

## GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

## SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

FEB / MAR 2006

TECHNIKA (MEGANIES) HG

TYD: 3 uur

PUNTE: 300

---

---

**BENODIGDHEDE:**

- Sakrekenaar, tekeninstrumente, inligtingsbladsye

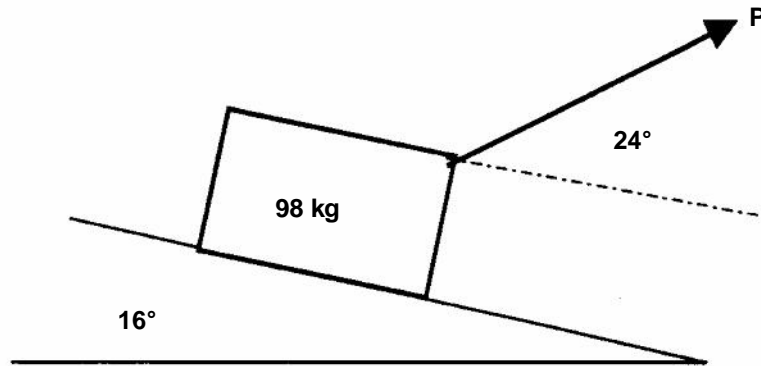
**INSTRUKSIES:**

- Beantwoord **ALLE** vrae.
- 
- 

**VRAAG 1**

- 1.1 Gee die korrekte benaming vir die volgende koolwaterstofverbindinge in die alkaan-reeks:
- 1.1.1  $C_3H_8$  (2)
- 1.1.2  $C_5H_{12}$  (2)
- 1.2 Noem DRIE basiese kristalvorme van staal. (3)
- 1.3 Die meeste metale kristalliseer tot een van drie tipes ruimtetralie-rangskikkings. Skryf die naam en die atoomgetal van elke tipe neer. (6)
- 1.4 ? Spiraalveer is 120 mm lank. ? Krag van 7 N is nodig om die veer 10 mm uit te rek. Bereken die arbeid vereis om die veer van 130 mm tot 150 mm uit te rek. Die veer se elastisiteitsgrens word nie oorskry nie. (5)
- 1.5 Beskryf die volgende toetse kortliks en illustreer jou antwoord aan die hand van eenvoudige sketse.
- 1.5.1 Die Brinell-hardheidstoets (8)
- 1.5.2 Die Rockwell-hardheidstoets (8)

- 1.6 ? Liggaam met ? massa van 98 kg word op ? skuins vlak geplaas wat ? hoek van  $16^\circ$  met die horisontaal vorm. Die wrywingskoëffisient is 0,36. Bereken die omvang van die kleinste krag **P** wat nodig is om die liggaam teen die helling **af** te trek.



(10)

- 1.7 Teken ? eenvoudige diagrammatiese voorstelling van ? enkel-episikliese ratstelsel. Toon en benoem die volgende komponente:

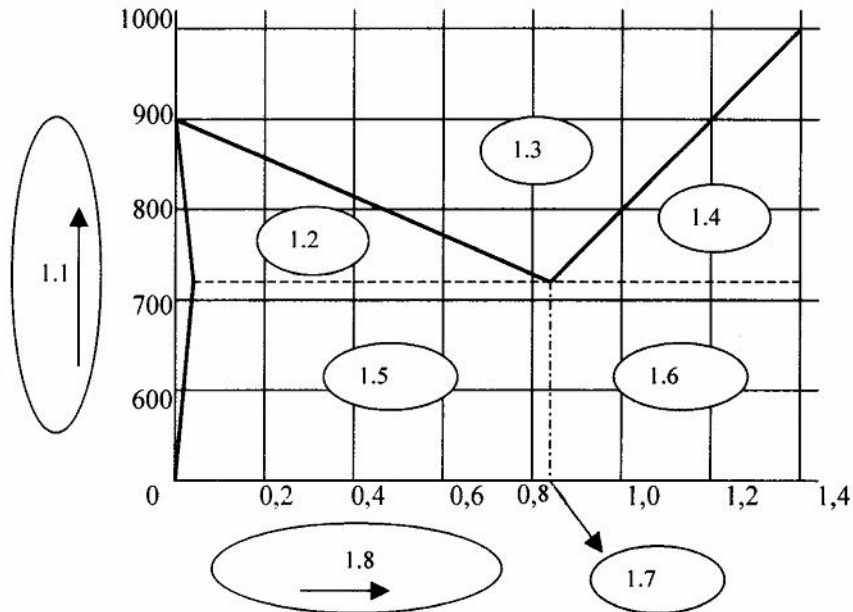
- 1.7.1 Sonrat (naafrat)
- 1.7.2 Planeetratte
- 1.7.3 Planeetrat-raam (draer)
- 1.7.4 Vellingrat

(6)  
[50]

## VRAAG 2

- 2.1 ? Hysbak se staalkabel het ? diameter van 25,26 mm en ? elastisiteitsmodulus  $E$  van  $200 \times \text{GPa}$ . Die kabel is 25 meter lank as die hysbak op grondvlak is. Bereken die afstand wat die hysbak onder grondvlak sal sak weens die uitrekking van die kabel as ? massa van 700 kg in die hysbak gelaai word. (12)
- 2.2 Teken ? tipiese spanningvormverandering-grafiek wat verkry word wanneer laekoolstof-staal (sagte-staal) aan ? vernietigende trektoets onderwerp word. Benoem al die komponente van die grafiek. (8)
- 2.3 Die enjin van ? motorvoertuig ontwikkel ? draaimoment van 715 Newton-meter teen 3 200 revolusies per minuut. Bereken die remdrywing van die enjin. (5)

- 2.4 Benoem die volgende komponente van die ysterkoolstof-ewewig-diagram. Bepaal ook aan die hand van die diagram tot watter temperatuur staal met ? koolstofinhoud van 1% verhit moet word om die boonste kritieke temperatuur (AC3) te bereik. (1.9)



(10)

- 2.5 ? Voertuig met ? massa van 760 kg versnel eenvormig vanuit rus tot 90 km/h in 8 s teen ? helling van 1:20 uit. Die wrywingsweerstand is 250 N.

Bereken

- 2.5.1 die arbeid verrig teen die wrywingskrag as ? snelheid van 90 km/h bereik is. (5)
- 2.5.2 die arbeid verrig teen die swaartekragkomponent parallel aan die vlak. (3)
- 2.5.3 die totale krag wat deur die voertuig uitgeoefen word. (5)
- 2.6 Definieer **snelheid**. (2)

[50]

**VRAAG 3**

3.1 Die volgende data is voorsien vir ? sessilinder-vierslag-binnebrandenjnin:

Silinderdiameter	96 mm
Slaglengte	110 mm
Gemiddelde effektiewe druk op suier	978 kPa
Omwentelinge per minuut	3 600 rpm
Effektiewe remarm-lengte	1 200 mm
Skaallesing	16,5 kg

Bereken die volgende:

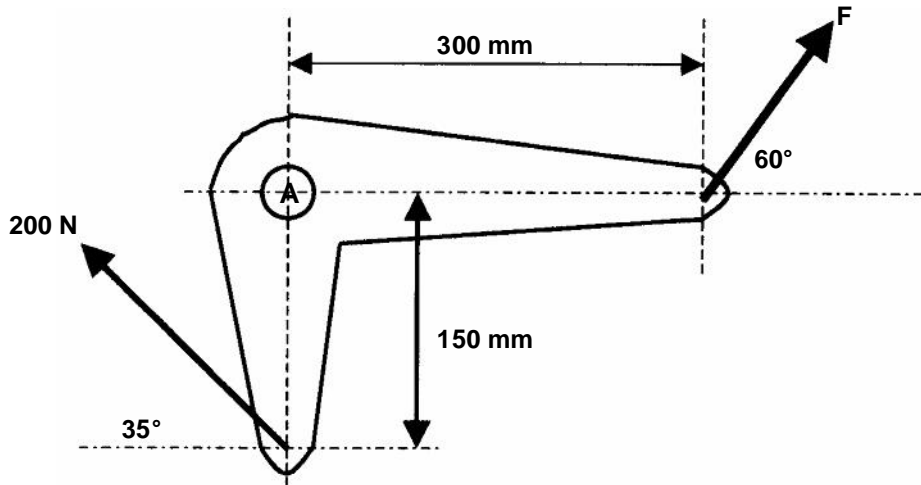
- 3.1.1 Die aangeduide drywing in kW (7)
- 3.1.2 Die arbeid verrig gedurende **een** kragslag wanneer die suier van B.D.P. na O.D.P. beweeg (3)
- 3.1.3 Die remdrywing in kW (4)
- 3.1.4 Die meganiese rendement van die enjin (3)
- 3.2 Maak ? netjiese, benoemde skets van ? Pröney-rem wat gebruik word om remdrywing te toets. (8)
- 3.3 Beskryf die X-straaltoets wat gebruik word om staal vir defekte te toets. (4)
- 3.4 Die drywing wat oorgedra word deur ? dryfband vanaf ? dryfkatrol met ? diameter van 400 mm wat teen 3 200 revolusies per minuut roteer, is 12 kW. Die verhouding van die trekkrag van die stywe kant tot die slap kant is 2,5:1.
- Bereken die
- 3.4.1 trekkrag in die stywe kant van die band. (10)
- 3.4.2 bandspoed in meter per sekonde. (3)
- 3.5 Beskryf kortliks wat met die struktuur van staal gebeur by die volgende haltepunte op die yster-koolstof-ewewig-diagram.
- 3.5.1 **AC<sub>1</sub>** (5)
- 3.5.2 **AC<sub>3</sub>** (3)
- [50]**

#### VRAAG 4

- 4.1 Omskryf die begrip **ergonomie**. (4)
- 4.2 Wat is die funksie van ? maatskaplike werkster? (2)
- 4.3 Noem VIER kenmerke van ? goeie bedryfsleier. (4)
- 4.4 Noem die verantwoordelikhede van die werkgewer wat betref bedryfshigiëne. (4)
- 4.5 Bewys dat 1 radiaal gelyk is aan  $57,3^\circ$ . (3)
- 4.6 Die massa van ? vliegwiel is 72 kg en die traagheidstraal 330 mm. Die vliegwiel word vanaf 180 rpm tot 2 340 rpm in 8 sekondes versnel.
- Bereken die
- 4.6.1 hoeksnelheid in radiale per sekonde<sup>2</sup>. (4)
- 4.6.2 versnellende draaimoment. (4)
- 4.6.3 traagheidsmoment. (4)
- 4.6.4 kinetiese energie wanneer die vliegwiel teen 2 340 r.p.m. roteer. (5)
- 4.7 Die ingeslote hoek van ? M50-V-skroefdraad met ? steek van 6 mm is  $70,2^\circ$ . Bereken die afstand oor die groot en klein meetdrade.
- Gegee:
- Maksimum diameter van meetdrade 1,01 P  
Minimum diameter van meetdrade 0,5 P (10)
- 4.8 Gebruik die tabel van primêre passings in die inligtingsblaaie, en gee die volgende:
- 4.8.1 Die grense vir ? **26H7-g6**-gat-as-kombinasie (4)
- 4.8.2 Die tipe passing (2)
- [50]**

VRAAG 5

- 5.1 Bereken die grootte van die reaksie by skarnierpunt **A** van die hefboom wat in ewewig verkeer.



(16)

- 5.2 Honderd sewe en dertig (137) tande moet op ? reguitand-rat gefrees word. Die verdeelkopverhouding is 40:1.

5.2.1 Bereken die indeksering wat nodig is. (Kies 140 indelings.) (2)

5.2.2 Bereken die wisselratte wat nodig is. (5)

5.2.3 Bepaal die draairigting van die indeksplaat. (2)

5.2.4 Teken ? eenvoudige skets om die posisie en rangskikking van die wisselratte duidelik te toon. (4)

- 5.3 Definieer die volgende begrippe:

5.3.1 Potensiële energie (3)

5.3.2 Kinetiese energie (3)

- 5.4 Die volume van ? sekere gas is  $3,6 \text{ m}^3$  by ? druk van  $138 \text{ kPa}$  en ? temperatuur van  $20^\circ \text{ C}$ . Bereken die finale temperatuur in  $^\circ \text{C}$  indien die volume van die gas verminder word tot  $2,1 \text{ m}^3$  teen ? druk van  $750 \text{ kPa}$ . (5)

5.5 Gee die **Wet van Boyle**. (4)

5.6 Definieer **Pascal se wet**. (4)

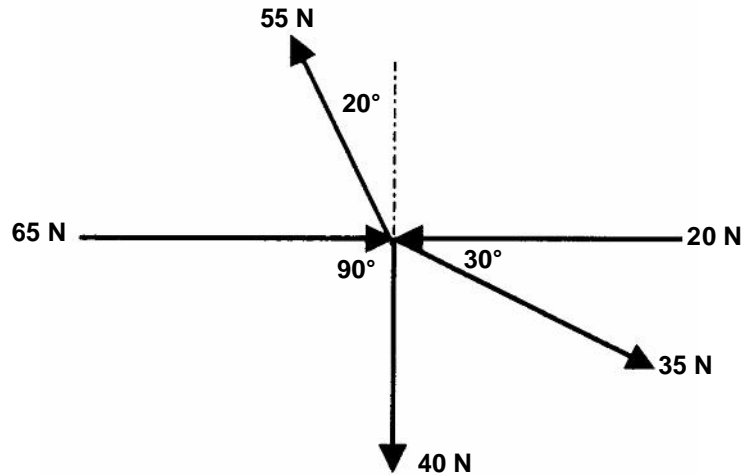
5.7 Omskryf die begrip **termodinamika** as ? vertakking van fisika. (2)

[50]

b.o.

**VRAAG 6**

6.1 Die onderstaande diagram toon VIER kragte wat op ? punt inwerk. Bereken die grootte en rigting van die ewewigskrag.



(18)

6.2 Definieer **ewewigskrag**.

(4)

6.3 Wat is die funksie van die drukontlasklep in ? hidrouliese stelsel?

(1)

6.4 Noem die komponente waaruit ? krageenheid in ? hidrouliese stelsel bestaan.

(3)

6.5 Die volgende komponente is by die ontwerp van ? hidrouliese stelsel vir ? motorhystoestel gebruik:

- Elektriese motor
- Hidrouliese ratpomp
- Geventileerde opgaartenk
- Nie-verstelbare drukontlasklep
- Verstelbare drukontlasklep
- Afsluitkleppe
- Eenrigtingkoersklep
- Tweerigting-beheerplep (veerbelaa)
- Maatbak
- Enkelaksie-kragcilinder
- Drukmeter
- Filter

Gebruik I.S.O. 1219-simbole en ontwerp ? vloediagram vir die hystoestel.

(12)

6.6 Beskryf die werking van ? heliese veer droë enkelplaat-koppelaar wanneer die ingangsas- van die leweringas ontkoppel word.

(9)

6.7 Watter DRIE voorwaardes is belangrik voordat arbeid verrig kan word?

(3)

**[50]**

**TOTAAL: 300**

b.o.

**INFORMATION PAGES / INLIGTINGSBLADSYE**

1. **Tooth gears for milling machine / Tandratte vir freesmasjien**  
**Standard and special wheels / Standaard- en spesiale wiele**  
  
24 (two of these / twee van hierdie); 28; 32; 40; 44; 46; 47; 48; 52; 56; 58; 64; 68;  
70; 72; 76; 84; 86 and/en 100 teeth / tande
2. **Index plate for milling machine / Indeksplaat vir freesmasjien**  
  
**Standard Cincinnati index machine / Standaard-Cincinnati-indeksmasjien** 24; 25;  
28; 30; 34; 37; 38; 39; 41; 42; 43; 46; 47; 49; 51; 53; 54; 57; 58; 59; 62 and/en 66  
holes/gate
3. **Take p = 3,14 / Neem p = 3,14**
4. **Take g = 10 m.s<sup>-2</sup> / Neem g = 10 m.s<sup>-2</sup>**
5. **Formulae / Formules**

**5.1 Indexing / Indeksering:**

5.1.1 **Simple indexing / Eenvoudige indksering =**  $\frac{40}{N}$

[Dr = Drive gear / Dryrat]  
[Dn / Gd = Driven gear / Gedrewe rat]

5.1.2 **Differential indexing / Differensiaal-indeksering =**  $\frac{Dr}{Gdr} = \frac{(A - N)}{A} \times \frac{40}{1}$

**5.2 Two-wire method of screw-thread measurement / Tweedraad-metode van skroefdraad-meting:**

**Calculation of included angle / Berekening van ingeslote hoek:**

$$\sin \frac{\theta}{2} = \frac{R - r}{(M - m) + r - R}$$

**5.3 Friction: Co-efficient of friction / Wrywing: Wrywingskoeffisiënt  $\mu = \frac{F}{R}$**

**5.4 Stress / Spanning =  $\frac{f}{A}$**



5.5 Cross-sectional area of solid cylinder / Dwarsdeursnee-area van soliede

$$\text{silinder} = \frac{\rho D^2}{4}$$

5.6 Cross-sectional area of hollow cylinder / Dwarsdeursnee-area van hol

$$\text{silinder} = \frac{\rho(D^2 - d^2)}{4}$$

5.7  $E = \frac{\text{Stress}}{\text{Strain}} / E = \frac{\text{Spanning}}{\text{Vormverandering}}$

5.8  $\text{Strain} = \frac{\text{Change in length}}{\text{Original length}} / \text{Vormverandering} = \frac{\text{Verandering in lengte}}{\text{Oorspronklike lengte}}$

5.9  $\text{Factor of Safety} = \frac{\text{Ultimate stress}}{\text{Working stress}} / \text{Veiligheidsfaktor} = \frac{\text{Breekspanning}}{\text{Werkspanning}}$

5.10  $\text{Angular acceleration} / \text{Hoekversnelling} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t}$

5.11  $\text{Torque } T / \text{Draaimoment } T = mk^2 \omega^2$

5.12  $\text{Moment of inertia} / \text{Traagheidsmoment } I = mk^2$

5.13  $\text{Angular velocity} / \text{Hoeksnelheid} \quad \omega = \frac{2\pi n}{60}$

5.14  $\text{Kinetic energy of a flywheel} / \text{Kinetiese energie van ? vliegwiel}$

$$E_k = \frac{1}{2} mk^2 \omega^2$$

5.15  $\text{Belt drives} / \text{Bandaandrywings}$

5.15.1  $\text{Power } P / \text{Drywing } P = (T_1 - T_2) \pi D n$

5.15.2  $D_{Dr} \times N_{Dr} = D_{Dn} \times N_{Dn}$  (Dr = Driver pulley)  
(Dn = Driven pulley)

$D_{Dr} \times N_{Dr} = D_{Gdr} \times N_{Gdr}$  (Dr = Dryfkatrol)  
(Gdr = Gedrewe katrol)

5.16  $\text{Gear drives} / \text{Rataandrywings}$

5.16.1  $N_A \times T_A = N_B \times T_B$

5.16.2  $\frac{\text{Revolutions of final driven gear}}{\text{Revolutions of first drive gear}} = \frac{\text{Omwentelinge van finale gedrewe rat}}{\text{Omwentelinge van eerste dryfrat}}$

=  $\frac{\text{Product of number of teeth on all drive gears}}{\text{Product of number of teeth on the driven gears}} = \frac{\text{Produk van getal tande op al die dryfratte}}{\text{Produk van getal tande op die gedrewe ratte}}$

5.16.3  $\text{Speed ratio} = \frac{\text{Product of number of teeth on all drive gears}}{\text{Product of number of teeth on all drivengears}}$

$\text{Spoedverhouding} = \frac{\text{Produk van getal tande van alle dryfratte}}{\text{Produk van getal tande van alle gedrewe ratte}}$

**5.17 Power / Drywing**

5.17.1  $\text{Indicated power IP} = pLANn$  (N = Number of power strokes per second)  
 $\text{Aangeduide drywing AD} = pLANn$  (N = Getal kragslae per sekonde)

5.17.2  $\text{Brake power BP / Remdrywing RD} = \frac{2\pi NT}{60}$

5.17.3  $\text{Torque T / Draaimoment T} = Fr$

5.17.4  $\text{Mechanical efficiency} = \frac{\text{BP}}{\text{IP}} \times \frac{100}{1} = \frac{\text{RD}}{\text{AD}} \times \frac{100}{1}$  / Meganiese rendement

**5.18 Motion equations / Bewegingsvergelykings**

$v = u + at$	$v = at$	$v = u + gt$	$v = gt$
$s = ut + \frac{1}{2} at^2$	$s = \frac{1}{2} at^2$	$s = ut + \frac{1}{2} gt^2$	$s = \frac{1}{2} gt^2$
$v^2 = u^2 + 2as$	$v^2 = 2as$	$v^2 = u^2 + 2gs$	$v^2 = 2gs$

6. Table of primary fits (hole-basis system) / Tabel van primêre passings (gatbasis-stelsel)

Nominal sizes Nominale groottes		CLEARANCE FITS VRY PASSINGS												TRANSITION FITS OORGANGPASSINGS				INTERFERENCE FITS SLUITPASSINGS			
		Tolerance Toleransie		Tolerance Toleransie		Tolerance Toleransie		Tolerance Toleransie		Tolerance Toleransie		Tolerance Toleransie		Tolerance Toleransie		Tolerance Toleransie		Tolerance Toleransie			
Over Oor mm	To Tot mm	H11	c11	H9	d10	H9	e9	H8	F7	H7	g6	H7	h6	H7	k6	H7	n6	H7	p6	H7	s6
UNIT / EENHED 0,001 mm																					
10	18	+ 110	- 95	+ 41	- 50	+ 43	- 32	+ 27	- 16	+ 18	- 6	+ 18	- 11	+ 18	+ 12	+ 18	+ 23	+ 18	+ 29	+ 18	+ 39
		0	- 205	0	- 120	0	- 75	0	- 34	0	- 17	0	0	0	+ 1	0	+ 12	0	+ 18	0	+ 28
18	30	+ 130	- 110	+ 52	- 65	+ 52	- 40	+ 33	- 20	+ 21	- 7	+ 21	- 13	+ 21	+ 15	+ 21	+ 28	+ 21	+ 35	+ 21	+ 48
		0	- 204	0	- 149	0	- 92	0	- 41	0	- 20	0	0	0	+ 2	0	+ 15	0	+ 22	0	+ 35
30	40	+ 160	- 120																		
		0	- 280	+ 62	- 80	+ 62	- 50	+ 39	- 25	+ 25	- 9	+ 25	- 16	+ 25	+ 18	+ 25	+ 33	+ 25	+ 42	+ 25	+ 59
40	50	+ 160	- 130	0	- 180	0	- 112	0	- 50	0	- 25	0	0	0	+ 2	0	+ 17	0	+ 26	0	+ 43
		0	- 290																		

Selection of Primary Fits (hole-basis system)  
Seleksie van Primêre Passings (gatbasis-stelsel)

END / EINDE