

ZESTAW ZADAŃ Nr 3 POZIOM ROZSZERZONY

1. W pojemniku znajduje się 0.8 l nafty o temperaturze  $17^{\circ}\text{C}$ . Zanurzona w niej do głębokości 0.35m kulka o promieniu 1.4cm i masie  $2.3 \cdot 10^{-3}\text{kg}$  po puszczeniu wyskakuje 50mm nad powierzchnię cieczy. Oblicz ciepło przekazane nafcie. Czy termometr o dokładności  $10^{-4}\text{K}$  zmierzy zmianę temperatury nafty? (gęstość nafty:  $800\text{ kg/m}^3$ , jej ciepło właściwe:  $2140\text{ J/kg K}$ ).
2.  $800\text{cm}^3$  wody i 25g pary wodnej w temperaturze  $100^{\circ}\text{C}$  zmieszano z  $0.6\text{ dcm}^3$  spirytusu o temperaturze  $60^{\circ}\text{C}$ . Jaki jest stan końcowy układu? (spirytus: gęstość  $790\text{kg/m}^3$ , ciepło właściwe:  $2510\text{ J/kg K}$ , ciepło parowania:  $85 \cdot 10^4\text{ J/kg}$ , temperatura wrzenia:  $342\text{K}$ , ciepło właściwe pary:  $460\text{J/kg K}$ ; woda: gęstość  $1\text{g/cm}^3$ , ciepło właściwe:  $4200\text{ J/kg K}$ , ciepło parowania:  $2.26 \cdot 10^6\text{ J/kg}$  )
3. 0.5 mola dwuatomowego gazu doskonałego, znajdującego się w cylindrze w warunkach normalnych, rozprężono izotermicznie do dwukrotnie mniejszego ciśnienia po czym izochorycznie obniżono jego temperaturę o 50%, by w końcu izobarycznie doprowadzić go do pierwotnej objętości. Oblicz zmianę energii wewnętrznej gazu w tych przemianach oraz pracę w przemianie drugiej i trzeciej. Co można powiedzieć o pracy i ciepłe dostarczonym w przemianie pierwszej?
4. Rurkę o długości 30cm i przekroju  $5\text{mm}^2$  wstawiono pionowo do naczynia z rtęcią, która doszła w niej do wysokości 8cm. Następnie rurkę szczelnie zamknięto i pionowo wysunięto z naczynia. Ile rtęci wyciekło z rurki jeśli ciśnienie atmosferyczne jest równe  $1013\text{hPa}$ ? ( $g = 9.8\text{m/s}^2$ , gęstość rtęci:  $13.6\text{g/cm}^3$ )
5. Siła oporów ruchu samochodu dana jest wzorem  $F = -36v$  (gdzie:  $v$  – prędkość). Jaka najwyższą temperaturę ma silnik samochodu podczas jazdy z prędkością  $180\text{km/h}$ , jeśli jego sprawność osiąga  $3/4$  sprawności silnika Carnota o tych samych parametrach. Temperatura otoczenia wynosi  $17^{\circ}\text{C}$ , a zużycie benzyny:  $1\text{dcm}^3/10\text{km}$ . (gęstość benzyny:  $800\text{ kg/m}^3$ , jej ciepło spalania:  $46 \cdot 10^6\text{J/kg}$ ).
6. Zewnętrzna ściana pokoju ma powierzchnię  $10\text{m}^2$  i składa się z dwóch warstw, cegieł o grubości 24cm oraz styropianu o grubości 5cm. W pokoju jest  $295\text{K}$ , a na zewnątrz  $-10^{\circ}\text{C}$ . Oblicz ile ciepła ucieka przez ścianę w ciągu doby, a ile uciekłoby gdyby nie było styropianu. Jaka temperatura panuje na granicy cegieł i styropianu? Przepływem ciepła rządzi prawo identyczne z prawem Ohma:  $Q/t = kS\Delta T/L$  gdzie :  $Q$  jest ciepłem przepływającym przez przekrój poprzeczny  $S$  przewodnika,  $t$  jest czasem przepływu,  $\Delta T$  jest różnicą temperatur na końcach przewodnika,  $L$  jego długością, a  $k$  przewodnictwem cieplnym. (przewodnictwo cieplne cegieł wynosi  $0.1\text{ W/Km}$ , a styropianu  $0.024\text{W/Km}$ ).

Rozwiązania co najmniej jednego zadania należy nadsyłać do dnia **15 stycznia 2010** na adres:  
**Instytut Fizyki Politechniki Wrocławskiej Wybrzeże S. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław.**  
Z dopiskiem na kopercie: **Korespondencyjny kurs przygotowawczy.**  
Do rozwiązań należy dołączyć kopertę ze znaczkiem, zaadresowaną do siebie, odeślemy w niej poprawioną pracę z załączonym wzorcowym rozwiązaniem.  
Adres internetowy kursu: [www.if.pwr.wroc.pl](http://www.if.pwr.wroc.pl) dział **korespondencyjny kurs przygotowawczy.**