

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

### Opgave 1

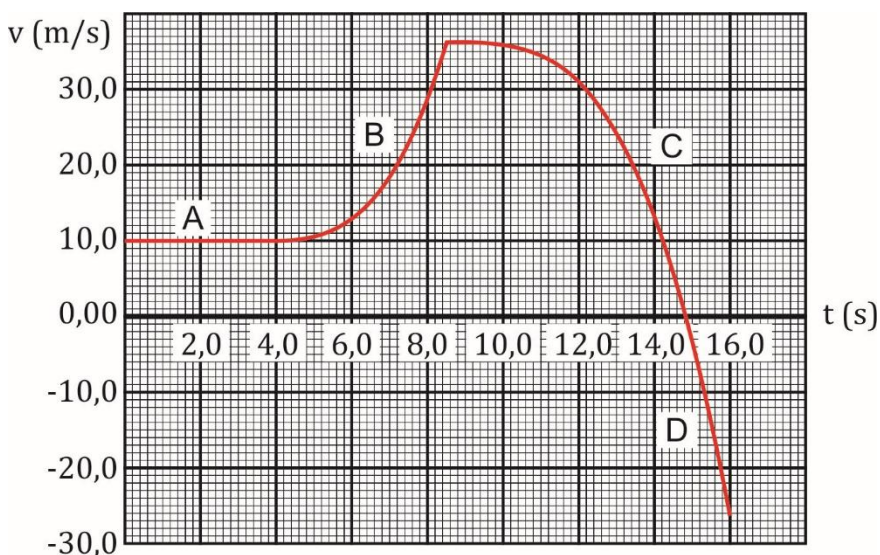
Een vliegtuig staat op een horizontale rechte startbaan klaar voor vertrek. Het vliegtuig versnelt vanuit stilstand met een constante versnelling.

**Bereken** de versnelling die het vliegtuig moet hebben om na 150 m een snelheid van 120 km/h te hebben.

### Opgave 2

Van een rechtlijnige beweging is nevenstaand ( $v,t$ )-diagram gemaakt. Het diagram bestaat uit drie delen (A t/m D).

- Deel A is een rechte lijn;
- deel B, C en deel D zijn parabolen.



- a) Welk type beweging wordt uitgevoerd in de intervallen A t/m D. Vul daartoe onderstaande tabel in (toelichting is niet nodig).

deel van grafiek	eenparig rechtlijnige beweging	eenparig versnelde rechtlijnige beweging	eenparig vertraagde rechtlijnige beweging	niet-eenparig versnelde rechtlijnige beweging	niet-eenparig vertraagde rechtlijnige beweging
A					
B					
C					
D					

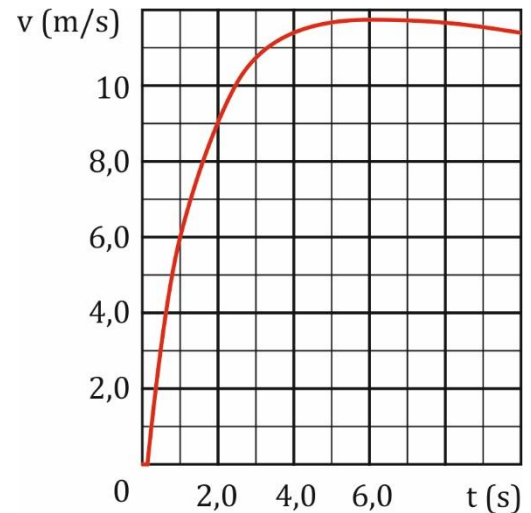
- b) **Leg uit** of de steilheid van de grafiek overeenkomt met een natuurkundige grootheid. Zo ja, welke?
- c) **Leg uit** of de oppervlakte onder de grafiek overeenkomt met een natuurkundige grootheid. Zo ja, welke?

- d) De snelheid wordt negatief na 14,8 s.  
**Leg uit** wat de natuurkundige betekenis hiervan is.
- e) **Bepaal** de snelheid op het tijdstip  $t = 13,0$  s.
- f) **Bepaal** de versnelling op het tijdstip  $t = 6,0$  s.
- g) **Bepaal** de gemiddelde versnelling tussen de tijdstippen  $t = 0$  s en  $t = 13,0$  s.

### Opgave 3

Een topatleet trekt een 100 m sprint over een recht baanvak. Na het startschot komt de hardloper pas in beweging nadat een reactietijd van 0,13 s is verstreken. Het diagram toont een aanvankelijk sterke toename van de snelheid en een aanhoudend afnemende versnelling. De grootste snelheid wordt op het tijdstip 6,05 s bereikt (11,68 m/s). In de laatste seconden van de rit verraadt een lichte daling van de snelheid een ingezette afname van het anaeroob vermogen van de atleet.

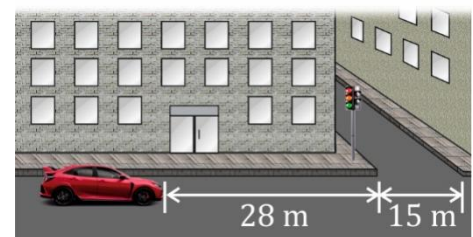
Tenslotte passeert de renner de 100 m finishlijn met een snelheid van 11,34 m/s. Men klokt een tijd van 9,94 s.



- a) **Bepaal** de versnelling bij aanvang van de beweging.
- b) ~~**Bepaal** de verplaatsing van de atleet in de twee seconde na het startsignaal. Noteer jouw antwoord in twee significante cijfers.~~
- c) **Bepaal** op welke afstand voor de eindstreep de sprinter zijn maximale snelheid heeft bereikt.  
 Noteer jouw antwoord in het juiste aantal significante cijfers.
- d) **Bereken** de gemiddelde snelheid van de hardloper voor deze 100 m.  
 Noteer jouw antwoord in het juiste aantal significante cijfers.

### Opgave 4

Mark rijdt met een constante snelheid van 45 km/h richting een kruising. Op het moment dat hij nog 28 m van het stoplicht vandaan is springt het licht op oranje. Mark weet dat het licht 2,0 s op oranje blijft voordat het op rood springt. Het type auto dat Mark rijdt kan maximaal vertragen met  $5,8 \text{ m/s}^2$ . De auto kan echter ook versnellen van 45 km/h naar 65 km/h in 6,0 s. Mark bedenkt dat hij twee opties heeft.



Hij kan remmen of hij kan gas gegeven en kijken of hij de gehele kruising kan passeren voordat het licht op rood springt.

Ga met een **berekening** na of één van de twee opties een bekeuring zou kunnen opleveren.

Laat daarbij de lengte van de auto buiten beschouwing.