

Opgave 4 Botsproef

In een botsproef wordt de veiligheid van een auto getest door deze auto op een muur te laten botsen. De auto wordt daarbij van diverse kanten gefilmd. Met behulp van videometen kan dan een (s,t) -diagram gemaakt worden van een gemarkeerd punt \odot op de auto. Op de uitwerkbijlage is het (s,t) -diagram gegeven van een bepaalde botsproef.

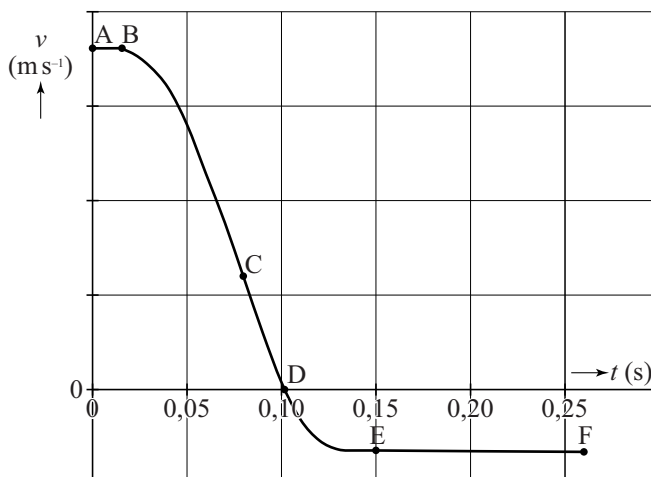


- 3p 17 Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de maximale snelheid van de auto tijdens deze botsproef.

In figuur 1 is een schets van het (v,t) -diagram van de botsende auto gegeven. In dit diagram zijn zes punten, A tot en met F, met een stip aangegeven.

figuur 1

- 3p 18 Leg uit op welk punt (A, B, C, D, E of F)
- de auto in aanraking komt met de muur,
 - de auto de maximale vertraging ondergaat,
 - de auto stopt met indeuken.



Er is ook een videometing gemaakt van het hoofd van de pop in de auto. Het (v, t) -diagram van die meting is op de uitwerkbijlage gegeven. Volgens wettelijke richtlijnen mag de vertraging van een hoofd nooit groter zijn dan $60g$, waarbij $g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$.

- 4p 19 Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage of aan de wettelijke richtlijnen voor de vertraging van een hoofd is voldaan.

Op de uitwerkbijlage staan drie stellingen die gaan over een botsproef.

- 3p 20 Geef per stelling aan of deze stelling waar is of niet waar.

Een autofabrikant heeft ooit een promotiefilmpje gemaakt om de veiligheid van een bepaald model auto aan te tonen. Daarbij viel de auto 15 m verticaal recht omlaag.

De foto's in figuur 2 tonen drie screenshots uit het filmpje.

figuur 2

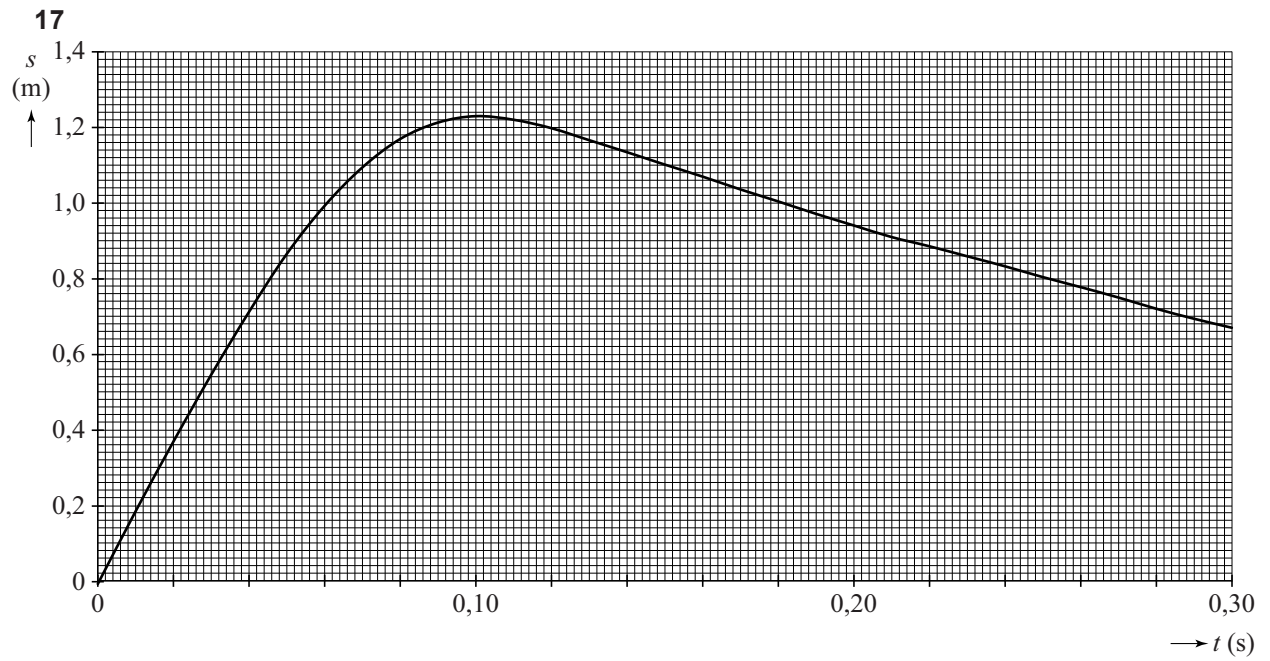


- 3p 21 Bereken de snelheid waarmee de auto de grond raakte.

In de middelste foto van figuur 2 werken de normaalkracht F_N en de zwaartekracht F_Z op de auto.

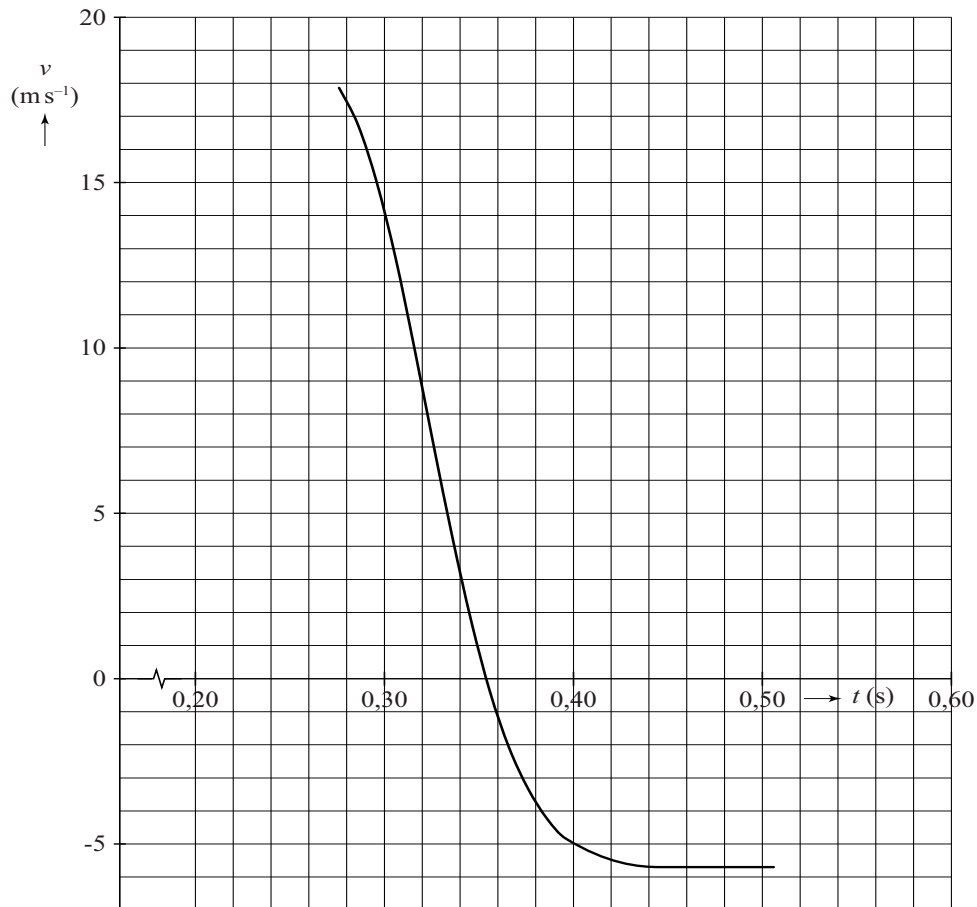
- 2p 22 Is in de middelste foto $F_N < F_Z$, $F_N = F_Z$, of is $F_N > F_Z$? Licht je antwoord toe.

uitwerkbijlage



uitwerkbijlage

19



.....

.....

.....

.....

20

		waar	niet waar
1	De vertraging van de auto en de inzittenden moet zo groot mogelijk zijn zodat de resulterende kracht op de inzittenden zo klein mogelijk wordt.		
2	Een auto moet tijdens een botsing vervormen; een langere botsafstand zorgt namelijk voor een kleinere kracht op de inzittenden.		
3	Bij een twee keer zo grote snelheid moet er twee keer zo veel arbeid verricht worden om tot stilstand te komen.		