

Opgave 4 Hijskraan

In figuur 1 is een foto te zien van een inklapbare hijskraan.

figuur 1

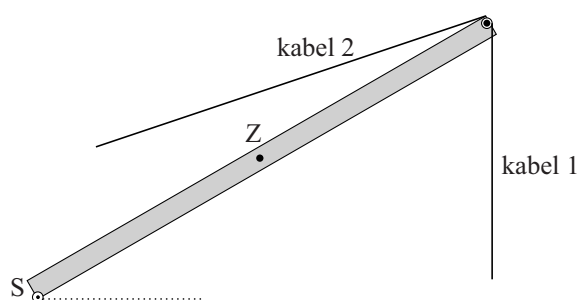


De foto is gemaakt met een digitale camera met een lens van 62,7 dpt. De afstand van de hijskraan tot de (lens van de) camera bedroeg 30,0 m. Het beeld van de hijskraan is in de camera vastgelegd op een lichtgevoelige chip van 20,0 mm bij 15,0 mm. De foto is een afdruk van het hele beeld op de lichtgevoelige chip. Op de foto is met een witte lijn de grond ter plaatse van de hijskraan aangegeven.

- 4p 15 Bepaal aan de hand van figuur 1 hoe hoog punt P zich boven de grond bevindt.

Het bovenste deel van de hijskraan is een hefboom. Zie figuur 2. Deze figuur is op schaal.

figuur 2

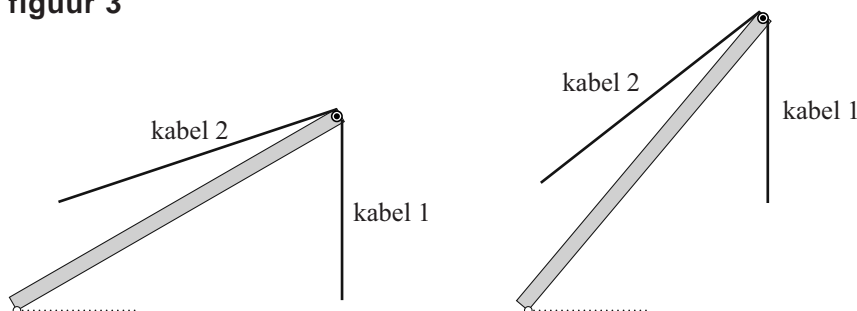


Het draaipunt van de hefboom is in de figuur aangegeven met S. Punt Z is het zwaartepunt van de hefboom. De massa van de hefboom bedraagt 880 kg. Aan kabel 1 hangt een last van 420 kg. Kabel 2 houdt het geheel in evenwicht. Andere aan de hijskraan bevestigde kabels worden buiten beschouwing gelaten. Figuur 2 is vergroot weergegeven op de uitwerkbijlage.

- 5p **16** Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de spankracht in kabel 2. Teken hiertoe de armen van de krachten.

De hefboom wordt rond punt S omhoog gedraaid en komt daardoor in een steilere stand te staan. Zie figuur 3.

figuur 3



De last die aan de hefboom hangt is ongewijzigd. Ook de hoek tussen kabel 2 en de hefboom verandert niet.

- 3p **17** Beredeneer of de spankracht in kabel 2 nu groter wordt, kleiner wordt of gelijk blijft.

De last van 420 kg hangt aan twee kabels, zoals schematisch is weergegeven in de figuur op de uitwerkbijlage.

- 3p **18** Bepaal in de figuur op de uitwerkbijlage door middel van een constructie de grootte van de spankrachten in de beide kabels.

De hijskraan wordt gebruikt om de last op te tillen. De last van 420 kg wordt met een constante snelheid van $1,2 \text{ m s}^{-1}$ omhoog gehesen. Het rendement van de elektromotor die voor het hijsen gebruikt wordt, bedraagt 71%.

- 3p **19** Bereken het elektrisch vermogen dat de motor gebruikt tijdens het hijsen.

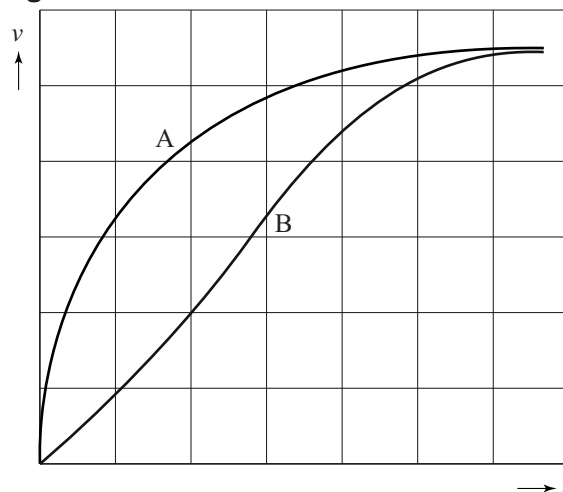
In figuur 4 staan twee mogelijke (v, t) -grafieken weergegeven van het begin van het hijsen.

Lijn A geeft de situatie weer als de elektromotor meteen op vol vermogen werkt.

Lijn B geeft de situatie weer als het vermogen geleidelijk wordt opgevoerd.

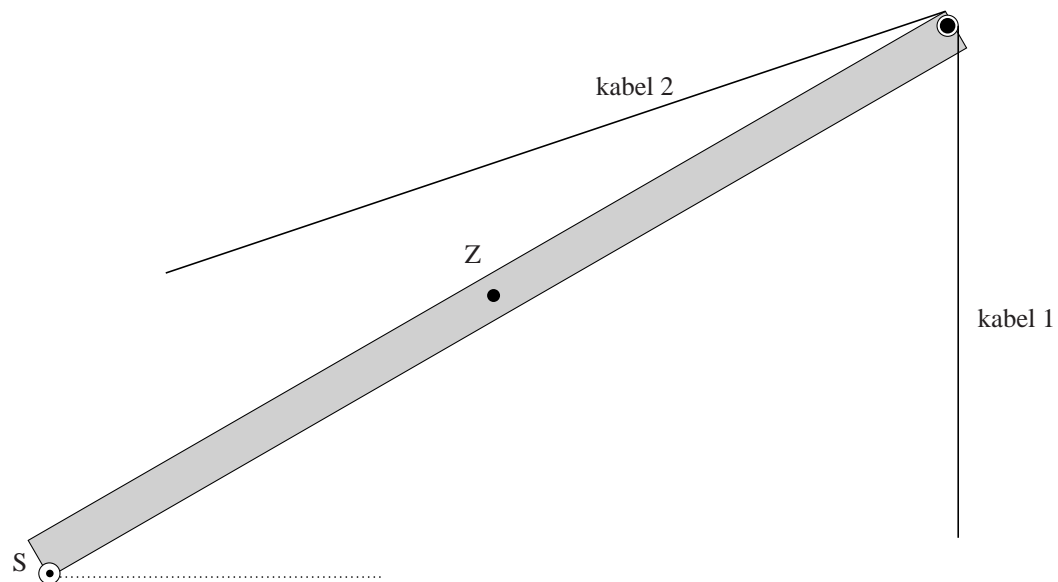
- 3p **20** Leg aan de hand van figuur 4 uit welke situatie in de praktijk zal worden toegepast om te voorkomen dat de kabel breekt.

figuur 4



uitwerkbijlage

16



18

