

HAVO examen natuurkunde 12, 2008, eerste tijdvak

Opgave 3: Ionenmotor

Leerlinguitwerking van Fleur

In dit document zie je de antwoorden die Fleur op haar blaadje heeft geschreven.

Bepaal op basis van de correcte uitwerking hoeveel scorepunten Fleur heeft verdiend voor haar antwoorden.

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

Vraag a (maximumscore 1 punt)

omdat de aarde zwaarte kracht heeft
~~370 kg~~ ~~370 N~~ de zwaarte kracht op
 smart 1 $\Rightarrow F = m \cdot a = 370 \cdot 9,81 \approx 3,6 \cdot 10^3 \text{ N}$
 en de ~~detektor~~ ^{de} motor moet meer
 leveren dan dat ^{de} zwaarte kracht
 (smart-1 naar beneden houdt. (wat
 de motor niet overt.)

Vraag b (maximumscore 3 punten)

$W = F_z \cdot s$
 $W = \frac{1}{2} m \cdot v^2$
 $F_z \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot v^2$
 $s = 2\pi r$
 $F_z \cdot 2\pi r = \frac{1}{2} m v^2$
 $F_z = \frac{1}{2} m \cdot a$
 $\frac{1}{2} m \cdot a \cdot 2\pi r = \frac{1}{2} m \cdot v^2$
 $a \cdot 2\pi r = v^2$
 $v = \sqrt{a \cdot 2\pi r}$
 $a = 9,81 \text{ m/s}^2$
 $r = 9,02 \cdot 10^6 \text{ m}$
 $v = 20,2$

$$v = \sqrt{a \cdot 2 \cdot \pi \cdot r}$$

$$v = \sqrt{9,81 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 9,02 \cdot 10^6}$$

$$v = 2,36 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

Vraag c (maximumscore 3 punten)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad F = m \cdot a$$

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

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

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

$$a = \frac{F}{m} = \frac{7,0 \cdot 10^{-2}}{370} \approx 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$$

$$\Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{1,0}{1,9 \cdot 10^{-4}} \approx 5,3 \cdot 10^3 \text{ sec.}$$

ongeveer 1,5 uur.

Vraag d (maximumscore 3 punten)

$$\text{Xe}^+ \quad v = 16 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

$$m = 2,18 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

$$\cancel{E_k} \quad E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

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

$$\cancel{E_k} \quad E = 2,79 \cdot 10^{-14} \text{ J}$$

$$U = \frac{2,79 \cdot 10^{-14}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \approx \underline{\underline{1,7 \cdot 10^2 \text{ MeV}}}$$