

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

Met behulp van een verhuislift worden lasten, die niet via het trappenhuis kunnen worden vervoerd, via een raam naar binnen gebracht. Zie nevenstaande afbeelding.

De lift staat onder een hoek van 55° met het wegdek.

De last met een massa van 280 kg wordt met een constante snelheid van 3,0 m/s omhoog gehesen.

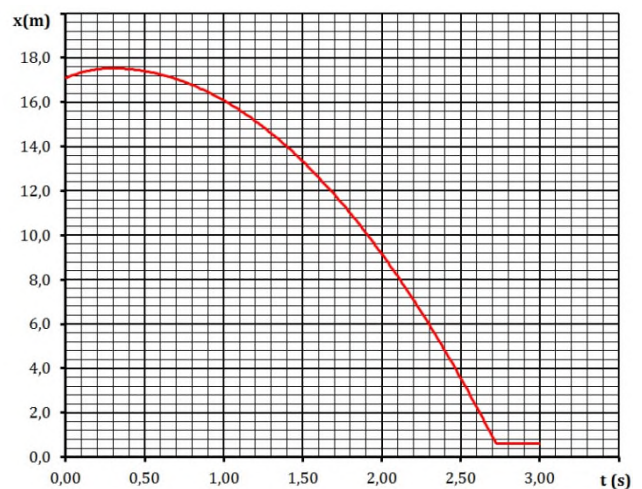
De wrijvingskracht bedraagt daarbij 650 N.

Op een gegeven moment, als de last zich op een hoogte van 14,0 m boven de grond bevindt, breekt de kabel waarmee de last omhoog gehesen wordt en dendert de last omlaag. Het beginpunt van de last (onder aan de lift) bevindt zich 50 cm boven de grond.

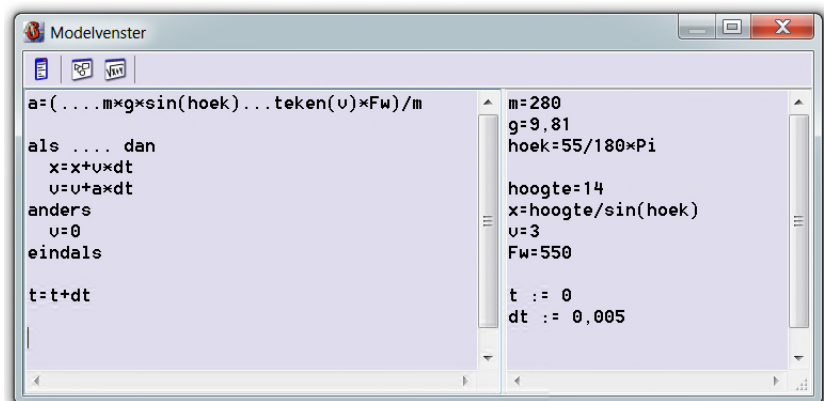


In nevenstaand (x,t)-diagram staat de plaats van de last langs de lift weergegeven.

Op t = 0 s breekt de kabel.



Een model, in Coach-Modelleren, waarmee bovenstaande grafiek kan worden gemaakt staat weergegeven in nevenstaande afbeelding. In de eerste regel. Staan twee open plekken. Op deze plekken ontbreekt een + of een – teken.



a) Maak de regel compleet.

Leg voor beide open plekken **uit** of er een + of een – moet staan.

In de “als-dan”-constructie ontbreekt de voorwaarde.

b) Geef de ontbrekende voorwaarde.

Maak zoveel mogelijk gebruik van de variabelen zoals deze reeds in het model zijn verwerkt.

Opgave 2

Astronaut Karel nadert in een ver weg gelegen zonnestelsel een onbekende planeet. Hij begeeft zich met zijn ruimteschip in een cirkelvormige omloopbaan rond de planeet en zet zijn aandrijving uit. De omloopbaan is stabiel. Volgens de boordinstrumenten bevindt het ruimteschip zich op een hoogte van 400 km boven het planeetoppervlak en heeft de baan van het ruimteschip een straal van 4610 km. De omlooptijd van het ruimteschip rond de planeet bedraagt 1 uur en 37 minuten.



a) **Bereken** de massa van de onbekende planeet.

Karel gaat met een landingsmodule naar het oppervlak van de planeet.

b) **Bereken** de valversnelling die Karel aan het oppervlak van de planeet ondervindt.

De landingsmodule heeft een massa 3,8 ton. Karel wil met een versnelling van $5,0 \text{ m/s}^2$ starten om terug te keren naar het ruimteschip.

c) **Bereken** de stuwkracht die de aandrijving van de landingsmodule moet leveren.

De aandrijving stoot 18 kg verbrandingsgassen per seconde uit.

d) **Bereken** met welke snelheid deze verbrandingsgassen moeten worden uitgestoten om een stuwkracht van 43 kN te bereiken.

Opgave 3

Yuri Gagarin was de eerste mens in de ruimte. In het Yuri Gagarin Cosmonaut Training Center staat een enorme centrifuge waarmee mens en machine kunnen worden getest wat betreft het maximaal aantal G-krachten dat ze aankunnen.

De cabine van de centrifuge, zoals deze in nevenstaande afbeelding staat weergegeven, beschrijft een cirkelbaan met een straal van 18 m. Het apparaat is geschikt om krachten tot wel 30 G-krachten te simuleren.



Bereken het toerental van de centrifuge dat nodig is om een kracht van 30 G-krachten te simuleren.