

TTY / Talous ja rakentaminen

Rakennustekniikka

RAK-31030 DYNAMIIKKA, 4 op

Kevät 2018

Jarmo Poutala

Tentti 1

Kaikki laskimet sallittuja !

ma 07.05.2018

Välikoe 1

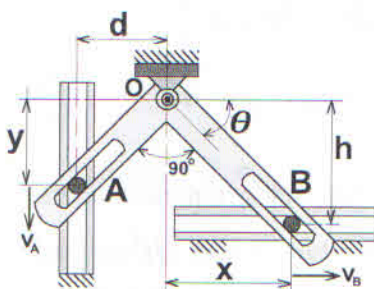
Välikokeeseen 1 kuuluvat tehtävät 1, 2 ja 5. (Merkitse 1V)

Välikoe 2

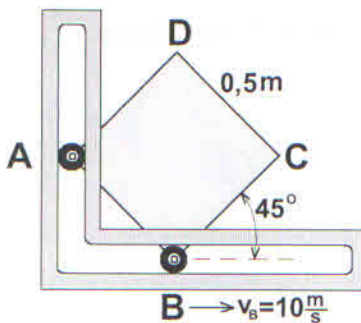
Välikokeeseen 2 kuuluvat tehtävät 3, 4 ja 6. (Merkitse 2V)

Tentti

Tenttiin kuuluvat tehtävät 1-4. (Merkitse T)

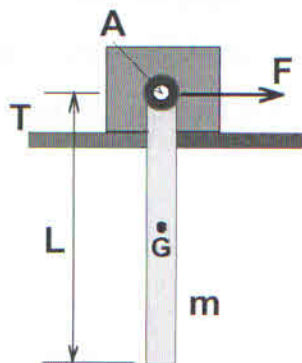


1. Kuvassa nastat **A** ja **B** liikkuvat hahloilla varustetun L-muotoisen vivun avulla pysty- ja vaakasuuntaisissa urissa, vastaavasti. Laakeriin **O** nivelletty vipu antaa nastalle **B** nopeuden v_B . Määritä **sidotun liikkeen** menetelmällä nastan **A** nopeus v_A kulman θ funktiona ja vivun kulmanopeus siirtymän x funktiona..



2. Määritä **vektorialgebran** keinoin kuvan neliölevyn **ABCD** kulmanopeus ja kulmakiihtyvyys sekä neliölevyn nurkan **D** nopeus ja kiihtyvyys tarkasteluhetkellä. Kuvan hetkellä pyörän **B** vaakasuuntainen vakionopeus on **10 m/s**. Pyörä **A** liikkuu pystysuuntaisessa hahlossa.

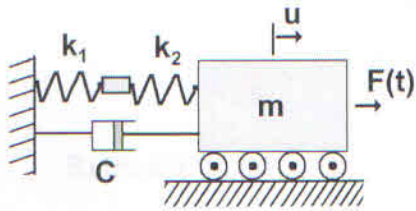
$$AD = 0,5 \text{ m}, CD = 0,5 \text{ m}, v_B = 10,0 \text{ m/s}$$



3. Kuvan vaakatasolla liikkuvaa kappaletta aletaan vetää levosta voimalla **F**. Kappaleen keskelle **A** on nivelletty vaapaasti riippuva sauva, jonka pituus **L=0,6 m** ja massa **m=5 kg**. Laske kappaleen kiihtyvyys, kun kappaleen nivelen etäisyyttä tasosta ja massaa ei oteta huomioon. Kappaleen ja tason välinen kitkakerroin $\mu_k = 0,2$. Voima **F=75N**.

$$J_G = \frac{1}{12} m \cdot L^2$$

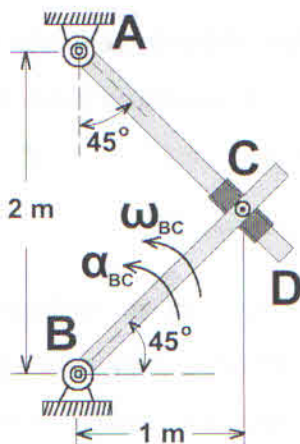
KÄÄNNÄ !



$$k_1 = 2000 \frac{N}{m}, \quad k_2 = 3000 \frac{N}{m}$$

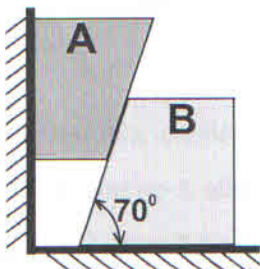
$$m = 20 \text{ kg}, \quad F(t) = F_0 \sin(\Omega t), \quad F_0 = 150 \text{ N}, \quad \Omega_1 = 0,2 \cdot \omega_n, \quad \Omega_2 = \omega_n, \quad \Omega_3 = 20 \frac{1}{s}$$

4. Muodosta kuvassa olevan systeemin liikeyhtälö standardimuotoon. Mikä on ominaiskulmataajuus? Ominaistajuutta mitattaessa värähtelyn ensimmäisen ja yhdeksännen amplitudin suhde on 50. Mikä on vaimennettu ominaiskulmataajuus? Mikä on ominaisvärähtelyn jakson aika? Mitkä ovat pysyvän värähtelyn amplitudit herätekulmataajuuksilla Ω_1 , Ω_2 ja Ω_3 .



5. Kuvassa sauva BC pyörii vastapäivään kulmanopeudella $\omega = 10 \text{ 1/s}$. Sauvan BC kulmakiihtyvyys $\alpha = 5 \text{ 1/s}^2$ on vastapäivään. Sauva AD liukuu luistin C sisällä. Määritä **vektorialgebran** keinoin sauvan AD kulmanopeus ja kulmakiihtyvyys hetkellä, kun sauvan AD ja pystytason sekä sauvan BC ja vaakatason välinen kulma on 45° , vastaavasti.

$$\vec{r}_{C/B} = \vec{i} + \vec{j}$$



6. Kuvan asemassa seinustaan ja lattiaan sekä toisiinsa nojaavat kappaleet A ja B päästetään liikkeelle levosta. Määritä kappaleiden kiihtyvyydet, kun minkään pinnan välillä ei ole kitkaa. Kummankin kappaleen massa on 10 kg.

KÄÄNNÄ !