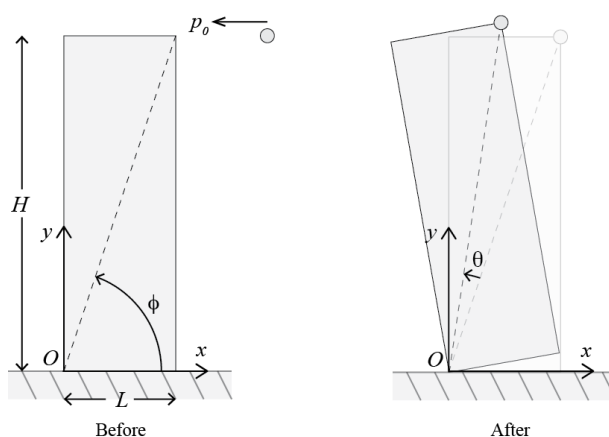


Ukesoppgaver uke 21

1. Et pion π^- oppstår i en kollisjon mellom høyenergetiske protoner i en partikkelakselerator. Etter det er skapt beveger pionet seg med konstant høy hastighet nær lysets hastighet før det henfaller. Et pion i sitt hvilesystem har levetiden $\tau = 2.6 \cdot 10^{-8}$ s. Finn hastigheten til pionet hvis du som observatør i laboratoriet måler at pionet henfaller etter $4.2 \cdot 10^{-7}$ s.
2. En observatør A i system S' beveger seg med hastighet $u = 0.6 c$ langs x -aksen bort fra observatør B som er i ro i system S . Observatør A måler at en partikkel beveger seg med hastighet $v' = 0.4 c$ i positiv x' retning. Hvilken hastighet måler observatør B i system S ?

3. En kloss med lengde L , høyde H og masse M ligger på et horisontalt bord som illustrert i figuren. En kule skytes inn i toppen av klossen. Kula har en horisontal bevegelsesmengde p_0 umiddelbart før den treffer klossen. Etter kollisjonen blir kula hengende fast inne i klossen. Massen til kula er så liten at den ikke endrer massen, massesenteret eller treghetsmomentet til klossen. Du kan anta at klossen ikke sklir, men roterer om punktet O rett



etter kollisjonen. Du kan se bort fra luftmotstand. Du kan anta at klossen ikke har rotert i løpet av kollisjonen. Treghetsmomentet om en akse gjennom massesenteret i z -retningen for en kloss med lengde L , høyde H og masse M er $I = \frac{1}{12} M(H^2 + L^2)$. Du kan bruke vinkelen $\varphi = \tan^{-1} \left(\frac{H}{L} \right)$ og $R = \sqrt{\left(\frac{H}{2} \right)^2 + \left(\frac{L}{2} \right)^2}$ for å forenkle svarene dine hvis du ønsker.

- a. Finn treghetsmomentet I_{Oz} til klossen om en akse langs z -retningen om punktet O .
- b. Finn vinkelhastigheten til klossen om punktet O umiddelbart etter kollisjonen.
- c. Hva blir det maksimale vinkelutslaget θ til klossen? Det er tilstrekkelig å finne en likning som bestemmer den maksimale θ , du behøver ikke løse den.
- d. Hvor stor kan p_0 være uten at klossen tipper over?
- e. Vi antar at klossen ikke tipper over. Hva er vinkelakselerasjonen til klossen om punktet O etter kollisjonen?