

Hulpmiddelen:
BiNaS en niet-grafisch rekenapparaat

Naam:

Voortgangstoets

NAT

4 VWO

Week 13

SUCCES!!!

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. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

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.

a) **Bereken** de versnelling die John krijgt als hij begint te schuiven.

Geef je antwoord in twee significante cijfers.

John neemt zodra hij begint te schuiven een stuk glas van de kapotte raam en begint de brandslang door te snijden.

b) **Bereken** hoe lang John maximaal de tijd heeft om de brandslang door te snijden.



Opgave 2

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 vertragen is de versnelling respectievelijk vertraging gelijk aan $2,5 \text{ m/s}^2$.

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



Opgave 3

Op een luchtkussenbaan staat een glijder. De glijder is door een touw verbonden met een gewichtje. Dit gewichtje oefent een kracht uit van 0,30 N.

Vervolgens laten we de glijder los waarna deze in 0,97 s een afstand van 60 cm aflegt.

a) **Bereken** de versnelling die het geheel krijgt.

b) **Bereken** de massa van de glijder en de massa van het gewichtje.

