

FYS.102 Yliopistofysiikka 2 / Petri Kaukasoina  
tentti, 2.2.2023

Kokeessa saa käyttää laskinta, joka ei ole ohjelmoitava. Mukana saa olla korkeintaan 25 kaavan kaavakokoelma, joka palautetaan omalla nimellä varustettuna tentin vastauspaperin välissä.

Normaali ilmanpaine 101325 Pa, kaasuvakio  $8.314462618 \text{ J/molK}$ , Boltzmannin vakio  $1.380649 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ , Avogadron vakio  $6.02214076 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$ , absoluuttinen nollapiste  $-273.15 \text{ }^\circ\text{C}$ , putoamiskiihtyvyys  $9.80 \text{ m/s}^2$ , veden tiheys  $1.00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

1. Lelu, jonka massa on  $0.250 \text{ kg}$ , värähtelee kitkatta vaakasuoraan jouseen kiinnitettynä. Jousivakio on  $212 \text{ N/m}$ . Värähtelyn amplitudi on  $0.0347 \text{ m}$ . Millä etäisyydellä tasapainoasemasta vauhti on kolmasosa maksimivauhdista?
2. Laakeassa, avoimessa vesisäiliössä pinta on korkeudella  $12 \text{ m}$  maan pinnasta. Säiliöstä otetaan vettä maan pinnalla kulkevan putken  $P$  kautta painepesuriin. Putkessa  $P$  veden virtausnopeus on  $11 \text{ m/s}$ . Putken halkaisija on  $2.54 \text{ cm}$ . Laske veden ylipaine putkessa  $P$ .
3. Talon seinien pinta-ala on yhteensä  $120 \text{ m}^2$ . Kuinka paksu polystyreenieristeen pitäisi vähintään olla, jotta lämpövirta seinien läpi olisi korkeintaan  $450 \text{ W}$ , kun sisällä lämpötila on  $23 \text{ }^\circ\text{C}$  ja ulkona  $-17 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Polystyreenieristeen lämmönjohtavuus on  $0.010 \text{ W/K m}$ .
4. Ideaalikaasu laajenee isotermisesti lämpötilassa  $273 \text{ K}$ . Kaasun ainemäärä on  $0.0548 \text{ moolia}$ . Alussa paine on  $101 \text{ kPa}$  ja tilavuus on  $1.23 \text{ litraa}$ . Lopussa tilavuus on  $3.45 \text{ litraa}$ . Kaasun adiabaattivakio on  $1.67$  ja molaarinen ominaislämpö vakiotilavuudessa  $12.47 \text{ J/molK}$  ja vakiopaineessa  $20.78 \text{ J/molK}$ . Laske kaasun **a)** tekemä työ, **b)** saama lämpö ja **c)** sisäenergian muutos.