C.S. VWO 1975

1. a) –
b) –
c) U : 235.04392

Ba: 140.91405
Kr: 91.92616
2 x m: 2.01734 +

234.85755

$\Rightarrow \Delta m = -0.18637\,u$

$= -0.316832 \times 10^{-27}$ kg

$\Rightarrow \Delta E = 2{,}8515 \times 10^{-11}$ J.

$= 2{,}9 \times 10^{-11}$ J.

$= 1.8 \times 10^{8}$ eV

$= 1.8 \times 10^{2}$ MeV

d) 1.
e) eerst uitschuiven, later, als energieprod. gewenste grootte heeft, weer terugschuiven.
f) $E_{K,2} = \frac{1}{2} m_2 u_2^2 = \frac{1}{2} m_2 \frac{4 m_1^2}{(m_1+m_2)^2} v^2$

$u_2 = \frac{2m_1}{m_1+m_2} v$

$$E_{K,2} = 4 \frac{m_1 m_2}{(m_1+m_2)^2} \, \frac{1}{2} m_1 v^2$$

$$E_{K,2} = 4 \frac{m_1 m_2}{(m_1+m_2)^2} \, E_{K,\text{totaal}}$$

$$\left.\begin{matrix} m_n \\ m_C = 12 m_n \end{matrix}\right\} \Rightarrow 4 \frac{m_n \, 12 m_n}{(m_n + 12 m_n)^2} =$$

$$= \frac{4 \times 12}{13^2} = 0{,}28_4 .$$

g) Na 1 botsing over 72%
Vertragingsfaktor 10^7
(0.5 MeV → 0.05 eV)

Dus $(0{,}72)^n = 10^{-7}$

$\rightarrow n \, {}^{10}\log 0.72 = -7$

$n = -\frac{7}{{}^{10}\log 0.72} = 49{,}05$

2 a) –
b) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{C}}$

$T^2 = \frac{4\pi^2}{C} m$

$\frac{dT^2}{dm} = \frac{4\pi^2}{C}$

$\frac{14.2 - 7.9}{4 \times 0{,}200} = 7.875 = \frac{4\pi^2}{C}$

$\Rightarrow C = \frac{4\pi^2}{7.875} = 5{,}0$ N/m (of kg/s²)

c) 10 cm horizontaal ≡ 5 x 0,200 kg =
= 1,00 kg

d) $F = -Cu$
Voor 1 veer halve kracht nodig voor dezelfde $u \rightarrow C_{1\,veer} = \frac{1}{2} C$

beter??

e) C onafh. v. uitrekking veren → geen verandering in T.

d) Bij uitwijking uit evenwichts stand, bv naar rechts, wordt de terugdrijv. kracht v.d. linker-veer groter en de naar rechts terugdr. kracht v.d. rechter veer kleiner, dus dat betekent totaal een 2x naar links vergroten v.d. kracht van alleen de linkerveer
→ $\frac{F}{u}$ is voor de twee veren dubbel zo groot als voor 1 veer.

→ $C_{1\,veer} = \frac{1}{2} C$.

C.S. VWO 1975 vervolg

3 a) $P = \frac{V^2}{R} = \frac{4^2}{50} = 0.32\,W$

b) $V_{B_2} = V_{ÿ} = \frac{ÿ}{100\,(cm)} \times 4,0 = 4,0 \times 10^{-2}\,ÿ$ volt (ÿ in cm)

c) i.p.v. V_{B_2} nu klemspanning bij B_2; die is kleiner dan V_{B_2} $\longrightarrow$ C moet richting P verschoven worden.

d) asymptrot $\rightarrow$ $V_{B_2} = 4,0 \times 10^{-2} \times 37,5 = 1,5\,V$

e) Bij bv. $R_2 = 2\,\Omega$ is $y = 30\,cm \longrightarrow$ klemspanning $= 1,2\,V$

$V_{klem} = V_b \frac{R_u}{R_i + R_u} \longrightarrow 1,2 = 1,5 \frac{2}{R_i + 2} \longrightarrow R_i = 0,5\,\Omega$

4 a) $E_p = -\gamma \frac{mM}{r}$

$\left.\begin{aligned} E_{p,h} &= -\gamma \frac{mM}{R+h} \\ E_{p,\text{aard opp}} &= -\gamma \frac{mM}{R} \end{aligned}\right\}$ $E_{p,\text{t.o.v. aardopp}} = -\gamma mM\left[\frac{1}{R+h} - \frac{1}{R}\right] = \gamma mM \frac{h}{R(R+h)}$

Op opp: $mg = \gamma \frac{mM}{R^2} \rightarrow \gamma M = gR^2$

$\longrightarrow E_{p,\text{t.o.v. aardopp}} = mg \frac{Rh}{R+h}$.

$E_{p,\text{t.o.v. aardopp}} = 200 \times 10 \times \frac{6,4 \times 10^6 \times 1,4 \times \cancel{10^6}}{7,8 \times \cancel{10^6}} = 2,3 \times 10^9\,J$.

b) $F_c = F_g \longrightarrow \frac{\cancel{m}v^2}{r} = \gamma \frac{\cancel{m}M}{r^2} \longrightarrow v^2 = \gamma \frac{M}{r} = 6.7 \times 10^{-11} \times \frac{6.0 \times 10^{24}}{7.8 \times 10^6} =$
$= 5.15 \times 10^7$

$\longrightarrow v = 7,2 \times 10^3\,m/s$.

c) 't <u>beste</u> lijkt: hokjes tellen, omdat opp. onder kromme verplaatsing geeft.
't schijnen 330 hokjes te zijn $\longrightarrow$ 330 km
Andere gok: laat v lineair toenemen $\longrightarrow 3,50 \times 200 \times \frac{1}{2} = 350$ km.

d) 1) aantr. kracht aarde neemt af.
2) raket heeft steeds minder brandstof.

e) helling op $t = 600\,s$: $\frac{-6,9 + 5,2}{1000} = -1,7 \times 10^{-3}\,km/s^2 = -1,7\,m/s^2$

$\longrightarrow$ vertraging $= +1,7\,m/s^2$.