

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

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.

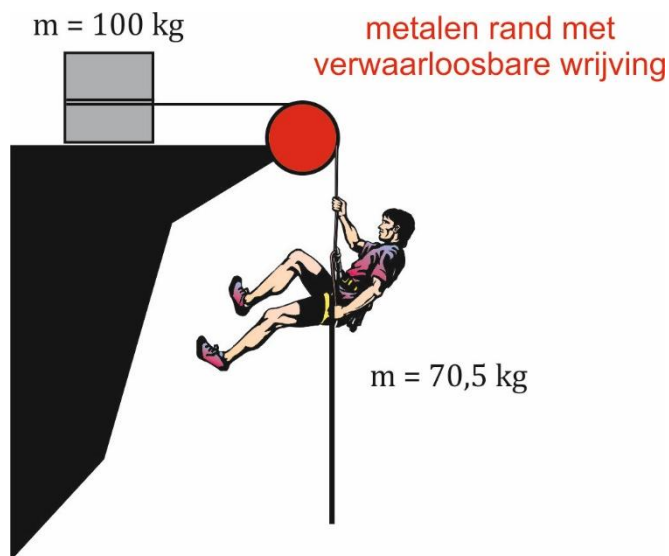
De inbreker bevindt zich op een hoogte van 15 m.

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

Geef jouw antwoord in het juiste aantal significante cijfers.

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

Een kogeltje van 50 g doorloopt een cirkelgoot AB (zie nevenstaande afbeelding). Er is geen beginsnelheid en de wrijving in de goot is 0,050 N.

De straal van de cirkel is 1,20 m.

Luchtwrijving mag in deze opgave verwaarloosd worden.

Luchtwrijving mag in deze opgave verwaarloosd worden.

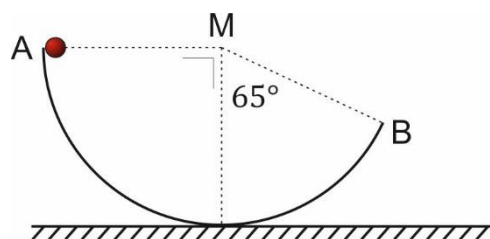
a) **Bereken** de arbeid van de wrijvingskracht van A naar B.

b) **Bereken** de arbeid van de zwaartekracht van A naar B.

c) **Bereken** de arbeid van de normaalkracht van A naar B.

d) **Bereken** de snelheid van het kogeltje in punt B.

e) **Bereken** de snelheid waarmee het kogeltje uiteindelijk op de grond komt.



### Opgave 3

Een kogel met een massa van 100 g is aan een veer bevestigd.

Deze veer heeft een veerconstante van 20,0 N/m.

De kogel wordt vanuit zijn evenwichtstand 5,0 cm naar beneden getrokken en daar losgelaten. De

kogel voert vervolgens een harmonische trilling uit.

Het tijdstip van loslaten noemen we  $t = 0,0$  s.

Het tijdstip van loslaten noemen we  $t = 0,0$  s.

a) **Toon aan** dat voor de uitwijking als functie van de tijd onderstaand verband geldt:

$$u = 5,0 \cdot \sin (14,1 \cdot t + 4,71)$$

b) **Bereken** de trillingsenergie van deze trilling.

c) **Bereken** de maximale en de minimale snelheid die de massa gedurende één trillingstijd heeft.

Voor de laatste onderdelen is een antwoordvel toegevoegd.

d) **Teken** het  $(u,t)$ -diagram voor punt A en wel van  $t = 0$  s tot  $t = 0,88$  s.

e) **Teken** het  $(v,t)$ -diagram voor punt A en wel van  $t = 0$  s tot  $t = 0,88$  s.

f) **Teken** het  $(E_{k,t})$ -diagram voor punt A en wel van  $t = 0$  s tot  $t = 0,88$  s.

g) **Teken** het  $(E_{p,t})$ -diagram voor punt A en wel van  $t = 0$  s tot  $t = 0,88$  s.

h) **Teken** het  $(E_{t,t})$ -diagram voor punt A en wel van  $t = 0$  s tot  $t = 0,88$  s.

