

Klasa III

Seria pierwsza

FIII 1

W zamkniętym zbiorniku izolowanym termicznie o sztywnych ściankach znajdowało się 10 moli rzeczywistego gazu szlachetnego o temperaturze -73°C . Zbiornik połączono z drugim takim samym pustym zbiornikiem przy pomocy cienkiej sztywnej izolowanej termicznie rurki. Po ustaleniu się równowagi temperatura gazu zmniejszyła się do -75°C . Oblicz energię cieplną gazu początkową i końcową oraz przyrost energii potencjalnej oddziaływań międzycząsteczkowych przypadający na jedną cząsteczkę.

Stała Boltzmanna wynosi $1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$ a liczba Avogadro $6,02 \cdot 10^{23}$.

FIII 2

Gaz idealny o cząsteczkach nieliniowych, który miał w chwili początkowej objętość 2dm^3 i ciśnienie 320kPa został poddany kolejno przemianom

- adiabatycznej, w czasie której jego objętość wzrosła do 16dm^3
- izobarycznej, w czasie której jego objętość wróciła do początkowej wartości
- izochorycznej, w czasie której gaz wrócił do stanu początkowego

Oblicz ciśnienie gazu po pierwszej i drugiej przemianie oraz ciepło pobrane przez gaz, pracę wykonaną przez tłok nad gazem i zmianę energii wewnętrznej gazu w każdej z przemian. Naskicuj w układzie p-V wykres tego cyklu przemian. Zakładając, że opisany cykl jest obiegiem termodynamicznym silnika, oblicz ciepło pobrane przez silnik ze zbiornika ciepła i ciepło oddane do chłodnicy w jednym cyklu, a także pracę silnika w tym samym czasie i jego sprawność.

FIII 3

Do ogrzewania mieszkania na Islandii, w którym panuje temperatura 27°C zastosowano transformator ciepły składający się z silnika Carnota pobierającego ciepło z gorącego źródła o temperaturze 227°C i oddającego ciepło do mieszkania oraz drugiego silnika Carnota pracującego w cyklu odwróconym pobierającego ciepło z zimnego otaczającego powietrza o temperaturze -23°C i oddającego ciepło do mieszkania. Pierwszy silnik napędza drugi dzięki przekazaniu mu energii mechanicznej. Ile ciepła zostanie przekazane do mieszkania w jednym cyklu pracy urządzenia, jeśli w tym czasie z gorącego źródła pobrano 1000J ciepła?

termin oddania rozwiązań: 15 października 2018