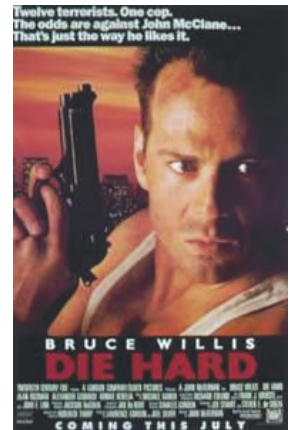


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!  
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.

### Opgave 1

In de film "Die Hard" bevindt John McClane zich op het dak van de Nagatomi Tower kort voordat de bovenste verdieping opgeblazen wordt. Hij ziet aan de muur een haspel met een brandslang. Om aan het onheil te ontsnappen bindt hij een brandslang om zijn middel en springt van het dak af. Enkele verdiepingen lager slingert hij door een raam naar binnen. De verdieping explodeert vervolgens. Het probleem is natuurlijk dat de muur waaraan die haspel bevestigd was er nu niet meer is en de haspel naar beneden valt. Daardoor ontstaat een situatie zoals geschetst in onderstaande afbeelding.



Heel even zijn John ( $m = 75 \text{ kg}$ ) en de haspel ( $m = 10 \text{ kg}$ ) in rust en denkt John dat hij het heeft gered, maar dan begint hij door het gewicht van de haspel te schuiven richting raam. Hij ondervindt een wrijvingskracht van  $50,0 \text{ N}$ . De wrijvingskracht die de slang ondervindt mag je verwaarlozen. Op het moment dat hij begint te schuiven ( $t = 0 \text{ s}$ ) is hij nog  $8,25 \text{ m}$  van de rand verwijderd.

- Bereken** de versnelling die John krijgt als hij begint te schuiven. John neemt zodra hij begint te schuiven een stuk glas van de kapotte raam en begint de brandslang door te snijden.
- Bereken** hoe lang John maximaal de tijd heeft om de brandslang door te snijden.

## Opgave 2

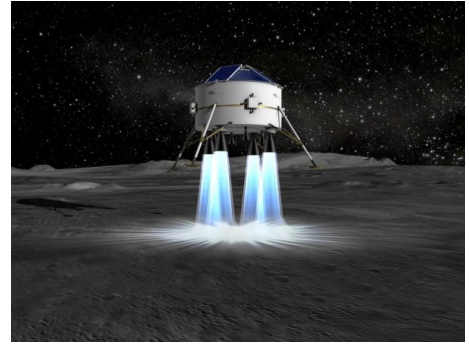
Een toekomstige maanlander met een massa van  $2,0 \cdot 10^3$  kg wil met een *vertraging* van  $0,50 \text{ m/s}^2$  een zachte landing op de maan maken (zie nevenstaande afbeelding).

In tegenstelling tot wat hier in Nederland geldt, is de valversnelling ( $g$ ) op de maan niet  $9,81 \text{ m/s}^2$  maar slechts  $1,64 \text{ m/s}^2$ .

- Bereken** de zwaartekracht die de maan op de maanlander uitoefent.
- Bereken** de kracht die de raketmotoren moeten uitoefenen om de maanlander de gewenste vertraging te geven.

Eenmaal op de maan geland (de maanlander staat dan stil) worden de motoren niet onmiddellijk uitgezet, maar oefenen nog heel korte tijd een kracht van  $20 \text{ kN}$  uit.

- Bereken** de normaalkracht die de maan, gedurende deze tijd, op de maanlander uitoefent.



## Opgave 3

Een interieurverzorgster is bezig een aantal dozen op te ruimen.

Er staan twee dozen tegen elkaar aan zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding.

De vrouw duwt tegen de grote doos met een kracht van  $100 \text{ N}$ . De grote doos heeft een massa van  $10,0 \text{ kg}$  en de kleine doos heeft een massa van  $6,50 \text{ kg}$ .

Neem aan dat de grote doos een wrijvingskracht van  $10,0 \text{ N}$  ondervindt en de kleine doos een wrijvingskracht van  $6,15 \text{ N}$  ondervindt.

**Bereken** de kracht waarmee de grote doos tegen de kleine doos duwt.

