

Øving 5

Veiledning: Torsdag og fredag i uke 39, se nettsider.

Innlevering: Tirsdag 30. sep. kl. 14:00.

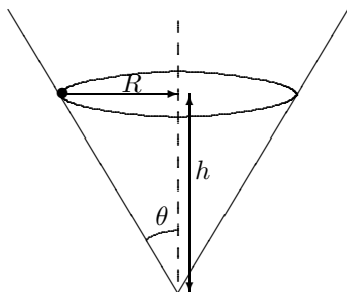
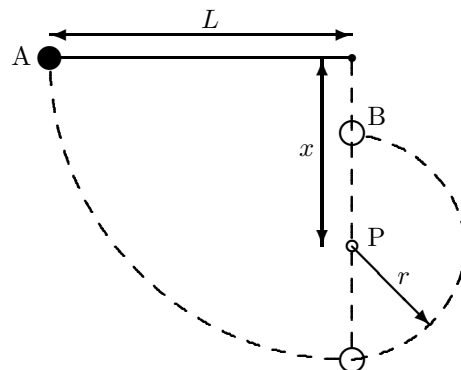
Oppgave 1.

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 slik at pendellengden blir kortere.

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

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

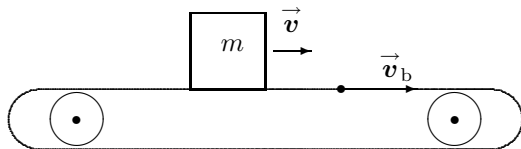
b. Hvor stor må x være for at kula skal nå posisjon B med stram snor?



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 $2\theta = 50^\circ$. Vi antar at det ikke er friksjon. Kula roterer med en vinkelhastighet på $6,0 \text{ rad/s}$. 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}_b , se figur. Kartongen får etterhvert samme hastighet som bandet. Den kinematiske friksjonskoeffisienten er μ_k .

a. Hvor stort arbeid utfører friksjonskrafta?

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?

d. Hvor langt har bandet beveget seg på denne tida?

e. Hvor mye energi må transportbandet tilføres? (Se bort fra friksjon i bandets drivhjul).

Oppgave 4.

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

$$V(x) = 3x^2 - x^3,$$

der $V(x)$ er et dimensjonsløst potensial og x er en dimensjonsløs posisjon, f.eks. $V(x) = \frac{E_p(x)}{E_{p,0}}$ og $x = l/l_0$ med $E_{p,0}$ og l_0 som "fritt valgte" referansestørrelser.

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

b. Bestem retningen på krafta for ulike områder av x , både ved matematisk uttrykk og med referanse til skissa.

c. Er krafta konservativ? Begrunn svaret.

d. Diskuter bevegelsen for ulike verdier av totalenergien $E_{\text{tot}} = V + E_k$, der E_k er dimensjonsløs kin. energi.

e. Finn eventuelle likevektsposisjoner, både stabile og ustabile.

Utvalgte fasitsvar: 1b: $x > \frac{3}{5}L$; 2: $1,25 \text{ m}$; 3b: $x_k = \frac{v_b^2}{2\mu_k g}$; 3c: $t = \frac{v_b}{\mu_k g}$; 3d: $x_b = 2x_k$; 4e: $x = 0$ og $x = 2$.