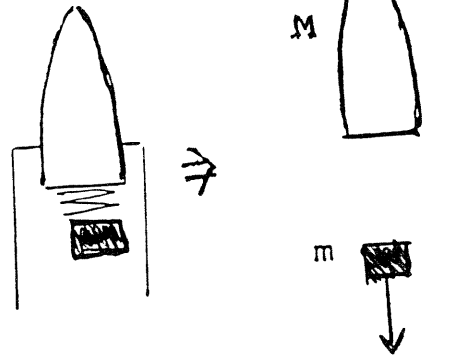


TFY-4145 / FY1001

ØVING 9.

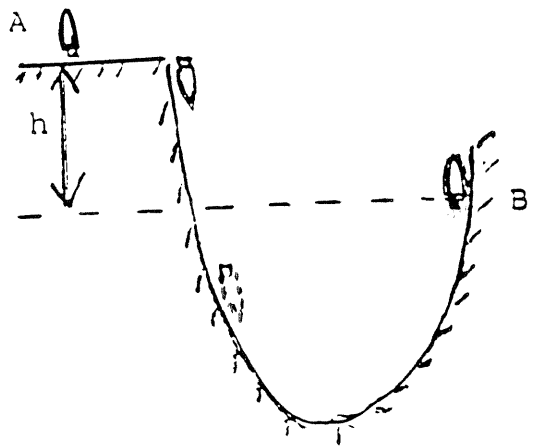
9.1

Tenk deg følgende enkle modell for en rakett. Til selve raketten, som har masse M , er det festet en masse m . Mellom M og m er det en spent stålfjær med en lagret energimengde Q . Når fjæren utløses, vil M og m bevege seg i motsatte retninger. Frigjøringen av m svarer til en hurtig utblåsning av brennstoffet i en "skikkelig" rakett.



a) Tenk deg at raketten avfyres vertikalt oppover fra jordoverflaten. Hvilken hastighet V_0 får raketten umiddelbart etter avfyringen? Hvilken høyde H_0 vil raketten nå når tyngdens akselerasjon antas konstant lik g ?

b) Anta nå at vi lar raketten skli på en friksjonsfri rutsjebane og at den avfyres i punktet (B) som ligger et stykke h lavere enn det opprinnelige utskytningspunktet (A) ved jordoverflaten (se figuren).



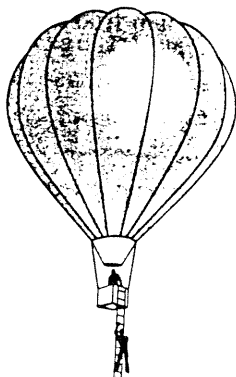
Hva blir raketts hastighet V_1 like før avfyringen ved B?
Hva blir raketts hastighet V_2 like etter avfyringen ved B?

Hvilken høyde H over jordoverflaten vil raketten nå?
Tips: V_2 bestemmes lettest ved å studere avfyringsprosessen i raketts hvilesystem like før avfyringen.

c) Ved å sammenligne resultatene fra pkt. a) og pkt. b) finner en at $H > H_0$. Synes dette å være forenlig med loven om energiens bevarelse? Kan du oppklare dette tilsynelatende paradokset? (Ingen regning).

9.2

En mann med masse m er henger i en taustige under en ballong med masse M , se figuren. Ballongen er i ro i forhold til bakken.



- I hvilken retning og med hvilken hastighet i forhold til jorden vil ballongen bevege seg dersom mannen begynner å klatre oppover med hastigheten v i forhold til taustigen?
- Hva skjer med bevegelsen til systemet dersom mannen stopper å klatre?

9.3

En partikkel som beveger seg lineært med stor tidsavhengig fart $v = v(t)$ har en impuls *bev. mengde*

$$p = \frac{mv}{\sqrt{1 - v^2 / c^2}}$$

der m er partikkelens masse og c er lyshastigheten. Finn forholdet mellom kraft og akselerasjon. Kan du foreslå en "effektiv masse" av partikkelen?

Tip: Generelt er kraft lik impulsending per tidsenhet.