

GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

TECHNIKA (MEGANIES) HG

TYD: 3 uur

PUNTE: 300

BENODIGDHEDE:

- Sakrekenaar, tekeninstrumente, inligtingsbladsye

INSTRUKSIES:

- Beantwoord **ALLE** vrae.
 - Sketse en diagramme moet groot, netjies en van byskrifte voorsien wees.
 - Alle berekeninge moet getoon word.
 - Antwoorde moet duidelik genommer wees in ooreenstemming met die nommers wat op die vraestel gebruik is.
 - ? Inligtingsblad (bladsye 10 – 13) is aan die einde van die vraestel aangeheg.
-

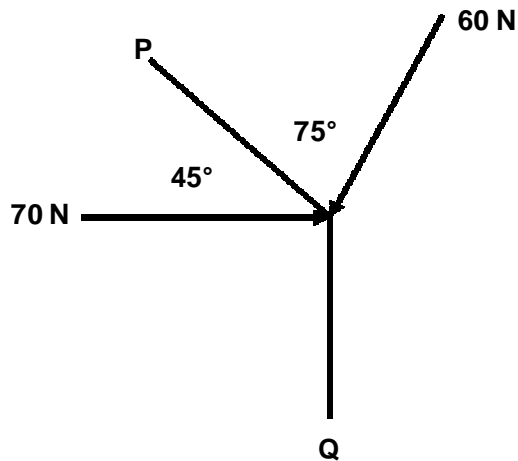
VRAAG 1

- 1.1 Teken netjiese sketse van DRIE basiese simboolvorms vir oppervlakafwerking en gee die betekenis van elk. (9)
- 1.2 Definieer **drywing**. (2)
- 1.3 Gebruik die tabel van primêre passings in die inligtingsbladsye en verstrek die volgende:
- 1.3.1 Die grense vir ? **45H9 – d10**-gat-as-kombinasie (4)
- 1.3.2 Die tipe passing (2)
- 1.4 Wat veroorsaak bandglip? (5)
- 1.5 ? Voertuig met ? massa van 200 kg beweeg op ? horisontale vlak teen ? snelheid van $21 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die remme word aangeslaan en die voertuig word tot stilstand gebring oor ? afstand van 60 m. Bereken die
- 1.5.1 vertraging. (4)
- 1.5.2 remkrag. (3)
- 1.5.3 tyd gebruik om die voertuig tot stilstand te bring. (4)

- 1.6 Een honderd en ses (106) tande moet op ? reguittandrat gefrees word. Die verdeelkop-verhouding is 40: 1.
- 1.6.1 Bereken die indeksering wat nodig is. (Kies 110 indelings.) (2)
- 1.6.2 Bereken die wisselratte wat benodig word. (5)
- 1.6.3 Bepaal die draairigting van die indeksplaat. (2)
- 1.6.4 Teken ? eenvoudige skets om die posisie en rangskikking van die wisselratte aan te toon. (4)
- 1.7 Gee die **Wet van Boyle**. (4)
- [50]**

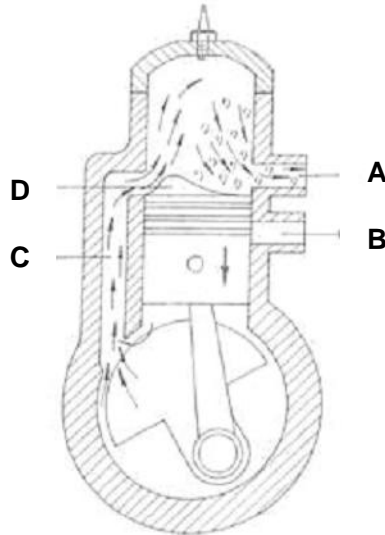
VRAAG 2

- 2.1 Bepaal die grootte van die twee kragte **P** en **Q** grafies. Die stelsel van kragte is in ewewig.



- 2.2 Definieer ? **vektor**. (2)

- 2.3 Die onderstaande figuur toon 'n deursnee-aansig van 'n binnebrandenjien. Bestudeer die skets en beantwoord die vrae wat daarvoor volg.

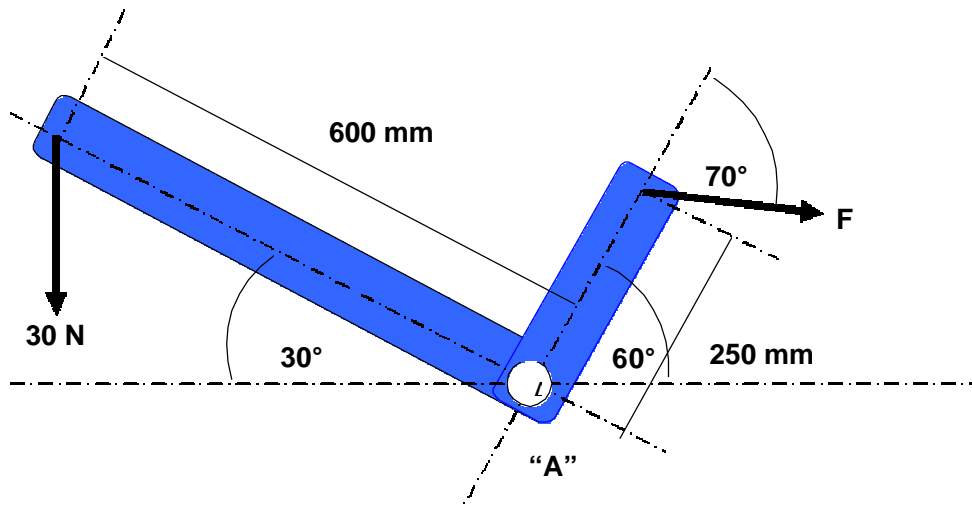


- 2.3.1 Benoem die tipe binnebrandenjien. (2)
- 2.3.2 Teken 'n druk-volume-diagram vir dié tipe enjin. Voeg die nodige byskrifte by. (6)
- 2.4 Definieer elk van die volgende:
- 2.4.1 Aangeduide drywing (4)
- 2.4.2 Gemiddelde effektiewe druk (3)
- 2.5 'n Enjin ontwikkel 'n draaimoment van 250 Nm teen 2 800 revolusies per minuut. Bereken die remdrywing in kW. (4)
- 2.6 Beskryf hoe die volgende ratverhoudings met behulp van 'n enkel-episikliese ratstelsel verkry word:
- 2.6.1 Reduksieratverhouding (4)
- 2.6.2 Snelgangratverhouding (4)
- 2.7 Waarom is bedryfshuishouding baie belangrik? (5)
- 2.8 Beskryf kortliks die chemiese verbrandingsproses van petrol in die teenwoordigheid van genoegsame suurstof. Dui die produkte van hierdie ontbranding aan. (6)

[50]

VRAAG 3

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



(16)

- 3.2 Omskryf Young se elasticiteitsmodulus (E).

(4)

- 3.3 Teken 'n tipiese spanning-vormveranderingsgrafiek wat verkry word wanneer laekoolstaal (sagte staal) aan 'n vernietigende trektoets onderwerp word. Benoem al die komponente van die grafiek.

(8)

- 3.4 'n Geelkoperstaaf, 10 mm in diameter, word stewig aan die bopunt vasgeklamp, sodat dit vertikaal hang. 'n Massa M word aan die onderpunt vasgeklamp, sodat die effektiewe lengte van die staaf 2 m is. Bereken die grootte van die massa indien dit verlenging van 0,124 mm veroorsaak. Neem E vir geelkoper as 70 GPa.

(11)

- 3.5 Beskryf die kleurstofdeurdringingstoets wat op staal uitgevoer word om defekte op te spoor.

(7)

- 3.6 Omskryf **ISOTERMIESE** samepersing van gasse.

(4)

[50]

VRAAG 4

- 4.1 Definieer ? **radiaal**. (4)
- 4.2 Bewys dat 2 radiale gelyk aan $104,6^\circ$ is. (4)
- 4.3 Die massa van ? vliegwiel is 78 kg en die traagheidstraal 302 mm.
Die vliegwiel word vanaf 420 r.p.m. tot 1 120 r.p.m. in 12 sekondes versnel.
Bereken die
- 4.3.1 hoeksnelheid in radiale per sekonde². (4)
- 4.3.2 versnellende draaimoment. (4)
- 4.3.3 traagheidsmoment. (4)
- 4.3.4 kinetiese energie by 1 120 r.p.m. (5)
- 4.4 ? Vragwa met ? massa van 3 000 kg word eenvormig versnel vanaf rus tot $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ oor ? afstand van 600 m teen ? helling van 1:30 op. Die trekweerstand is 200 N. Bereken die
- 4.4.1 komponent van die swaartekrag parallel aan die vlak. (4)
- 4.4.2 versnelling. (4)
- 4.4.3 effektiewe versnellende (ongebalanseerde) krag. (3)
- 4.4.4 totale krag op die vragwa. (4)
- 4.5 Skets ? volledige yster-koolstof-ewewigdiagram vir staaltipes. Dui die temperatuur tussen 0°C tot $1\ 000^\circ\text{C}$ en die koolstofinhoud tussen 0% tot 1,4% aan. (10)

[50]

VRAAG 5

5.1 Definieer die volgende konsepte:

5.1.1 Potensiële energie (4)

5.1.2 Kinetiese energie (4)

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

Silinderdiameter	96 mm
Slaglengte	110 mm
Gemiddelde effektiwe druk op suier	980 kPa
Omwenteling per minuut	3 500 r.p.m.
Effektiewe remarm lengte	1 200 mm
Skaallesing	16 kg

Bereken die volgende:

5.2.1 Die aangeduide drywing in kW (7)

5.2.2 Die arbeid verrig gedurende EEN kragslag wanneer die suier van B.D.P. na O.D.P. beweeg (3)

5.2.3 Die remdrywing in kW (4)

5.2.4 Die meganiese rendement van die enjin (3)

5.3 ? Krag van 200 N word toegepas op die end van ? moersleutel. Die loodregte afstand tussen die werklyn van die krag en die hartlyn van die moer is 0,5 m. Bereken die

5.3.1 draaimoment. (2)

5.3.2 arbeid verrig indien die moer deur ? hoek van 30° gedraai word terwyl die draaimoment konstant bly. (5)

- 5.4 ? Drywing van 9 kW word vanaf ? dryfkatrol met ? diameter van 0,6 m wat teen 900 r/min roteer, oorgebring op ? gedrewe katrol wat teen 550 r/min roteer. Die verhouding van die trekkrag van die stywe kant tot die slap kant is 3:1. Die toegelate trekkrag in die band is 4 N per mm bandbreedte.

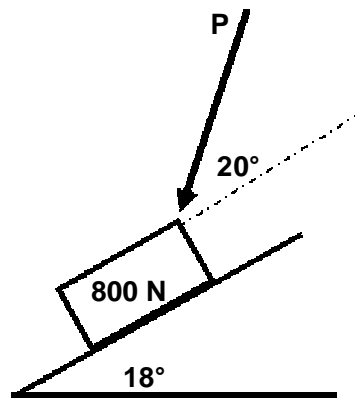
Bereken die

- 5.4.1 diameter van die gedrewe katrol. (4)
- 5.4.2 trekkragte T_1 en T_2 . (5)
- 5.4.3 snelheidsverhouding. (3)
- 5.5 Wat is die funksie van ? maatskaplike werker / werkster? (2)
- 5.6 Noem VIER kenmerke van ? goeie bedryfsleier. (4)

[50]

VRAAG 6

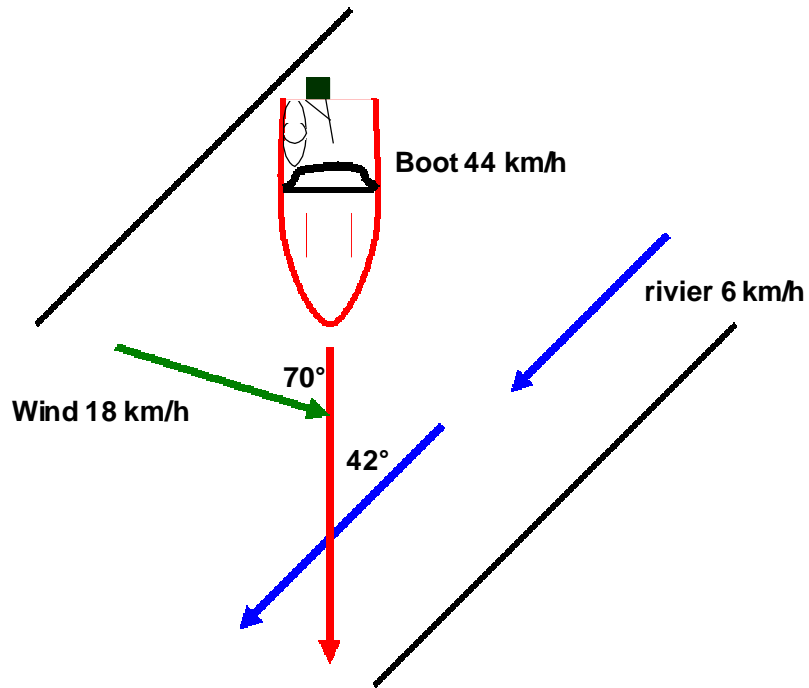
- 6.1 Beskryf die werking van ? heliese veer droë enkelplaatkoppelaar tydens ontkoppeling van die ingangsas vanaf die leweringsas. (9)
- 6.2 ? Liggaam met ? massa van 800 N word op ? skuins vlak geplaas wat ? hoek van 18° met die horisontaal maak. Die wrywingskoeffisiënt is 0,4. Bereken die grootte van die kleinste krag P wat nodig is om die liggaam teen die skuins vlak af te stoot.



(8)

- 6.3 Noem die faktore wat ? invloed op die struktuurverandering gedurende sweising het. (5)

- 6.4 Beskryf die Rockwell-hardheidstoets. (8)
- 6.5 Die gebruik van alkohol en dwelms het nadelige gevolge binne die samelewing en werksmilieu. Noem VIER van hierdie gevolge. (4)
- 6.6 Bereken die resultante snelheid van die boot soos in die onderstaande skets aangetoon.



(16)
[50]

TOTAAL: 300

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 $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ / Neem $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

5. Formulae / Formules

5.1 Indexing / Indeksering:

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

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

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

- 5.2 Two-wire method of screw-thread measurement / Tweedraadmetode van skroefdraadmeting:

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: Wrywingskoëffisiënt $\mu = \frac{F}{R}$

- 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

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

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

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

5.12 Moment of inertia / Traagheidsmoment I = mk^2

5.13 Angular velocity / Hoeksnelheid $\omega = \frac{2\pi N}{60}$

5.14 Kinetic energy of a flywheel / Kinetiese energie van ? vliegwiel

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

5.15 Belt drives / Bandaandrywings

5.15.1 Power P / Drywing P = $(T_1 - T_2) \pi Dn$

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

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

5.16 Gear drives / Rataandrywings

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

5.16.2 $\frac{\text{Revolutions of final driven gear}}{\text{Revolutions of first drive gear}}$ / $\frac{\text{Omwentelinge van finale gedrewerat}}{\text{Omwentelinge van eerste dryfrat}}$

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

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

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

5.17 Power / Drywing

5.17.1 **Indicated power IP** = PLANn (N = Number of power strokes per second)
Aangeduide drywing AD = PLANn (N = Getal kragslae per sekonde)

5.17.2 **Brake power BP / Remdrywing RD** = $\frac{2pNT}{60}$

5.17.3 **Torque T / Draaimoment T** = Fr

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

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 STUITPASSINGS			
		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	+ 43	- 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