

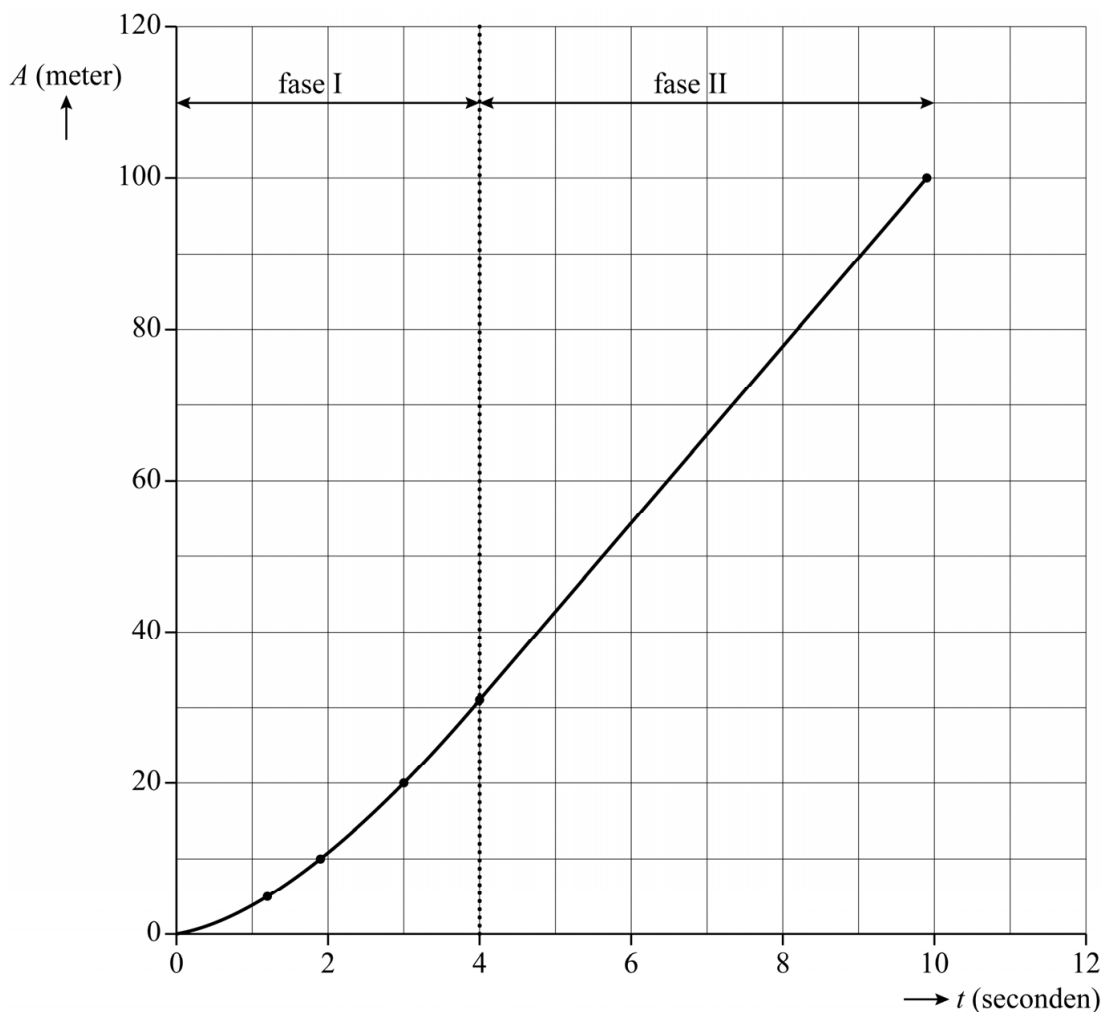
## De 100 meter

In deze opgave bekijken we een wiskundig model van een sprint over 100 meter hardlopen. In dit model gaan we uit van 2 fases:

- fase I: zo snel mogelijk op topsnelheid komen;
- fase II: de topsnelheid vasthouden tot het einde van de sprint.

Van een bepaalde topatleet staat in figuur 1 de afgelegde afstand  $A$  in meter uitgezet tegen de tijd  $t$  in seconden.

figuur 1



Deze atleet legt zijn sprint in 9,9 seconden af. Na 4,0 seconden bereikt hij zijn topsnelheid; dan heeft hij al 31 meter afgelegd.

Je kunt met deze gegevens zijn topsnelheid berekenen; deze is afgerond 11,7 m/s.

3p 18 Bereken deze topsnelheid in twee decimalen.

Het eerste deel van de grafiek is (toenemend) stijgend. Je kunt je afvragen of er sprake is van exponentiële groei.

In de tabel staan een aantal waarden uit fase I van die sprint.

**tabel**

$t$ (s)	1,2	1,9	3,0
$A$ (m)	5	10	20

- 3p **19** Onderzoek met behulp van de tabelwaarden of er sprake kan zijn van exponentiële groei.

Het verband tussen de afgelegde afstand  $A$  in meter en de tijd  $t$  in seconden in fase I kan voor de atleet benaderd worden door de formule:

$$A = 3,8 \cdot t^{1,5}$$

De atleet moet in het begin nog op snelheid komen. Hij zal daarom ook langer doen over de eerste 25 meter dan over de laatste 25 meter van de 100 meter. Bij de laatste 25 meter is hij immers al op topsnelheid.

- 5p **20** Bereken hoeveel seconden hij hier langer over doet. Geef je antwoord in één decimaal.

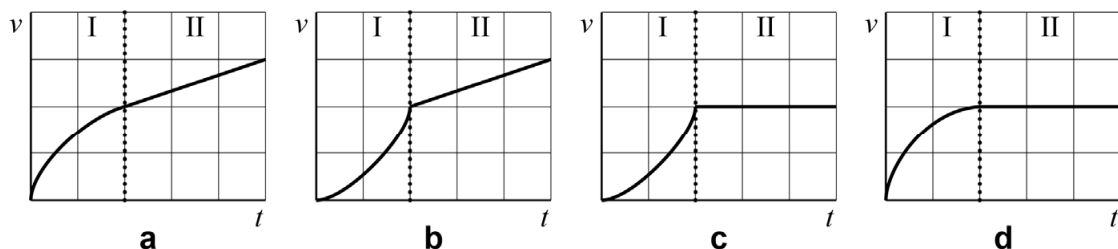
Er is voor fase I ook een formule die de snelheid  $v$  in m/s vrij goed beschrijft. Deze is van de vorm:

$$v = k \cdot \sqrt{t}$$

- 3p **21** Bereken met behulp van zijn topsnelheid de waarde van  $k$  voor deze atleet.

In de vragen hiervoor is de hele sprint van een topatleet over 100 meter beschreven. In figuur 2 staan vier globale grafieken (a, b, c, d), waarbij de snelheid  $v$  uitgezet is tegen de tijd  $t$ .

**figuur 2**



Er is één grafiek die het best past bij de sprint van de topatleet.

- 3p **22** Welke grafiek is dat? Licht je antwoord toe.

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.