

TFY4106 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU.
Test 10.

Oppgave 1

To små identiske lydkilder plassert i innbyrdes avstand 20 cm sender ut harmoniske lydbølger med lik frekvens, men med en innbyrdes faseforskjell på 90 grader. En mikrofon er plassert på symmetrilinjensom halverer forbindelseslinjen mellom de to lydkildene, i avstand 10 m fra lydkildene. Mikrofonen registrerer en lydintensitet I_1 når bare en av lydkildene er skrudd på. Hvor stor intensitet I_2 registrerer mikrofonen med begge lydkildene skrudd på?

- A $I_2 = 0$
- B $I_2 = I_1$
- C $I_2 = \sqrt{2}I_1$
- D $I_2 = 2I_1$
- E $I_2 = 4I_1$

Oppgave 2

To små identiske lydkilder er plassert på x -aksen i innbyrdes avstand 1.0 m. De to lydkildene sender ut harmoniske lydbølger i fase, og med lik frekvens. En mikrofon er plassert på x -aksen i avstand 3.0 m fra den nærmeste lydkilden. Mikrofonen registrerer null intensitet. Hva kan du da si om bølgelengden til lydbølgene?

- A Den er 1.0 m
- B Den er 2.0 m
- C Den er minst 1.0 m
- D Den er maksimalt 2.0 m
- E Den er minst 0.33 m

Oppgave 3

Grønt laserlys (plane harmoniske lysbølger) sendes normalt inn mot et diffraksjonsgitter med 300 smale spalter pr mm. På veggen 700 cm bak diffraksjonsgitteret observeres skarpe intensitetsmaksima i avstand 113 cm på hver side av et sentralt intensitetsmaksimum ("0. ordens maksimum"). Hva er lysets bølgelengde?

- A 501 nm
- B 511 nm
- C 521 nm
- D 531 nm
- E 541 nm

Oppgave 4

Når du slår på en 440 Hz stemmegaffel samtidig som du slår an A-strengen på en bratsj, hører du en lyd der intensiteten varierer mellom sterkt og svakt med en periode på 0.25 sekunder. Hva kan du da si om bratsjens A-streng?

- A Den er korrekt stemt til 440 Hz.
- B Frekvensen er for lav og strengen må strammes litt.
- C Frekvensen er for høy og strengen må slakkes litt.
- D Frekvensen er enten for lav eller for høy, og den må enten strammes eller slakkes litt.
- E Strengen må byttes.

Oppgave 5

En båt på dypt vann genererer et bølgetog med middelbølgelengde 2 m og 10 tydelige bølgetopper (dvs at bølgetogets lengde er ca 20 m). Bølgetoget har retning rett inn mot land, som ligger 300 m unna. Hvor lang tid tar det før bølgene slår mot land?

- A ca 340 s
- B ca 510 s
- C ca 170 s
- D ca 250 s
- E ca 45 s

Oppgave 6

Hvis du befinner deg på luftmadrass ca halvveis mellom land og båten som lagde bølgene, hvor mange bølgetopper (og -daler) vil du merke?

- A ca 5
- B ca 10
- C ca 20
- D ca 40
- E ca 80

Oppgave 7

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 8

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 9

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 10

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 11

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 12

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 13

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 14

En halvkuleformet igloo har (innvendig) grunnflate på 50 kvadratmeter og istykkelse 20 cm i taket. Ute er det 30 kuldegrader, inne er det null grader. Bakken holder også null grader, slik at det kun er varmetap gjennom det halvkuleformede taket. Isen i taket har varmeledningsevne 2.2 W/m K. Hva er effekttapet gjennom iglootaket? (Anta endimensjonal varmeledning, dvs se bort fra at utvendig takareal er noe større enn innvendig takareal.)

- A 3.3 W
- B 33 W
- C 330 W
- D 3.3 kW
- E 33 kW

Oppgave 15

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 molekylenes 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 mikrotilstander for en gitt makrotilstand.