

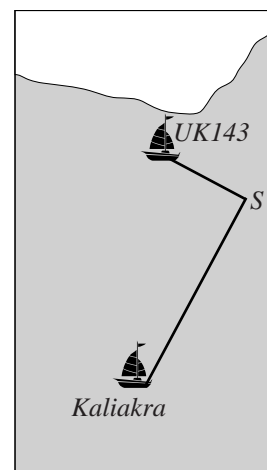
Gevaar op zee

Schepen die elkaar te dicht naderen worden gewaarschuwd door de kustwacht. Wanneer schepen niet op zo'n waarschuwing hebben gereageerd, stelt de Inspectie Verkeer en Waterstaat een onderzoek in.

De tekening in de figuur is afkomstig uit een onderzoeksrapport. Er is te zien dat de vaarroutes van de UK143 en de Kaliakra elkaar snijden in punt S .

In het onderzoeksrapport wordt ervan uitgegaan dat in de beginsituatie de UK143 zich op 1,2 zeemijl afstand van S bevindt en vaart met een snelheid van 7,0 zeemijl per uur. De Kaliakra bevindt zich op dat moment op 2,8 zeemijl van S en vaart met een snelheid van 16,5 zeemijl per uur.

figuur



De afstanden van de twee schepen tot S zijn gegeven door de volgende formules:

$$U(t) = 1,2 - 7,0t \quad \text{en} \quad K(t) = 2,8 - 16,5t$$

Hierin is t de tijd in uren gemeten vanaf de beginsituatie, U de afstand op tijdstip t van de UK143 tot S in zeemijlen en K de afstand op tijdstip t van de Kaliakra tot S in zeemijlen. We gaan er in deze opgave van uit dat de beide schepen hun koers en snelheid niet veranderen.

De twee schepen komen niet precies op hetzelfde moment in S aan.

- 3p 1 Bereken hoeveel seconden verschil hier tussen zit.

De hoek die de vaarroutes van de twee schepen met elkaar maken is 90° . Met behulp van bovenstaande formules voor U en K en de stelling van Pythagoras kan een formule opgesteld worden voor de afstand D tussen de twee schepen in zeemijlen als functie van de tijd. Deze formule luidt:

$$D(t) = \sqrt{321,25t^2 - 109,20t + 9,28}$$

Hierin is t de tijd in uren gemeten vanaf de beginsituatie.

- 3p 2 Toon op algebraïsche wijze de juistheid aan van deze formule voor D .

Er is sprake van een gevaarlijke situatie als de afstand tussen de twee schepen kleiner is dan 0,2 zeemijl.

- 3p 3 Bereken na hoeveel minuten dit volgens de formule voor het eerst het geval is. Geef je antwoord in hele minuten.