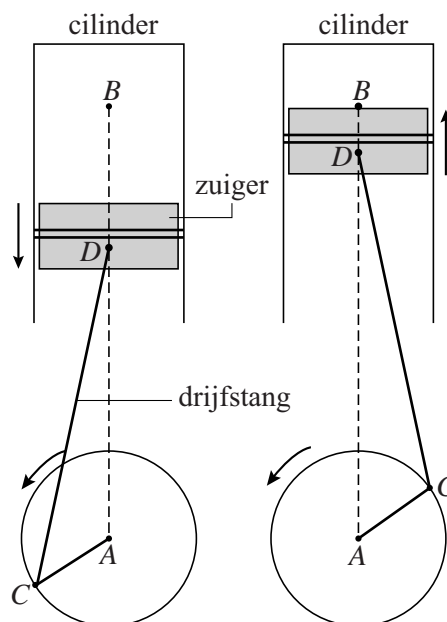


Automotor

In een automotor wordt de op- en neergaande beweging van een zuiger via een drijfstang omgezet in een draaiende beweging. In figuur 1 zijn twee standen getekend. In de eerste stand beweegt de zuiger omlaag en in de tweede stand omhoog.

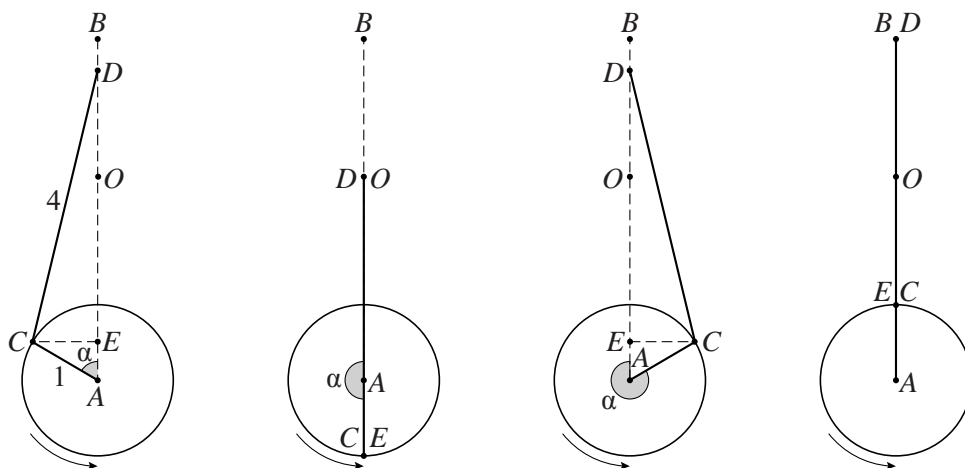
figuur 1



In figuur 2 zijn vier standen schematisch getekend. A is een vast punt, D beweegt verticaal over AB en C draait over een cirkel met straal 1 en middelpunt A waarbij CD een vaste lengte 4 heeft.

De grootte van hoek CAD (in radialen) noemen we α . Punt E is de loodrechte projectie van C op lijn AD.

figuur 2



Punt D beweegt op en neer tussen zijn hoogste punt B ($\alpha = 0$ en $\alpha = 2\pi$) en zijn laagste punt O ($\alpha = \pi$).

De afstand van D tot B noemen we s .

s hangt af van α . Er geldt: $s = 5 - \cos(\alpha) - \sqrt{16 - \sin^2(\alpha)}$, met $0 \leq \alpha \leq 2\pi$.

- 5p 4 Bewijs dit voor de meest linkse van de in figuur 2 getekende standen (dus voor $0 < \alpha < \frac{1}{2}\pi$).

In de techniek wordt s soms benaderd met behulp van de formule $z = 1 - \cos(\alpha) + \frac{1}{8}\sin^2(\alpha)$.

Om te onderzoeken of de formule $z = 1 - \cos(\alpha) + \frac{1}{8}\sin^2(\alpha)$ een goede benadering voor s geeft, wordt het maximale verschil tussen s en z berekend.

3p **5** Bereken in drie decimalen nauwkeurig dit maximale verschil.

Zowel in B als in O is de snelheid van de zuiger gelijk aan 0. Tijdens de beweging wordt voor een waarde van α , met $0 < \alpha < \pi$, de maximale zuigersnelheid bereikt.

4p **6** Stel een formule voor de afgeleide van z op en bereken hiermee de maximale zuigersnelheid. Rond je antwoord af op twee decimalen.