

Opgave 1 Op één tank de wereld rond

Vorig jaar heeft de Amerikaan Steve Fossett in een speciaal vliegtuig, de Globalflyer (zie figuur 1), een vlucht rond de wereld gemaakt. Het bijzondere aan deze vlucht was dat onderweg geen enkele keer werd bijgetankt: op één tank de wereld rond. Op de website van het project staat dat de vlucht 67 uur, 1 minuut en 46 seconde duurde. Daarbij legde het vliegtuig een afstand van 19880 zeemijl af.

figuur 1



- 4p 1 Bereken de gemiddelde snelheid, in km/h, van de Globalflyer tijdens zijn vlucht rond de wereld. Gebruik tabel 5 van Binas.

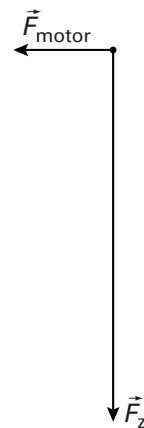
Tijdens de vlucht werkten drie krachten op het vliegtuig: de zwaartekracht \vec{F}_z , de stuwkracht van de motor \vec{F}_{motor} en de kracht \vec{F}_{lucht} die de lucht op het vliegtuig uitoefende.

In figuur 2 zijn de krachten \vec{F}_z en \vec{F}_{motor} als vectoren weergegeven op een moment dat het vliegtuig met constante snelheid op een constante hoogte vloog.

Figuur 2 staat ook op de uitwerkbijlage.

- 3p 2 Construeer in de figuur op de uitwerkbijlage de kracht \vec{F}_{lucht} .

figuur 2



De website van het project vermeldt meer gegevens over de vlucht:

- totale massa bij vertrek: 10158 kg;
- verbruikte brandstof: 6768 kg;
- nuttig vermogen van de motor: gemiddeld 0,46 MW.

Bij de verbranding van 1,0 kg brandstof komt $48 \cdot 10^6$ joule vrij.

Neem aan dat het rendement van de motor tijdens de reis constant was.

- 4p 3 Bereken het rendement van de motor.

Het vermogen van 0,46 MW dat op de website staat, is het gemiddelde vermogen dat de motor leverde tijdens de vlucht. Aan het begin van de eerste dag moest de motor echter 1,4 MW vermogen leveren. Aan het eind van de laatste dag kon Fossett het vliegtuig bij een motorvermogen van 0,30 MW in de lucht houden.

In figuur 3 zijn de drie grafieken A, B en C getekend. Eén van deze grafieken geeft het verloop van het geleverde vermogen van de motor als functie van de tijd weer.

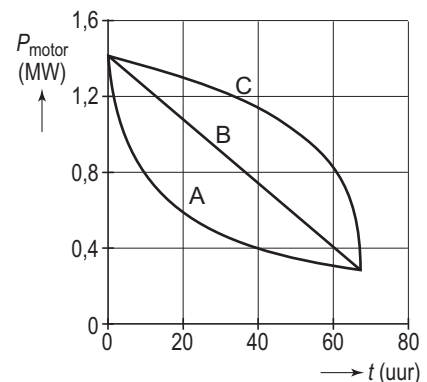
- 3p 4 Leg uit welke grafiek, A, B of C, bij de vlucht van de Globalflyer hoort.

Bij het neerkomen op de landingsbaan had de Globalflyer een horizontale snelheid van 80 m/s.

Op de uitwerkbijlage staat het (v,t) -diagram van het vliegtuig op de landingsbaan.

- 3p 5 Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de afstand die het vliegtuig op de landingsbaan aflegde.

figuur 3



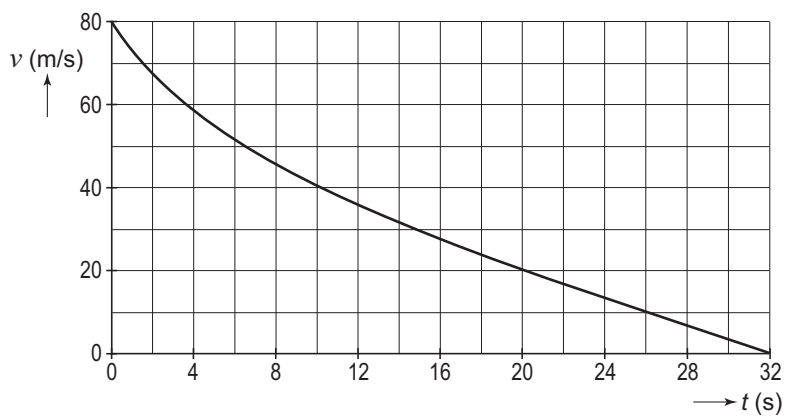
Eindexamen natuurkunde 1-2 havo 2006-II

Uitwerkbijlage bij de vragen 2 en 5

Vraag 2



Vraag 5



ruimte voor een berekening:

.....

.....

.....

.....