

HAVO examen natuurkunde 12, 2008, eerste tijdvak

Opgave 3: Ionenmotor

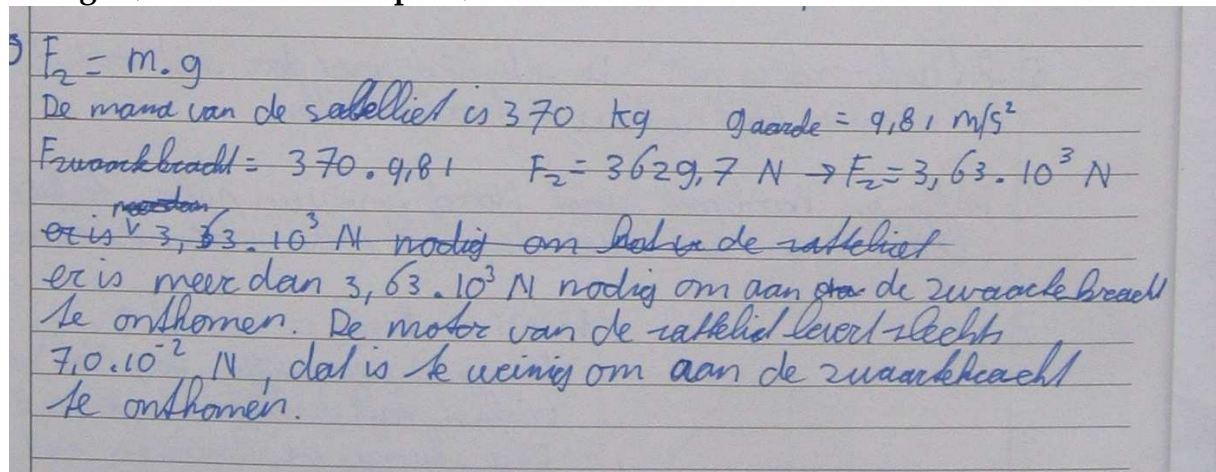
Leerlinguitwerking van Loek

In dit document zie je de antwoorden die Loek op zijn blaadje heeft geschreven.

Bepaal op basis van de correcte uitwerking hoeveel scorepunten Loek heeft verdiend voor zijn antwoorden.

Zie verder: <http://www.natuurkunde.nl/artikelen/view.do?supportId=938720>

Vraag a (maximumscore 1 punt)



Vraag b (maximumscore 3 punten)

11 Uit opgave $F_2 = F_{mp2}$ en F_2 is de helft van die op het aardoppervlak dus $F_2 = \frac{1}{2} \cdot (m \cdot g)$

$$m = 370 \text{ kg} \quad g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$F_2 = \frac{1}{2} \cdot 370 \cdot 9,81$$

$$F_2 = 1814,85 \text{ N}$$

$$F_2 = F_{mp2} \text{ dus } F_{mp2} = 1814,85 \text{ N}$$

de formule van $F_{mp2} = \frac{mv^2}{r}$

$$m = 370 \text{ kg}$$

$$r = 9,02 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$F_{mp2} = 1814,85 \text{ N}$$

dit vullen we in $F_{mp2} = \frac{mv^2}{r}$

$$1814,85 = \frac{370 \cdot v^2}{9,02 \cdot 10^6}$$

$$\begin{aligned} 370 \cdot v^2 &= 1814,85 \cdot 9,02 \cdot 10^6 \\ v^2 &= \frac{1814,85 \cdot 9,02 \cdot 10^6}{370} \end{aligned}$$

$$v^2 = \sqrt{44243100} \text{ m/s}$$

$$v = 6,67 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

De satelliet doorloopt de cirkelbaan met een snelheid van $6,67 \cdot 10^3 \text{ m/s}$

Vraag c (maximumscore 3 punten)

12. ~~om~~ we kunnen de acceleratie a berekenen met

$$F = m \cdot a$$

$$F = 7,0 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

$$m = 370 \text{ kg}$$

$$a = ? \rightarrow \text{alles invullen}$$

$$\frac{7,0 \cdot 10^{-2}}{370} = a \quad a = 1,89 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$$

We kunnen de ~~maximaal~~ tijd berekenen met $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

~~$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2$ invullen~~

~~De beginsnelheid is $5,67 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ (gegeven)~~

$$a = 1,89 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$$

$$\Delta v = 1,0 \text{ m/s}$$

invullen in $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

$$1,89 \cdot 10^{-4} = \frac{1,0}{\Delta t}$$

$$t = \frac{1,0}{1,89 \cdot 10^{-4}} \quad \text{verder volgorde kloppen}$$

~~$t = 5291$ seconden, de satelliet doet $5,3 \cdot 10^3$ seconden ^{over om} $1,0 \text{ m/s}$ te versnellen~~

$t = 5,291$ de satelliet doet $5,3 \cdot 10^3$ seconden over om $1,0 \text{ m/s}$ te versnellen

Vraag d (maximumscore 3 punten)

~~over om~~ we kunnen de energie die nodig is om te versnellen berekenen met $E_k = \frac{1}{2} m v^2$ $m = 2,18 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$ $v = 16 \cdot 10^3 \text{ m/s}$

invullen levert:

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 2,18 \cdot 10^{-25} \cdot (16 \cdot 10^3)^2$$

$$E_k = 2,7904 \cdot 10^{-17} \text{ joule}$$

We kunnen de hoeveelheid werk die hiervoor nodig is berekenen met $P = F \cdot v$ $v = 16 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ $F = 7,0 \cdot 10^{-2}$

invullen

$$P = 7,0 \cdot 10^{-2} \cdot 16 \cdot 10^3 \quad P = 1120 \text{ watt}$$

We gaan verder met $P = \frac{W}{t}$