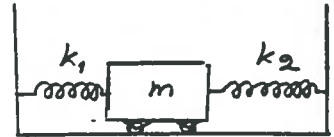


Tfy-3.118 Fysiikka I (Ko, Tu) Uusintavälikoe 2, 22.5.1995

1. Pyöreän putken ulkohalkaisija on 100 mm. Sitä ympäröi eristevaippa, jonka ulkohalkaisija on 280 mm. Eristeen lämmönjohtavuus on  $0,043 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$  ja lämmönsiirtymiskerroin eristeestä ulkoilmaan on  $7,0 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ . Kuinka suuri on sylinterisymmetrinen lämpövirta 10 m:n pituisesta putkesta ulos, kun putken ulkopinnan lämpötila on  $80^\circ\text{C}$  ja ulkoilman lämpötila  $20^\circ\text{C}$ ?
2. Vaunu, jonka massa on  $m = 20 \text{ kg}$ , liikkuu kitkatta alustalla kahden painottomaksi oletetun jousen välissä, joiden jousivakiot ovat  $k_1 = 40 \text{ N/m}$  ja  $k_2 = 70 \text{ N/m}$ . Hetkellä  $t = 0$  levossa olevaa vaunua tönäistään voimakkaasti, jolloin se saa impulssin  $45 \text{ Ns}$  ja alkaa heilahdella harmonisesti edestakaisin
  - a) Mikä on jaksonaika  $T$ ?
  - b) Mikä on vaunun sijainti hetkellä  $t = 1,8 \text{ s}$ ?
3. Vedessä etenee taajuudella  $5000 \text{ Hz}$  palloaaltona paineaalto, jonka hiukkaspoikkeaman amplitudi eräässä pisteessä on  $\xi_0 = 0,25 \mu\text{m}$ . Veden tiheys on  $997 \text{ kg/m}^3$  ja adiabaattinen puristuvuus  $4,47 \cdot 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$ .
  - a) Mikä on tällöin äänen nopeus vedessä?
  - b) Mikä on äänenpaineen tehollisarvo kyseisessä pisteessä?
  - c) Mikä on intensiteetti kyseisessä pisteessä?
4. Määrittele ryhmänopeus. Millä edellytyksellä se poikkeaa vaihenopeudesta? Luettele tällaisia aaltoja. Mitkä fysikaaliset suureet etenevät aallossa ryhmänopeudella?
5. Putkessa, jonka sisähalkaisija on 30 mm, virtaa  $0,76 \text{ kg/s}$  öljyä, jonka dynaaminen viskositeetti on  $32 \text{ mPa s}$  ja tiheys  $900 \text{ kg/m}^3$ .
  - a) Osoita, että virtaus on laminaari. Rajahan on dimensiottomalla Reynoldsin luvulla noin 2300.
  - b) Ohuella injektioneulalla syötetään väriainepisara putken keskiakselille, virtaavaan öljyyn. Miten kauan väriaine etenee keskiakselia matkan  $6,0 \text{ m}$ ?



EI VAKIOITA.

Opintokirjan numero (myös kirjain), nimi, koulutusohjelma, opintojakson koodi ja kokeen päivämäärä jokaiseen tenttipaperiin.