

## GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

## SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

## TECHNIKA (MEGANIES) HG

---

---

**VRAAG 1****1.1 Ultrasoniese toets**

Hoëfrekwensie-klankgolwe word in die metaal ingestuur met baie kort tussenposes.

Die stuur van golwe word dan stopgesit.

Die gekombineerde sender-ontvanger-eenheid word gebruik om geweerkatse golwe op te vang. Die siklus word herhaal teen 'n tempo van 'n half miljoen tot 5 miljoen keer per sekonde.

Elke golf word op 'n ossiloskoop weergegee en is gekalibreer om die afstand tussen die foutopspoor-eenheid en enige fout uit te wys.

(8)

**1.2 Normalisering**

Word gedoen om –

- eenvormige struktuur te verkry.
- meganiese eienskappe te verbeter.
- interne spannings wat gedurende koudbewerking veroorsaak is te verwyder.
- sterkte te verbeter.

(3)

**1.3 Organiese Chemie – dit is die wetenskap van die koolstofverbindinge.**

(2)

**1.4****1.4.1 Propaan**

(2)

**1.4.2 Heptaan**

(2)

**1.5 Eienskappe van 'n ideale gas**

- Die molekules is identies aan mekaar.
- Afstand tussen molekules is baie groot.
- Gas beslaan slegs volume as gevolg van die beweging en botsings van die molekules.
- Geen kragte tussen molekules, behalwe tussen botsings.
- Botsings is volkome elasties.

(4)

1.6

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$23^\circ \text{C} = 273 + 23$$

$$= 296 \text{ K}$$

$$T_2 = \frac{T_1 \times P_2 \times V_2}{P_1 \times V_1}$$

$$T_2 = \frac{296 \times 720\,000 \times 1,8}{150\,000 \times 3,8}$$

$$= 673 \text{ K}$$

$$\begin{aligned} \text{Finale temperatuur } t &= \text{K} - 273 \\ &= 673 - 273 \\ &= 400^\circ\text{C} \end{aligned}$$

(5)

1.7

Charles se wet

Die volume van 'n gegewe massa gas teen konstante temperatuur verander met

 $\frac{1}{273}$  van sy volume by  $0^\circ\text{C}$  vir elke  $1^\circ\text{C}$  verandering in temperatuur.

(4)

1.8

**Skroefdraad-terme**

1.8.1

Styging

1.8.2

Steek

1.8.3

Diepte

1.8.4

Ingeslote hoek

1.8.5

Wortel

1.8.6

Worteldiameter

1.8.7

Kruin

1.8.8

Steekdiameter

1.8.9

Kruindiameter

(9)

1.9

**Meervoudige skroefdraad  
Indeksmeeneem-plaat**

- Pas gegleufde dryfplaat op die spil (Veelvoude van 2, bv. 6 gleuwe).
- Slyp en stel die beitel op.
- Sny die eerste draad tot op die verlangde diepte.
- Verwyder die werkstuk van die draaibank met die meenemer nog vas.
- Plaas die werkstuk terug met die meenemer in die tweede gleuf soos met die van die eerste draad.
- Sny en voltooi die tweede draad.
- Herhaal proses vir die derde draad.

(6)

1.10

**Indeksring metodes**

Snelindeksring

Eenvoudige indeksring

Hoekindeksring

Differensiaal-indeksring

Enige 3

(3)

- 1.11 **Funksie van verdeelkop**  
 Om die werkstuk vas te hou  
 Om die omtrek in enige gelyke getal dele te verdeel  
 Plus enige ander aanvaarbare gebruik.  
 + enige ander aanvaarbare gebruik

(2)  
 [50]

## VRAAG 2

- 2.1 **Vir die 38H7-n6-passing**

	Gat	As
Hoë	38 + 0,025 = 38,025 mm	38 + 0,033 = 38,033
Lae	38 + 0 = 38,00 mm	38 + 0,017 = 38,01 mm

(4)

**Soort passing:** Oorgangspassing

(1)

- 2.2 **Toleransie** – dit is die mate van afwyking wat toegelaat kan word weens foutiewe vakmanskap.

- 2.3 **Young se elastisiteitsmodulus (E)**  
 Aangesien vormverandering eweredig is met die spanning wat dit veroorsaak, is:

### Spanning

Vormverandering = 'n konstante vir elke tipe material. Hierdie konstante word Young se elastisiteitsmodulus genoem.

(4)

2.4.1 
$$\text{Spanning} = \frac{F}{A} = \frac{20\,000\text{ N}}{35 \times 6} = 95,23\text{ MPa}$$

(4)

2.4.2 
$$\text{Spanning} = \frac{F}{A} = \frac{20\,000\text{ N}}{\pi \times 6 \times 6} = 176,85\text{ MPa}$$

(4)

2.4.3 
$$\text{Spanning} = \frac{F}{A} = \frac{20\,000\text{ N}}{23 \times 6} = 144\text{ MPa}$$

(Wydte 35 – klinknael-diameter 12 = 23)

(4)

- 2.5 **Ergonomie**

Dit is die sistematiese studie of waardebeplanning van die produktiwiteit van die mens in verhouding tot sy werkplek en sy omgewing.

Die doel is om vermoeienis en spanning by die werker te verminder, wat veroorsaak word deur verkeerde mens/masjienverhouding, wat op hul beurt aanleiding gee tot 'n lae moraal, oordeelsfoute en substandaard produksie.

(4)

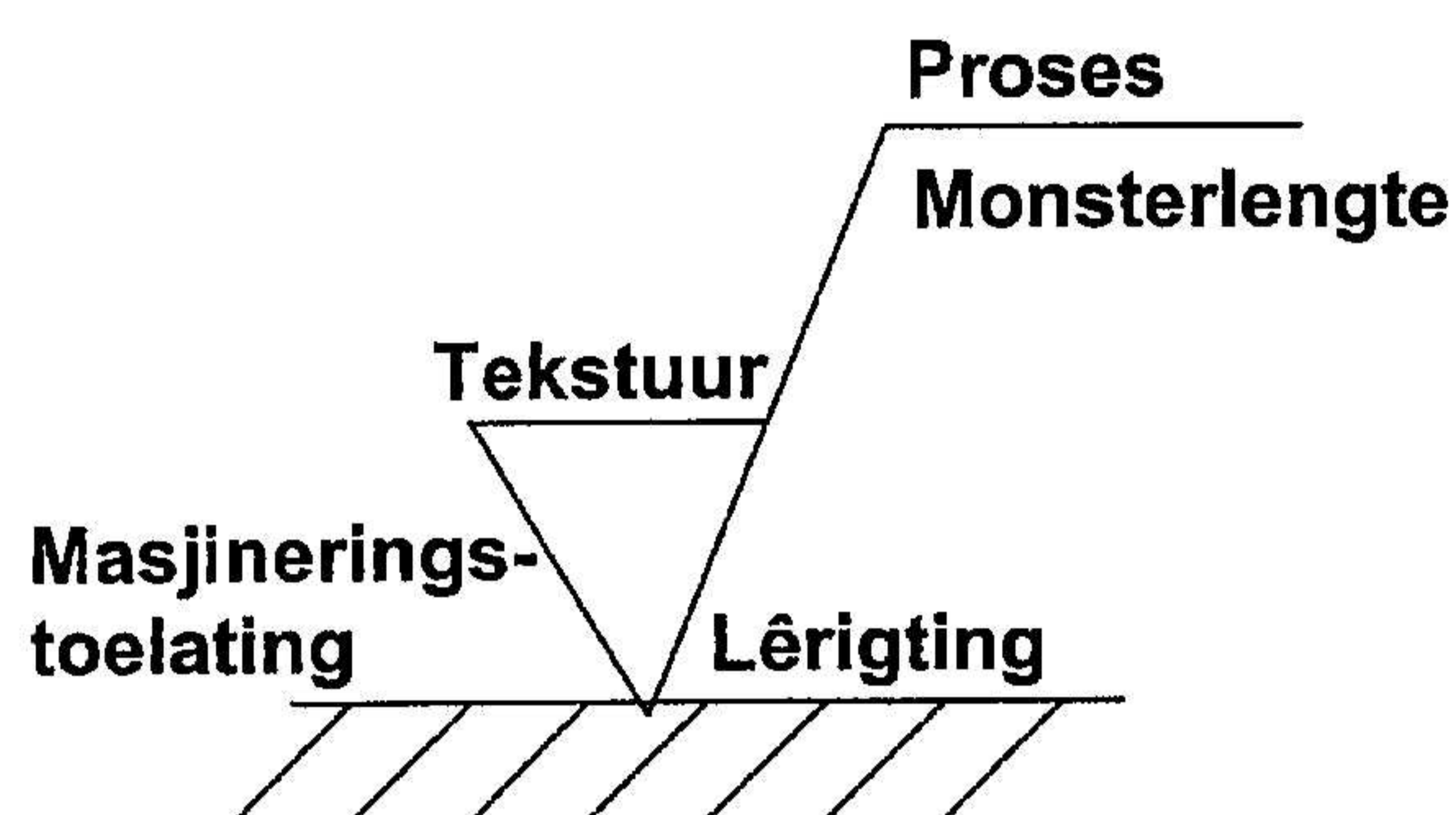
- 2.6 Die dienste van 'n maatskaplike werkster word dikwels aangewend in belang van die weknemer en sy gesin. Dit help om persoonlike probleme te identifiseer en om die werker en sy gesin van raad en bystand te dien.

(2)

2.7 Lae produksie  
 Afwesigheid van die werk  
 Ongelukke  
 Werkloosheid  
 Verwaarloosde huisgesinne  
 Kindermishandeling (Enige 4) (4)

2.8 Die werk wat hy doen belangrik is  
 Sy werk op prys stel  
 Hy vastigheid in sy werk het  
 Hy 'n belangrike lid van die groep is  
 Hy verantwoordelikheid dra (Enige 4) (4)

2.9



(5)

2.10 Vakmanskap  
 Toestand van die masjien  
 Toevoerspoed  
 Snyspoed  
 Skerpheid van die snybeitel  
 Tipe materiaal (4)

2.11 Kom op 'n tekening van die masjienonderdeel voor. Dit gee die vakman die nodige inligting om die onderdeel te vervaardig. (2)  
 [50]

### VRAAG 3

3.1 
$$\text{Indeksring} = \frac{40}{130} = \frac{4 \times 3}{13 \times 3} = \frac{12}{39} \text{ (12 gate op 'n 39 gat - sirkel)}$$

Wisselratte: 
$$\frac{\text{Drywer}}{\text{Gedrewe}} = \frac{(A - N) \times 40}{A} \quad (2)$$

$$= \frac{(130-133) \times 40}{130}$$

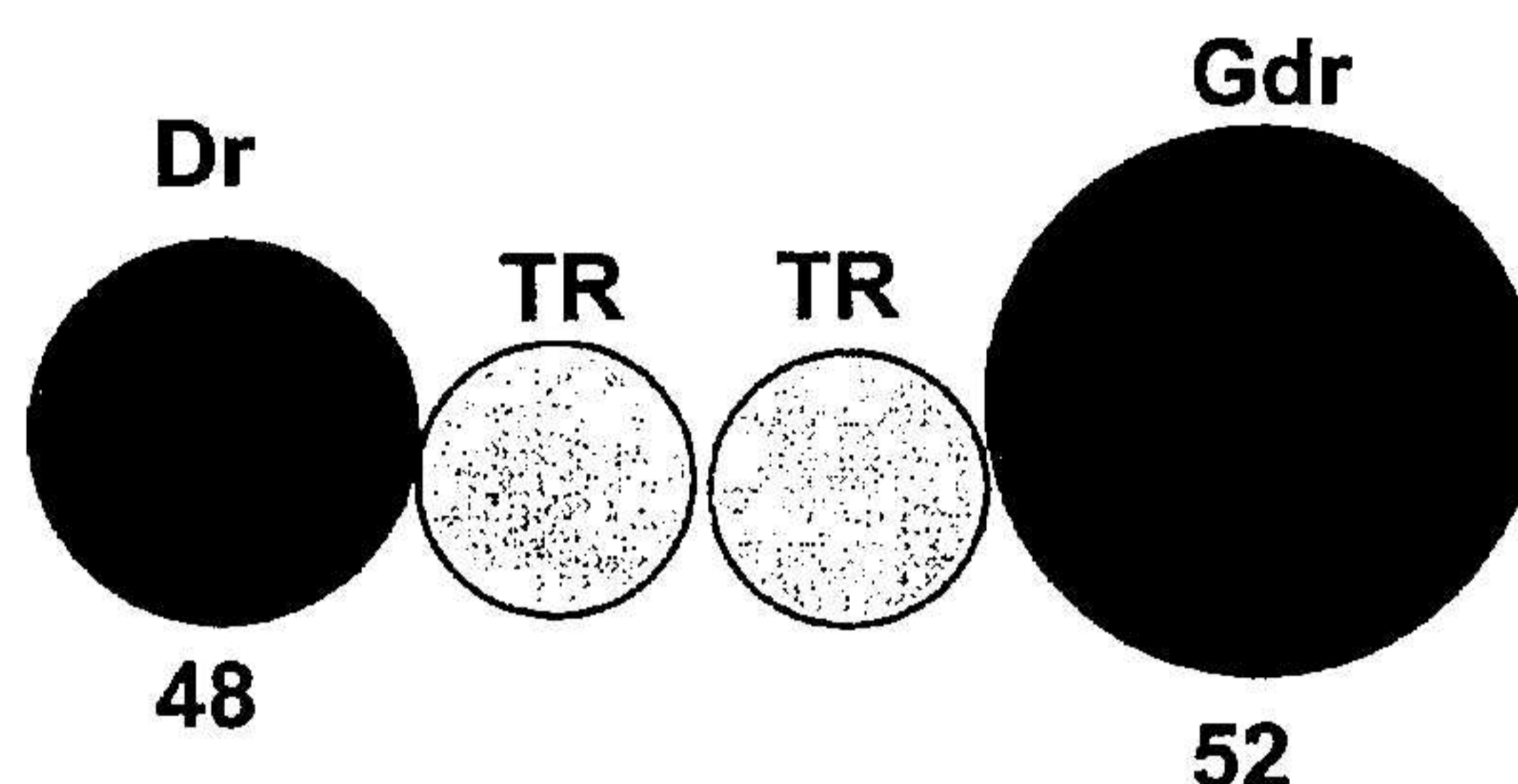
$$= \frac{3 \times 4 (x4)}{13 (x4)}$$

$$= \frac{48}{52}$$

(5)

Draairigting is negatief (teenoorgestelde rigting as die indeks-slinger)

(2)



(4)

3.2

**Perliet-struktuur**

Dit is 'n eutektoïede struktuur bestaande uit lae van ferriet en sementiet. Dit bevat 0,83% koolstof en is gevorm deur die opbreek van soliede austeniet-oplossing teen 710°C. Dit is rekbaar.

(4)

**Ferriet-struktuur**

'n Soliede oplossing van koolstof in kubiese digpakking-yster, met 'n maksimum van 0,04% koolstof teen 710°C. Dit is sag, smeebaar en word maklik koud bewerk.

(4)

3.3

**AC<sub>1</sub>**

Laer kritieke punt, staal met 'n lae koolstof-inhoud ondervind 'n kort rusperiode. Alhoewel dieselfde hoeveelheid hitte toegevoeg word, neem die temperatuur tydens hierdie rusperiode nie dienooreenkomstig toe nie. Hitte word deur die staal gebruik vir 'n struktuurverandering.

(5)

**AC<sub>2</sub>**

Slegs magnetiese eienskappe word verloor.

(2)

3.4

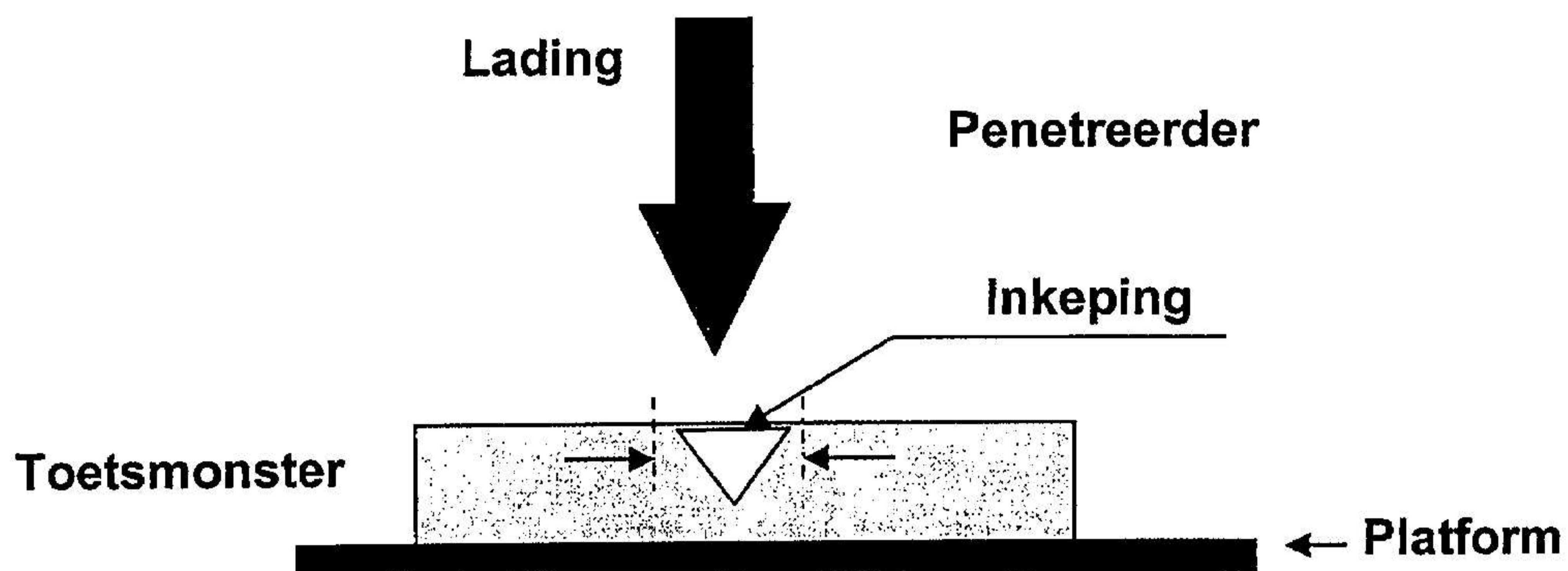
**Die Rockwell-hardheidstoets**

Bring die werkstuk in kontak met die penetreerder.

Pas primêre lading toe.

Verstel die lesing van die meter na zero (nul).

Pas sekondêre lading toe en neem finale lesing.



(8)

3.5

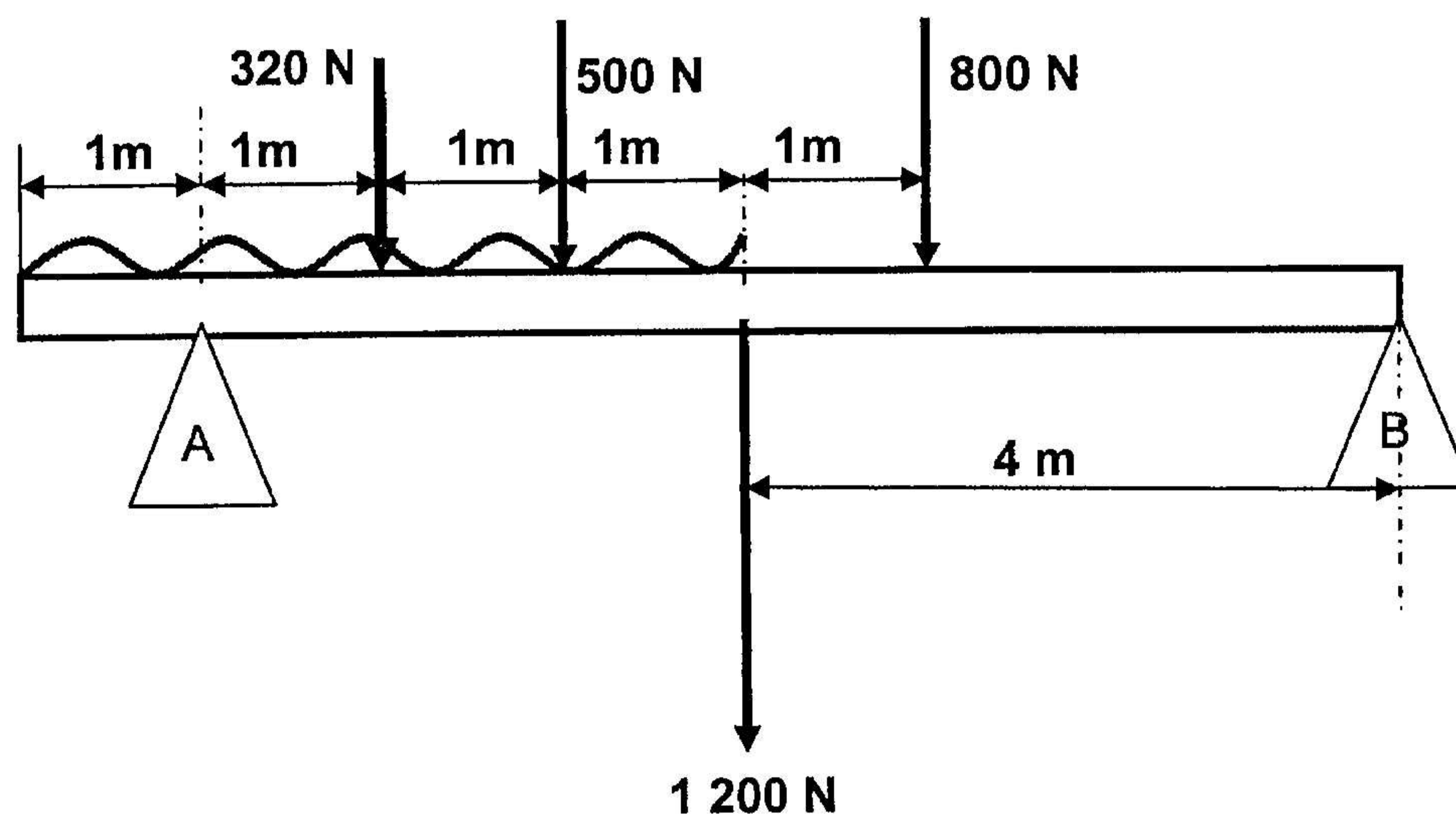
**Wet van momente**

'n Stelsel van kragte is in ewewig as die som van die linksom momente

gelyk is aan die som van die regsom momente om dieselfde punt.

(4)

3.6

**Neem momente om A.**

$$\begin{aligned}
 \Sigma LOM &= \Sigma ROM \\
 B \times 4 &= (320 \times 1) + (500 \times 2) + (1\,200 \times 2) + (800 \times 4) \\
 B \times 4 &= 320 + 1\,000 + 2\,400 + 3\,200 \\
 B \times 4 &= 6\,920 \\
 B &= 1\,730 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Neem momente om B.

$$\Sigma R_{OM} = \Sigma L_{OM}$$

$$A \times 7 = (800 \times 3) + (1\,200 \times 4) + (500 \times 5) + (320 \times 6)$$

$$A \times 7 = 2\,400 + 4\,800 + 2\,500 + 1\,920$$

$$A \times 7 = 11\,620$$

$$A = 1\,660 \text{ N}$$

**TOETS:** Opwaartse kragte = Afwaartse kragte  
 $1\,660 + 1\,160 = 320 + 500 + 1\,200 + 800$   
 $2\,820 = 2\,820 \text{ N}$

(10)  
[50]

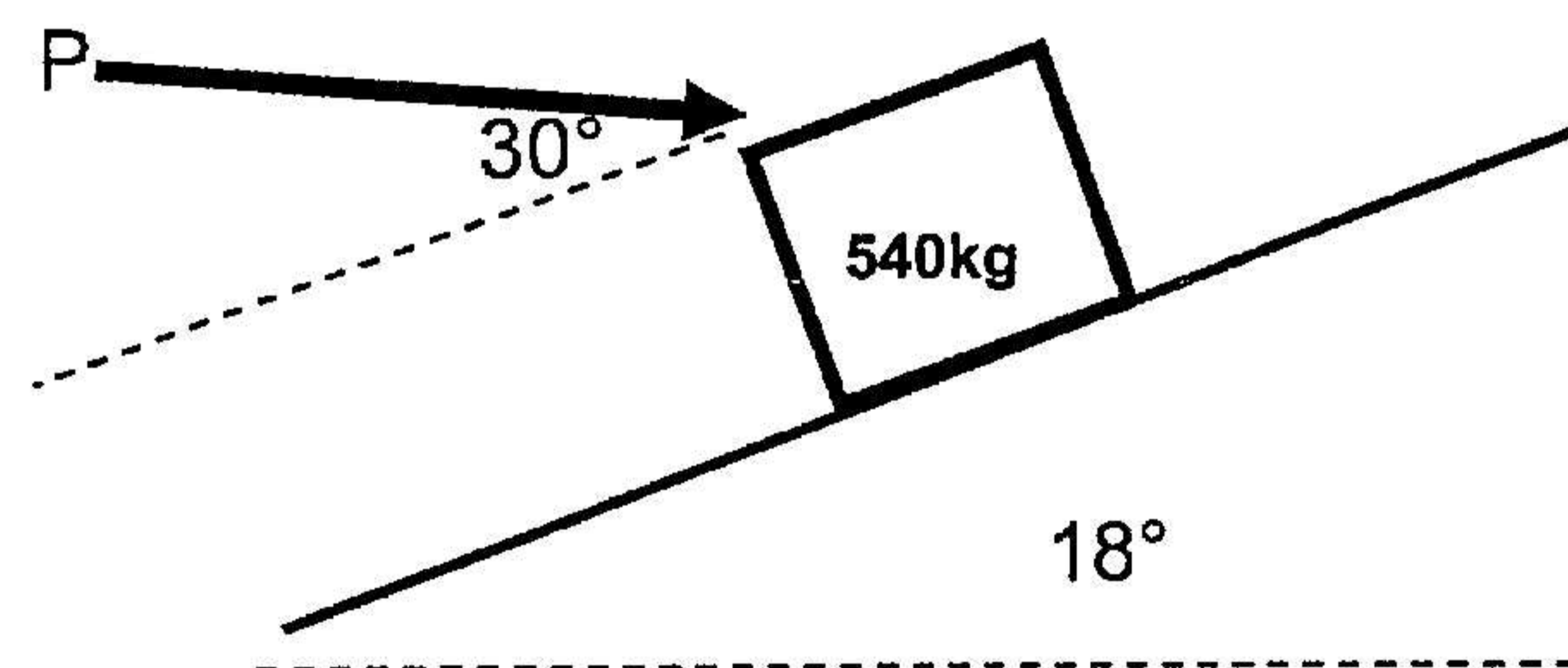
#### VRAAG 4

##### 4.1 Wrywingswette

- Maksimale wrywing is afhanklik van die aard van die vlakke wat in kontak is met mekaar.
- Maksimale wrywing is eweredig aan die loodregte reaksiekrag tussen die vlakke.
- Wrywing is onafhanklik van die grootte van die oppervlakte wat in kontak is met mekaar.
- Wrywing is onafhanklik van die spoed van glyding.
- Wrywing werk altyd in die teenoorgestelde rigting.

(4)

##### 4.2



$$\begin{aligned} P \cos 30 &= F_f + 5\,400 \sin 18 && \text{Waar } F_f = \mu R. \\ P \cos 30 &= \mu R + 5\,400 \sin 18 \\ P \cos 30 &= 0,48(5\,400 \cos 18 + P \sin 30) + 5\,400 \sin 18 \\ P 0,866 &= 0,48(5\,135,71 + P 0,5) + 1\,668,69 \\ P 0,866 &= 2\,465,138 + P 0,24 + 1\,668,69 \\ P 0,866 - P 0,24 &= 4\,133,828 \\ P 0,626 &= 4\,133,828 \\ P &= \frac{4\,133,828}{0,626} && P = 6\,603,559 \text{ N} \end{aligned}$$

(10)

4.3 **Radiaal** – Dit is die hoek wat by die middelpunt van die sirkel gevorm word wanneer die radius op die omtrek afgemete word.

(4)

4.4 1 Radiaal = 57,3.

Daar is  $2\pi$  radiale in 1 omwenteling.

$$\text{DWS } 2\pi \text{ rad} = 360^\circ$$

$$1 \text{ rad} = \frac{360}{2\pi}$$

$$1 \text{ rad} = 57,3^\circ \quad (3)$$

4.5

$$\begin{aligned} 230 \text{ rpm} &= \frac{2\pi 230}{60} \\ &= 24,08 \text{ rad/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1280 \text{ rpm} &= \frac{2\pi 1280}{60} \\ &= 134,04 \text{ rad/s} \end{aligned}$$

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t}$$

$$= \frac{134,04 - 24,08}{12}$$

$$= 9,16 \text{ rad/s}^{-2} \quad (4)$$

4.5.2  $T = mk^2\alpha$

$$= 62 \times 0,220^2 \times 9,16$$

$$= 27,48 \text{ Nm} \quad (4)$$

4.5.3  $I = mk^2$

$$= 62 \times 0,220^2$$

$$= 3 \text{ kg.m}^2 \quad (4)$$

4.5.4 Kinetiese energie =  $\frac{1}{2} mk^2\omega$

$$= \frac{1}{2} \times 62 \times 0,220^2 \times 134,04^2$$

$$= 26\,957,27 \text{ J}$$

$$= 26,957 \text{ kJ} \quad (5)$$

4.6 **Ratreduksie**

Die planeetraam word aan die uitset-as gekoppel. Een van die ander twee komponente word gesluit en die derde word aangedryf. Reduksie ontstaan by die planeetraam.

(4)



## 4.7 Episyklyse ratstelsel

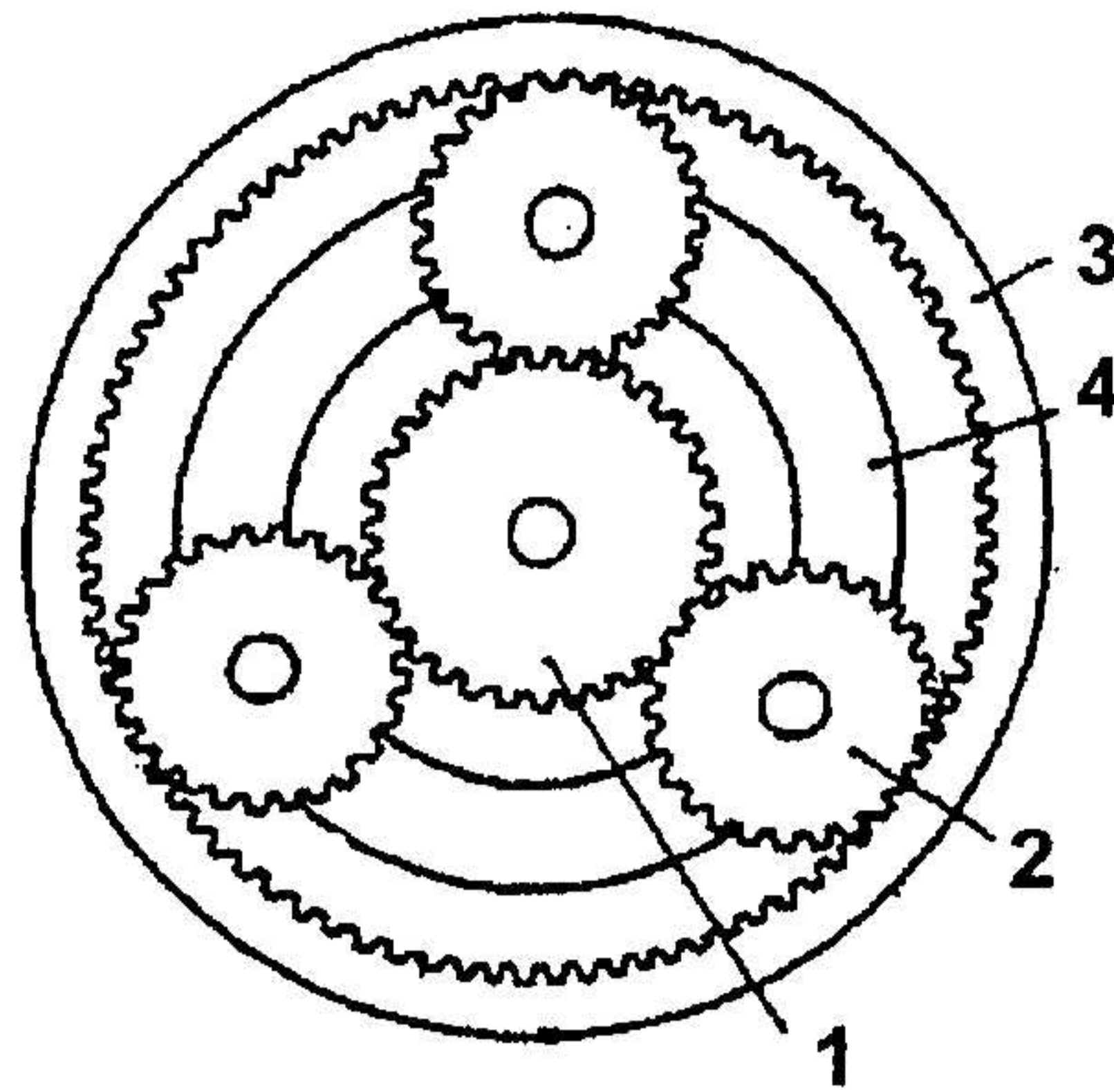


Fig. 9.1 Enkel-episyklyse rattestelsel.

1. naafrat; 2. planeetrat; 3. vellingrat; 4. planeetraam of planeetratdraer.

(4)

4.8

$$\text{Wydte van spy} = \frac{\text{diameter van as}}{4}$$

$$= 13 \text{ mm}$$

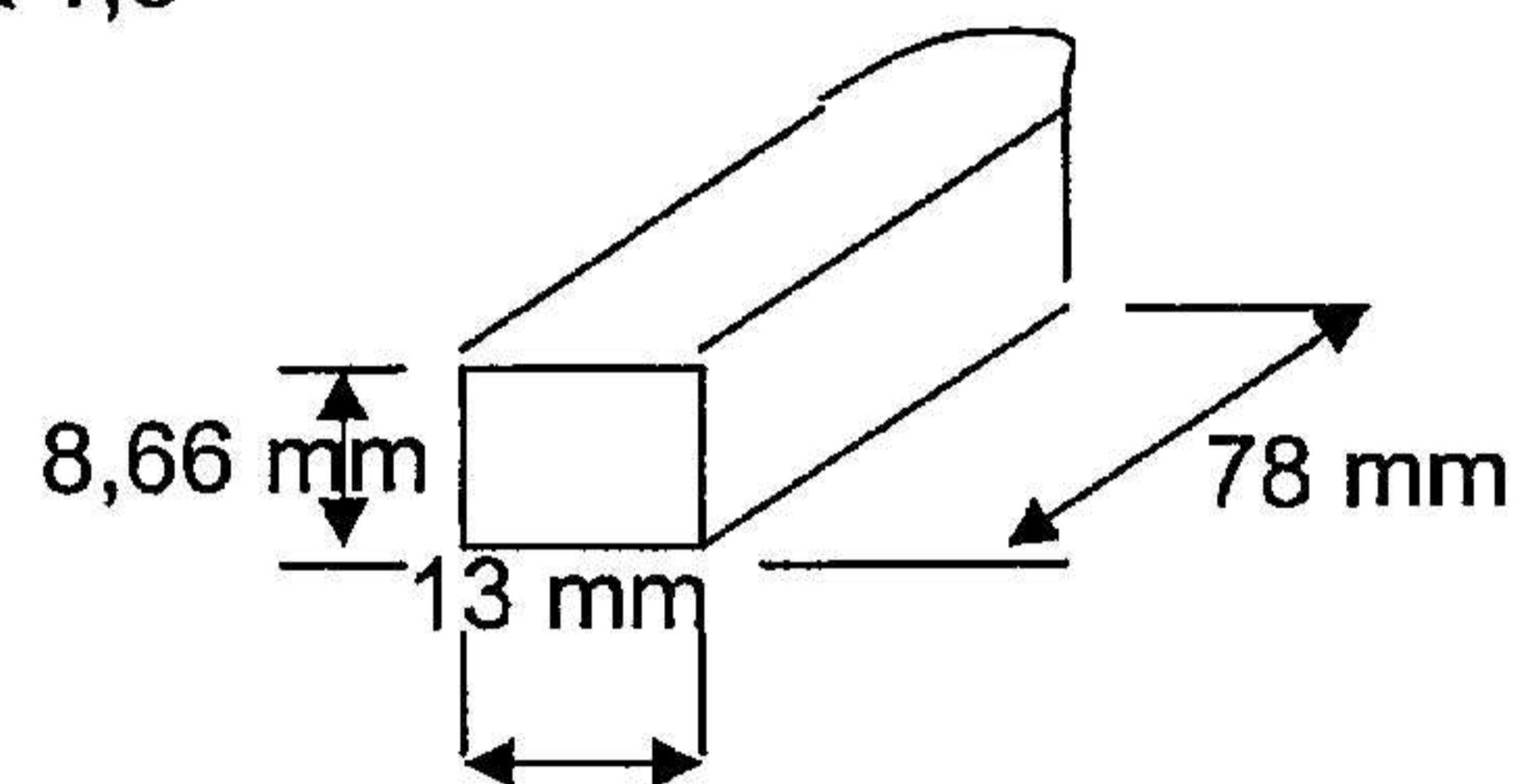
$$\text{Lengte van spy} = \text{diameter van as} \times 1,5$$

$$= 52 \times 1,5$$

$$= 78 \text{ mm}$$

$$\text{Dikte van spy} = \frac{\text{diameter van as}}{6}$$

$$= 8,66 \text{ mm}$$



(4)

[50]

## VRAAG 5

5.1

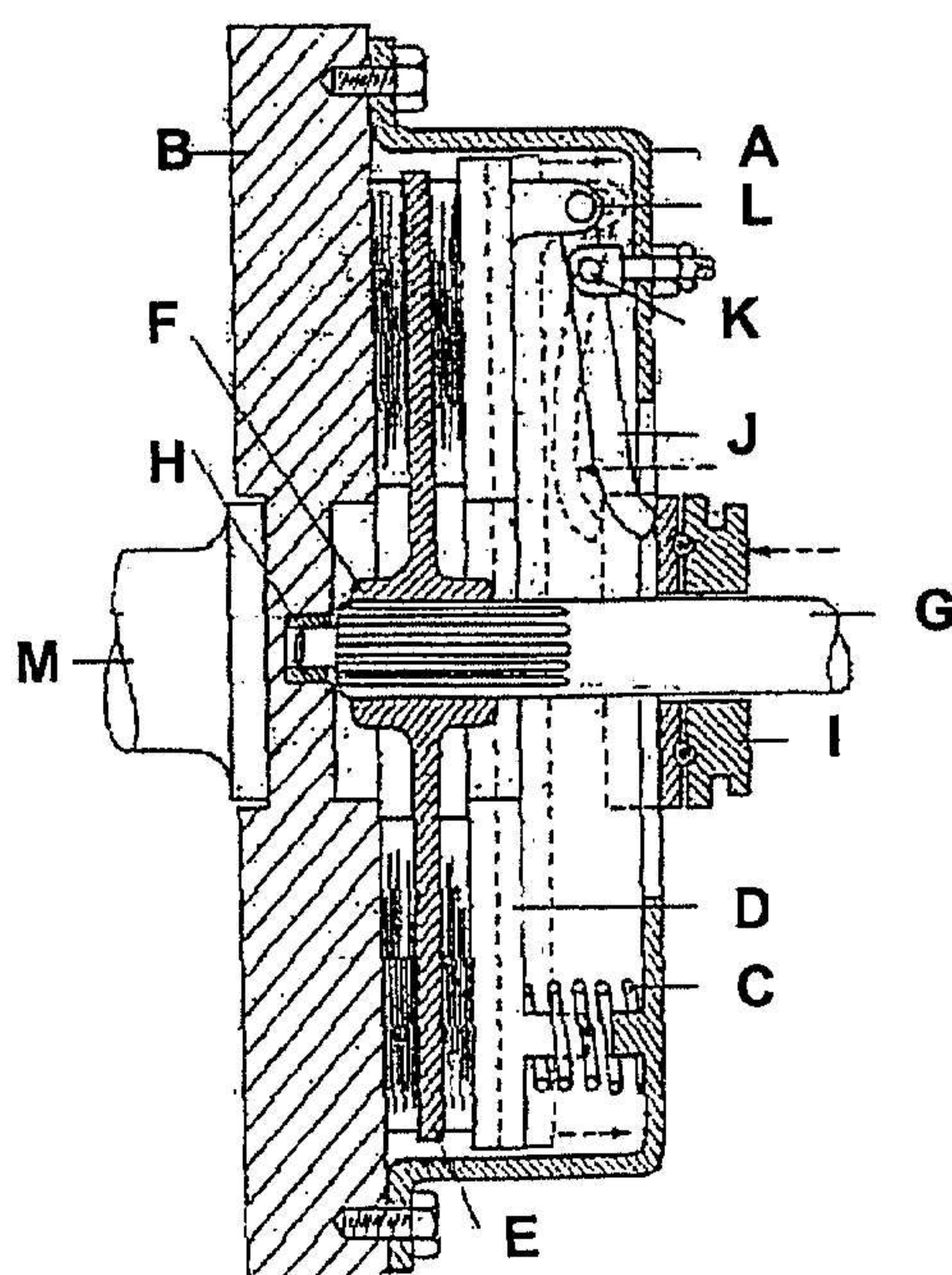


Fig. 14.1 Enkelplaat-spiraalveerkoppelaar

A. drukplaathulsel; B. vliegwiel;  
 C. drukvere; D. drukplaat;  
 E. koppelaarplaat; F. gegroefde naaf;  
 G. ratkas-hoofas; H. leilaer; I. druklaer;  
 J. ontkoppelingshefboom;  
 K. steunpunt; L. spilpunt; M. krukas

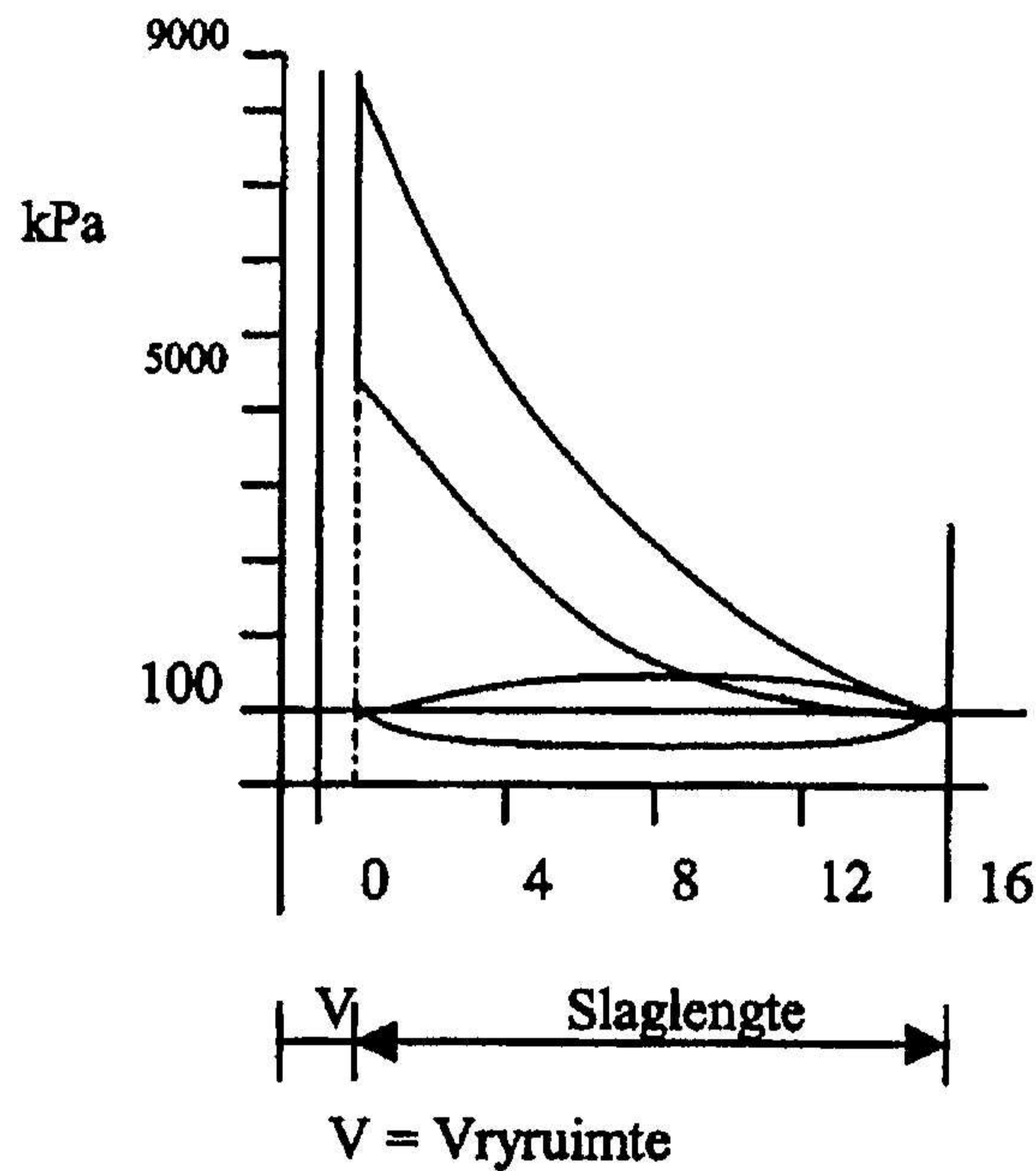
L.W. die ontkoppelingsproses word deur stippellyne voorgestel.

(8)

5.2 **Tipes kruiskoppings**

1. Buigsame kruiskoppeling (gemaak van rubber)
2. Hooke-tipe kruiskoppeling
3. Konstantesnelheid-kruiskoppeling ( CV-joint) (3)

## 5.3



1. Inlaat
2. Kompressie
3. Ontsteking
4. Maksimum druk
5. Kragslag
6. Uitlaatklep open
7. Uitlaat

(8)

5.4  $AD = PLANn$

$$113,64 \times 10^3 = 928 \times 10^3 \times 0,11 \times \pi \times 0,045 \times 0,045 \times \frac{3500}{60 \times 2} \times n$$

$$113\,640 = 18\,940,976n$$

$$5,999 = n$$

$$\text{DWS } n = 6$$

(7)

$$\begin{aligned} 5.4.1 \quad W &= PLA \\ &= 928\,000 \times 0,11 \times \pi \times 0,045 \times 0,045 \\ &= 649,4 \text{ kJ} \end{aligned}$$

(3)

5.5 **Aangeduide drywing**

Dit is die teoretiese drywing wat binne die silinder van 'n binnebrandenjinn ontwikkel word sonder inagneming van enige verliese. (4)

**Remdrywing**

Dit is die werklike drywing wat 'n enjin behoort te ontwikkel nadat alle meganiese verliese afgetrek is. (4)

Termodinamika is die vertakking van fisika wat met die verband tussen warmte en arbeid gemoeid is. (3)

[50]

## VRAAG 6

6.1.1 Wins in  $E_p$  = Verlies in  $E_k$   
 $mgh = \frac{1}{2} m (u^2 - v^2)$   
 $6 \times 10 \times h = \frac{1}{2} \times 6 \times (8^2 - 0)$   
 $h = \frac{192}{60}$   
 $= 3,2 \text{ m}$  (4)

6.1.2 Verlies in  $E_k$  = wins in  $E_p$   
 $= mgh$   
 $= 6 \times 10 \times 2$   
 $= 120 \text{ J}$   
  
 $E_k$  aanvanklik  $= \frac{1}{2}mv^2$   
 $= 0,5 \times 6 \times 64$   
 $= 192 \text{ J}$   
  
 $E_k$  op 2 meter  $= 192 - 120$   
 $= 72 \text{ J}$  (5)

6.1.3  $\frac{1}{2} mv^2 = 72 \text{ J}$   
 $0,5 \times 6 \times v^2 = 72 \text{ J}$   
 $v^2 = \frac{72}{3}$   
 $v = \sqrt{24}$   
 $v = 4,9 \text{ m/s}$  (4)

6.2 Baie goedkoper  
 Maklik om te onderhou  
 Baie stil aandrywing  
 Aandrywing kan oor langer afstande geskied (4)

6.3  $\frac{N_F}{N_A} = \frac{T_A \times T_C \times T_E}{T_B \times T_D \times T_F}$   
 $N_F = \frac{20 \times 25 \times 15 \times 450}{15 \times 15 \times 22}$   
 $N_F = \frac{3375000}{4950}$   
 $N_F = 681,81 \text{ rpm}$  (6)

$$6.4.1 \quad \frac{T_1}{T_2} = 2,5 \text{ dws } T_1 = 2,5 T_2$$

$$P = (T_1 - T_2) \pi Dn$$

$$8\,000 = (2,5T_2 - T_2) \pi 0,3 \times \frac{2\,500}{60}$$

$$8\,000 = 1,5T_2 \times \pi \times 0,3 \times 41,66$$

$$8\,000 = 58,895T_2$$

$$135,83 = T_2$$

$$T_1 = 2,5 \times 135,83$$

$$= 339,58 \text{ N}$$

(8)

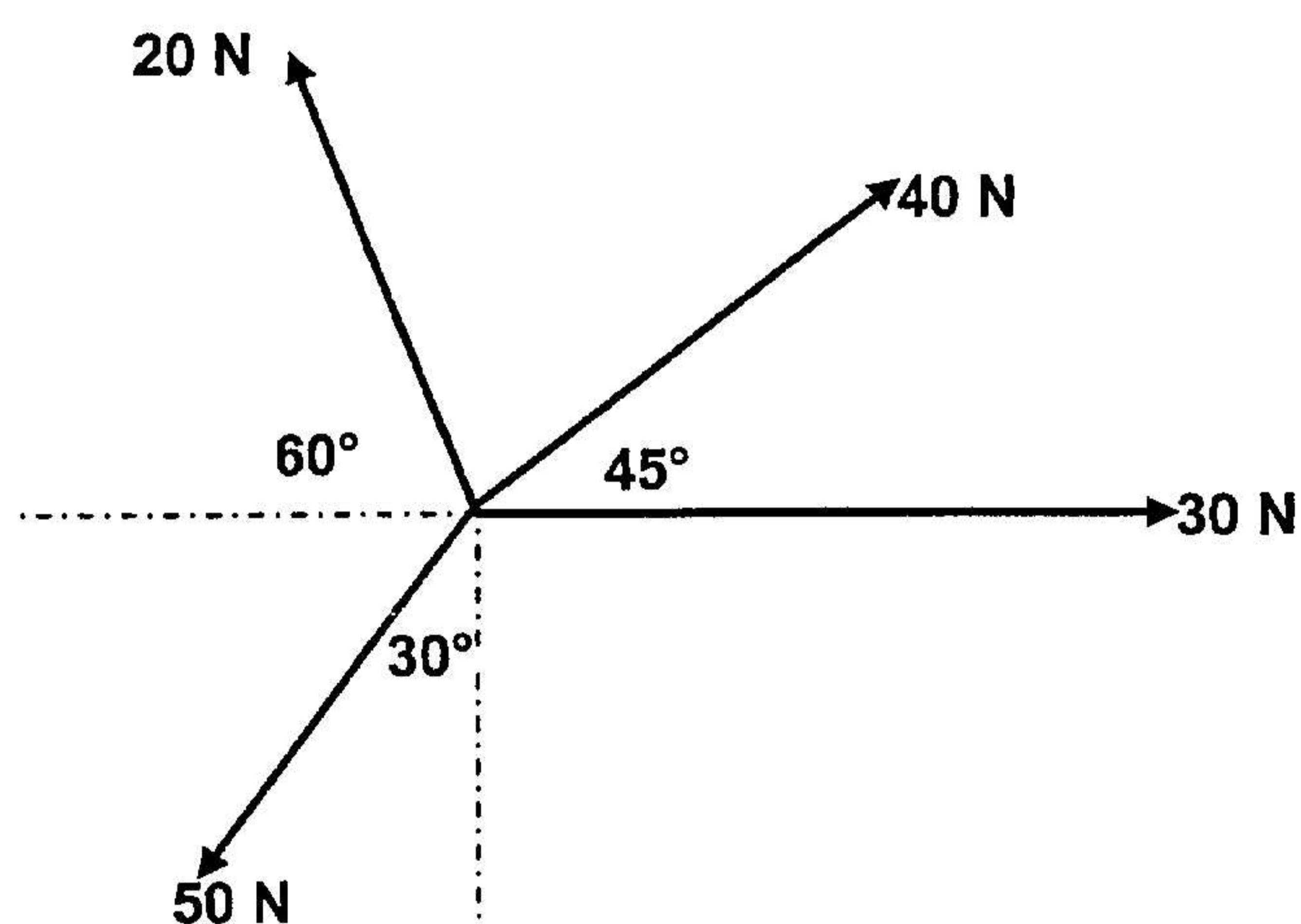
$$6.4.2 \quad v = \pi Dn$$

$$= \pi 0,3 \times 41,66$$

$$= 39,26 \text{ m/s}$$

(3)

6.5



Som van die VK

$$VK = 20 \sin 60 + 40 \sin 45 - 50 \sin 60$$

$$= 17,32 + 28,28 - 43,3$$

$$= 45,6 - 43,3$$

$$= 2,3 \text{ N} \quad \uparrow$$

Som van die HK

$$HK = 30 + 40 \cos 45 - 20 \cos 60 - 50 \cos 60$$

$$= 30 + 28,28 - 10 - 25$$

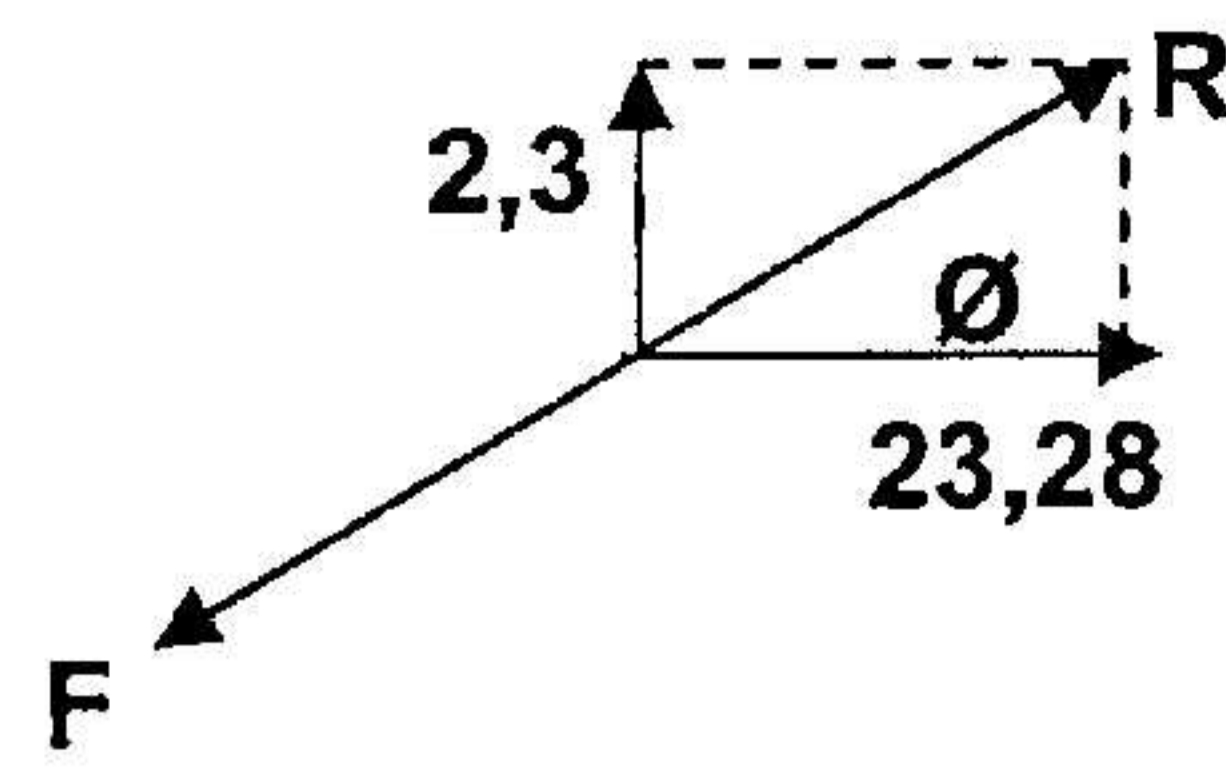
$$= 58,28 - 35$$

$$= 23,28 \text{ N} \quad \rightarrow$$

$$R = \sqrt{(2,3)^2 + (23,28)^2}$$

$$R = \sqrt{5,29 + 541} = 23,39$$

$$R = 23,39 \text{ N}$$



$$\begin{aligned} \tan \theta &= \frac{2,3}{23,28} \\ &= 0,0987 \\ &= 5,64^\circ \end{aligned}$$

Maar E = R maar verschil  $180^\circ$

$R = 23,39\text{N}$ W $5,64^\circ\text{S}$ of S $84,36^\circ\text{W}$ of $264,36^\circ$
---

(16)

[50]

TOTAAL: 300