

Opgave 5 Zweeftrein

In Lathen in Duitsland bevindt zich de testbaan van de zogenoemde Transrapid. Zie figuur 11.

Met behulp van magneten in de trein en de baan zweeft de trein boven de baan. De trein ondervindt daardoor geen contactwrijving.

Een paar jaar geleden was de trein in het televisieprogramma Klokhuis te zien. De presentator probeerde de stilstaande zwevende trein vooruit te duwen.

Neem aan dat de presentator 10 seconde lang met een constante, horizontaal gerichte kracht van 500 N duwt.

Omdat er in deze situatie geen tegenwerkende krachten zijn, is de resulterende kracht op de trein dus gelijk aan 500 N.

De massa van de trein is $3,0 \cdot 10^5$ kg.

- 4p **20** Bereken de verplaatsing van de trein na 10 s.

Iemand beweert:

“Omdat de zweeftrein de baan niet raakt, oefent hij geen kracht uit op de baan.”

- 2p **21** Is deze bewering juist? Licht je antwoord toe.

Een volle zweeftrein heeft bij zijn topvermogen een even hoge snelheid als een lege zweeftrein.

- 2p **22** Leg dit uit.

In de testbaan zit een bocht met een straal van 1690 m en een hellingshoek α van 12° .

Zie figuur 12. Deze figuur is niet op schaal.

In deze figuur zijn in het zwaartepunt Z van de trein de zwaartekracht \vec{F}_z , de magnetische kracht

\vec{F}_m en hun resultante \vec{F}_r getekend.

De snelheid van de trein moet zó zijn dat \vec{F}_r precies de vereiste middelpuntzoekende kracht levert.

- 4p **23** Bereken deze snelheid.

valt buiten de
examenstof

figuur 11



figuur 12

