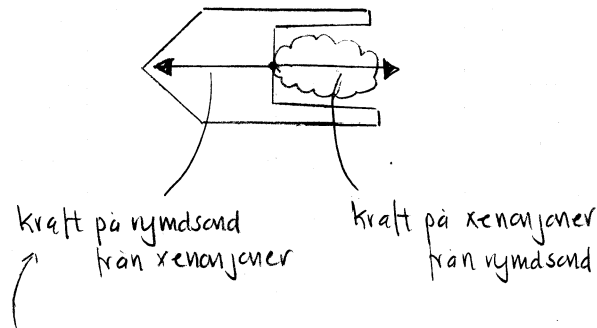


B2605-15

- (a) När xenon-jonerna skjuts iväg åt ett håll kanmer rymdsonden att knuffas i motsatt riktning. (enligt Newton III)



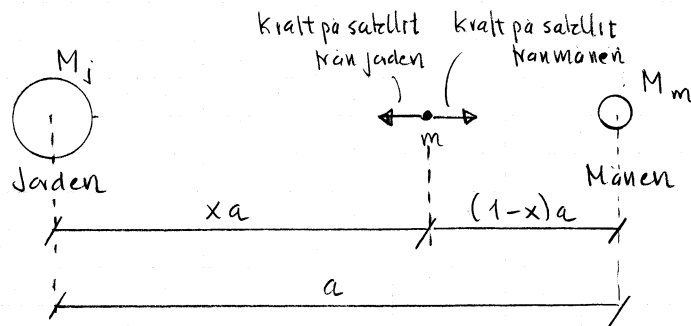
Denna kraft kan ändra rymdsondens hastighet

- (b) Impulsen

$$I = F \cdot \Delta t = 70 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot 7000 \cdot 3600 \text{ s} = 1,8 \cdot 10^6 \text{ Ns}$$

Svar: $1,8 \cdot 10^6 \text{ Ns}$

- (c)



$$M_j = 5,974 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$M_m = 7,349 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

$$a = 3,844 \cdot 10^8 \text{ m}$$

Satelliten i jämvikt ger

$$G \frac{M_j m}{(xa)^2} = G \frac{M_m m}{((1-x)a)^2} \quad (*)$$

$$\frac{M_j}{x^2 a^2} = \frac{M_m}{(1-x)^2 a^2}$$

$$\frac{(1-x)^2}{x^2} = \frac{M_m}{M_j}$$

Vi låter x vara det sökta avståndets andel av hela jord-mån avståndet

Man skulle också kunna låta x vara det sökta avståndet.

(*) blir då istället

$$G \frac{M_j m}{x^2} = G \frac{M_m m}{(a-x)^2} \quad (**)$$

B2005-15

(forts)

$$\frac{1-x}{x} = (\pm) \sqrt{\frac{M_m}{M_j}}$$

$$\frac{1-x}{x} = \sqrt{\frac{7,349 \cdot 10^{22}}{5,947 \cdot 10^{24}}}$$

$$\frac{1-x}{x} = 0,1112$$

$$1-x = 0,1112x$$

$$1,112x = 1$$

$$x = \frac{1}{1,112} \approx 0,90$$

Sökta avståndet är alltså $x_a = 0,90 \cdot 3,844 \cdot 10^8 \text{ m} = 3,46 \cdot 10^8 \text{ m}$

Svar: $3,46 \cdot 10^8 \text{ m}$

Ekvation (*) (eller (**))
skulle också kunna lösas
med räknare, t.ex. genom att
rita grafen till VL resp. HL
och kolla skärningspunkt.
Se nedan!

Grafisk lösning av (**):

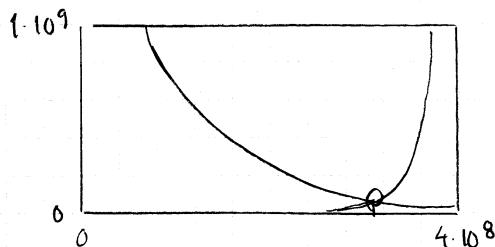
$$\cancel{G} \frac{M_j x}{x^2} = \cancel{G} \frac{M_m y}{(a-x)^2}$$

$$\frac{M_j}{x^2} = \frac{M_m}{(a-x)^2}$$

$$\underbrace{\frac{5,974 \cdot 10^{24}}{x^2}}_{y_1} = \underbrace{\frac{7,349 \cdot 10^{22}}{(3,844 \cdot 10^8 - x)^2}}_{y_2}$$

Rita

$$y_1 = \frac{5,974 \cdot 10^{24}}{x^2}, \quad y_2 = \frac{7,349 \cdot 10^{22}}{(3,844 \cdot 10^8 - x)^2}$$



Räknaren ger att $y_1 = y_2$ då $x = 3,46 \cdot 10^8$

([F5] [F5])
G-solv 1ST

Svar: $3,46 \cdot 10^8 \text{ m}$