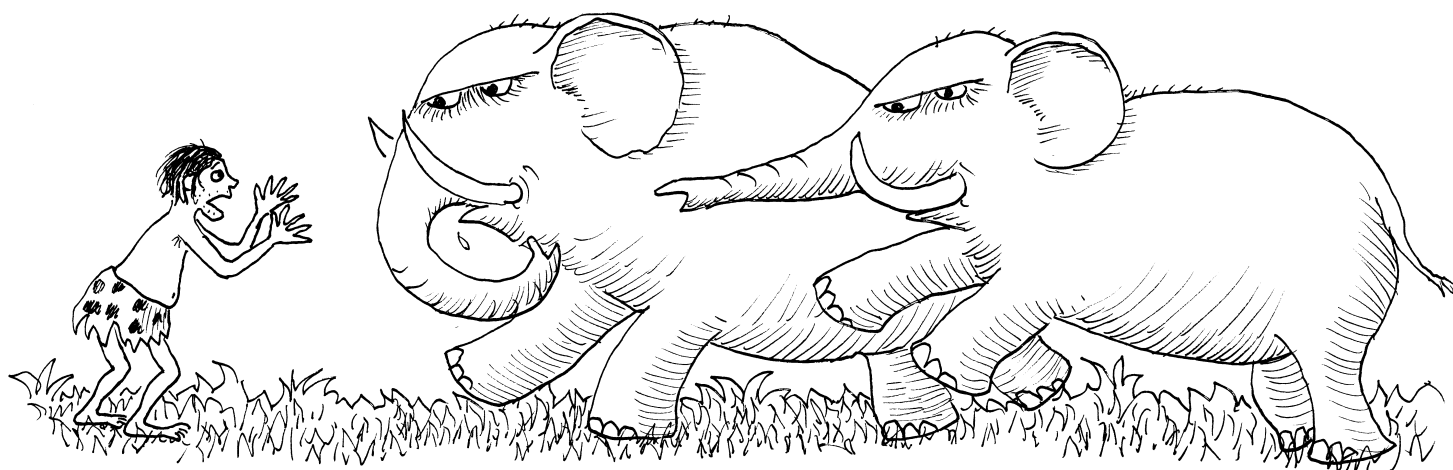


FYSIK 1. RÖRELSE OCH KRAFTER



Du sommarjobbar på Sveriges Television och får i uppgift att granska om det lärs ut felaktig fysik i ett avsnitt av Tarzan som visas på Barnkanalen.

I avsnittet står Tarzan på marken när en skenande elefanhjord plötsligt närmar sig. Jane, som sitter högt uppe i ett träd, får som tur är syn på honom. Hon greppar en lian och svingar sig mot Tarzan (som väger dubbelt så mycket som hon gör). Tarzan befinner sig i den lägsta punkten i hennes svängning. När hon når honom greppar han henne och lianen. De fortsätter tillsammans upp till en position som verkar vara cirka halva den ursprungshöjd som Jane befann sig på. För att bestämma om du ska godkänna avsnittet som korrekt beräknar du maxhöjden som Tarzan och Jane kan nå, som en andel av den ursprungshöjd som hon befann sig på. Vad meddelar du din arbetsgivare?

Kontextrika problem i fysik

Lösning

h_1 = Janes starthöjd m = Janes massa v_1 = hastighet innan stöt

h_2 = Janes/Tarzans sluthöjd $2m$ = Tarzans massa v_2 = hastighet efter stöt

Energiprincipen ger:

$$mgh_1 = \frac{mv_1^2}{2} \Leftrightarrow v_1 = \sqrt{2gh_1}$$

Lagen om rörelsemängdens bevarande ger:

$$mv_1 = (m + 2m)v_2 \Leftrightarrow v_2 = \frac{mv_1}{(m + 2m)} = \frac{mv_1}{3m} = \frac{v_1}{3} = \frac{\sqrt{2gh_1}}{3}$$

Energiprincipen ger:

$$\frac{3mv_2^2}{2} = 3mgh_2 \Leftrightarrow h_2 = \frac{mv_2^2}{2g} = \frac{v_2^2}{2g} = \frac{\left(\frac{\sqrt{2gh_1}}{3}\right)^2}{2g} = \frac{2gh_1}{18g} = \frac{h_1}{9}$$

Svar

Jane och Tarzan kan som mest komma upp till en niondel av Janes ursprungshöjd. Det är med andra ord helt orimligt att de kommer upp till halva hennes ursprungshöjd som i avsnittet på Barnkanalen. Vi beaktar då inte luftmotståndet i våra beräkningar och vi räknar på en helt rak stöt. Skulle vi räkna med luftmotstånd eller en rotation hos Jane och Tarzan skulle det ge en ännu lägre höjd.

Kommentarer

Eleverna kan i denna uppgift behöva lite guidning. Förslag på tips till eleverna kan vara: ”Rita en figur och sätt in variabler.” ”Fråga dig vilka olika principer du kan använda dig av.”

Det finns även möjlighet att diskutera följdfrågor kring energiförluster, till exempel luftmotstånd, värmeförluster och rotationsenergi i samband med denna uppgift.