

# XLV OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP III

## Zadanie teoretyczne

### ZADANIE T3

Nazwa zadania: „Magiczny klimatyzator”

Klimatyzator zasysa powietrze o temperaturze  $T_1 = 288K(15^\circ C)$  zawierające 10 g pary wodnej w  $1\text{ m}^3$ , oziębia je do temperatury  $T_2 = 277K(4^\circ C)$  skraplając przy tym część zawartej w nim pary wodnej, po czym osuszone powietrze ogrzewa do temperatury  $T_3 = 298K(25^\circ C)$  i wydmuchuje z szybkością  $800\text{ m}^3/\text{h}$ . Ciepło pobrane przez klimatyzator podczas ochładzania jest zużywane w całości do ogrzewania powietrza. Woda otrzymana w procesie skraplania jest natychmiast odprowadzana z klimatyzatora. Ciśnienie powietrza nie ulega zmianom podczas ochładzania oraz ogrzewania i jest równe ciśnieniu atmosferycznemu  $p_0$ .

1. Oblicz masę pary wodnej (pozostaje) w  $1\text{ m}^3$  ogrzanego powietrza.
2. Oblicz moc niezbędną do zasilania opisanego klimatyzatora.

Dla uproszczenia obliczeń nie uwzględniaj zmiany liczby moli wilgotnego powietrza podczas skraplania wody. Do opisu pary wodnej oraz powietrza stosuj równanie Clapeyrona. Zależność ciśnienia pary nasyconej wody od temperatury podaje tabela.

Temperatura (K)	273	278	283	288
Ciśnienie (kPa)	0,61	0,78	1,23	1,70

Dane:

- Średnie molowe ciepło właściwe powietrza przy stałym ciśnieniu  $C_p = (7/2)R$
- Stała gazowa  $R = 8,314\text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- Masa 1 mola wody  $\mu = 18\text{ g}$
- Ciepło parowania wody  $q = 2,48 \cdot 10^6\text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$
- Ciśnienie atmosferyczne  $p_0 = 100\text{ kPa}$ .
- 

Źródło:  
Zadanie pochodzi z „Druk OF”

Komitet Okręgowy Olimpiady Fizycznej w Szczecinie  
[www.of.szcz.pl](http://www.of.szcz.pl)