

Øving 4

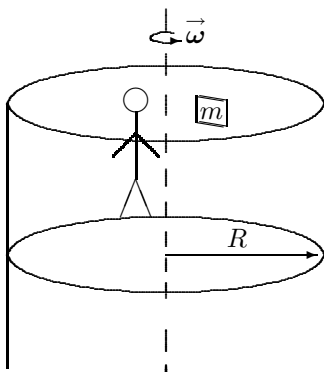
Veiledning: 21.-24. sep., se nettsider.

Innlevering: Tirsdag 28. sep. kl. 14:00.

Oppgave 1.

Et passasjerfly har en fart på 800 km/h i forhold til bakken og gjør en sving med radius på 8,0 km. En passasjer som står i midtgangen føler ei kraft fra gulvet som er presis normalt på gulvet. Hvor mange grader krenger flyet i denne svingen?

Oppgave 2.



En masse m kan holdes på plass av den statiske friksjonen mot veggen i en roterende sylinder som vist på figuren, hvis rotasjonshastigheten overstiger en kritisk verdi ω_0 .

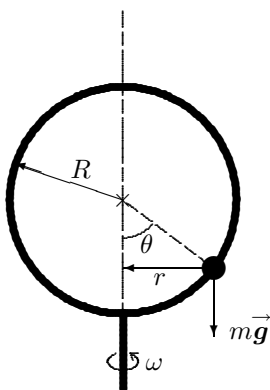
a. Vis at

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{\mu_s R}},$$

der μ_s er den statiske friksjonskoeffisienten og R er den roterende sylinderens radius.

b. En del tivoli har et slikt arrangement hvor man står på et gulv opp mot veggen inne i en roterende sylinder. Ved en viss rotasjonshastighet faller gulvet plutselig ut, men personene forblir klistret opp etter veggen på grunn av friksjonen mellom klærne og veggen. Hva er den kritiske rotasjonstida (perioden) T_0 for karusellen hvis $R = 5,0$ m og $\mu_s = 0,30$?

Oppgave 3.



En stor ring med radius R roterer med vinkelhastighet ω om en vertikal akse gjennom ringens sentrum. I figuren ligger rotasjonsaksen i papirplanet. Ei lita kule er tredd inn på ringen, og glir på denne med tilnærmet null friksjon. Kula følger med den store ringens rotasjon, og vil for en gitt fast ω plassere seg på ringen i en posisjon som danner vinkel θ med vertikalen, som vist i figuren.

a. Hvilke krefter virker på kula? Tegn inn i figur.

b. Sett opp Newtons 2. lov for vertikal og radiell retning og finn herfra uttrykk for kulas "likevektsposisjon" θ , som funksjon av ω og andre størrelser du måtte trenge.

Radien r på figuren er en hjelpestørrelse du kan dra nytte av.

c. Sett inn $R = 10$ cm og tyngdens akselerasjon $g = 9,81$ m/s², og finn θ numerisk når ringen roterer med henholdsvis
 A) 3,0 omdreininger per sekund og
 B) 1,0 omdreining per sekund.

Hvis du har regnet riktig, skal B) ha gitt problematisk svar – forklar hvorfor. Lag en skisse av $\theta(\omega)$ så skjønner du lett problemet.

Oppgave 4.

En partikkel med masse m er opprinnelig i ro i posisjonen $x = 0$. Ved $t = 0$ blir partikkelen utsatt for ei tidsavhengig kraft i positiv x -retning gitt ved

$$F = F_0 e^{-t/T},$$

der F_0 og T er konstanter. Ved $t = T$ opphører krafta.

a. Hva er partikkelens hastighet idet krafta opphører?

b. Hva er partikkelens posisjon idet krafta opphører?

Oppgave 5.

En lastebilsjåfør har mot alle forskrifter plassert ei kasse usikra på lasteplanet. Bilen kjører oppover en bakke med helningsvinkel på 15° og den statiske friksjonskoeffisienten mellom kassa og lasteplanet er 0,40. Hva er den største akselerasjonen lastebilen kan ha hvis kassa ikke skal skli på lasteplanet?