

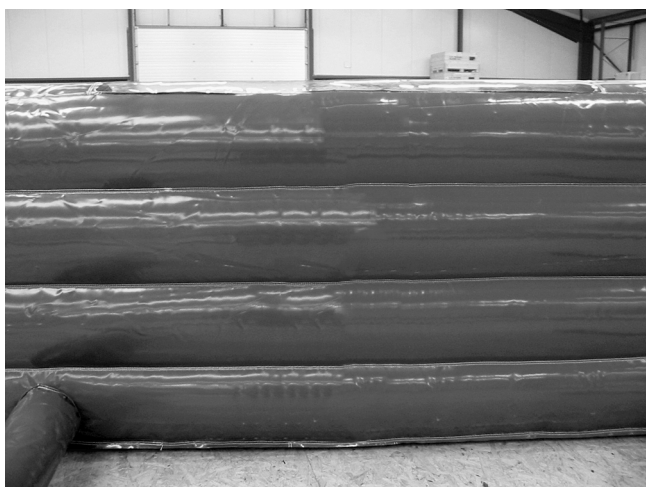
## Erben Wennemars de schaatser

Je ziet een afbeelding van Erben Wennemars in de starthouding tijdens een 500 meter WK sprint.



- 2p **27** Het aangrijpingspunt van de zwaartekracht is met een witte stip (Z) aangegeven. De massa van Erben is 82 kg. In de uitwerkbijlage staat dezelfde figuur.  
→ Teken in die afbeelding de grootte van de zwaartekracht op Erben in de juiste richting. Noteer de krachtenschaal die je kiest.
- 1p **28** Bij de start stond Erben (massa 82 kg) heel even op één schaats. Het ijzer van de schaats heeft een contactoppervlak van  $5,0 \text{ cm}^2$  met het ijs. Hoe groot is op dat moment de druk onder het ijzer als hij op één schaats staat?
- A  $8,2 \text{ N/cm}^2$
  - B  $16,4 \text{ N/cm}^2$
  - C  $82 \text{ N/cm}^2$
  - D  $164 \text{ N/cm}^2$
  - E  $1640 \text{ N/cm}^2$

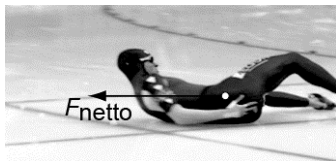
Bij schaatswedstrijden staan langs de schaatsbaan stootkussens. Deze voorkomen in de meeste gevallen ernstige blessures bij een valpartij.



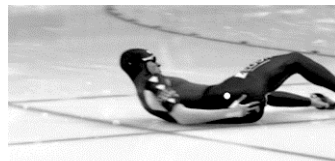
- 1p **29** De stootkussens langs de baan staan bol. Over de druk van de lucht in de stootkussens staat in de uitwerkbijlage een zin.  
→ Omcirkel in die zin de juiste mogelijkheid.
- 2p **30** In de laatste bocht schoof de linkerschaats onder Erben vandaan. Daarna klapte hij met een snelheid van 50 km/h (13,9 m/s) tegen de stootkussens.  
→ Bereken de bewegingsenergie van Erben (massa 82 kg) op het moment dat hij tegen de stootkussens botste.

In de eerste 0,20 seconde van de botsing met het stootkussen nam de snelheid van Erben af van 13,9 m/s tot 2,0 m/s.

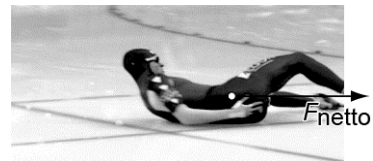
- 2p **31** Toon met een berekening aan dat de vertraging van Erben  $59,5 \text{ m/s}^2$  was.
- 2p **32** Bereken de kracht op Erben waardoor hij een vertraging van  $59,5 \text{ m/s}^2$  ondervindt.
- 1p **33** Door de veerkracht van het stootkussen schoof Erben weer terug de baan op. De wrijvingskracht met het ijs zorgde ervoor dat hij uiteindelijk stil kwam te liggen. Je ziet drie afbeeldingen waarin de nettokracht vlak na de botsing met het stootkussen is weergegeven. Erben beweegt over het ijs naar rechts. Welk van deze afbeeldingen geeft de nettokracht juist weer?



**A**



**B**



**C**

## uitwerkbijlage

- 27 Teken in de afbeelding de grootte van de zwaartekracht op Erben in de juiste richting. Noteer eerst de krachtenschaal die je gebruikt.

Krachtenschaal 1 cm  $\hat{=}$  ..... N



- 29 Omcirkel in de zin de juiste mogelijkheid.

De druk van de lucht in het stootkussen is

gelijk aan

groter dan

kleiner dan

de luchtdruk buiten.