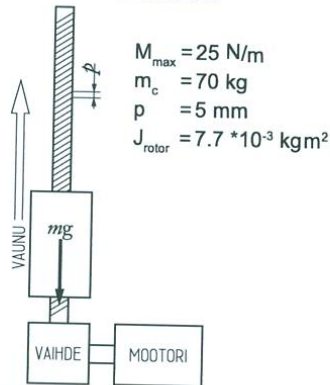


Kon – 41.3140 Loppuentti 15.12.2014

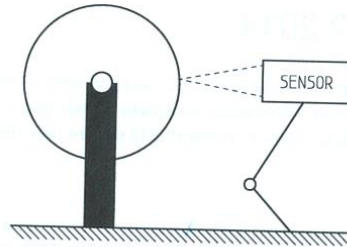
Saat vapaasti käyttää internet-yhteyttä, muista viitata normaalisti. Ainoa asia mitä et voi tehdä, on kysyä toiselta henkilöltä netin välityksellä, esim. chatin, keskusteluryhmän, sähköpostin on kiellettyjä. Muista että tenttirikkomuksista on säädetty ankarat rangaistukset. Palauta sähköpostitse, PDF sekä muut lähdetiedostot, osoitteeseen kon-41.3140@aalto.fi, otsikolla "Tentti 161214 op_nro sukunimi, etunimi", tarkista että palautuksen liitteet ovat mukana. Muistathan tallentaa työsi säännöllisesti.

- Inkrementaalinen enkooderi on liitetty akseliin jonka maksiminopeus on $\omega_{\max} = 1200$ kierrosta minuutissa (rpm). Mittausjärjestelmäsi pystyy mittaamaan maksimissaan 1000 näytettä sekunnissa.
 - Tarvitset tuloksen 1 rpm tarkkuudella 600 rpm:än kohdalla jokaista puolta sekuntia kohden. Kuinka monta pulssia sinun pitää pystyä mittaamaan kierroksessa? (2p)
 - Onko näytteenottoaajuus riittävä?(1p)
 - Olisiko absoluuttisesta enkooderista hyötyä tässä tapauksessa? Selitä miksi lyhyesti. (1p)
 - Kuivale miten tulos rpm/s puolen sekunnin välein, määritetään mikrokontrollerissa. Voit käyttää kuvia ja pseudokoodia. (2p)
- Alla on kuvattu järjestelmää, jossa on pystysuora johtoruuvi. Järjestelmä tulee optimoida niin että vaunun kiihtyvyys ylöspäin maksimoidaan. Kitkaa ei tarvitse huomioida.



Vastaa seuraaviin kysymyksiin:

- Mikä on optimi kiihtyvyys? (2p)
 - Mitä on optimin välityssuhde? (2p)
 - Kuivale omin sanoin miten järjestelmä muuttuu jos siinä käytettäisiin vastapainotettua väkipyörää kuten hississä. Onko tämä hyödyllistä? Mitä hyviä ja huonoja puolia tällä on? (2p)
 - Laske väkipyöräjärjestelmän optimikiihtyvyys, jos väkipyörän halkaisija on 50 mm. Oletetaan järjestelmä muutoin samaksi. (2p)
- Paperikoneen telan pintaa tutkitaan optisella anturilla, joka mittaa telan pinnan etäisyyttä anturista. Telan säteisheitto on $\pm 0,5 \text{ mm}$ ja se liikkuu funktiolla $f(\theta) = 0.5 \sin[3\theta]$ (mm) jossa theta on telan kulma. Harmillisesti, anturin kotelo värähtelee $0,2 \text{ mm}$ amplitudilla ja $\pi/2$ vaihe-erolla θ suhteen. Tätä kompensoimaan koteloon on asennettu kiihtyvyyssanturi. Mittakortissa on 10-bittinen analogia-digitaalimuunnin. Optinen anturi kykenee mittaamaan $\pm 3 \text{ mm}$. Anturin virhe koko mitta-alueella on 1%.



- Mikä on optisen anturin resoluutio? (1p)
- Mikä olisi riittävä anturin mittaalue? (2p)
- Piirrä käyrät sensorin liikkeestä telan suhteen. (1p)
- Paljonko tulisi kiihtyvyyssanturin tarkkuuden olla, jotta rummun pinnan heitto saataisiin $\pm 10 \mu\text{m}$ tarkkuudella? (2p)

Kaavoja

Johteen suuntaisen voiman ja momentin suhde johtoruuvissa. M_n momentti, F voima, p nousu.

$$M_n = F \frac{p}{2\pi}$$

Johtoruuvin redusoitu inertia J_{red} , p on nousu m_l massa johteella.

$$J_{\text{red}} = m_l \left(\frac{p}{2\pi} \right)^2$$