

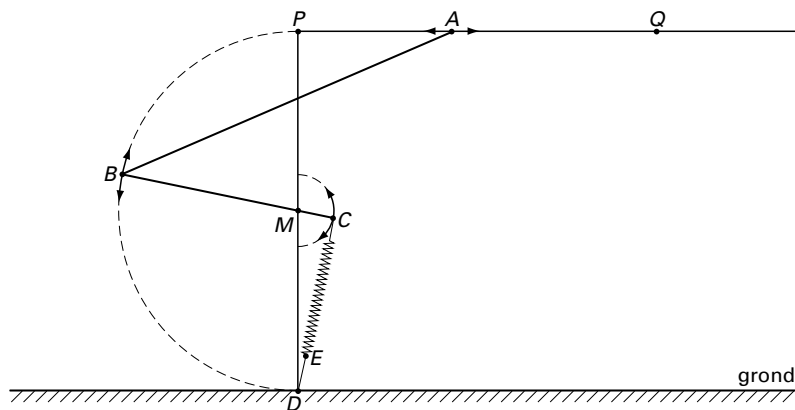
Opgave 4 Kanteldeur

In figuur 5 is een deel te zien van een kanteldeur van een garagebox. In figuur 6 is een schematische tekening gemaakt van het zijaanzicht van deze deur.

figuur 5



figuur 6



De kanteldeur is door middel van een metalen frame aan de muur bevestigd.

PD en PQ zijn twee onderdelen van dat frame.

Bij het sluiten en openen van de kanteldeur glijdt het hoekpunt A van deze deur langs de horizontale rail PQ .

Het hoekpunt B van de deur is via een metalen arm BC verbonden met het midden M van PD .

Bij het sluiten en openen doorloopt B een halve cirkel, evenals punt C . Dit punt C is door middel van een veer CE verbonden met punt D op de grond. Deze veer zorgt voor tegenwicht zodat de deur bij sluiten en openen hanteerbaar blijft. Zie figuur 6.

Enige gegevens:

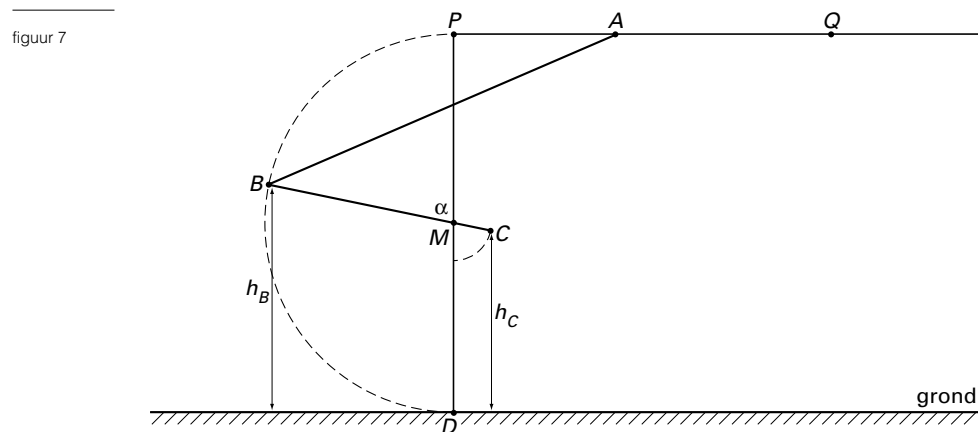
- $AB = PQ = PD = 200$ cm.
- Het draaipunt M is het midden van PD .
- $MC = 20$ cm.

Eindexamen wiskunde B havo 1999-II

- 7p **11** Een aanhangwagentje, geparkeerd in de garage, is 60 cm hoog.
 Teken in figuur 1 van de bijlage de kanteldeur AB in de stand waarbij het wagentje er nog net onderdoor kan rijden.

- De deur wordt gesloten vanuit geheel geopende stand.
 5p **12** Bereken hoeveel cm de veer CE dan wordt uitgerekt.

Hoek BMP , uitgedrukt in radialen, noemen we α . Zie figuur 7.



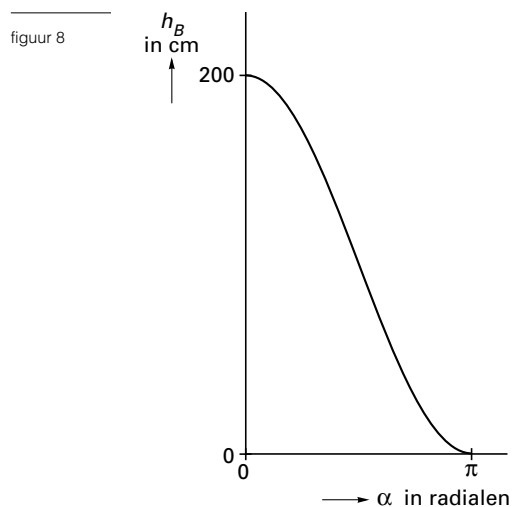
De hoogte (in cm) van B ten opzichte van de grond is afhankelijk van α en noemen we h_B .

In figuur 8 is de grafiek van h_B getekend als functie van α : het is een sinusoïde. In figuur 2 van de bijlage is deze grafiek vergroot weergegeven.

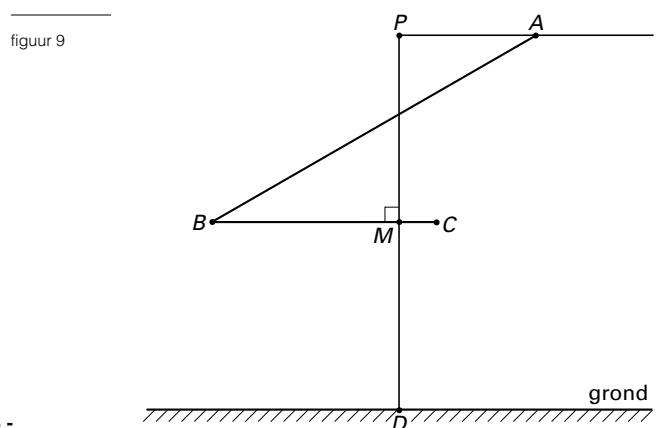
- 5p **13** Stel een formule op voor h_B als functie van α .

De hoogte (in cm) van C ten opzichte van de grond noemen we h_C .

- 4p **14** Teken in figuur 2 op de bijlage de grafiek van h_C .



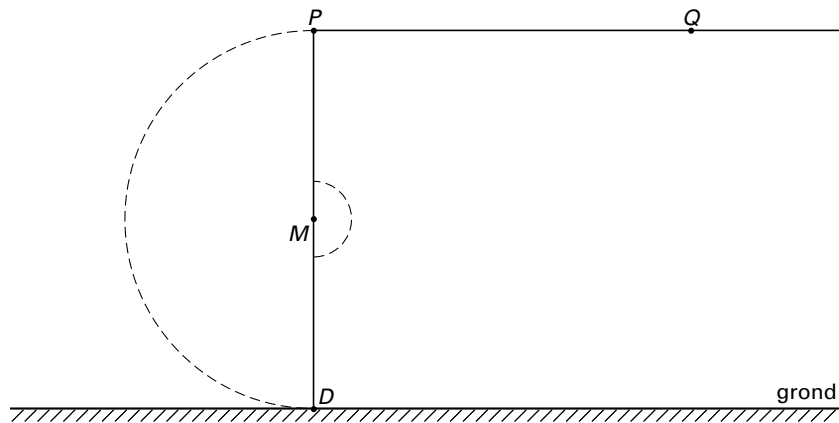
- In figuur 9 is de situatie getekend voor $\alpha = \frac{1}{2}\pi$.
 7p **15** Bereken PA voor deze situatie. Geef het antwoord in cm nauwkeurig.



Bijlage bij opgave 4

Opgave 4

figuur 1



figuur 2

