

Groepsopdracht H4

Hoofdstuk 4: arbeid en energie

Zonder en met

Men laat een voorwerp met een massa van 1,2 kg vallen van een hoogte van 7,5 m.

De wrijving wordt nu even niet in rekening gebracht.

1. Bereken de snelheid waarmee het voorwerp de grond treft.

Nu blijkt dat, door wrijving van het voorwerp met de lucht, over deze afstand 10 J in warmte wordt omgezet.

2. Bereken de grootte van de wrijvingskracht tijdens deze val.

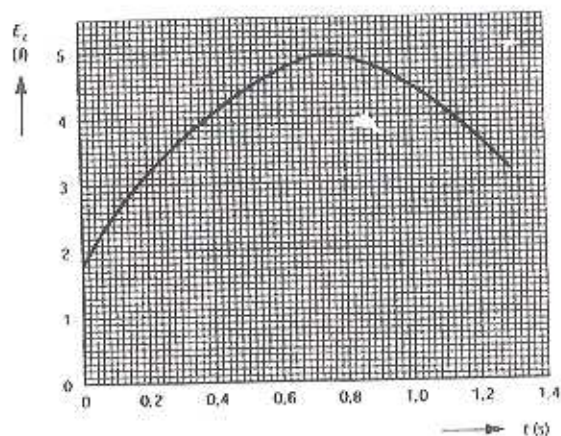
Deze wrijving heeft invloed op de grootte van de berekende snelheid in opgave 1.

3. Geef aan wat deze invloed is op de snelheid. Geef een toelichting met behulp van de wet van behoud van energie.

Schuurdak

Kees gooit een bal met een massa van 120 gram verticaal omhoog. De bal valt op een schuurdak. De zwaarte-energie E_z als functie van de tijd t staat uitgezet in de figuur hiernaast. De luchtweerstand mag worden verwaarloosd.

4. Bepaal hoe ver boven de grond het hoogste punt van de baan van de bal ligt.
5. Bepaal de snelheid van de bal waarmee het op het dak terecht komt



Heimachine

Een heimachine kan een heiblok van 200 kg in 18,0 s over een afstand van 12 m eenparig omhoog trekken. Het rendement van het hijsen bedraagt 65 %.

6. Bereken het vermogen van de heimachine.

Auto

Een auto rijdt met een constante snelheid van $108 \text{ km} \cdot \text{u}^{-1}$ over een horizontale weg. Bij deze snelheid gebruikt de auto precies één liter benzine per 12 km afgelegde weg.

7. Bereken de afstand die deze auto bij deze snelheid kan afleggen op een bekeerglas met 200 ml benzine.

De verbrandingswarmte van de betreffende benzinesoort bedraagt $3,2 \cdot 10^7 \text{ J} \cdot \text{L}^{-1}$. Het rendement van de motor bedraagt 21 %.

8. Bereken de grootte van de luchtweerstand en de rolwrijving samen bij de genoemde snelheid van $108 \text{ km} \cdot \text{u}^{-1}$.



NAAM KANDIDAAT

Stephan Hamer, huc Janssen, Peter V. Jansen

EXAMEN NO.

EXAMENYAK

DATUM

①

$E_z = m \cdot g \cdot h$
 $E = \frac{1}{2} m v^2$

$9,81$
 $1,2 \text{ kg}$
 $7,5 \text{ m}$
 $8,8 \cdot 10^7 \text{ J}$
 $1,2 \text{ kg}$
 $8,8 \cdot 10^7 \text{ J}$
 12 m/s

②

$Q_{\text{ver}} = E_{\text{ver}} \cdot S$
 13 N

$8,8 \cdot 10^7$
 $7,5 \text{ m}$

3

$E_z - W_{\text{frictie}} = 7,8 \cdot 10^7 \text{ J}$
 $E_k = \frac{1}{2} m v^2$
 11 m/s

* Snelheid vermindert met 1 m/s
 Omdat een deel van de energie in warmte wordt omgezet

4

$$E_z = 4,9 \text{ J}$$

$$4,9 \text{ J}$$



$$E_z = m \cdot g \cdot H$$

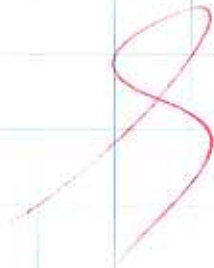
$$\uparrow$$

$$0,12 \text{ kg}$$

$$9,81$$



$$\rightarrow 4,2 \text{ m}$$



5

$$E_{z \text{ Beginn}} = 4,9 \text{ J}$$

$$E_{z \text{ End}} = 3,2 \text{ J}$$

$$4,9 - 3,2$$

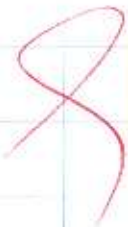


$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$\uparrow$$

$$0,12$$

$$\rightarrow 5,3 \text{ m/s}$$



6

$$P = F \cdot v$$

$$12 \text{ m}$$



$$v/T = 10,0 \text{ s}$$

$$10,67$$

$$P = F \cdot v$$

$$\uparrow$$

$$11,82$$

$$200 \text{ kg} \cdot 9,81$$

$$\rightarrow 13,2 \times 10^2 \text{ W}$$



$$\frac{13,2 \times 10^2 \text{ W}}{65\%} \times 100\% = 203 \rightarrow 2,0 \times 10^3 \text{ W}$$

7



8

$$E_{\text{motor}} = 3,2 \cdot 10^7 \text{ J} * 0,21$$

$$\rightarrow 67,2 \times 10^5 \text{ J}$$

$$67,2 \cdot 10^5 \text{ J} E_k = \frac{1}{2} M v^2 \quad \leftarrow \text{rendement?}$$

 $\times 0,21$

$$W = F \cdot s$$

\uparrow $67,2 \cdot 10^5 \text{ J}$ \uparrow $12 \cdot 10^3 \text{ m}$

$$\rightarrow 560 \text{ N} = 5,6 \times 10^2 \text{ N}$$

me dit!