta t$          | А питома теплоємність |
| 2 $\frac{Q}{c\Delta t}$ | Б зміна температури   |
| 3 $\frac{Q}{m\Delta t}$ | В кількість теплоти   |
| 4 $t_2 - t_1$           | Г маса тіла           |
|                         | Д густина тіла        |

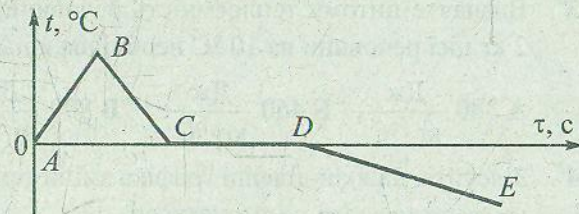
3<sup>2</sup>. Визначте масу речовини, для нагрівання якої на  $16\text{ }^\circ\text{C}$  потрібно

$$8\text{ кДж теплоти. Питома теплоємність речовини } 250 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}.$$

- А 20 кг;      Б 0,2 кг;      В 21 кг;      Г 2 кг.

4<sup>2</sup>. З'ясуйте, на якій ділянці графіка зміни температури тіла з часом температура тіла знижується.

- А АВ та DE;  
 Б ВС та DE;  
 В ВС та CD;  
 Г лише DE.



*Достатній рівень*

5. Воду, об'єм якої становить  $200\text{ см}^3$ , нагрівають від  $25\text{ }^\circ\text{C}$  до

$$80\text{ }^\circ\text{C}. \text{ Питома теплоємність води дорівнює } 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}.$$

- 1)<sup>1</sup> Яка енергія затрачається для нагрівання води?  
 2)<sup>2</sup> На яку висоту можна було б підняти вантаж, маса якого дорівнює 3 кг, за рахунок цієї енергії?