

1 Vraag 1

Een holle buis heeft binnenstraal R_1 en buitenstraal R_2 . De buis bestaat uit een materiaal met warmtegeleidingsconstante k , en heeft lengte l . In het holle deel heerst een temperatuur T_1 , en buiten T_2 . Bepaal het temperatuursverloop en geef de warmtestroom per lengte-eenheid.

2 Vraag 2

Geef een algemene formule voor de expansiecoëfficiënt $\beta = \frac{1}{V} \frac{\partial V}{\partial T}$ bij constante druk voor een Van der Waals gas.

3 Vraag 3

Er zijn N verschillende deeltjes die elk een energie $0, \epsilon, 2\epsilon, 3\epsilon, \dots, n\epsilon, \dots$ kunnen hebben. e_i is de energie van een deeltje, met $e_i \in [\epsilon, n\epsilon]$ met $n \in \mathbb{N}$.

$$E = \sum_{i=1}^N e_i$$

Bereken de soortelijke warmtecapaciteit.

4 Vraag 4

Een driehoekscyclus wordt 100 maal per minuut uitgevoerd. Deze cyclus begint in A op 30 atm en heeft een volume van 2 liter. Dan gaat deze in een rechte lijn naar B op 10 atm met een volume van 8 liter. Vervolgens gaat het isobaar naar C met volume 2 liter. En dus isochoor terug naar A. Bereken het vermogen.

5 Vraag 5

Bewijs dat als het een stof reversibel opwarmt bij een constante druk, het entropieverschil weergegeven wordt door

$$S_2 - S_1 = n c_p \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$$

Pas dit dan ook toe op 1 kg water dat begint op kamertemperatuur (298 K) en verwarmt wordt tot zijn kooktemperatuur (100 graden Celsius).