

Øving 2

Veiledning: Tirsdag, torsdag og fredag i uke 36, se nettsider.

Innlevering: Mandag 10. sep. kl. 14:00.

Oppgave 1.

En sirkusartist på motorsykel kjører med hastighet v_0 på en startrampe for å foreta et hopp opp til en landingsrampe i avstand x fra startrampen. Landingsrampen ligger på sitt høyeste h høyere enn startrampen (se figur). Startrampen har helningsvinkel θ .

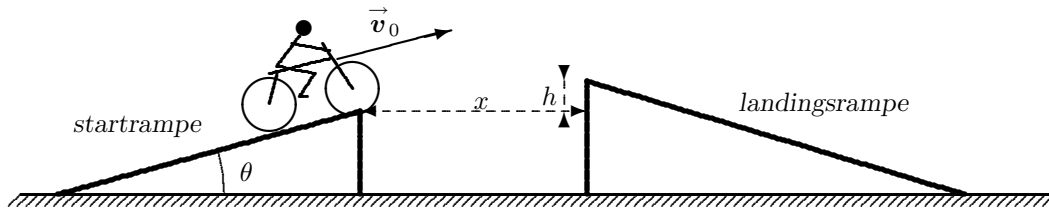
a. For gitt x , h og θ , finn uttrykk for den minste nødvendige startfarten v_0 som er nødvendig for et vellykka hopp.

b. Finn verdi for v_0 i km/h når $\theta = 30^\circ$, $h = 4,0$ m og $x = 8,0$ m.

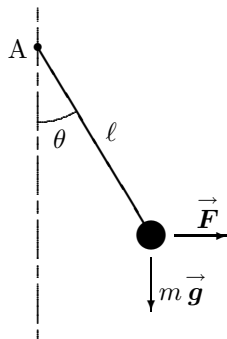
c. Vis at uansett hvor stor farten er, så må høydeforskjellen ikke overskride $h_{\max} = x \tan \theta$. Tolk dette resultatet fysisk.

d. Finn syklistens akselerasjon når den er på sitt høyeste punkt.

(Betrakt motorsyklisten som en punktpartikkel og se bort fra luftmotstand.)



Oppgave 2.



Ei kule (punktmasse) med masse $m = 0,10$ kg er festa til ei vektløs stang med lengde $\ell = 0,50$ m. Stanga er festa i et punkt A som den kan bevege seg fritt om.

I **a** og **b** trekkes kula ut til siden (i papirplanet) med ei horisontal kraft \vec{F} .

a. Hvis likevektsvinkelen $\theta = 30^\circ$, hvor stor må da F være?

b. Hvis $F = 0,20$ N, hva blir da θ ?

c. I stedet for å trekke med ei kraft \vec{F} , lar vi systemet rotere om en vertikal akse gjennom opphengningspunktet A, med rotasjonsperiode $T = 1,00$ s. Stanga vil under rotasjonen danne en vinkel θ med vertikalen, slik at snorkraft og tyngdekraft tilsammen gir nødvendig sentripetalkraft. Hva blir vinkelen θ ?

TIPS: Kula har banefart $v = 2\pi r/T$ ($r = \ell \sin \theta$) og sentripetalakselerasjon $a_c = v^2/r$.

d. I siste tilfelle henger pendelen i et fly som tar av med en akselerasjon a . Hva er a når $\theta = 30^\circ$? (Utfør eksperimentet neste gang du er ute og flyr!)

Oppgave 3.

Høyhastighetstoget TGV (Train à Grande Vitesse), som går sørover fra Paris til Le Mans, har en toppfart på 310 km/h.

a. Akselerasjonen som passasjerene føler, må begrenses til $g/20$. Hvis toget går i en kurve med toppfarten, hva er da den minste krumningsradiusen som kan tolereres?

b. Hvor mye må toget slå av farten til hvis en kurve har en krumningsradius på 940 m?

Oppgave 4.

Ei kule med masse 0,40 kg er festa i enden av et 1,00 m langt tau. Tauet ryker hvis det utsettes for ei kraft på mer enn 100 N. Vi svinger kula i en horisontal sirkulær bane. Med hvilken fart vil kula forlate sirkelbanen hvis vi svinger kula hurtigere og hurtigere inntil tauet ryker?

Anta at snora er horisontal. Forresten, hva er vinkelen θ mellom horisontalen og tauet akkurat i det tauet ryker?

Utvalgte fasitsvar: 1b: 94 km/h; 2a: 0,57 N; 2c: 60° ; 3a: 15 km; 3b: 77 km/h; 4: 15,8 m/s; 2, 2° .