

TTY	SYSTEEMITEKNIikka	22.4.2009
MIT-4010	Anturifysiikka, tentti 27.4.2009	J. Halttunen

**EI KIRJALLISUUTTA! Tehtävät 4A ja 4B ovat vaihtoehtoisia, vastata saa vain toiseen**

0. Laboratoriotöiden suoritusvuosi?

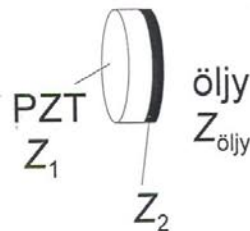
1. Selosta lyhyesti:

- Generaattorityyppinen anturi
  - Anturin erottelukynnys
  - Pyrosähköinen ilmiö
  - Poissonin luku
  - Mikä on ominaista askeltaitekertoimiselle optiselle kuidulle?
- 2. Kapasitiiviset siirtymäanturit.
- 3. Selosta kolmen erityyppisen pinnankorkeusanturin periaate.

4A. Vertaile metallivastusten, termistorien ja termoparien käyttöä lämpötilan mittauksissa.

4B. a) Laske kuvan 1 mukaiselle kiekkomaiselle ultraäänianturille alumiinisen (äänen nopeus  $6,32 \cdot 10^3$  m/s) optimaalisen sovituserroksen paksuus, kun anturin taajuus on 1 MHz.

b) Mikä tulisi sovitusmateriaalin akustisen ominaisimpedanssin  $Z_2$  olla, jotta sovitus PZT-keramiikasta (akustinen ominaisimpedanssi  $Z_1 = 19,7$  MPa·s/m) mineraaliöljyyn (tiheys  $825$  kg/m<sup>3</sup>, äänen nopeus  $1,44 \cdot 10^3$  m/s) olisi heijastukseton ?



Kuva 1.

5. Pyörreanavirtausmittarilla mitataan vesivirtausta pyöreässä putkessa, jonka sisähalkaisija on 200 mm. ( veden dynaaminen viskositeetti  $\eta = 1,002 \cdot 10^{-3}$  Pa·s, tiheys  $\rho = 998,2$  kg/m<sup>3</sup>).

- Mikä on pienin luotettavasti mitattavissa oleva keskimääräinen virtausnopeus putkessa, jos alarajana pidetään putken halkaisijan suhteen laskettua Reynoldsin lukua 10 000 ?
- Mikä on pyörreanan taajuus, kun keskimääräinen virtausnopeus putkessa on 2 m/s? Estekappaleen Strouhalin luku on 0,26 ja estekappaleen leveyden ja putken sisähalkaisijan suhde on 0.3.