

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

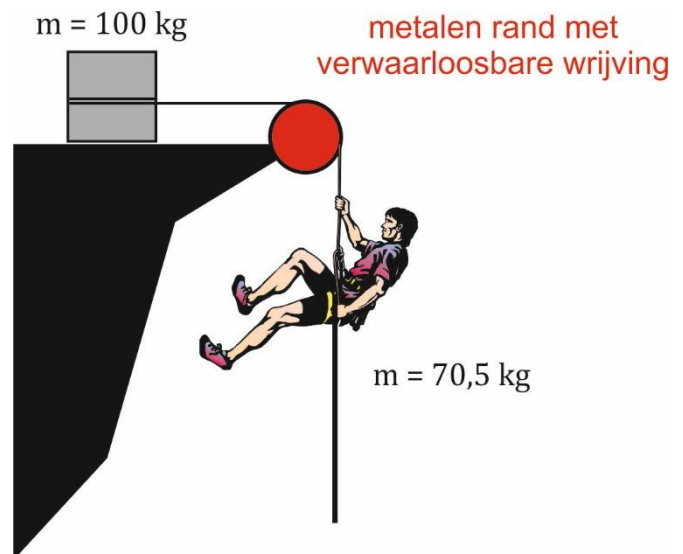
Een inbreker heeft een vluchtroute over het dak genomen. Om snel naar beneden te komen wil hij zich aan een touw naar beneden laten. Daartoe knoopt hij een touw vast aan een zware blok beton van 100 kg. Kort nadat hij begint met zich naar beneden te laten zakken merkt hij tot zijn schrik dat de blok beton niet zo vast zat als hij dacht. Van schrik houdt de inbreker zich krampachtig vast en kijkt hij toe hoe hij langzaam maar zeker steeds sneller naar beneden gaat. De schuifwrijvingscoëfficiënt bedraagt 0,40.

De inbreker bevindt zich op een hoogte van 15 m.

a) **Bereken** de snelheid waarmee hij de grond bereikt.

Een ander probleem is dat het touw niet bijzonder dik is en een maximale treksterkte van 450 N.

b) Ga met een **berekening** na of het touw breekt voordat hij de grond bereikt.



Opgave 2

De jetski is een vaartuig. De voorwaartse kracht op dit vaartuig ontstaat doordat het water met een bepaalde snelheid een (door een motor aangedreven) pomp ingaat en met een grotere snelheid de pomp verlaat.

Deze voorwaartse kracht F_{vw} hangt af van de snelheid v van de jetski: $F_{vw} = 20 \cdot (40 - v)$.

De jetski ondervindt tijdens het varen ook een achterwaartse luchtwrijvingskracht: $F_{w, lucht} = 1,0 \cdot v^2$.

De andere wrijvingskrachten zijn verwaarloosbaar klein ten opzichte van deze luchtweerstandskracht.

Bereken de topsnelheid van deze jetski.



Opgave 3

Tijdens een reddingsoperatie op zee wordt iemand met een helikopter opgehaald. Zie nevenstaande afbeelding. De beide personen met uitrusting hebben een totale massa van 160 kg en de helikopter met inhoud heeft een massa van $3,2 \cdot 10^3$ kg.

Het touw waarmee zij omhoog worden gehesen kan maximaal 3,4 kN hebben voordat het kapot gaat.

Voor extra veiligheid wil men het touw voor maximaal 60% belasten.

Ga ervan uit dat de helikopter gedurende de gehele tijd op dezelfde plaats blijft hangen.

a) **Bereken** de maximale versnelling waarmee de beide personen opgehesen kunnen worden.

De beide personen moeten over een afstand van 20 m worden opgehesen.

Deze beweging gaat eerst vanuit rust eenparig versneld tot de maximale veilige snelheid van 4,0 m/s is bereikt, vervolgens eenparig en ten slotte eenparig vertraagd en wel zodanig dat de eindsnelheid weer 0 m/s is. Zowel tijdens het versnellen als het vertraagen is de versnelling respectievelijk vertraging gelijk aan $2,5 \text{ m/s}^2$.

b) **Bereken** hoe lang het ophijzen op deze manier duurt.

