

Fysik prøve 2

3.b fysik A

Kevin Zhou

6. februar 2025

Opgave 1 - Tennis

Løsning:

a. Fra impulssætningen har vi, at gennemsnittet af størrelsen af den samlede kraft, som bolden påvirkes af må være

$$\begin{aligned} F_{\text{res}} &= \frac{\Delta p}{\Delta t} \\ &= \frac{m_{\text{bold}} \cdot v_2 - m_{\text{bold}} \cdot v_1}{\Delta t} \\ &= \frac{60 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 25 \text{ m/s}}{2,2 \cdot 10^{-3} \text{ s}} \\ &\approx 6,8 \cdot 10^3 \text{ N} \end{aligned}$$

Størrelsen af den samlede kraft, som bolden i gennemsnit er påvirket af under slaget er altså $6,8 \cdot 10^3 \text{ N}$.

Opgave 2 - Rumsonden Sojus 12

Løsning:

a. Vi antager, at den givne afstand fra Sojus 12 til plutos overflade er målt fra Sojus 12's massemidt punkt, og betegner denne afstand for a . Størrelsen af gravitationskraften mellem dem bliver så

$$\begin{aligned} F_G &= G \cdot \frac{m_{\text{Sojus}} \cdot m_{\text{Pluto}}}{r^2} \\ &= G \cdot \frac{m_{\text{Sojus}} \cdot m_{\text{Pluto}}}{(d_{\text{Pluto}} + a)^2} \\ &= 6,674 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \cdot \frac{470 \text{ kg} \cdot 1,31 \cdot 10^{22} \text{ kg}}{(2,37 \cdot 10^6 \text{ m} + 1,25 \cdot 10^7 \text{ m})^2} \\ &\approx 1,86 \text{ N} \end{aligned}$$

Størrelsen af gravitationskraften mellem Sojus 12 og Pluto på det tidspunkt de er tættest på hinanden er altså 1,86 N.

b. Sojus 12 vil fortsætte med at bevæge sig væk fra solen netop hvis summen af dens potentielle og kinetiske energi er ikke negativ:

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 - G \cdot \frac{m \cdot M_{\text{sol}}}{r} \geq 0 \iff v \geq \sqrt{2 \cdot G \cdot \frac{M_{\text{sol}}}{r}}$$

Denne størrelse udregner vi

$$\begin{aligned} \sqrt{2 \cdot G \cdot \frac{M_{\text{sol}}}{r}} &= \sqrt{2 \cdot 6,674 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \cdot \frac{1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg}}{4,92 \cdot 10^{12} \text{ m}}} \\ &\approx 7,35 \cdot 10^3 \text{ m/s} \\ &= 7,35 \text{ km/s} \end{aligned}$$

Siden Sojus 12 bevæger sig med farten

$$14,5 \text{ km/s} > 7,35 \text{ km/s}$$

så vil den fortsætte med at bevæge sig væk fra solen.

Da der ikke er nogen ydre kræfter, så gælder der, at

$$\Delta E_{\text{mek}} = 0$$

Når Sojus 12 ikke er påvirket af solen, er den uendeligt langt væk, og den potentielle energi er 0. Vi har da

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 - G \cdot \frac{m \cdot M_{\text{sol}}}{r_1} \iff v_2 = \sqrt{v_1^2 - 2 \cdot G \cdot \frac{M_{\text{sol}}}{r_1}}$$

Vi beregner da farten

$$\begin{aligned}
 v_2 &= \sqrt{v_1^2 - 2 \cdot G \cdot \frac{M_{\text{sol}}}{r_1}} \\
 &= \sqrt{(14,5 \cdot 10^3 \text{ m/s})^2 - 2 \cdot 6,674 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \cdot \frac{1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg}}{4,92 \cdot 10^{12} \text{ m}}} \\
 &\approx 12,5 \text{ km/s}
 \end{aligned}$$

Altså er Sojus 12's fart 12,5 km/s, når den ikke længere er påvirket af solen.

Opgave 3 - Kørekort

Løsning:

a. Da der er tale om en konstant accelereret bevægelse, så gælder der

$$v = a \cdot t + v_0 \iff t = \frac{v - v_0}{a}$$

Vi beregner nu tiden det tager, for at bremse op, og vi regner med størrelsen af kræfterne i bagudrettet retning.

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{v - v_0}{a} \\
 &= \frac{0 \text{ m/s} - \left(-50 \cdot \frac{1000}{60^2} \text{ m/s}\right)}{2,9 \text{ m/s}^2} \\
 &\approx 4,8 \text{ s}
 \end{aligned}$$

Det tager altså bilen 4,8 s at bremse helt op.