

Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki
kierunek: Automatyka i Robotyka, semestr I
Ćwiczenia tablicowe z fizyki
zestaw 7

1. Jaka jest szybkość, w W/m^2 , strat ciepła przez szybę okienną o grubość 3,0 mm, jeżeli zewnętrzna temperatura wynosi -29°C , a wewnętrzna 22°C ? Jaka będzie odpowiednia szybkość strat ciepła, jeśli zainstaluje się sztormowe okno o tej samej grubości szkła, ale z warstwą powietrza o grubości 7,5 cm między dwiema szybami?
2. Argon o masie 4 g zajmuje objętość $0,1 \text{ dm}^3$ pod ciśnieniem $25 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Znaleźć temperaturę gazu, zakładając, że jest to: (a) gaz doskonały, (b) gaz rzeczywisty.
3. Jaką ilość wody należy nalać do naczynia o objętości 30 cm^3 , aby po zalutowaniu tego naczynia podgrzewanie wody mogło doprowadzić ją do stanu krytycznego?
4. Ściana drewniana ma grubość 10 cm. Jaką grubość powinien mieć mur z cegły, aby miał taką samą przewodność cieplną jak ta ściana drewniana?
5. Energia uwalniana w procesach promieniotwórczych we wnętrzu Ziemi przenika w formie ciepła na zewnątrz poprzez oceany. Aby móc wykonać przybliżone obliczenia przyjmij, że średni gradient temperatury w obszarze skorupy ziemskiej pod oceanem jest równy $0,07 \text{ K/m}$, a średni współczynnik przewodnictwa cieplnego $2 \cdot 10^{-2} \frac{\text{kcal}}{\text{m}\cdot\text{s}}$. Oblicz prędkość przepływu przez metr kwadratowy. Przyjmując uzyskany wynik jako poprawny dla całej powierzchni Ziemi, oblicz ile ciepła przepływa w ten sposób przez powierzchnię Ziemi każdego dnia.
6. Pewnego ranka po obudzeniu się kucharz stwierdził, że jego kuchenka jest zepsuta. Zdecydował wówczas, że zagotuje wodę na kawę dla żony potrząsając termosem z wodą. Przyjmij, że użył on $1/2$ litra wody z kranu o temperaturze 15°C , że przy każdym potrząśnięciu woda opada o 30 cm i że wykonuje 200 wstrząsów w każdej minucie. Jak długo musi on potrząsać termosem zanim zagotuje się woda, przy założeniu, że straty ciepła można zaniedbać?
7. Oblicz szybkość, z jaką ciepło ciała ucieka przez ubranie narciarza, przyjmując następujące dane: pole powierzchni ciała wynosi $1,8 \text{ m}^2$, ubranie ma grubość 1,0 cm; temperatura powierzchni skóry wynosi 33°C , podczas gdy temperatura powietrza wynosi -5°C ; przewodność cieplna ubrania jest równa $0,04 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$. Jak zmieni się odpowiedź jeżeli po upadku ubranie narciarza nasyciło się wodą?
8. Pewna ilość gazu doskonałego w temperaturze T_0 zajmuje pod ciśnieniem p_0 objętość początkową V_0 . Gaz rozszerza się do objętości V_K (a) przy stałym ciśnieniu, (b) w stałej temperaturze, (c) adiabaticznie. Przedstaw każdy przypadek na wykresie pV . W którym przypadku Q jest największe? Najmniejsze? W którym przypadku W jest największe? Najmniejsze? W którym przypadku ΔU jest największe? Najmniejsze?
9. Jaka jest energia wewnętrzna jednego mola gazu doskonałego w temperaturze 273 K ? Czy zależy ona od objętości i ciśnienia? Czy zależy od rodzaju gazu?
10. Ile węgla kamiennego należy spalić w piecu o sprawności 70 procent, aby uzupełnić ciepło ubywające (wskutek przewodnictwa cieplnego) przez ścianę z cegły, jeżeli grubość tej ściany jest równa 0,2 m, pole jej powierzchni $S = 20 \text{ m}^2$, temperatura wewnętrznej powierzchni ściany $t_1 = 20^\circ\text{C}$, a temperatura zewnętrznej powierzchni ściany $t_2 = -10^\circ\text{C}$?

11. Ciężarowiec zużywa w ciągu dnia energię 4000 kcal, zawartą w jego dziennej diecie, rozpraszając ją w postaci ciepła. Zakładając, że szybkość zużywania energii jest stała, porównać wydatek ciepła z energią zużywaną przez żarówkę mocy 100 W.
12. Po jakim czasie ulegnie uszkodzeniu mikroprocesor taktowany częstotliwością 2 GHz chłodzony przy pomocy idealnie przewodzącego naczynia wypełnionego wodą. Temperatura początkowa wody 10°C. Straty ciepła do otoczenia pominąć.