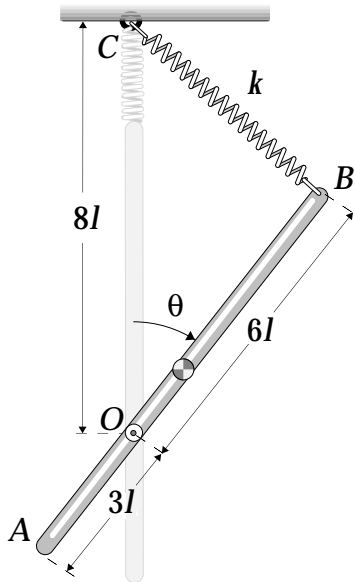


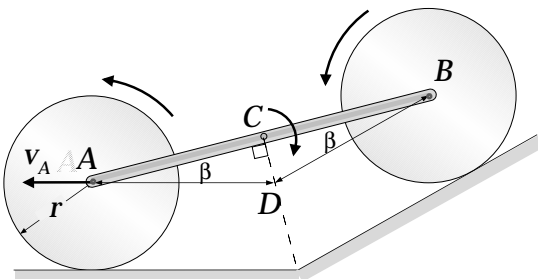
Tentamen i SG1140, mekanik II

Varje uppgift ger högst 3 poäng. På varje del fordras 4 poäng för godkänt. Rita tydliga figurer, definiera införda beteckningar och motivera uppställda samband! Skrivtiden är 4 h.
Lycka till!

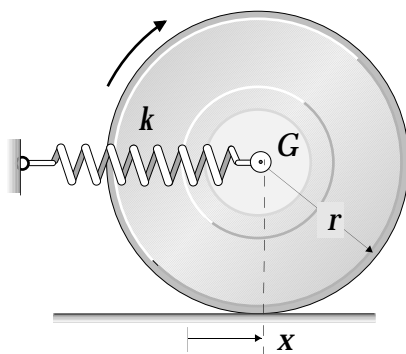
Problemdelen



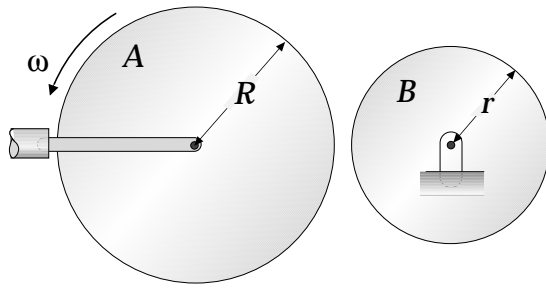
1. En smal homogen stång AB med massan m och längden $9l$ kan rotera i ett vertikalt plan kring en glatt horisontell axel O . Fjäders BC har den naturliga längden $3l$ och fjäderkonstanten k . När stängen är i vila i sitt vertikala läge $\theta = 0$ ges den en mycket liten vinkeländring och släpps. Bestäm den horisontella komponenten av reaktionskraften på stängen i O då stängen när sitt horisontella läge.



2. Två cylindrar, vardera med radien r rullar på var sitt plan enligt figuren. Stängen AB med längden l är glatt ledad i cylindrarnas mittpunkter. Avståndet $AD =$ avståndet BD och vinkeln β är given. Hastigheten och accelerationen för A , v_A respektive a_A (båda åt vänster) är givet. Bestäm för detta läge vinkelaccelerationen för stängen AB . Riktningen måste klart framgå!



3. En homogen cylinder med radien r och massan $m = 10 \text{ kg}$ befinner sig på ett horisontalplan varvid friktionstalet är $\mu = 0.3$. Centrumpunkten G är med en horisontell lätt fjäder med fjäderkonstant $k = 60 \text{ N/m}$ förenad med en fix punkt i väggen. När fjäders k har sin naturliga längd och $x = 0$ ger man cylindern ett hastighetstillstånd så att den börjar rulla åt höger. Vid vilken x -koordinat börjar cylindern att glida?
Tyngdaccelerationen $g = 10 \text{ m/s}^2$



4. Cirkelskivan A har från början vinkelhastigheten ω medan cirkelskivan B är i vila. Skivorna är glatt lagrade i respektive centrum, som också är masscentrum. Skivan A förs nu mot B så att kontakt uppstår. På grund av friktionen mellan skivorna minskar vinkelhastigheten för A medan den ökar för B . Bestäm vinkelhastigheterna då glidningen upphört. Cirkelskivorna är homogena och har lika massa m .

Teoridelen

5. Betrakta en fysisk pendel som har massan m och svänger med maximal utslagsvinkel β . Avståndet från upphängningsaxeln till masscentrum är d . Tröghetsmomentet med avseende på en axel genom masscentrum är I_G .
- Bestäm vinkelaccelerationen $\ddot{\theta}$ som funktion av utslagsvinkeln θ .
 - Bestäm vinkelhastigheten $\dot{\theta}$ som funktion av utslagsvinkeln θ !
6. En stel kropp beskriver plan rörelse. Vinkelhastigheten betecknas ω och är moturs. Betrakta två punkter A och B i denna kropp. Avståndet mellan dem är r .
- Antag att hastigheten \mathbf{v}_A för A är känd och konstruera geometriskt med en tydlig figur hastigheten i B . Storleken på figurens vektorer skall anges.
 - Visa att hastigheterna \mathbf{v}_A och \mathbf{v}_B alltid har lika komponenter med avseende på sammanbindningslinjen genom A och B .
 - Antag att hastigheterna \mathbf{v}_A och \mathbf{v}_B är kända och visa geometriskt med en tydlig figur momentancentrums läge.
7. a) Använd sambandsformeln för rörelsemängdsmoment för att härleda lagen om rörelsemängdsmomentets två delar för en stel kropp som utför plan rörelse.
 b) Härled uttryck för det arbete och den effekt som ett kraftpar med momentet M utträttar på en stel kropp som rör sig i kraftparets plan.
8. En obalanserad stel kropp roterar kring en fix axel som är lagrad i två punkter A och B . Visa hur man bestämmer reaktionskrafterna i dessa lager på grund av kroppens rotation.