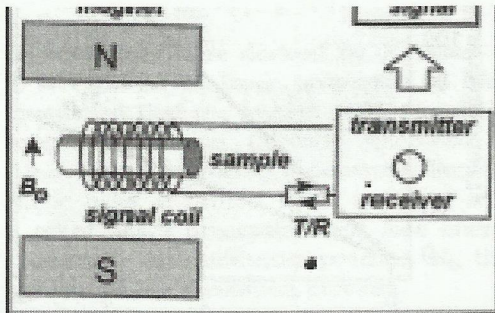


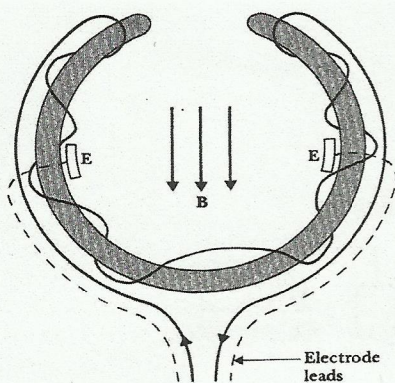
## S-66.3166 Biotekniikan instrumentointi Tentti 8.5.2014

Suorita 5 tehtävää tehtävistä 1-6!

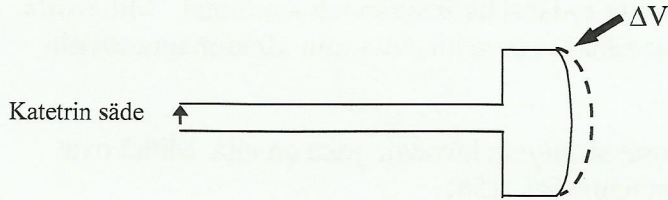
1. Sydänsähkökäyrää (ECG electrocardiography tai EKG elektrokardiografia) monitoroitaessa sähköverkko voi häiritä sydänsähkökäyrän rekisteröintiä. Millaisilla ratkaisuilla suunnittelija voi varautua sähköverkon aiheuttamiin sähkömagneettisiin häiriöihin? (5p)
2. NMR-laitteeseen kuuluvat perusosat sisältyvät kuvaan, joka on alla. Mitkä ovat nämä perusosat ja mitkä ovat niiden tehtävät? (5p)



3. Biosähköisten signaalien mittaamisessa tai monitoroinnissa käytetään yleensä elektrodeja kehon ja mittauselektronikan välillä. Tällöin syntyy mittaussilmukka, jossa kulkee virra. Tarkastele tämän virran vaikutuksia mittaussilmukan elektrodeissa! Miten voidaan vaikuttaa virran suuruuteen? (5p)
4. Veren virtauksen mittaamiseen voidaan käyttää sähkömagneettista virtausmittaria. Kuvassa on tällaisen virtausmittarin anturi. Selitä tämän anturin komponenttien toiminta ja tarkoitus! (5p)



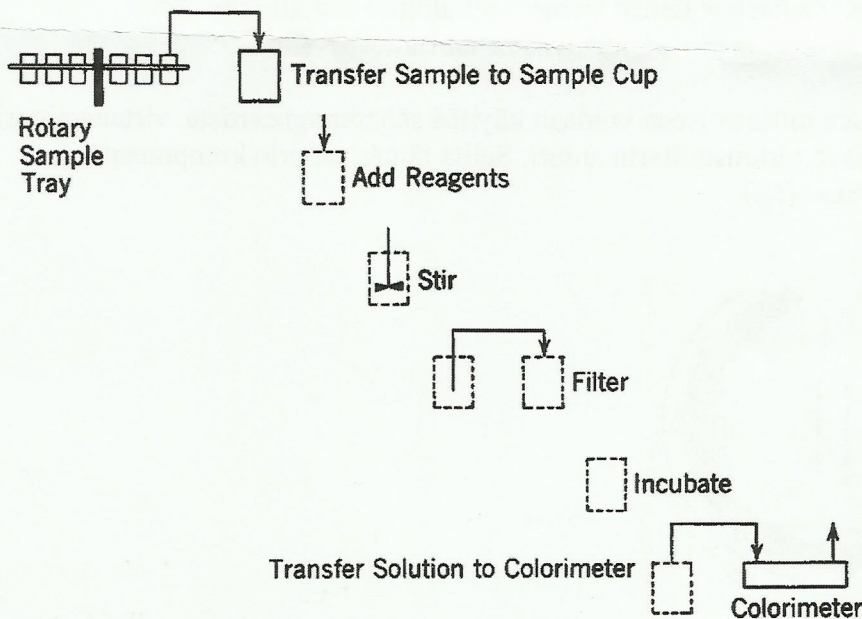
5. Katetri-anturiyhdistelmällä mitataan verenpainetta. Selosta mittauksen periaate!  
 (2p) Katetrin säde  $r$  on 0,46 mm ja vaimennuskerroin  $\zeta$  on 0,033. Mikä merkitys vaimennuskertoimella on mittauksen kannalta? Miten muuttaisit katetria, että saisit vaimennuskertoimeksi tasan 1? (3p)



- $\zeta$  Vaimennuskerroin
- $P$  Paine
- $V$  Tilavuus
- $L$  Katetrin pituus,  $r$  katetrin säde
- $\eta$  Nesteen viskositeetti
- $\rho$  Nesteen tiheys

$$\zeta = \frac{4\eta}{r^3} \left( \frac{L(\Delta V / \Delta P)}{\pi\rho} \right)^{1/2}$$

6. Kuvassa on toiminnallinen kaaviokuva automaattisesta analysaattorista, jolla analysoidaan verinäytteitä. Mitä toimintoja kuvassa on esitetty ja mikä on niiden tarkoitus? (5p)



Max 25 (+ 1 palautepiste, jos yli 75% S-66.3166 Biotekniikan instrumentointi kurssille 2014 osallistuneista antaa WebOodin kautta palautetta tälle kurssille, saavat kaikki kurssin tämän vuoden aikana tenttiin osallistujat yhden lisäpisteen tenttipistemääränsä. Palautteenantomahdollisuus sulkeutuu jo 9.5.2014.)