

Øving 5

Oppgave 1

Et gevær med masse $M = 2,0 \text{ kg}$ ligger på et horisontalt underlag idet en kule med masse $m = 10 \text{ g}$ skytes ut av løpet med en fart på $v_0 = 700 \text{ m/s}$. Se figuren under.



- Hvor stor fart får geværet i motsatt retning ("rekylfarten") i det kula har forlatt løpet?
- Like etter at kula har forlatt løpet, treffer den en betongvegg og spretter tilbake i motsatt retning ("rikosjett") med uendret fart. Hva er krafta fra veggens på kula, dersom krafta antas konstant, og kontakttiden mellom kula og veggens er $\tau = 10 \text{ ms}$?
- En mer realistisk modell for en slik "kortvarig" kraft fra veggens på kula med "varighet" τ gitt slik:

$$F(t) = F_{\max} \cdot e^{-\left(\frac{t}{\tau}\right)^2},$$

der F_{\max} er maksimalverdien av krafta fra veggens.

Beregn maksimalverdien F_{\max} av krafta dersom $\tau = 10 \text{ ms}$ og kula spretter rett tilbake med uendret fart, slik som i oppgave b). [Hint: Impulsloven gir at $\int_{-\infty}^{\infty} F(t) dt = \Delta p$. Du kan få bruk for standardintegralet

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-ax^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}}.]$$

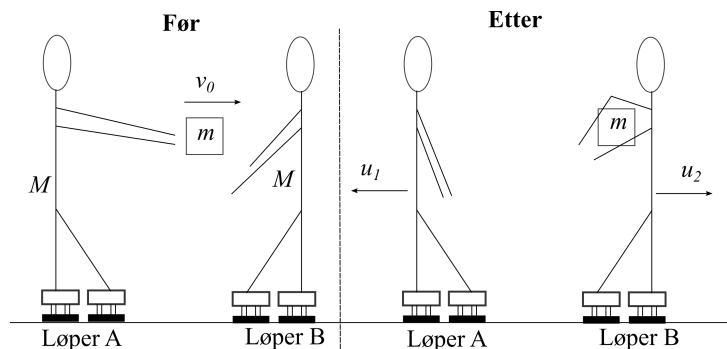
Oppgave 2

En bil med masse m og fart v kolliderer med en annen bil med masse $2m$ som i utgangspunktet er i ro, i et rett, sentralt støt. Bilene blir hengende sammen og beveger seg som ett legeme etter støtet.

Hvor stor prosentandel av bilenes kinetiske energi går tapt i støtet?

Oppgave 3

To skøyteløpere med identisk masse M står i ro ovenfor hverandre, og kan gli helt friksjonsfritt på isen. Løper A kaster en kasse med masse m med en horisontal utgangsfart v_0 , som løper B tar imot og holder fast i. Se figuren under.



- Hva blir farten u_1 til skøyteløper A etter å ha kastet fra seg kassen?
- Hvor stor er farten u_2 til skøyteløper B etter å ha tatt imot kassa? All bevegelse kan antas å foregå langs en rett linje.

Oppgave 4

I en partikkelakselerator kolliderer et proton med masse m_1 og fart $1,0 \cdot 10^6$ m/s med et positron med masse m_2 som i utgangspunktet ligger i ro, i et rett, elastisk støt. Masseforholdet mellom protonet og positronet er $\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{2000}$.

Hva blir protonets og positronets fart etter kollisjonen?