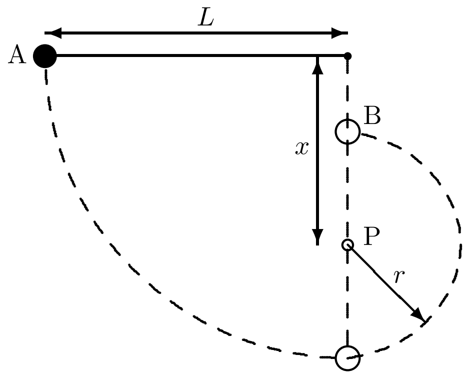
Institutt for fysikk 2007

TFY4145/FY1001 Mekanisk fysikk
Øving 5

Veiledning: Tirsdag, torsdag og fredag i uke 39, se nettsider.
Innlevering: Mandag 1. okt. kl. 14:00.

Oppgave 1.

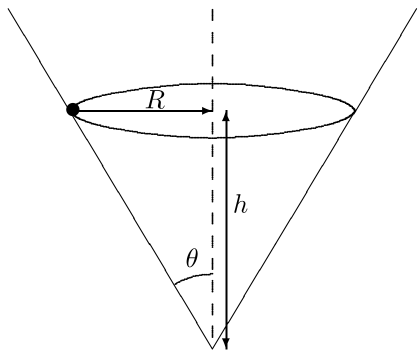


En pendel består av ei kule med masse m i ei snor med lengde L, som vist i figuren. Pendelen trekkes ut til snora er vannrett i posisjon A, og slippes. Snora treffer en pinne i avstand x rett under pendelens opphengningspunkt. Snora svinger så rundt denne pinnen, og pendelen blir kortere.

a. Vis at farten til kula når den er rett over pinnen i posisjon B, blir:

$$v = \sqrt{2g(2x - L)}$$

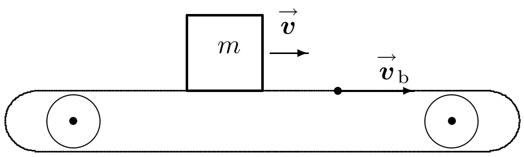
b. Hvor stor må x være for at kula skal nå posisjon B med stram snor?



Oppgave 2.

Ei lita kule kan skli i en horisontal sirkelformet bane på innsida av en kjegleformet flate som ligger med spissen ned. Kjeglens toppvinkel er $2\theta = 50°$. Vi antar at det ikke er friksjon. Kula roterer med en vinkelhastighet på $6,0$ rad/s. I hvilken høyde h over kjeglens toppunkt beveger kula seg?

Oppgave 3.



En kartong med masse m slippes ned på et transportband som beveger seg med konstant hastighet $\vec{v}_\mathrm{b}$, se figur. Kartongen får etterhvert samme hastighet som bandet. Den kinematiske friksjonskoeffisienten er μ_k.

a. Hvor stort arbeid utfører friksjonskrafta, og hvor mye energi må transportbandet tilføres? (Se bort fra friksjon i bandets drivhjul).

b. Hvor langt transporteres kartongen i forhold til bakken før den får samme hastighet som bandet?

c. Hvor lang tid tar det for kartongen å oppnå samme hastighet som transportbandet? Hvor langt har bandet beveget seg på denne tida?

Oppgave 4.

En partikkel beveger seg under påvirkning av ei kraft som kan forbindes med en potensialfunksjon

$$V(x) = \frac{E_\mathrm{p}(x)}{E_{\mathrm{p},0}} = 3x^2 - x^3 ,$$

der $V(x)$ er et dimensjonsløst potensial og x er en dimensjonsløs posisjon, f.eks. $x = l/l_0$.

a. Lag en skisse av $V(x)$.

b. Bestem retningen på krafta for forskjellige områder av x.

c. Er krafta konservativ? Begrunn svaret.

d. Diskuter bevegelsen for ulike verdier av totalenergien $E_\mathrm{tot} = E_\mathrm{p}(x) + E_\mathrm{k}(x)$.

e. Finn eventuelle likevektsposisjoner, både stabile og ustabile.

Utvalgte fasitsvar: 1b: $x > \frac{3}{5}L$; 2: 1,25 m ; 3b: $x_\mathrm{k} = \frac{v_\mathrm{b}^2}{2\mu_\mathrm{k} g}$; 3c: $t = \frac{v_\mathrm{b}}{\mu_\mathrm{k} g}$, $x_\mathrm{b} = 2x_\mathrm{k}$; 4e: $x = 0$ og $x = 2$.