

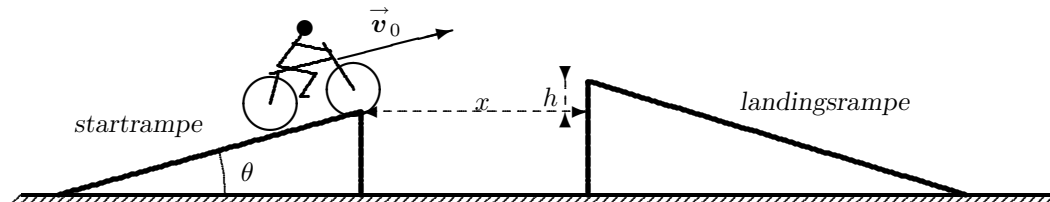
# Øving 2

Veiledning: 7.-10 sep., se nettsider.

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

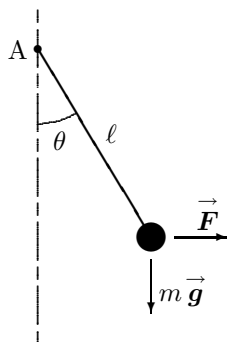
## Oppgave 1.

En trial-kjører med hastighet  $v_0$  på ei startrampe ønsker å foreta et hopp opp til ei landingsrampe i avstand  $x$  fra startrampe. Landingsrampe ligger på sitt høyeste  $h$  over startrampe (se fig). Startrampe har hellingsvinkel  $\theta$ . Betrakt motorsyklisten som en punktpartikkel og se bort fra luftmotstand.



- For gitt  $x$ ,  $h$  og  $\theta$ , finn uttrykk for den minste nødvendige startfarten  $v_0$  som er nødvendig for et vellykka hopp.
- Finn verdi for  $v_0$  i km/h når  $\theta = 30^\circ$ ,  $h = 4,0$  m og  $x = 8,0$  m.
- Vis at uansett hvor stor farten er, så må høydeforskjellen ikke overskride  $h_{\max} = x \tan \theta$ . Tolk dette resultatet fysisk.
- Finn syklistens akselerasjon når den er på sitt høyeste punkt.

## 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  $\vec{F}$ .

- Hvis likevektsvinkelen  $\theta = 30^\circ$ , hvor stor må da  $F$  være?
- Hvis  $F = 0,20$  N, hva blir da  $\theta$ ?

**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  $\theta$  med vertikalen, slik at snorkraft og tyngdekraft tilsammen gir nødvendig sentripetalkraft. Hva blir vinkelen  $\theta$ ?

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.

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

## Oppgave 4.

Ei kule med masse 0,400 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 under regningen at snora er horisontal. For å sjekke denne antakelsen, beregn tilslutt vinkelen  $\theta$  mellom horisontalen og tauet akkurat i det tauet ryker.