

Opgave 21

- a De omlooptijd van de aarde rond de zon bereken je met de formule voor de baansnelheid.

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

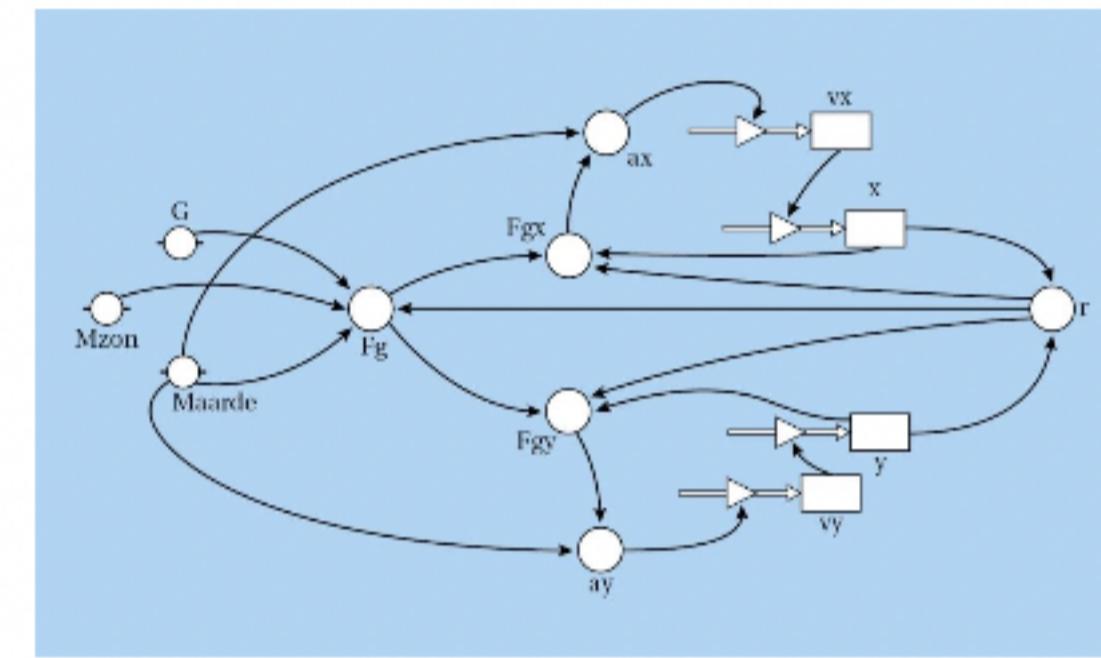
$r = 0,1496 \cdot 10^{12} \text{ m}$ (zie BINAS tabel 31)

$T = 1 \text{ jaar} = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$ (zie BINAS tabel 5)

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 0,1496 \cdot 10^{12}}{3,15 \cdot 10^7} = 2,984 \cdot 10^4 \text{ ms}^{-1}$$

Afgerond: $2,98 \cdot 10^4 \text{ ms}^{-1}$.

- b Zie figuur 7.8.



Figuur 7.8

- c De waarden volgen uit het antwoord op vraag a en de gegevens in BINAS tabel 31.

De beginwaarde van y is de afstand van de aarde tot de zon en deze is $0,1496 \cdot 10^{12} \text{ m}$. Zie BINAS tabel 31.

Op dat moment beweegt de aarde in horizontale richting met snelheid v_x .

De waarde voor v_x is de baansnelheid van de aarde rond de zon. Zie antwoord bij a.

- d Om het onderzoek naar de snelheid te kunnen uitvoeren pas je de instellingen van de tijd aan. Maak daarbij gebruik van de omlooptijd en het 10^5 e deel van de omlooptijd.

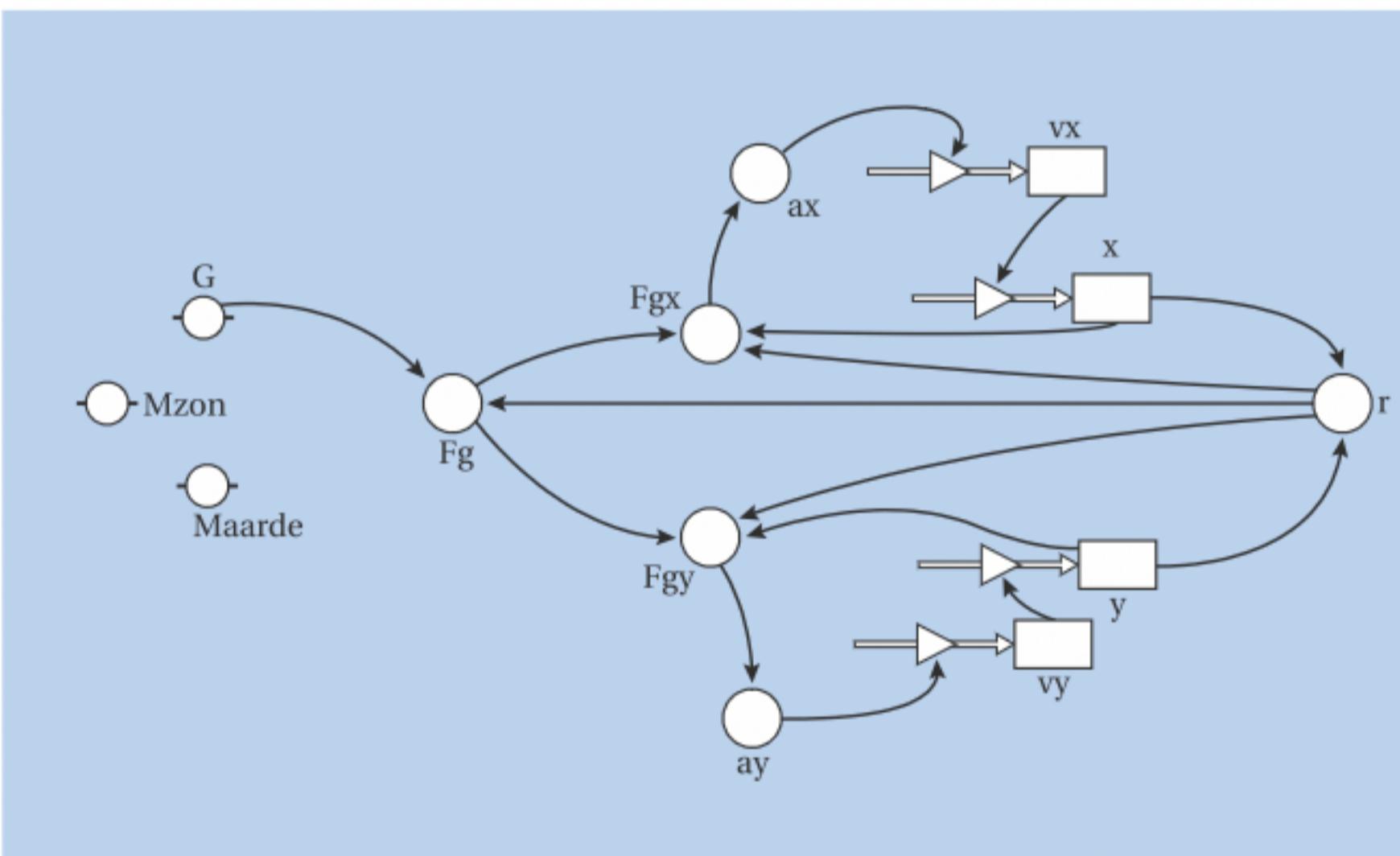
taad 21 De aarde draait in 365 dagen om de zon.

- a Toon aan dat de baansnelheid van de aarde gelijk is aan $2,98 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-1}$.

In figuur 7.22 zie je een gedeelte van het model *aarde_rond_de_zon*. In dit model ontbreken vier relatiepijlen:

- een naar ax
- een naar ay
- twee naar F_g

- b Voeg deze relatiepijlen toe aan figuur 7.22.



Figuur 7.22

Open het model *aarde_rond_de_zon*. Je ziet dan dat het model nog precies gelijk is aan het model *satelliet_rond_de_aarde*. Als je in het modelvenster de naam $M_{\text{satelliet}}$ wijzigt in M_{aarde} en de naam M_{aarde} wijzigt in M_{zon} , dan veranderen die namen ook in de formules. Je moet dan nog de massa's aanpassen. Daarnaast moet je de waarden van twee toestandsvariabelen aanpassen.

- c Leg uit waarom $v_x = 29800 \text{ m s}^{-1}$ en $y = 0,1496 \cdot 10^{12} \text{ m}$.

Start je nu het model, dan komt er geen cirkelbaan uit. Dit heeft te maken met de stapgrootte en tot welke tijdsduur Coach moet doorrekenen. Voor een volledige cirkel moet de tijdsduur minstens een jaar zijn. Voor een juiste cirkelbaan neem je voor de tijdstap het 10^5 e deel van de omlooptijd.

- d Ga met het model na dat de aarde rond de zon een cirkelvormige baan uitvoert.