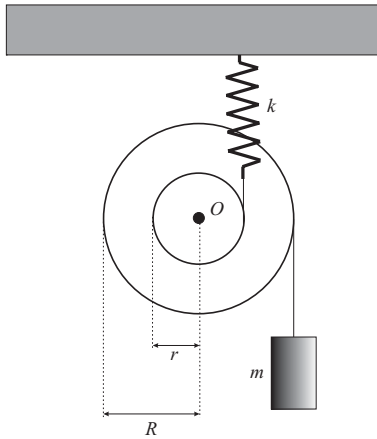
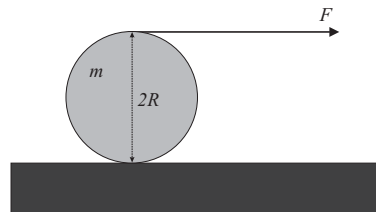


Problemtentamen

Uppgift 1: Två cylindrar med radierna r respektive R sitter ihop som en stel kropp. Den kan rotera fritt kring en fix horisontell axel O . Kroppens tröghetsmoment med avseende på O är I . En tråd virad runt den mindre cylindern är i förbindelse med ett tak via en vertikal fjäder med styvhet k . En annan tråd lindad runt den större cylindern bär upp en vikt med massa m . Bestäm vinkelfrekvensen för systemets svängningar kring jämviktsläget.



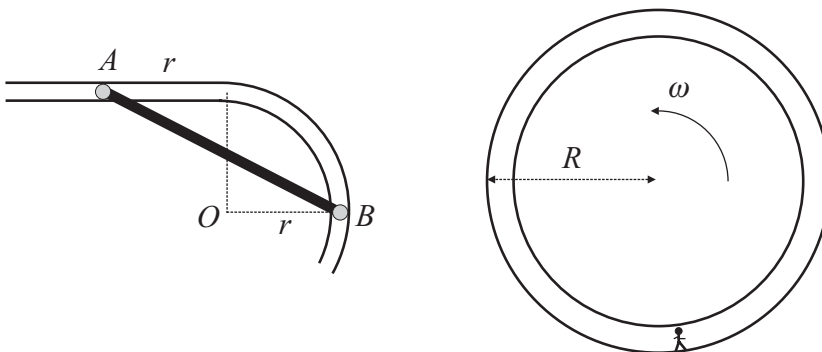
Figur 1: Bilder till Uppgift 1



respektive Uppgift 2

Uppgift 2: På en homogen cylinder med massan m är en tråd upplindad. Cyindern, vars radie är R , läggs på ett horisontellt plant strävt underlag. Tråden dras ut horisontellt på cylinderns översida. Då cylindern är i vila appliceras en konstant kraft F i horisontell riktning, vinkelrätt mot cylinderaxeln. Beräkna masscentrums fart v då cylindern rullat sträckan s .

Uppgift 3: En stång AB med längd $\sqrt{5}r$ rör sig så att båda ändarna följer ett givet spår. Änden A rör sig med konstant fart v_A i en del av spåret som är rakt. Änden B rör sig i en cirkelformad del av spåret. Cirkeln har radien r . I ett givet ögonblick har änden B rört sig 90 grader ($\pi/2$ radianer) i cirkelbiten av spåret, se figur. Vad har stangen då för vinkelhastighet och vad har den för vinkelacceleration?



Figur 2: Bilder till Uppgift 3

respektive Uppgift 4

Uppgift 4: En rymdstation består av ett stort cirkulärt rör med ytterradie R . Om rymdstationen roterar med lämplig konstant vinkelhastighet ω påverkas en person i vila relativt stationen, vid ytterradien, av en systempunktskraft (centrifugalkraft) som är lika stor som tyngdkraften vid jordytan (tyngdaccelerationen vid jordytan är g). För vilket ω inträffar detta? Om personen har relativ hastighet längs röret tillkommer en Corioliskraft. Med vilken relativ fart och i vilken riktning måste personen röra sig för att Corioliskraften skall dubbla tyngden, d.v.s. bli lika stor och åt samma håll som centrifugalkraften?

Teoritentamen

Uppgift 5: Sambandsformeln för hastigheter i en stel kropp är $\mathbf{v}_A = \mathbf{v}_B + \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}_{BA}$. Antag plan rörelse. Visa att om $|\boldsymbol{\omega}| > 0$ så finns en punkt i kroppen (eller stelt förenad med kroppen) som har hastighet noll.

Uppgift 6: Formulera och bevisa satsen om kinetiska energins två delar för en stel kropp med plan rörelse.

Uppgift 7: Härled tröghetsmomentet för en smal homogen stav, med massa m och längd a , för en axel som är vinkelrät mot staven och går genom ena ändpunkten.

Uppgift 8: Då Jorden roterar med konstant vinkelhastighet $\boldsymbol{\omega} = \omega \mathbf{e}_z$ blir en av de fiktiva krafter som uppträder systempunktskraften (centrifugalkraften) $\mathbf{F}_{sp} = m\omega^2 r \mathbf{e}_r$. Beskriv kvalitativt vad den har för inverkan!

Problem- och teoritentamen är olika tentamina som vid godkänt ger 2 respektive 1 kurspoäng. Varje uppgift ger högst 3 (tentamens)poäng. På vardera delen kan man högst få 12 poäng och för godkänt fordras minst 4 poäng. Har du klarat kontrollskrivningar är teoridelen redan godkänd. För att kursen skall vara klar i sin helhet måste du också ha fått godkänt på inlämningsuppgifter som är värda 1 kurspoäng.

Tillåtna hjälpmedel: skriv- och ritdon inklusive suddgummi.