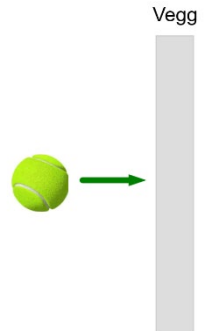


## Øving 4

### Oppgave 1

En ball med masse  $0,226 \text{ kg}$  beveger seg vinkelrett mot en vegg. Før kollisjonen med vegg har ballen en hastighet på  $22,3 \text{ m/s}$  mot vegg. Etter kollisjonen har ballen en hastighet på  $12,9 \text{ m/s}$  bort fra vegg.



- Hva slags type støt er dette? Begrunn svaret ditt.  
Hvor mye mekaniskenergi har gått tapt?
- Kontakttiden mellom vegg og ball er  $69,6 \text{ ms}$ . Finn størrelsen på den konstante krafta som virker mellom ballen og vegg under støtprosessen.

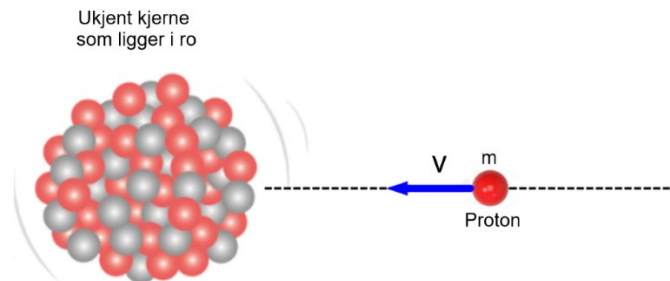
### Oppgave 2

To is-dansere dytter mot hverandre. De to is-danserne har masse lik henholdsvis  $39 \text{ kg}$  og  $59 \text{ kg}$ . Is-danseren med masse  $39 \text{ kg}$  oppnår en hastighet på  $0,448 \text{ m/s}$ . Anta at isflaten er friksjonsfri.



- Bestem hastigheten til den andre is-danseren.
- Avgjør om dette støtet er uelastisk eller elastisk.

### Oppgave 3

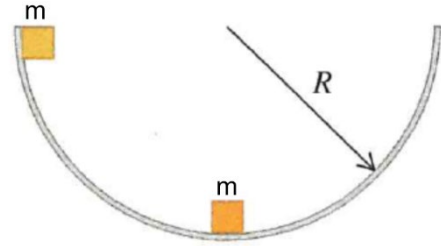


Du sitter ved kontrollene til en partikkelakselerator og sender protoner med masse  $m$  og med hastighet  $1,50 \cdot 10^7 \text{ m/s}$  rett mot en gass som består av ukjente atomer (se figuren over). Mottakeren din viser at noen få av protonene spretter tilbake i samme retning som de kommer fra etter å ha kollidert med en av de ukjente atomene. Hastigheten til de protonene som spretter tilbake måles til å være  $1,20 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ . Anta at de ukjente atomene ligger i ro før de kolliderer med protonene og at kollisjonen er elastisk.

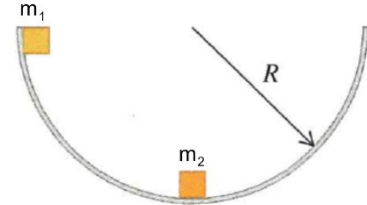
- Beregn massen til de ukjente atomene uttrykt ved protonmassen  $m$ .
- Bestem hastigheten til de ukjente atomene etter kollisjonen.

**Oppgave 4**

To klosser med nøyaktig samme masse  $m$  ligger i utgangspunktet i ro på en friksjonsløs og vertikalt orientert sirkulær bane med radius  $R$  (se figuren til høyre). Etter at de to klossene har kollidert med hverandre så beveger de seg videre som ett felles legeme.



- Hvor høyt over bunnen av banen vil dette felleslegemet maksimalt nå etter kollisjonen?
- I et mer generelt tilfelle har de to klossene forskjellig masse  $m_1$  og  $m_2$ . Klossene beveger seg friksjonsfritt. Hvilket av uttrykkene A-D nedenfor angir felleslegemets maksimale høyde  $h$  over bunnen etter kollisjonen? Husk å begrunne svaret ditt.



A.  $h = \frac{m_1}{m_1 + m_2} R$   
 C.  $h = \frac{m_2}{m_1 + m_2} R$

B.  $h = \frac{m_1}{m_1 - m_2} R$   
 D.  $h = \left( \frac{m_1}{m_1 + m_2} \right)^2 R$

**Oppgave 5**

Rotasjonen til et sykkelhjul beskrives med følgende uttrykk:

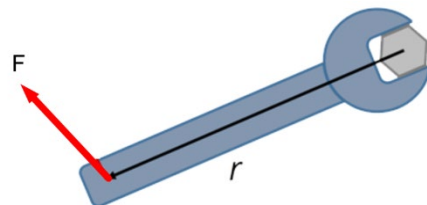
$$\theta(t) = \omega_0 t + \alpha_0 t^2 ; t \geq 0$$

der  $\omega_0$  og  $\alpha_0$  er konstante størrelser.

- Bestem uttrykket for vinkelhastigheten  $\omega(t)$  og vinkelakselerasjonen  $\alpha(t)$ .
- Gitt  $\omega(t) = 2,5 \text{ rad/s}$  og  $\alpha(t) = 5,0 \text{ rad/s}^2$ . Regn ut verdien til rotasjonsvinkelen  $\theta$  og vinkelhastigheten  $\omega$  ved  $t = 0 \text{ s}$  og  $t = 5,0 \text{ s}$ . Bruk dette til å bestemme gjennomsnittlig vinkelhastighet og gjennomsnittlig vinkelakselerasjon over dette tidsintervallet.

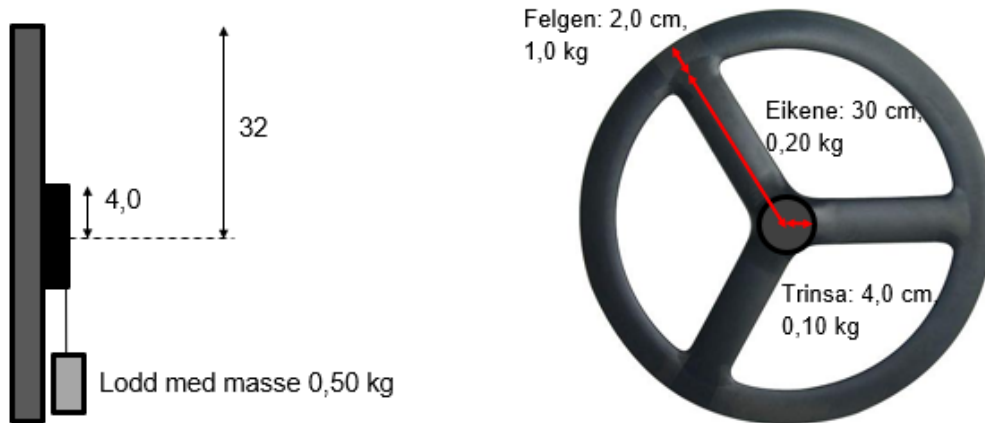
**Oppgave 6**

En kraft  $\vec{F}$  med størrelse 66,8 N virker på enden en skiftenøkkel med lengde 0,40 m. Denne krafta produserer et dreiemoment lik 12,8 Nm. Bestem vinkelen (som antas mindre enn  $90^\circ$ ) mellom arma til skiftenøkkel og krafta  $F$ .



**Oppgave 7**

Et 3-eiket sykkelhjul er hengt opp slik at det kan rotere friksjonsfritt om en akse gjennom hjulets sentrum. En lett snor er tvinnnet rundt en trinsa som er festet til sentrum av hjulet, og et lodd er festet til snora. Når loddet slippes, ruller snora av trinsa uten å gli.



Hver eike har en lengde på 30 cm og masse på 0,20 kg. Felgen er 2.0 cm høy og har en masse på 1,0 kg. Trinsa har form som en massiv sylinder med radius 4,0 cm og masse 0,10 kg. Loddet som er festet til snora, har massen 0,50 kg.

- Vis at hjulets samlede treghetsmoment om rotasjonsaksen (inkludert trinsa) er  $0,11 \text{ kgm}^2$ .
- Finn akselerasjonen til loddet når det slippes.
- Hva er hjulets vinkelhastighet når loddet har falt 1,2 m?