

TFY4115 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU.
Test 9.

Oppgave 1

Trykket i en lukket beholder med luft er ved romtemperatur 1 atm (osfære). Hva blir trykket dersom beholderen senkes ned i kokende vann? Anta at volumet ikke endrer seg og at vi venter til beholderen er i termisk likevekt med det kokende vannet.

- A ca 0.79 atm
- B 1 atm
- C ca 1.26 atm
- D ca 2.78 atm
- E ca 4.55 atm

Oppgave 2

Hvor stor er volumutvidelseskoeffisienten $\beta = (\partial V / \partial T)_p / V$ for en ideell gass ved romtemperatur?

- A ca $3 \cdot 10^{-4}$ pr kelvin
- B ca $3 \cdot 10^{-3}$ pr kelvin
- C ca $3 \cdot 10^{-2}$ pr kelvin
- D ca $3 \cdot 10^{-1}$ pr kelvin
- E ca 3 pr kelvin

Oppgave 3

Hva er den isoterme bulkmodulen til en ideell gass ved normalt trykk?

- A ca 1 Pa
- B ca 100 Pa
- C ca 10 kPa
- D ca 1 atm
- E ca 10 atm

Oppgave 4

Trykket i atmosfæren avtar med høyden z over bakken slik:

$$p(z) = p(0) \exp\left(-\int_0^z dz / H(z)\right).$$

Her er $H(z) = k_B T / \langle m \rangle g$, der k_B er Boltzmanns konstant, $\langle m \rangle$ er midlere molekylmasse, g er tyngdens akselerasjon (kan antas konstant), og $T(z)$ er temperaturen, i det generelle tilfellet avhengig av høyden z over bakken.

Anta at temperaturen avtar oppover i atmosfæren slik: $T(z) = T_0 h / (z + h)$, med $T_0 = 300$ K og $h = 30$ km. Hva er temperaturen i høyde 10 km over bakken?

- A 225 K
- B 250 K
- C 275 K
- D 300 K
- E 325 K

Oppgave 5

Med antagelser som i forrige oppgave, hva er trykket i høyde 10 km over bakken? (10 km er en ikke uvanlig flyhøyde. Anta at trykket er 1 atm på bakken.)

- A ca 0.00026 atm
- B ca 0.0026 atm
- C ca 0.026 atm
- D ca 0.26 atm
- E ca 2.6 atm

Oppgave 6

Hva er trykket 10 m under havoverflaten dersom det er 1 atm ved havoverflaten?

- A 1 atm
- B 2 atm
- C 4 atm
- D 8 atm
- E 16 atm

Oppgave 7

Hvor høyt over brønnvannets overflate kan vann pumpes med en sugepumpe?

- A ca 1 m
- B ca 5 m
- C ca 10 m
- D ca 50 m
- E Så høyt du vil

Oppgave 8

En ballong fylt med heliumgass varmes opp fra -30 til + 30 grader celsius. Med hvor mange prosent øker heliumatomenes rms-hastighet?

- A 12
- B 25
- C 50
- D 100
- E 200

Oppgave 9

Hva er heliumatomenes rms-hastighet ved -30 grader celsius?

- A 831 m/s
- B 931 m/s
- C 1031 m/s
- D 1131 m/s
- E 1231 m/s

Oppgave 10

I kinetisk gassteori, hvordan går man fram for å bestemme trykket i en ideell gass?

A Ved å innse at det ikke strømmes noe varme ut av et isolert system.

B Ved å bestemme molekylens akselerasjon, og deretter benytte Newtons 2. lov, $F = ma$.

C Ved å bestemme hvor mange molekyler som støter mot en vegg pr tidsenhet samt impulsendringen pr støt, og deretter benytte Newtons 2. lov, $F = dp/dt$.

D Ved å bestemme gassens kinetiske energi før og etter at den har utført et arbeid ved å flytte en av beholderens vegger en lengde Δx .

E Ved å telle mikrostilstander for en gitt makrotilstand.

Oppgave 11

Hva er standardavviket

$$\Delta v_x = \sqrt{\langle v_x^2 \rangle - \langle v_x \rangle^2}$$

i en hastighetskomponent til molekylene i en ideell gass?

A $\sqrt{k_B T/m}$

B $0.89\sqrt{k_B T/m}$

C $0.67\sqrt{k_B T/m}$

D $0.45\sqrt{k_B T/m}$

E $0.23\sqrt{k_B T/m}$

Oppgave 12

Hva er standardavviket

$$\Delta v = \sqrt{\langle v^2 \rangle - \langle v \rangle^2}$$

i (absoluttverdien av) hastigheten til molekylene i en ideell gass?

A $\sqrt{k_B T/m}$

B $0.89\sqrt{k_B T/m}$

C $0.67\sqrt{k_B T/m}$

D $0.45\sqrt{k_B T/m}$

E $0.23\sqrt{k_B T/m}$