

- 20 Een tegelzetter moet zes dozen met tegels naar de eerste verdieping brengen. Hij kan dit in twee of drie keer doen. Neem aan dat hij dat met constante snelheid doet. De massa van één doos is  $m$  en de afstand naar de eerste verdieping is  $h$ .
- a Beredeneer waardoor de spierkracht in beide gevallen evenveel arbeid verricht, als je alleen let op de arbeid die nodig is om de tegels te verplaatsen?
- De spierkracht verricht meer arbeid als de tegelzetter in drie keer in plaats van in twee keer naar de eerste verdieping gaat.
- b Leg dit uit.

Opgave 20

- a De arbeid verricht door spierkracht beredeneer je met de formule voor de arbeid.  
De spierkracht beredeneer je met de eerste wet van Newton.  
De zwaartekracht beredeneer je met de formule voor de zwaartekracht.

$F_{zw} = m \cdot g$

Volgens de eerste wet van Newton is bij constante snelheid de spierkracht gelijk aan de zwaartekracht.

$F_{spier} = m \cdot g$

$W_{spier} = F_{spier} \cdot h$

Zie tabel 8.3.

	in twee keer	in drie keer
$F_{zw}$ tijdens één keer omhoog gaan	$F_{zw,2keer} = 3m \cdot g$	$F_{zw,3keer} = 2m \cdot g$
$F_{spier}$ tijdens één keer omhoog gaan	$F_{spier,2keer} = 3m \cdot g$	$F_{spier,3keer} = 2m \cdot g$
$W_{spier}$ tijdens één keer omhoog gaan	$W_{spier,2keer} = 3m \cdot g \cdot h$	$W_{spier,3keer} = 2m \cdot g \cdot h$
als alle tegels boven zijn	$W_{spier,tot,2keer} = 2 \times 3m \cdot g \cdot h$	$W_{spier,tot,3keer} = 3 \times 2m \cdot g \cdot h$

Tabel 8.3

Of de tegelzetter de dozen nu in twee keer ( $2 \times 3$  dozen) of in drie keer ( $3 \times 2$  dozen) naar de eerste verdieping brengt, maakt dus niet uit.

- b De tegelzetter moet ook zijn eigen massa omhoog brengen. Dus als hij drie keer omhoog gaat, verricht zijn spierkracht meer arbeid dan als hij twee keer omhoog gaat.