

# LVI OLIMPIADA FIZYCZNA

## ZADANIA ZAWODÓW I STOPNIA

### CZEŚĆ TEORETYCZNA

#### Źródła:

- Komitet Główny Olimpiady Fizycznej;
- T.M. Molenda, IF US, [www.OF.szc.pl](http://www.OF.szc.pl).

#### Zadanie T3

W chwili  $t = 0$  w metalowym naczyniu znajdowała się woda o masie  $m_W = 0,25$  kg i temperaturze  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ . Stwierdzono doświadczalnie, że dla  $t > 0$  zależność temperatury wody od czasu  $t$  jest w tym przypadku w bardzo dobrym przybliżeniu dana wzorem

$$T = e^{-\lambda t}(T_0 - T_{\text{ot}}) + T_{\text{ot}}, \quad (1)$$

gdzie  $\lambda = 2 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ , a  $T_{\text{ot}} = 20^\circ\text{C}$ .

Podaj zależność temperatury wody od czasu (wraz z liczbowymi wartościami parametrów) w przypadku, gdyby w chwili  $t = 0$  w naczyniu znajdowała się mieszanina  $m_W = 0,25$  kg wody i  $m_L = 0,25$  kg lodu o temperaturze  $T_0$ .

Zakładamy, że w tej drugiej sytuacji warunki zewnętrzne są dokładnie takie same jak w pierwszej. Metal, z którego wykonano naczynie, bardzo dobrze przewodzi ciepło. Każdorazowo po napełnieniu naczynie jest zamykane (ale nie hermetycznie). Ciśnienie w jego wnętrzu jest równe ciśnieniu normalnemu. Wewnątrz naczynia jest obracające się mieszadło, ale pracę wykonywaną przez nie możemy zaniedbać. Pojemność cieplna naczynia wraz z powietrzem zawartym w jego wnętrzu oraz mieszadłem i termometrem jest zaniedbywalnie mała.

Ciepło właściwe wody jest równe  $c_W = 4,2 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , ciepło topnienia lodu  $q = 334 \text{ kJ kg}^{-1}$ , ciepło właściwe lodu  $c_L = 2,1 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .