

Varenr.:102208 Magnetkanon



På en metallskinne er det montert tre sterke neodymiummagneter. I utgangspunktet holder de på to stålkuler hver. Vi triller en stålkule ned skråplanet inn mot den første magneten. Stålkula får fart 1) fordi den triller nedover bakke, 2) Fordi den kommer inn i magnetfeltet til den første magneten som gir den en ekstra stor fart. Kula støter elastisk mot magneten som støter elastisk mot de to kulene på andre siden. (Newtons krybbe). Den ytterste kule får fart mot magnet nr 2 hvor det samme gjentar seg. Tilsvarende også mot den tredje magneten. Kulene har på denne måten fått kinetisk energi fra alle tre magnetene + fra fallhøyde.

Potensiell energi fra magneten som frigjøres svarer til det arbeidet som må utføres når du trekker kula vekk fra magneten. Ekstrautstyr: Doble fotoceller som registrer de forskjellige hastighetene, v_1 farten inn mot førstemagnet, v_2 inn mot andre magnet, v_3 inn mot tredje magnet og v_4 etter tredje magnet.

Energi tilført fra magnetene: $\Delta E = \frac{1}{2}mv_4^2 - mgh$ $m =$

0.045kg $h = 0.06m$ og $v_4 = 2,7$ m/s

Ei kule som ruller har både rotasjonsenergi + vanlig kinetisk energi $0,2 Mv^2 + 0.5 v^2 = 0.7Mv^2$

M \sqrt{v} D Δ
0.7x0.045x2.7²
0.229635

M \sqrt{v} D Δ
Ans-0.045x9.8x0. (▷)
0.176715

Frigjort magnetisk energi 0,18 joule

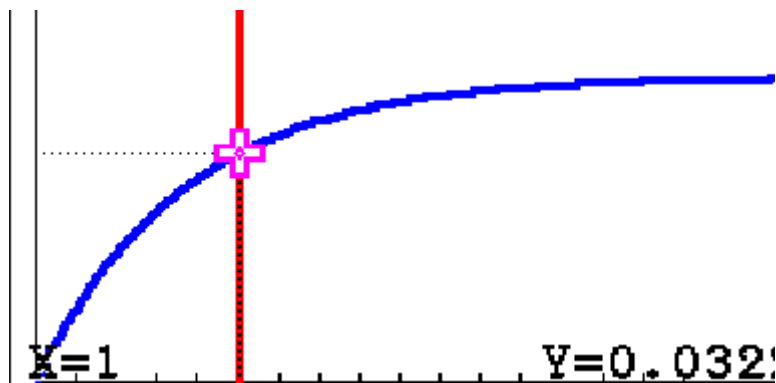


Den siste kula fanges opp i en pose ytterst til venstre. Vi registrerer hvor kula treffer gulvet og får kastlengde s . Utgangsfarten $v_4 = s : t_f$

Hvorfor to kuler på venstre side av magnetene? Dersom vi prøver med bare en kule får den farten til

kule 1 som overføres ved to elastiske støt. Først ule 1 og magnet og så magnet og kule 2 (Newtons vogge) men i og at kule 2 ligger inntil magneten er feltet så sterkt at den klarer ikke å løsrive seg. Kule 3 har større avstand til magneten og unnslipper.

Energiregnskapet: I det magnetiske feltet har vi også potensiell energi. Vi kan selv velge 0 punkt. Vi velger at kulene 2,4, og 6 som ligger inntil magneten har potensiell energi 0 og kulene 3,5 og 7 med avstand 1 har magnetisk potensiell energi E og kule 1 som har stor avstand har noe større potensiell energi. Den magnetiske energien øker raskt til å begynne med for så og flate ut og grafen som viser potensiell energi som funksjon av avstanden kan se slik ut.



I følge en slik modell vil kulene 3,5 og 7 ha magnetisk potensiell energi 0.032 J og kule 1 vil i tillegg til mgh ha magnetisk potensiell energi på 0,042 J. Når kule nr 7 fanges opp med farten 2,7m/s ligger de andre kulene inntil magnetene med $E_{pot} = 0$. Frigjort magnetisk energi blir da: $3E + 0,042J = 0,138 J$

Vi kan også skråstille metallskinnen, og la kule 7 trille ned mot magnet 3 med kule 6 og 5 på høyre side, kule 5 akselereres mot magnet 2 hvor kule 4 og 3 er på høyre side og kule 3 akselereres mot magnet 1 med kule 2 og 1 på høyre side. Kule 1 vil nå forlate skinna i et skrått kast og treffe gulvet.

Det kan være lurt å la kule 7 starte med samme høyde som kule 1 har i det den forlater skinna.

Ved å analysere kastet kan du bestemme utgangshastigheten til kule 1.