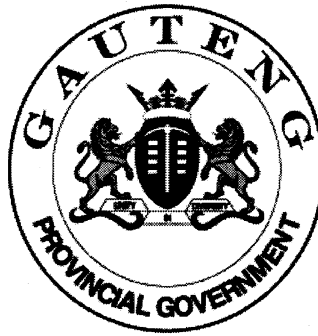


SENIORSERTIFIKAAT- EKSAMEN



FEBRUARIE / MAART

2007

**TECHNIKA
(MEGANIES)**

HG

715-1/0 A

TECHNIKA MEGANIES HG



715 1 0A

HG

12 bladsye

X05



KOPIEREG VOORBEHOU
GOEDGEKEUR DEUR UMALUSI



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.
- 'n Inligtingsblad (bladsye 9 – 12) is aan die einde van die vraestel aangeheg.

VRAAG 1

- | | | |
|-------|--|-----|
| 1.1 | Noem VIER fasette wat noodsaaklik is vir suksesvolle werkstroombeplanning. | (4) |
| 1.2 | Definieer 'n radiaal . | (4) |
| 1.3 | Definieer die volgende begrippe: | |
| 1.3.1 | Die gemiddelde effektiewe druk op die suier van 'n binnebrandenjins | (4) |
| 1.3.2 | Aangeduide drywing | (4) |
| 1.4 | Noem TWEE voordele en TWEE nadele van rataandrywing. | (4) |
| 1.5 | Bereken die verlangde indeksering vir 'n hoek van 3°40' op die Cincinnati-verdeelkop. | (6) |

- 1.6 'n Liggaam met 'n massa van 17 kg is in rus op 'n horisontale vlak. 'n Horisontale krag van 12 N word toegepas en die weerstand teen die beweging is 9 N. As die liggaam 48 m in 32 s verplaas word, bereken die
- 1.6.1 arbeid verrig deur die weerstandskrag. (3)
- 1.6.2 arbeid wat in kinetiese energie omgesit word. (3)
- 1.6.3 totale arbeid verrig. (3)
- 1.6.4 totale drywing. (3)
- 1.7 Definieer die terme **steek** en **styging** van 'n skroefdraad. (4)
- 1.8 Teken 'n netjiese skets van 'n Prony-rem wat gebruik word om die remdrywing van 'n enjin te bepaal. Benoem alle komponente. (8)
- [50]**

VRAAG 2

- 2.1 'n Massa van 50 kg word teen 'n skuins vlak, wat 'n hoek van 15° met die horisontaal vorm, uit versnel, van 4 m/s tot 18 m/s oor 20 s. Die wrywingskoëffisiënt is 0,25. Bereken die
- 2.1.1 versnelling. (3)
- 2.1.2 afstand afgelê. (3)
- 2.1.3 arbeid verrig teen die swaartekragkomponent wat parallel aan die vlak is. (3)
- 2.1.4 wrywingskrag. (3)
- 2.1.5 arbeid verrig teen die wrywingskrag. (3)
- 2.1.6 arbeid verrig wat in kinetiese energie omgeskakel word. (3)
- 2.1.7 drywing wat deur die totale krag uitgeoefen word. (5)
- 2.2 Noem VYF elemente van 'n skroefdraad. (5)
- 2.3 Noem DRIE basiese kristalvorme van staal. (3)
- 2.4 Die meeste metale kristalliseer tot een van drie tipes ruimtetralie-rangskikkings. Skryf die naam en die atoomgetal van elke tipe neer. (6)
- 2.5 Beskryf kortliks wat met die struktuur van staal by die volgende haltepunte van die yster-koolstofewewigingsdiagram gebeur.
- 2.5.1 AC₁ (5)
- 2.5.2 AC₂ (2)
- 2.5.3 AC₃ (3)

2.6 Bewys dat een omwenteling gelyk is aan 2π radiale.

(3)
[50]

VRAAG 3

3.1 Definieer elk van die volgende:

3.1.1 Hooke se Wet

(4)

3.1.2 Boyle se Wet

(4)

3.1.3 1 joule

(4)

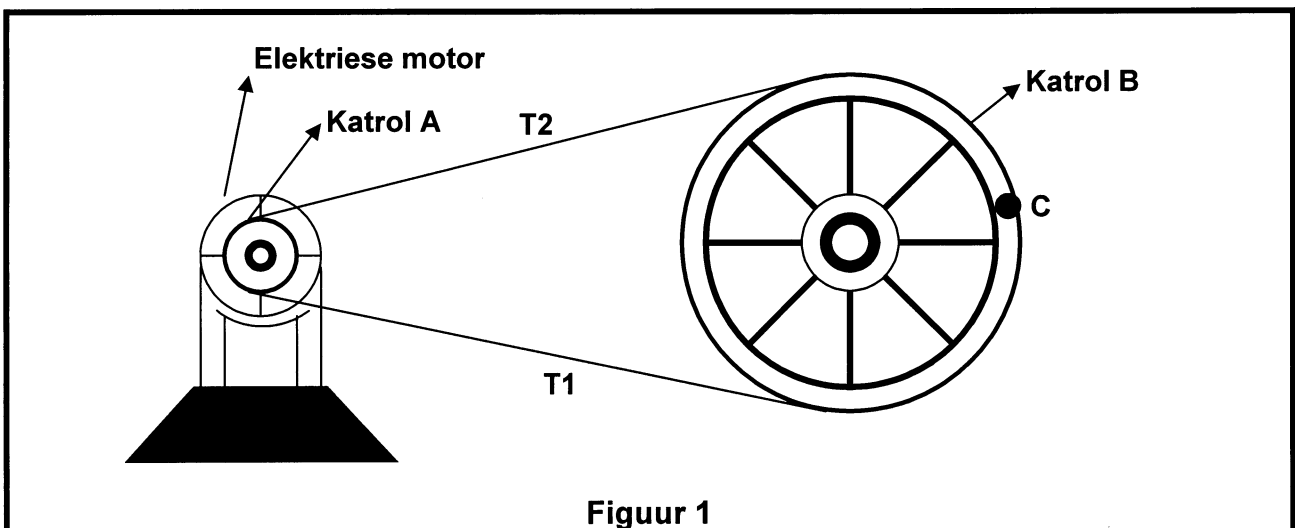
3.2 Noem VIER moontlike oorsake van bandglip.

(4)

3.3 Wat is die doel van 'n spy in 'n transmissiestelsel?

(2)

3.4 Bestudeer **Figuur 1** en beantwoord die daaropvolgende vrae.



Inligting:

- Rotasiefrekwensie van elektriese motor: 1 200 r.p.m.
- Deursnee van katrol A: 230 mm
- Deursnee van katrol B: 620 mm
- Kragte in T1: 400 N
- Verhouding tussen T1 en T2: 2

3.4.1 Bereken die hoek (in radiale) waardeur punt **C** op die omtrek van katrol **B** sal beweeg, indien katrol **A** TWEE omwentelinge maak.

(8)

3.4.2 Bereken die

- (a) drywing wat deur die elektriese motor oorgedra word. (7)
- (b) snelheidsverhouding. (3)
- (c) omtrekspoed van katrol. (4)

3.5 Definieer elk van die volgende:

- 3.5.1 Snelheid (3)
 - 3.5.2 'n Vektor (3)
 - 3.5.3 Drywing (2)
 - 3.5.4 Termodinamika (2)
- [50]**

VRAAG 4

4.1 Die volume van 'n sekere gas is $3,2 \text{ m}^3$ by 'n druk van 137 kPa en 'n temperatuur van 25°C . Bereken die finale temperatuur in $^\circ\text{C}$ indien die volume van die gas tot $0,8 \text{ m}^3$ verminder word deur 'n druk van 580 kPa . (5)

4.2 Die volgende komponente is by die ontwerp van 'n hidrouliese stelsel vir 'n motorhystoestel gebruik:

- Elektriese motor
- Hidrouliese ratpomp
- Geventileerde opgaartenk
- Nie-verstelbare drukontlasklep
- Verstelbare drukontlasklep
- Afsluitkleppe
- Eenrigtingklep
- Tweerigting-beheerklep (veerbelaai)
- Maatbak
- Enkelaksie-kragcilinder
- Drukmeter
- Filter

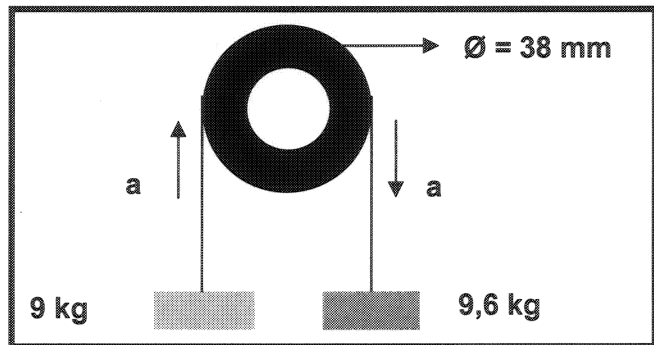
Gebruik I.S.O. 1219-simbole en ontwerp 'n vloiediagram vir die hystoestel. (12)

4.3 'n Spiraalveer is 150 mm lank. 'n Krag van 8 N rek dit 10 mm ver uit. Bereken die arbeid verrig wanneer die veer van 160 mm tot 210 mm uitgerek word. Die grens van elastisiteit word nie oorskry nie. (5)

- 4.4 'n Liggewig tou wat oor 'n wrywinglose katrol loop, is weerskante aan massas van 9 kg en 9,6 kg verbind. Bereken die

4.4.1 versnelling van die massas.

4.4.2 trekkrag in die tou.



(8)

- 4.5 Gebruik die tabel van primêre passings in die inligtingsbladsye en verstrek die volgende:

4.5.1 Die grense vir 'n 28H7-p6-gat-as-kombinasie

(4)

4.5.2 Die tipe passing

(1)

4.5.3 Die toelating vir hierdie passing

(3)

- 4.6 Die ingeslote hoek van 'n M50 V-skroefdraad met 'n steek van 6 mm is 68°. Bereken die afstand oor die groot en klein meetdrade.
Gegee:

Maksimum diameter van meetdrade 1,01P

Minimum diameter van meetdrade 0,505P

(10)

- 4.7 Omskryf **organiese chemie**.

(2)

[50]

VRAAG 5

- 5.1 Eenhonderd sewe en dertig (137) tande moet op 'n reguittandrat gefrees word. Die verdeelkopverhouding is 40:1.

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

(2)

5.1.2 Bereken die wisselratte wat nodig is.

(5)

5.1.3 Bepaal die draairigting van die indeksplaat.

(2)

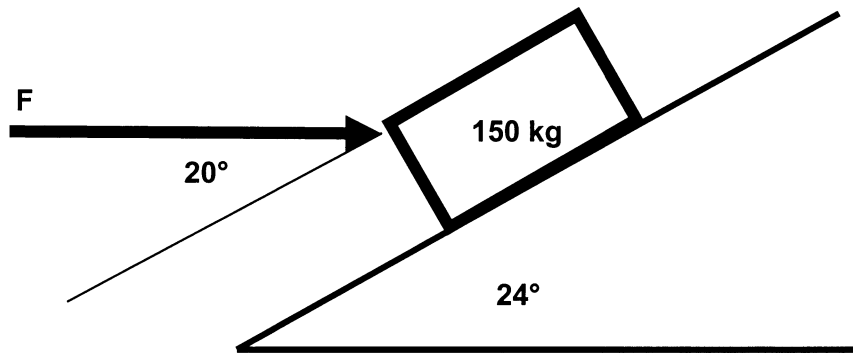
5.1.4 Maak 'n eenvoudige skets om die posisie en rangskikking van die wisselratte duidelik aan te toon.

(4)

- 5.2 Beskryf die ultrasoniese toets wat gebruik word om staal vir defekte te toets.

(6)

- 5.3 'n Liggaam met 'n massa van 150 kg word op 'n skuins vlak geplaas wat 'n hoek van 24° met die horisontaal vorm. Die wrywingskoëffisiënt is 0,4. Bereken die omvang van die kleinste krag F wat nodig is om die liggaam teen die vlak OP te stoot indien F 'n hoek van 20° met die skuins vlak maak.



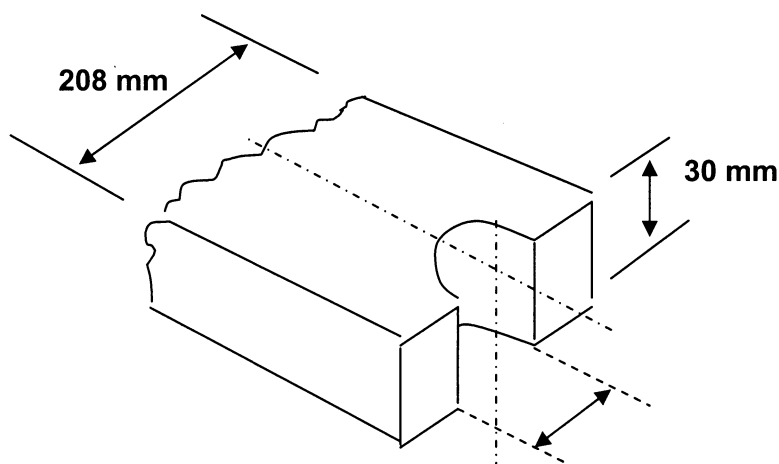
(10)

- 5.4 Die volgende data word voorsien vir 'n binnebrandenjien wat met 'n Prony-rem getoets is:

Remarm lengte	:	1 300 mm
Revolusies per minuut	:	3 600
Aangeduide drywing	:	140 kW
Skaallesing	:	18 kg

Bereken die

- 5.4.1 remdrywing van die enjin in kW. (5)
- 5.4.2 meganiese rendement van die enjin. (3)
- 5.5 Bereken die grootte van die klinknaelgat wat op die hartlyn geboor moet word as die trekstang met veiligheid 'n trekspanning van 60 MPa moet kan weerstaan. Die las wat op die trekstang toegepas word, is 230 kN.



(10)

5.6 Noem DRIE eienskappe van 'n ideale gas.

(3)
[50]

VRAAG 6

6.1 'n Uniforme balk van 85 kg wat 18 m lank is rus horisontaal op twee stutte. Die een stut is by die linkerpunt en die ander stut is 4 m vanaf die regterpunt. Die balk dra ook puntbelastings van 320 N en 150 N, onderskeidelik 5 m en 10 m vanaf die linkerpunt. Die balk dra ook 'n gelykmatig verspreide belasting van 12 N/m oor die eerste 6 m vanaf die regterpunt. Bereken die reaksies van die steunpunte en toets jou antwoord.

(14)

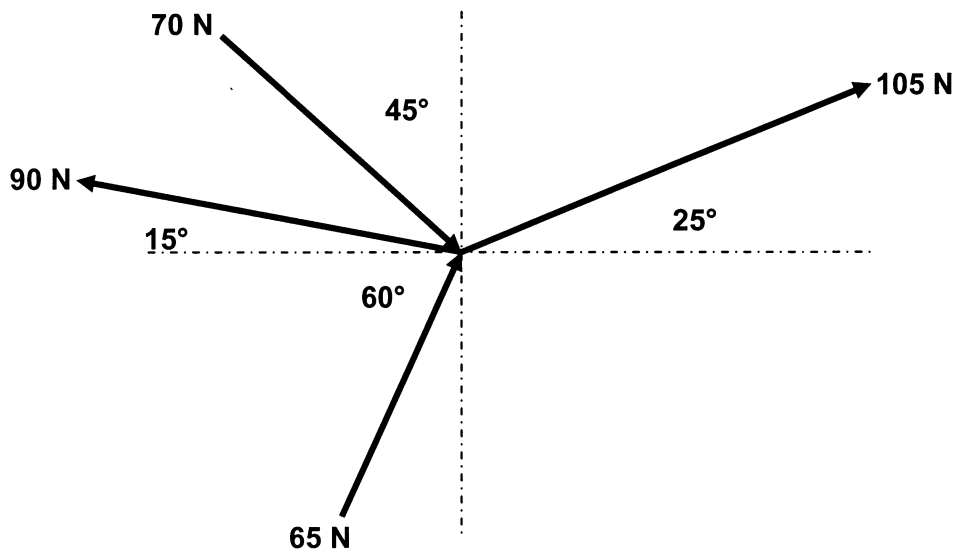
6.2 Gee die **wet van momente**.

(4)

6.3 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)

6.4 Die diagram toon VIER kragte wat by 'n punt inwerk. Bereken die grootte en rigting van die ewewigskrag.



(18)

6.5 Noem DRIE bedryfsiektes, en gee ook die oorsaak van elk.

(6)
[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 $\pi = 3,14$ / Neem $\pi = 3,14$

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 indksering = $\frac{40}{N}$

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

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

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

Calculation of included angle / Berekening van ingeslote hoek:

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

- 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

$$\text{silinder} = \frac{\pi D^2}{4} \text{ or / of } \pi r^2$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.14 Kinetic energy of a flywheel / Kinetiese energie van 'n vliegwiel

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

5.15 Belt drives / Bandaandrywings

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

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

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

5.16 Gear drives / Rataandrywings

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

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

=

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

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

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

5.17 Power / Drywing

$$5.17.1 \text{ Indicated power } IP = PLANn \text{ (N = Number of power strokes per second)}$$

$$\text{Aangeduide drywing } AD = PLANn \text{ (N = Getal kragslae per sekonde)}$$

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

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

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

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	H11	c11	H9	d10	H9	e9	H8	f7	H7	g6	H7	h6	H7	k6	H7	n6	H7	p6	H7	Tolerance Toleransie	Tolerance Toleransie	Tolerance Toleransie	
Over Oor mm	To Tot mm	UNIT / EENHEID 0,001 mm																						
10	18	+110	-95	+43	-50	+43	-32	+27	-16	+18	-6	+18	-11	+18	+12	+18	+23	+18	+29	+18	+18	+29	+18	+39
		0	-205	0	-120	0	-75	0	-34	0	-17	0	0	0	+1	0	+12	0	+18	0	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	+21	+35	+21	+48
		0	-204	0	-149	0	-92	0	-41	0	-20	0	0	0	+2	0	+15	0	+22	0	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	+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	0	+26	0	+43
		0	-290																					

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