

**GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS**  
**SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN**

**SWEIS EN METAALBEWERKING SG**

**FEB / MAR 2006**

**TYD: 3 uur**

**PUNTE: 200**

---

---

**BENODIGHEDE:**

- Tekenantwoordboek 716-2X
- Tekeninstrumente en ? goedgekeurde sakrekenaar

**INSTRUKSIES:**

- Beantwoord al die vrae in die tekenantwoordboek 716-2X.
  - Beantwoord slegs VYF vrae.
  - Afdeling A is VERPLIGTEND.
  - Beantwoord enige VIER vrae uit Afdeling B.
  - Slegs die eerste VYF vrae sal nagesien word.
- 
- 

**AFDELING A**  
**VERPLIGTEND**

**VRAAG 1**

- 1.1 Toon aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur ? (X) in die toepaslike blokkie op die antwoordblad te trek.
- 1.1.1 Hoëkoolstof-stale kan dopverhard word.
  - 1.1.2 Lere moet ten alle tye netjies geveer wees.
  - 1.1.3 Gedurende die verharding van stale moet die staal so stadig as moontlik afgekoel word.
  - 1.1.4 Die koolstof-inhoud van stale speel nie ? groot rol gedurende die hittebehandeling-proses nie en kan geïgnoreer word.
  - 1.1.5 Vyle word van laekoolstof-staal gemaak.
  - 1.1.6 Maatvorms word gebruik omdat hulle akkuraat is en tyd en geld bespaar.
  - 1.1.7 Die vloerpanele van die maatvormsolder moet diagonaal gelê wees oor die vloer.
  - 1.1.8 Drakoste kan slegs van die arbeidskoste verhaal word.

- 1.1.9 Steke wat gebruik word op knoopplate is tussen 6-8 d.
- 1.1.10 Asetileenbottels het skroefdraad wat kloksgewys inskroef. (10)
- 1.2 Elk van die volgende vrae het vier moontlike antwoorde, waarvan SLEGS EEN korrek is. Dui die regte antwoord aan deur ? (X) in die toepaslike blokkie op die antwoordvel te trek.
- 1.2.1 Distorsie van ? sweislas sal verminder \_\_\_\_\_.
- A. as minder lopies met ? dikker elektrode gesweis word
  - B. as meer lopies met ? dunner elektrode gesweis word
  - C. deur slegs minder lopies met ? hoër stroom te sweis
  - D. deur slegs meer lopies met ? hoër stroom te sweis
- 1.2.2 Wortelkrake en ander krake kan verminder word deur \_\_\_\_\_.
- A. die moedermetaal vas te klamp
  - B. die moedermetaal vooraf te verhit
  - C. ? sterker stroom te kies
  - D. meer lopies te sweis
- 1.2.3 Ontspanning word toegepas om \_\_\_\_\_.
- A. die korrelstruktuur van metaal te verander
  - B. die maksimum hardheid in ? metaal te verkry
  - C. interne naspanning in gesweiste metale te verwyder
  - D. die rekbaarheid van staal te verhoog
- 1.2.4 Die eenheid vir Tera is \_\_\_\_\_.
- A.  $10^3$
  - B.  $10^6$
  - C.  $10^9$
  - D.  $10^{12}$
- 1.2.5 Stale word geklassifiseer volgens hulle \_\_\_\_\_.
- A. korrelstruktuur
  - B. koolstofinhoud
  - C. gewig
  - D. hardheid

- 1.2.6 Elastisiteit is die vermoë wat metale besit om \_\_\_\_\_.
- A. terug te keer na hulle oorspronklike vorm en afmetings
  - B. permanent vervorm te word
  - C. in draad gerek te kan word
  - D. nie onnodig te vervorm as dit gehamer word nie
- 1.2.7 Chroom word by metaal gevoeg om \_\_\_\_\_.
- A. brosheid te bevorder
  - B. skok- en korrosiebestandheid te bevorder
  - C. rekbaarheid te bevorder
  - D. elastisiteit te bevorder
- 1.2.8 Alle stale verloor hulle magnetiese eienskappe by \_\_\_\_\_.
- A.  $AC_1$
  - B.  $AC_2$
  - C.  $AC_3$
  - D.  $AR_3$
- 1.2.9 Stale wat bokant die  $AC_3$  verhit word, bestaan hoofsaaklik uit \_\_\_\_\_.
- A. ferriet en austeniet
  - B. perliet en sementiet
  - C. ferriet en perliet
  - D. austeniet
- 1.2.10 Suurstof wat vasgevang word in ? sweislas sal \_\_\_\_\_.
- A. geen slegte effek op die las hê nie
  - B. rekbaarheid verhoog
  - C. die korrelstruktuur verklein
  - D. die korrosiebestandheid verhoog

(10)

- 1.3 Pas die regte antwoord in **Kolom B** by die inligting in **Kolom A** deur slegs die letter van jou keuse langs die ooreenstemmende vraagnommer in die tekenantwoordboek neer te skryf.  
Voorbeeld: 1.3.21 – R

	<b>KOLOM A</b>		<b>KOLOM B</b>
1.3.1	Die koolstofinhoud van staal	A	tussen 3-5 d.
1.3.2	Hoëkoolstof-staal kan	B	terugstapmetode te gebruik.
1.3.3	Laekoolstof-staal kan	C	die sweislas te klop.
1.3.4	Staal wat verhard is	D	drakoste.
1.3.5	Koper is ?	E	blaasholtes veroorsaak.
1.3.6	Gietyster is	F	as ? smeltmiddel te dien en om onsuiverhede uit die oppervlak te haal wat gesweis word.
1.3.7	Interne spannings in sweislas kan verminder word deur	G	is die interne krag in ? materiaal wat ? belasting teenwerk.
1.3.8	Standaard-steke op maatvorms is	H	N/m <sup>2</sup> .
1.3.9	Kostes wat aangegaan is soos brandstof, herstelwerk en bonusse vorm deel van	I	rekbare metaal.
1.3.10	Suurstof wat in ? sweislas geabsorbeer is, sal	J	net bokant die herkristalliserings-temperatuur.
1.3.11	Brosheid in verharde stalle kan verminder word deur	K	dopverhard word.
1.3.12	Distorsie in ? sweislas kan voorkom word deur die	L	bros en kan skokke weerstaan.
1.3.13	Warmbewerking van staal moet geskied	M	is bros en kan maklik breek.
1.3.14	Die funksie van elektrode-smeltmiddel is om	N	moet met gereelde tussenposes geïnspekteer word.
1.3.15	Spanning	O	bepaal die finale temperatuur gedurende die hittebehandelingsproses.
1.3.16	Die eenheid vir Pascal is	P	oppervlakverharding ondergaan.
1.3.17	Steierame	Q	? dikker elektrode gebruik word en minder lopies gesweis word.
1.3.18	Die effektiewe krimpingskrag sal verminder, indien	R	tempering.
1.3.19	By 720° C (Onderste kritieke punt)	S	is waar alle stalle hulle magnetisme verloor.
1.3.20	Inkarteling is die gevolg van ? te	T	hoë stroom.

(20)  
[40]

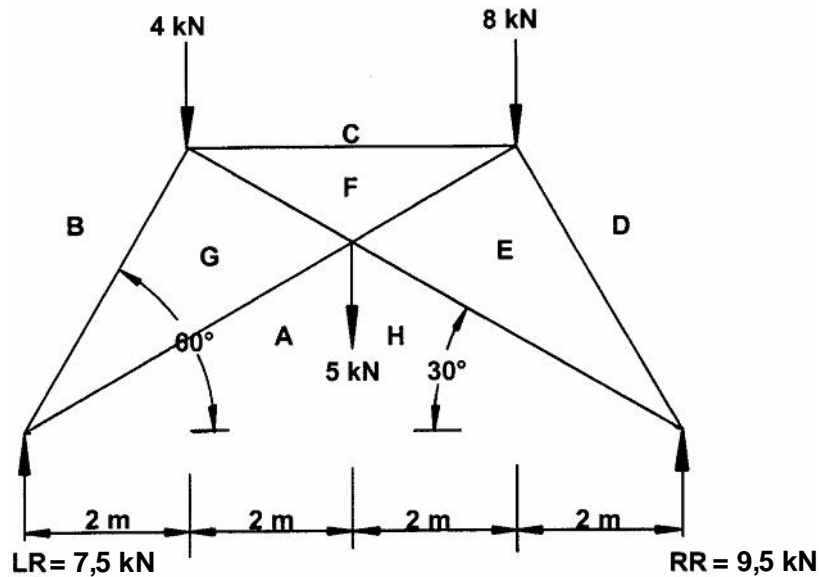
**TOTAAL VIR AFDELING A:** [40]

AFDELING B

Beantwoord enige VIER vrae uit hierdie afdeling.

VRAAG 2

2.1 **Figuur 1** toon ? ruimtediagram van ? raamwerk met drie vertikale laste. Die balk is 8 meter lank.



Figuur 1

- 2.1.1 Toon aan deur berekeninge dat die linker- en regter-reaksiekrigte onderskeidelik 7,5 kN en 9,5 kN is. (4)
- 2.1.2 Teken die kragtediagram volgens ? skaal van 8 mm : 1 kN. (8)
- 2.1.3 Dui die aard van die kragte aan in die tekenantwoordboek. (7)
- 2.1.4 Bepaal die grootte en aard van die kragte in elke onderdeel van die raamwerk. Voltooi die onderstaande tabel in die tekenantwoordboek.

ONDERDEEL	AFMETING	KRAG	AARD
AG			
BG			
CF			
FG			
DE			
EF			
EH			

(21)  
[40]

b.o.

**VRAAG 3**

3.1 **Figuur 2** is 'n voorstelling van 'n kantelbalk met 'n span van 10 meter. Die kantelbalk is onderworpe aan drie vertikale puntbelastinge. Teken die ruimtediagram volgens die gegewe skaal in jou tekenantwoordboek en doen die volgende:

Bereken die

3.1.1 buigmomente by punte **A, B, C** en **D**. (8)

3.1.2 skuifkragte vir die balk by punte **A, B, C** en **D**. (8)

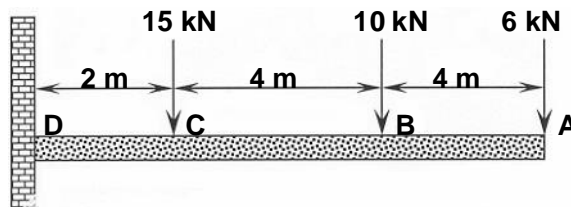
Teken die

3.1.3 buigmoment-diagram volgens die gegewe skaal. (6)

3.1.4 skuifkrag-diagram volgens die gegewe skaal. (6)

**GEBRUIK DIE VOLGENDE SKALE**

Ruimte-diagram	1 cm = 1 m
Buigmoment-diagram	5 mm = 15 kNm
Skuifkrag-diagram	2 mm = 1 kN

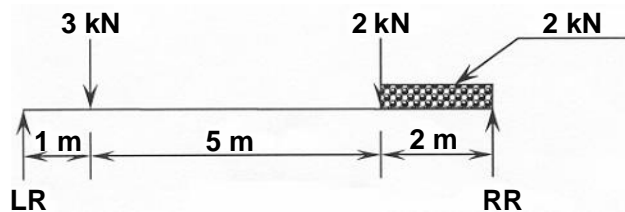


**Figuur 2**

3.2 **Figuur 3** toon 'n enkelvoudig ondersteunde balk wat 8 meters lank is. Die balk dra twee vertikale puntbelastinge, asook 'n verspreide belasting van 1 kN/m oor die aangeduide 2-meter-gedeelte van die balk, soos aangetoon.

3.2.1 Skakel die verspreide belasting om na 'n puntbelasting. (2)

3.2.2 Bereken die linker- en regter-reaksiekrigte van die balk. (10)



**Figuur 3**

[40]

**VRAAG 4**

- 4.1 ? Staalstaaf met ? oorspronklike lengte van 300 mm word vir ? trektoets gebruik. Die vormverandering van die staaf was  $53,33 \times 10^{-3}$  en Young se modulus vir die staaf is 12,73 GPa. Die krag wat gebruik is, was 120 kN.
- 4.1.1 Toon deur berekeninge aan dat die staaf met 16 mm gerek het. (verandering in lengte) (4)
- 4.1.2 Toon deur berekeninge aan dat die spanning in die staaf 679 MPa was (rond af). (4)
- 4.1.3 Bereken die deursnee-oppervlakte van die staaf. (4)
- 4.1.4 Bereken die diameter van die staaf in mm. (6)
- 4.2 Bereken die spanning in ? ronde staalstaaf as die belasting 80 kN en die deursnee-oppervlakte  $2\,300\text{ mm}^2$  is. (6)

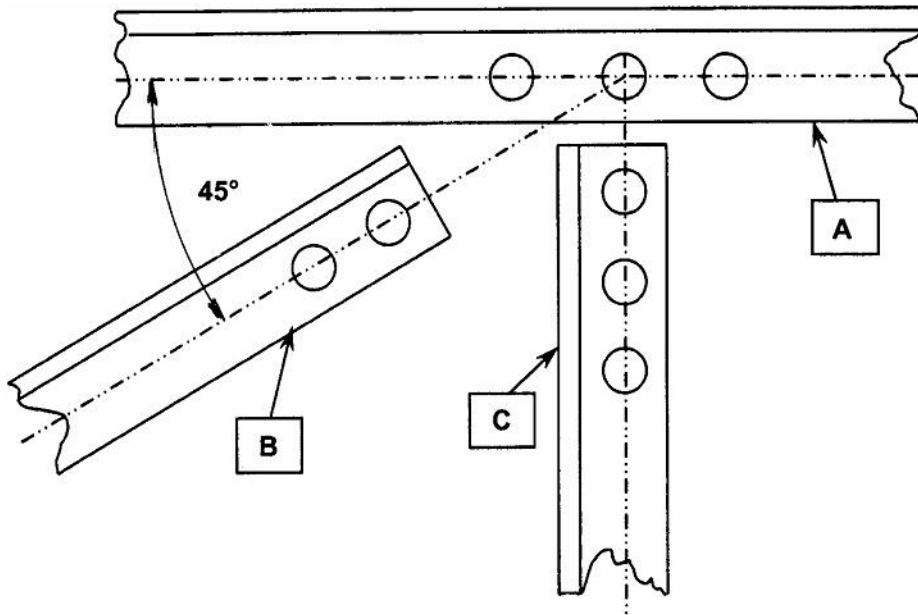
$$\text{Deursnee-oppervlakte (m}^2\text{)} = \frac{\pi(D)^2}{4}$$

$$\text{Spanning (Pa)} = \frac{\text{Belasting (N)}}{\text{Deursnee - oppervlakte (m}^2\text{)}}$$

$$\text{Vormverandering} = \frac{\text{Verandering in lengte (Vervorming) (mm) of (m)}}{\text{Oorspronklike lengte (mm) of (m)}}$$

$$\text{Young se Modulus (Pa)} = \frac{\text{Spanning (Pa)}}{\text{Vormverandering}}$$

- 4.3 Die onderstaande figuur toon die boonste gedeelte van 'n geboute dakkap. Gebruik 'n skaal van 1:1 en teken die gegewe gedeelte en dui die posisie van knoopplaat aan. Toon slegs die posisies van die bulte aan. Die steek vir gemerkte hoekysters **A** is  $5d$ , terwyl die steek vir gemerkte hoekysters **B** en **C**  $3d$  is. Die hoekyster wat gebruik is vir **A**, **B** en **C** is  $40 \times 40 \times 6$  mm en die kontramärke is 23 mm. Die diameter van die bulte wat gebruik is, is 12 mm. Die hoek wat gevorm word tussen hoekyster **A** en hoekyster **B** is  $45^\circ$ .



(16)  
[40]



VRAAG 5

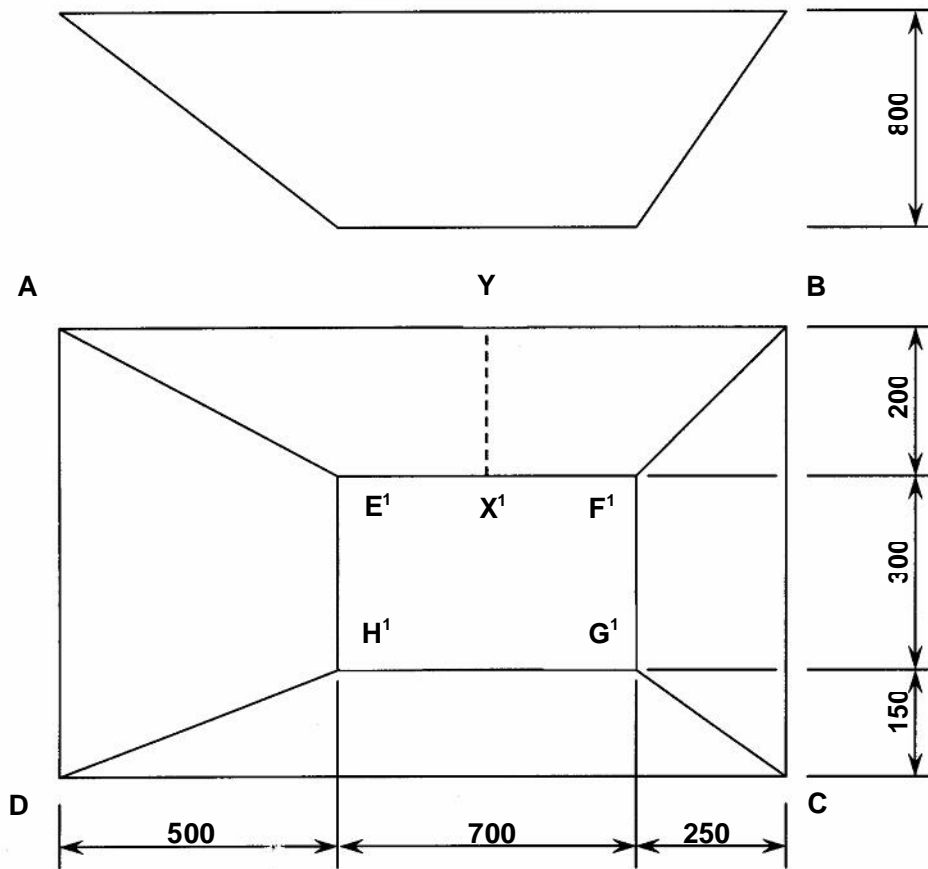
5.1 **Figuur 4** toon die voor- en bo-aansigte van ? voerbak.

Bereken die

5.1.1 ware lengte van die plaat  $YX^1$ . (5)

5.1.2 ware lengte van  $DH^1$ . (10)

5.1.3 Konstrueer die tweevlak-hoek op die naat  $AE^1$ . Gebruik ? skaal van 1:10 vir die konstruksie. (10)



**Figuur 4**

5.2 Noem VYF redes waarom maatvorms gebruik word. (5)

5.3 Noem VYF gereedskapstukke wat in die solderkamer gebruik word. (5)

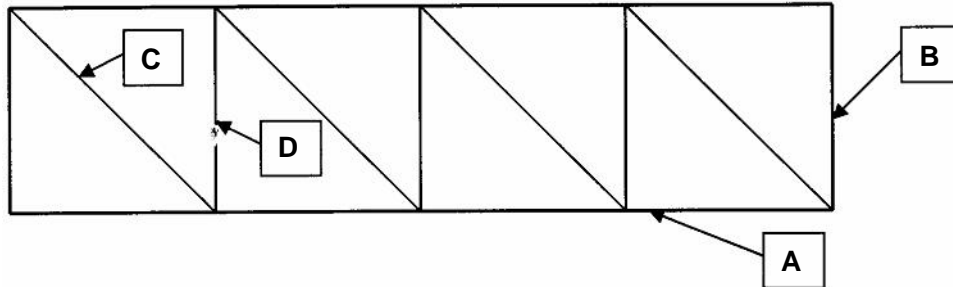
5.4 Noem DRIE materiale wat vir die maak van maatvorms gebruik word. (3)

5.5 Noem TWEE vereistes waaraan ? solderkamer moet voldoen. (2)

**[40]**

b.o.

**VRAAG 6**



Item A = 100 x 100 x 6L = 3,1 m  
 Item B = 100 x 100 x 6L = 0,7 m  
 Item C = 50 x 50 x 6L = 0,95 m  
 Item D = 50 x 50 x 6L = 0,7 m

6.1 Die bostaande figuur toon ? lyndiagram van ? tralieleer aan. Die tralieleer is gesweis en bestaan uit enkel-hoekysterprofile sonder knoopplate. Die totale vervaardigingstyd vir een raamwerk is 6 uur teen ? tarief van R120 per uur. Die oorhoofse koste word teen 85% van die arbeidskoste bereken. Die koste van die hoekysterprofile van 100 x 100 x 6 mm met ? massa van 9 kg/m lengte beloop R3,60 per kilogram en die profile van 50 x 50 x 6 mm met ? massa van 4,5 kg/m lengte kos R3,80 per kilogram. ? Bedrag van R90,00 is vir sweismateriaal-koste vir die staalraamwerk geallokeer.

- 6.1.1 Voltooi die onderstaande tabel in jou tekenantwoordboek en bereken die materiaalkoste. (18)
- 6.1.2 Bereken die arbeidskoste. (4)
- 6.1.3 Bereken die oorhoofse koste (drakoste). (4)
- 6.1.4 Bereken die totale koste van die raamwerk. (4)

Item	Getal benodig	Materiaal benodig	Massa/m lengte	Totale Massa	Tarief/kg	R , c
A		100 x 100 x 6 mm = _____ m lank	9 kg/m		R3,60/kg	R _____
B		100 x 100 x 6 mm = _____ m lank	9 kg/m		R3,60/kg	R _____
C		50 x 50 x 6 mm = _____ m lank	4,5 kg/m		R3,80/kg	R _____
D		50 x 50 x 6 mm = _____ m lank	4,5 kg/m		R3,80/kg	R _____
Sweismateriaal-koste						R _____
Totale materiaalkoste						R _____

- 6.2 Bepaal grafies die kromming in ? balk met ? span van 10 m en ? styging van 1,2 m. Gebruik ? skaal van 1:50 vir die konstruksie. (10)  
**[40]**

### VRAAG 7

- 7.1 Noem VYF sweisdefekte. (5)
- 7.2 Noem VIER redes waarom hittebehandeling op koolstofstale toegepas word. (5)
- 7.3 Noem VYF elemente wat by staal gevoeg word om die eienskappe van die staal te verander. (5)
- 7.4 Definieer die term **elastisiteit**. (3)
- 7.5 Skets ? volledig gedetailleerde koolstofewewig-diagram. (14)

Skale: temperatuur-skaal (y-as) = 1 cm: 50°C (begin by 600°C)  
koolstofinhoud (x-as) = 1 cm: 0,1% koolstof

- 7.5.1 Tot by watter temperatuur sal jy ? stuk staal met ? koolstofinhoud van 1,2% verhit voordat dit afgekoel word vir verharding? (1)
- 7.5.2 Noem VYF metodes van afkoeling. (5)
- 7.5.3 Watter afkoelingsmetode sal vir normalisering gebruik word? (1)
- 7.5.4 By watter temperatuur ondergaan alle staal ? korrelstruktuurverandering? (1)  
**[40]**

**TOTAAL VIR AFDELING B: [160]**

**TOTAAL: 200**