higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T140**(A)**(A12)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

BOU- EN STRUKTUURKONSTRUKSIE N5

(8060015)

12 April 2018 (X-Vraestel)
09:00–13:00

OOPBOEKEKSAMEN

BENODIGDHEDE: **Warmgewalste staalprofiele (BOE 8/2)**
Antwoordboek (8/13)
A2-tekenpapier

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye, 1 diagramblad en 1 formuleblad.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
BOU- EN STRUKTUURKONSTRUKSIE N5
TYD: 4 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. VRAAG 1.1; 2; 3 en 6 moet op die TEKENPAPIER wat voorsien is, gedoen word.
   VRAAG 1.2; 4 en 5 moet in die ANTWOORDBOEK gedoen word.
5. ALLE tekeninge moet in potlood gedoen word, met duidelike buitelyne.
6. Die tekeninge moet volgens Nasionale Standaarde gedoen word, en moet volledig benoem word met beskrywende notas en afmetings (waar van toepassing).
7. ALLE berekeninge moet aan die betrokke SABS/SANS Gebruikskodes voldoen.
8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Toon die verskil tussen die volgende soorte trappe ('staircases') aan deur die bo-aansig van elkeen te teken:

1.1.1 Kuiltrap ('Open-well staircase')

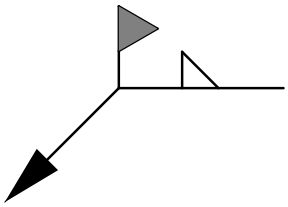
1.1.2 Ingeslote trap ('Closed-well staircase')

(2 × 3) (6)

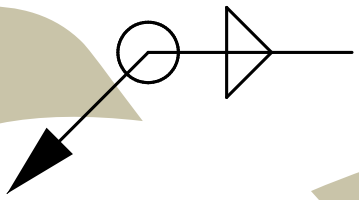
Elke tekening moet die opwaartse rigting van die trap toon. Maak elke tekening binne 'n vierkant van 150 mm × 150 mm.

1.2 Noem en beskryf elk van die volgende soorte sweissimbole:

1.2.1



1.2.2



(2 × 2) (4)
[10]

VRAAG 2

FIGUUR 1 op die DIAGRAMBLAD (aangeheg) toon 'n vrydraerdakkap ('cantilever roof truss') wat by 'n busstop opgerig gaan word. Die kap ('truss') gaan aan 'n muur vasgebout word.

Gebruik die grafiese metode om die volgende te bepaal:

2.1 Die grootte en rigting van die kragte in elk van die raamdele ('members') om tussen spanning (binte) ('tension') ('ties') en druk (stutte ('compression') ('struts') te onderskei

2.2 Die grootte en rigting van die reaksies by P en Q

Gebruik die volgende skale: Ruimtediagram ('Space diagram'): 15 mm = 1 m
Vektordiagram: 1 mm = 2 kN

Hierdie vraag moet op die A2-TEKENPAPIER (aangeheg) gedoen word. Tabuleer die antwoorde. **[14]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

'n Eenvoudig gesteunde gewapendebeton-balk is 550 mm diep en 450 mm wyd. Die betonbalk word 330 mm in 'n tweesteen dik muur ingebou.

Teken, op skaal 1 : 10, die volgende:

3.1 'n Vertikale langssnit ('vertical longitudinal section') deur die betonbalk en muur, wat ongeveer 1 750 mm van die balk toon

3.2 'n Dwarssnitaansig ('cross-sectional view') van die betonbalk om die posisie van die staalwapening, sowel as die opgebuigde staaf ('bent-up bar'), te toon

Gebruik die volgende wapening ('reinforcement'):

Hoofstaal ('Main steel'):	3Y20 trekstawe ('tensile bars'), egalig gespasieer; die middelstaaf is opwaarts gekruk ('cranked upwards') met 'n hoek van 45º om vir skuifkrag te kompenseer
Bo-staal ('Top steel'):	3R16 drukstawe ('compression bars')
Binders:	Die eerste VYF Y8 binders moet teen 150 mm, senter, gespasieer wees en die volgende VIER binders teen 200 mm, senter
Wapeningbedekking ('Reinforcement cover'):	35 mm

Die voltooide tekening moet ALLE benoemings ('labels'), afmetings, staalkodes en sleutelsimbole (muur) insluit. **[14]**

VRAAG 4

FIGUUR 2 op die volgende bladsy toon 'n staalbalk belas met TWEE puntlaste en TWEE gelykmatig verspreide laste. Die balk het 'n oorhang van 1,5 m aan die regterkant.

Beantwoord die volgende vrae met betrekking tot die belaste balk:

4.1 Bereken die reaksie by RL en RR. (4)

4.2 Bereken en teken die skuifkragdiagram. Voeg ALLE waardes in op die diagram. (6)

4.3 Bereken en teken die buigmomentdiagram. Voeg die waarde van die buigmomentmaksimum in op die diagram. (8)

4.4 Bereken die maksimum profielmodulus ('section modulus') vir die belaste balk. (2)

4.5 Kies, uit die struktuurstaaltabelle, 'n gepaste I-profiel met parallelle flense vir die belaste balk. (1)

4.6 Bereken die maksimum skuifspanning in die staalbalk wat gekies is. (3)

Kopiereg voorbehou

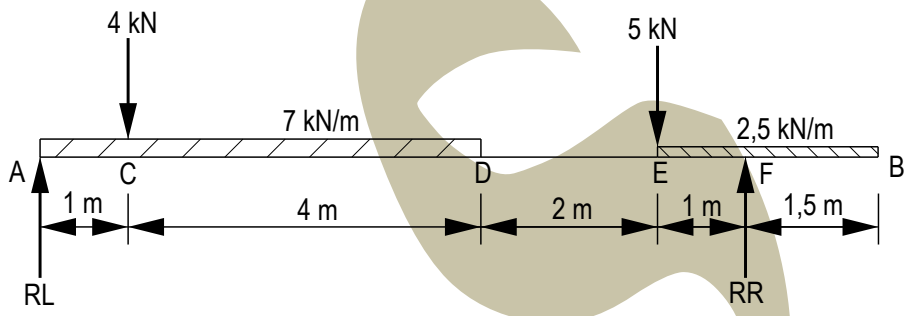
Gebruik die volgende skale:

Lasdiagram: 150 mm = 9,5 m

Skuifkrag: 1 mm = 1 kN

Buigmoment: 1 mm = 1 kN.m

Die toelaatbare buigspanning vir graad 43 sagte staal is 156 MPa. Die maksimum skuifspanning moet nie 100 MPa oorskry nie.



FIGUUR 2 **[24]**

VRAAG 5

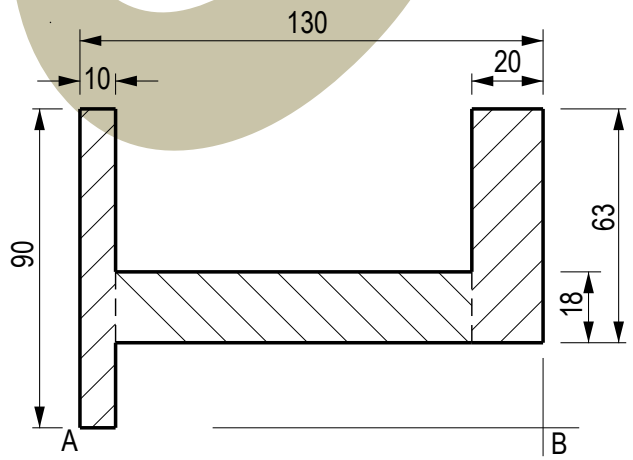
FIGUUR 3 toon 'n U-vormige figuur wat as 'n geut gebruik gaan word.

Bereken:

5.1 Die afstand van die neutrale as om die x-x-as vanaf AB (4)

5.2 Die tweede area-moment ('moment of area') (7)

5.3 Die profielmodulus om die x-x-as (3)



FIGUUR 3 **[14]**

VRAAG 6

FIGUUR 4 op die DIAGRAMBLAD (aangeheg) toon 'n uitskuifaansig ('exploded view') van 'n sekondêre staalbalk wat verbind is aan 'n hoofbalk om deel uit te maak van 'n tussenvloer ('mezzanine floor') vir 'n fabriek.

Die gewalstestaal-hoekklampe ('rolled-steel angle cleats') van 80 × 80 × 10 mm moet met snapperkopklinknaels ('snap head rivets') van 3 × 20 mm diameter aan die web van die hoofbalk bevestig word, en met 'n hoeksweislas van 6 mm aan die web van die sekondêre balk. Die bokant van die TWEE balke moet gelyk ('level') en in lyn met mekaar wees.

Teken, op skaal 1 : 5, TWEE vertikale deursnitte deur:

6.1 Die hoofbalk soos gesien in die rigting van pyl A

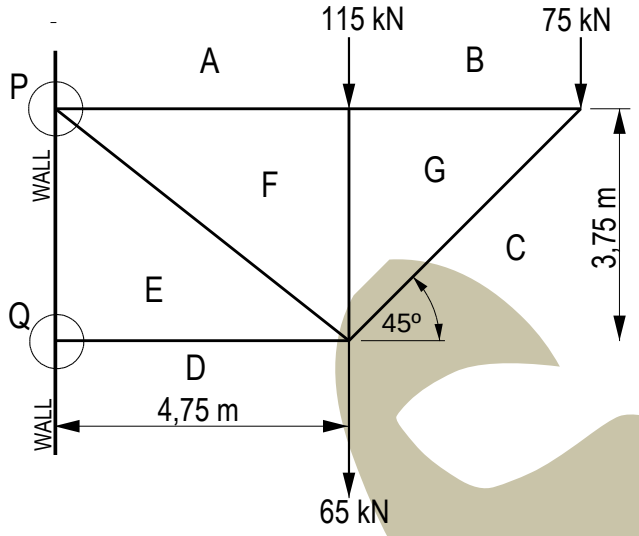
6.2 Die sekondêre balk soos gesien in die rigting van pyl B

Toon ALLE benoemings ('labels') en sweissimbole duidelik aan. **[24]**

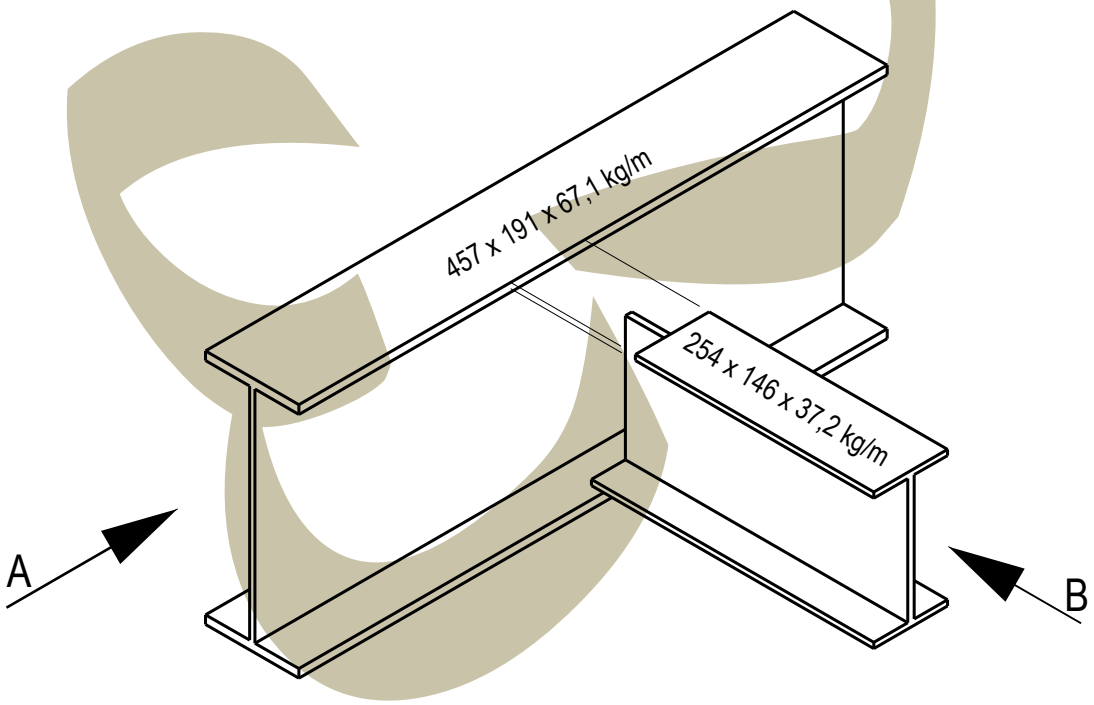
TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

DIAGRAMBLAD



FIGUUR 1



FIGUUR 4

Kopiereg voorbehou

FORMULA SHEET

Any other applicable formula is also accepted.

$A = ½\ bh$

$A = \frac{\pi d^2}{4}$

$\sum CWM = \sum ACWM$

$\sum \uparrow F = \sum \downarrow F$

$Moment = Force \times distance$

$BM = Reaction\ moment - Load\ moment$

$\frac{m}{I} = \frac{f}{y}$

$Z = \frac{I}{y}$

$I_{xx} = \frac{bd^3}{12}$

$I_{xx} = \frac{bd^3}{36}$

$I_{xx} = \frac{bd^3}{12} + al^2$

$F_s = A_s \times f_s \times n$

$F_t = A_t \times f_t \times n$

$F_c = A_c \times f_c \times n$

$A_s = \frac{\pi d^2}{4}$ $\quad A_s = \frac{\pi(\emptyset - 0{,}9382\ p)^2}{4}$

$A_t = [(B \times T) - n\ (d \times t)]$

$A_c = (d \times t)$

$HC = F \times \cos\theta$

$R = \sqrt{VC^2 + HC^2}$

$VC = F \times \sin\theta$

$D = \frac{Mass}{Volume}$

$W = mass \times ga$

$Stress = \frac{Load}{Area}$

$Z = \frac{m}{f}$

$X = \frac{\sum Ax}{\sum A}$

$I_{yy} = \frac{db^3}{12}$

$I_{xx} = \frac{\pi D^4}{64}$

$I_{xx} = \frac{BD^3}{12} - \frac{bd^3}{12}$

Kopiereg voorbehou