

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 berucht traject voor wielrenners in Vlaanderen is de Muur van Geraardsbergen. Een helling van ongeveer een kilometer lengte, steil, en voor 70 % geplaveid met akelige kasseien. De helling is 1000 m lang en het hoogteverschil is 92 m. We nemen aan dat de helling overall even steil is. Een wielrenner rijdt met een constante snelheid van 3,6 m/s de helling op.

De massa van de fietser is 76 kg.

De rolwrijvingscoëfficiënt f_r is 0,0045.

Voor de luchtwrijving geldt: $F_{w,lucht} = k \cdot v^2$

De factor k in de formule voor de luchtwrijving is 0,24.

a) **Bereken** de hellingshoek.

b) **Bereken**:

- de normaalkracht
- de rolwrijving
- de luchtwrijving
- de fietskracht



Opgave 2

Een verwarmingsketel wordt over een stevige houten plank in de laadbak van een pick-up getrokken zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding.

De plank is 4,0 m lang en buigt niet door.

Het laadvlak van de laadbak bevindt zich 1,0 m boven de grond.

De verwarmingsketel heeft een massa van 60 kg.

De (dynamische) schuifwrijvingscoëfficiënt bedraagt 0,50 als het voorwerp in beweging is.

De (statische) schuifwrijvingscoëfficiënt bedraagt 0,60 als het voorwerp stil ligt.

a) **Bereken** de kracht die de man minimaal moet uitoefenen om de verwarmingsketel met constante snelheid langs de plank omhoog te trekken.

b) **Leg uit** of de ketel naar beneden zou schuiven als de man het touw loslaat.



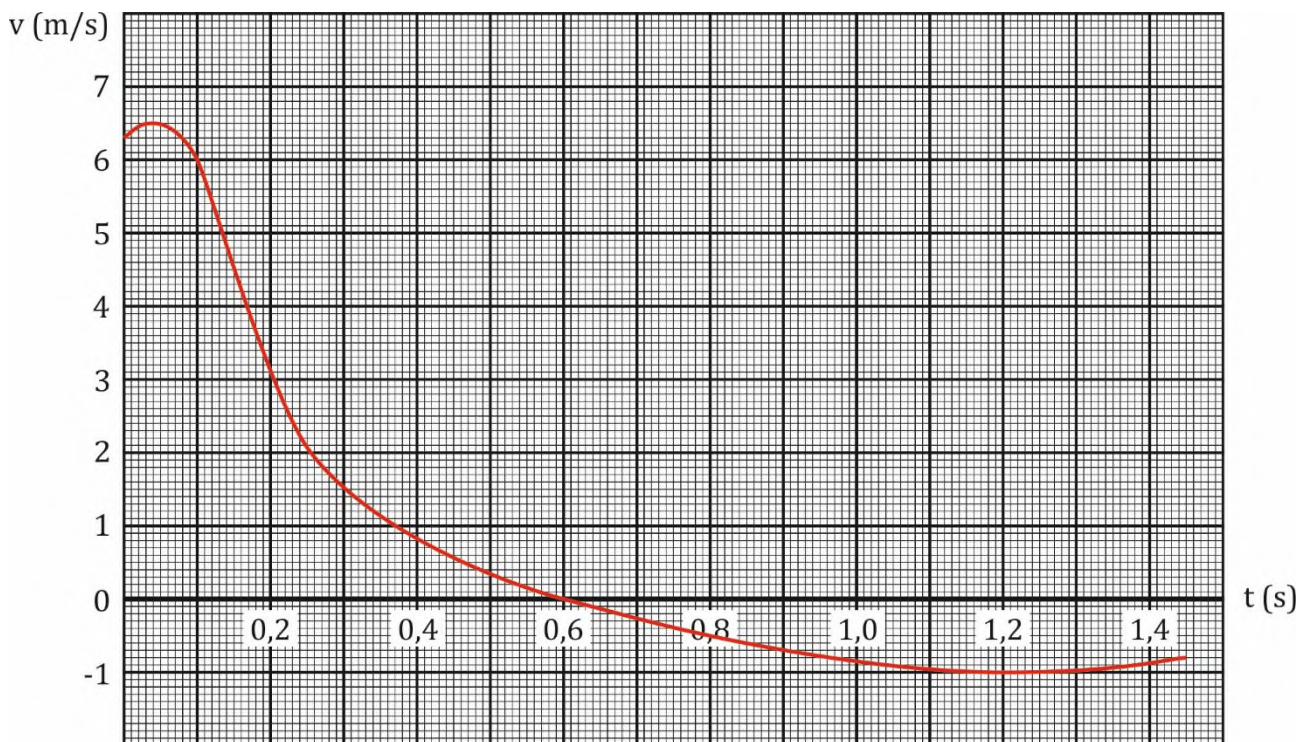
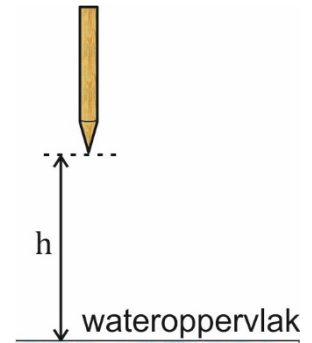
Opgave 3

De afstand tussen een verticaal gehouden paaltje en een oppervlak is h (zie nevenstaande afbeelding).

Het paaltje wordt losgelaten en raakt even later het wateroppervlak met een snelheid van $6,3 \text{ m/s}$. Tijdens de val naar het wateroppervlak was de wrijvingskracht op het paaltje te verwaarlozen.

a) **Bereken** de hoogte h .

Het moment waarop het paaltje het wateroppervlak raakt, noemen we $t = 0 \text{ s}$. In onderstaande grafiek is af te lezen hoe vanaf dit moment de snelheid van het paaltje verandert als functie van de tijd.



In de periode waarop bovenstaande afbeelding betrekking heeft, moet worden aangenomen dat het paaltje steeds een verticale stand heeft. Het paaltje heeft een lengte van 60 cm .

- b) **Toon** met behulp van bovenstaande afbeelding **aan** dat het paaltje op $t = 0,10 \text{ s}$ geheel onder water is.
- c) **Bepaal** met behulp van de grafiek in bovenstaande afbeelding op welk tijdstip het paaltje het diepst in het water is.
- d) **Leg uit** op welk(e) tijdstip(pen) de resulterende kracht op het paaltje 0 N is. Aangenomen moet worden, dat de beweging tussen $t = 0,10 \text{ s}$ en $t = 0,20 \text{ s}$ eenparig vertraagd is.
- e) **Toon aan** dat het paaltje op $t = 0,15 \text{ s}$ een vertraging van 30 m/s^2 ondergaat. De massa van het paaltje is $5,8 \text{ kg}$.
- f) **Bereken** hoe groot de kracht is, die het water op $t = 0,15 \text{ s}$ op het paaltje uitoefent.