

Mekanismin suunnittelu (Kon-16.142)

Tentti 14.5.2008

Tehtäväpaperi tulee palauttaa tentin päätteeksi

Tehtävä 1 (4 pistettä)

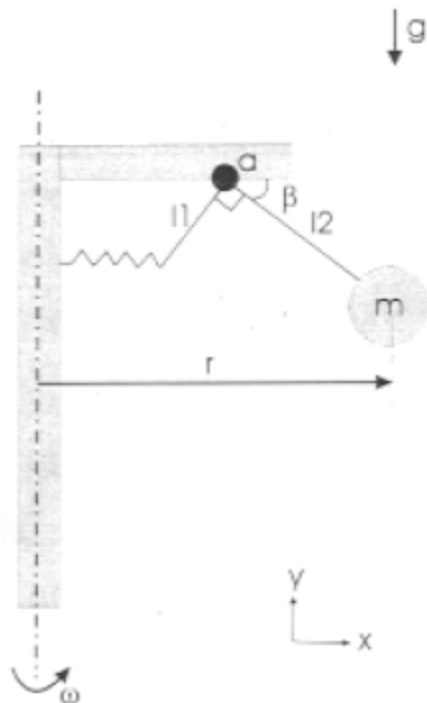
Suunnittele 3D-avaruudessa toimiva nivelnelikulmio. Merkitse kuvaan sanallisesti nivelten tyypit ja osoita laskelman avulla, että nivelnelikulmio täyttää aidon mekanismin vaatimukset.

Tehtävä 2 (6 pistettä)

Viereisessä kuvassa on hahmoteltuna keskipakosäätimen toinen puolikas. Massa m on varren l_2 päässä ja varret l_1 ja l_2 on liitetty jäykästi toisiinsa ja niiden välissä on suora kulma. Varret on nivelöity sarananivelellä a säätimen runkoon. Varren l_1 pää on kiinnitetty jousella runkoon.

Säädin pyörii vakioikulmanopeudella. Millä välillä pyörintänopeus voi vaihdella ilman, että massa kiertyisi nivelen suhteen, kun nivelessä a vaikuttaa kitkamomentti $0,02 \text{ Nm}$?

Jousi on vedon alaisena ja sen jousivoima x -akselin suuntainen ja suuruudeltaan 20 N ; $l_1 = 20 \text{ mm}$; $l_2 = 40 \text{ mm}$; $m = 70 \text{ g}$, muut osat ovat massattomia; massan painopisteen etäisyys pyörintäakselista, $r = 60 \text{ mm}$ ja kulma $\beta = 45^\circ$. Tilanteessa huomioidaan painovoima.



Tehtävä 3 (6 pistettä)

Laske kuvan mekanismin osan i kulmanopeus ja kulmakiihtyvyys kuvan asennossa. Osan a kulmanopeus on 3 rad/s ja osan c kulmakiihtyvyys 1 rad/s^2 , molemmat myötäpäivään.

Osien pituudet:

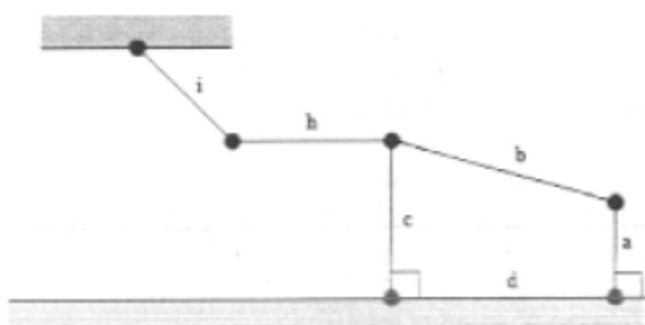
$a = 3 \text{ cm}$

$c = 5 \text{ cm}$

$d = 7 \text{ cm}$

$h = 5 \text{ cm}$

$i = 3 \text{ cm}$



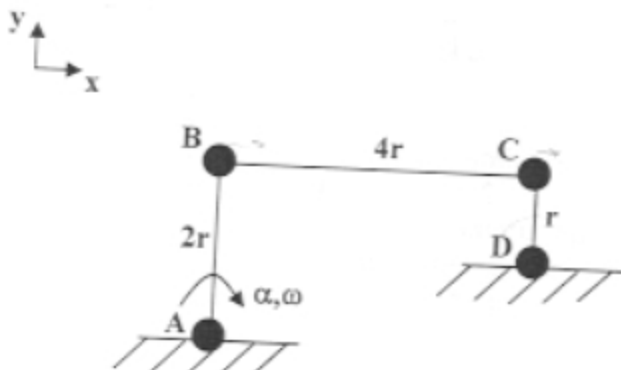
Kulma osien h ja i välillä on 135°

Tehtävä 4 (max 8 pistettä)

Vastaa Oikein tai Väärin (á $1p.$, väärä vastaus $-1p.$)

#	Väittämä	O	V
1	Nokka-akselin kriittisellä pyörintänopeudella tarkoitetaan suurinta pyörintänopeutta, jolla kontakti nokka-akselin ja seuraajan välillä menetetään		
2	Pyörien sanotaan aavaavan, kun niiden takareunat (ajosuuntaan nähden) ovat lähempänä kuin etureunat		
3	Sauva ei kannata leikkausvoimia		
4	Aidon mekanismin liikkuvuusaste on nolla		
5	Mekanismin runkokappaleeseen ei voi kohdistua voimia		
6	Sarananivel sitoo 2D-avaruudessa 2 ja 3D-avaruudessa 2 liikkuvuusastetta.		
7	Polttomoottorin pyörivät massavoimat tasapainotetaan tasapainotusakseleilla		
8	Kappaleen kulkiessa vakioikulmanopeudella ympyrärataa sillä ei ole kiihtyvyyttä.		

Tehtävä 5 (6 pistettä)



Kuvassa olevan nivelnelikulmion kammella AB on kuvan tilanteessa hetkellinen kulmanopeus 300 rad/s ja hetkellinen kulmakiihtyvyys 30 rad/s^2 . Sekä kulmanopeus että -kiihtyvyys ovat myötäpäivään.

a) Nivelissä A ja D vaikuttaa kitkamomentti, jonka suuruus on $0,1 \text{ Nm}$. Miten suuri teho vaaditaan kammien AB käyttämiseen? Muut nivelet ovat häviöttömiä ja mekanismin osat ovat massattomia. $r = 0,05 \text{ m}$.

b) Tilanne on muuten sama kuin a-kohdassa, mutta nyt nivelessä B on 1 kg:n massa.