higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

SIVIELE EN STRUKTUURSTAALWERKDETAILLERING

(Eerste vraestel)

NKR-VLAK 4

(12050674)

12 November 2024 (X-vraestel)
09:00–11:00

VEREISTES: **A3 tekenvel**
Standaard- warmgewalste strukturele staalgedeeltes (BOE 8/1)

Sakrekenaars en tekeninstrumente mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 4 bladsye, 1 formuleblad en 1 addendum.

056Q1N2412

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)
SIVIELE EN STRUKTUURSTAALWERKDETAILLERING
(Eerste vraestel)
NKR-VLAK 4
TYD: 2 UUR
PUNTE: 75

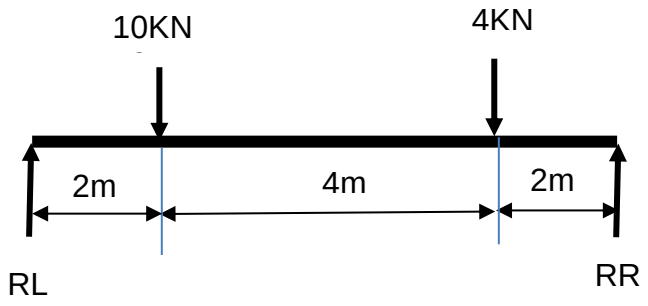
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
4. Begin elke afdeling op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs 'n blou of swart pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: BEREKENINGE VIR SIVIELE EN STRUKTUURSTAALWERK

1.1 'n Horisontale balk word gelaai soos in Figuur 1 hier onder getoon:



FIGUUR 1

1.1.1 Bepaal die reaksies RL en RR soos getoon. (6)

1.1.2 Kontroleer die antwoorde deur opwaartse en afwaartse kragte te balanseer. (4)

1.2 Kies 'n beskrywing uit KOLOM B wat by 'n item in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–J) langs die vraagnommer (1.2.1 tot 1.2.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
1.2.1	krag	A	F_n
1.2.2	moment	B	F_s
1.2.3	stres	C	F_c
1.2.4	trekkrag ('tensile force')	D	M
1.2.5	webdikte	E	F
1.2.6	flensdikte ('flange thickness')	F	F_t
1.2.7	webhoogte	G	σ
1.2.8	skuifkrag ('shear force')	H	t_w
1.2.9	drukkrag	I	t_f
1.2.10	aksiale krag	J	h_w

(10 × 1) (10)

[20]

VRAAG 2

2.1 Die ADDENDUM (aangeheg) toon die eienskappe van I-seksies en H-seksies. Gebruik die formuleblad (aangeheg) om die elastiese modulus van die volgende seksies te bepaal:

2.2.1 457 × 191 × 98 I-seksie

2.2.2 254 × 254 × 73 H-seksie

2.2.3 152 × 152 × 37 H-seksie

2.2.4 305 × 305 × 158 H-seksie

2.2.5 533 × 210 × 101 I-seksie

(5 × 2) (10)

2.2 Maak 'n netjiese skets van 'n vrydraerstutmuur ('cantilever retaining wall'). (4)

2.3 Teken 'n tipiese kap ('truss') en dui die volgende verbindings aan: rif, skoen-tot-rand en binnelas ('internal joint'). (6)

2.4 Verduidelik die verskil tussen hoekklampe ('angle cleats') en knoopplate ('gusset plates'). (4)

2.5 Bereken die hoeveelheid staal wat benodig word vir 'n vierkantige kolom met 'n lengte van 400 mm as die sterkte van die beton 35 Mpa en dié van staal 350 Mpa is. X is 187,84 mm. (6)

[30]

VRAAG 3

3.1 Staalstrukture word altyd in verskillende klasse geklassifiseer. Noem en beskryf ten minste DRIE sulke klasseklassifikasies gebaseer op die konstruksiemetode. (6)

3.2 Verduidelik hoe die selfgewig ('self-weight') van 'n balk bepaal word. (2)

3.3 Met verwysing na vrydraerstutmure, beskryf wat die vlakverskil ('level differential') beteken. (2)

3.4 Gee die VIER komponente wat noodsaaklik is om aan te dui wanneer meervlakkige geboue geteken word. (4)

3.5 Noem die funksie van slagmusse ('pile caps') en dui die maksimum aantal heipale ('piles') aan wat 'n enkele slagmus kan akkommodeer. (2)

3.6 Teken die ware sakking, skuifsakking ('shear slump') en die ineenstortingsakking ('collapse slump') en benoem elkeen. (9)

[25]

TOTAAL: 75

Kopiereg voorbehou

SIVIELE EN STRUKTUURSTAALWERKDETAILLERING V4

FORMULEBLAD

$F = ma$

$W = mg$

$M_B = F_A d_{AB}$

$\sum Fy = 0$

$\sum Fx = 0$

$\sum M = 0$

$\sigma = \frac{F}{A}$

$F_C = F_S$

$M = F_S \times$ loodregte afstand

$M = F_C \times$ loodregte afstand

$ax^2 + bx + c = 0$

$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$UDL = Y_{CON} \times$ deursnee-oppervlak

$F_C = 0{,}45\ \sigma cb(0{,}9\ x)$

$F_C = 0{,}45\ \sigma bh$

$F_S = 0{,}87\ \sigma y A_{st}$

$F_S = 0{,}73\ \sigma y A_{sk}$

$N = F_C + F_S$

$Q_B A - N - Y_S(1)(A) - Y_C(h)(A) = 0$

$A = \frac{N}{QB - YS(1) - YC(h)}$

$Q_U = \frac{UDL}{A}$

$M_r = \emptyset Z_{Pl} f_y$

$M_r = \emptyset Z_e f_y$

Selfgewig van 'n balk $= m \times a$

$\lambda = \frac{KL}{r}\sqrt{\frac{fy}{\pi^2 E}}$

$C_r = \emptyset A f_y (1 + \lambda^{2,68})^{-1/1,34}$

$T_r = \emptyset A fy$

$F_{AE} \cos\theta + F_{AC} = 0$

$F_{AE} = -\frac{100}{\sin 30}$

$F_{AB} \sin\theta - F_{BE} = 0$

Maksimum drukkrag $= M_{MAX}/h$

Maksimum trekkrag $= F_{SMAX}/\cos\emptyset$

$FR = F_1 + F_2 + F_3$

$0{,}405\ \sigma_C\ b\ x = 0{,}87\ \sigma_y A_{st}$

Kopiereg voorbehou

ADDENDUM

Tabel 3.2: Eienskappe van I-seksies en H-seksies (vervolg)

I-seksie (balke)

H-seksie (kolomme)

Table 3.2: Properties of I-sections and H-sections (continued)

I-section (Beams)	m (kg/m)	h (mm)	b (mm)	t_w (mm)	t_f (mm)	h_w (mm)	A (10^3mm^2)	Z_e (10^3mm^3)	Z_{pl} (10^3mm^3)	r (mm)
457x191x89	89.3	463.6	192.0	10.6	17.7	408	11.4	1770	2020	42.8
457x191x98	98.3	467.6	192.8	11.4	19.6	408	12.5	1960	2230	43.3
533x210x82	82.2	528.3	208.7	9.6	13.2	476	10.5	1800	2060	43.8
533x21092	92.1	533.1	209.3	10.2	15.6	476	11.8	2080	2370	45.0
533x210x101	101	536.7	210.1	10.9	17.4	476	12.9	2300	2620	45.7
533x210x109	109	539.5	210.7	11.6	18.8	476	13.9	2480	2830	46.0
533x210x122	122	544.6	211.9	12.8	21.3	477	15.6	2800	3200	46.6
H-section (Columns)	**m (kg/m)**	**h (mm)**	**b (mm)**	**t_w (mm)**	**t_f (mm)**	**h_w (mm)**	**A (10^3mm^2)**	**Z_e (10^3mm^3)**	**Z_{pl} (10^3mm^3)**	**r (mm)**
152x152x23	23.0	152.4	152.4	6.1	6.8	124	2.97	165	184	36.8
152x152x30	30.0	157.5	152.9	6.6	9.4	123	3.84	222	248	38.2
152x152x37	37.0	161.8	154.4	8.1	11.5	124	4.73	274	309	38.7
203x203x46	46.1	203.2	203.2	7.3	11	161	5.88	449	497	51.2
203x203x52	52.0	206.2	203.9	8	12.5	161	6.64	510	567	51.6
203x203x60	60.0	209.6	205.2	9.3	14.2	161	7.60	582	654	51.9
203x203x71	71.0	215.9	206.2	10.3	17.3	161	9.09	707	801	52.8
203x203x86	86.1	222.3	208.8	13	20.5	161	11.0	851	978	53.2
254x254x73	73.1	254.2	254.0	8.6	14.2	200	9.29	896	990	64.6
254x254x89	88.9	250.4	255.9	10.5	17.3	200	11.4	1100	1230	65.2
254x254x107	107	266.7	258.3	13	20.5	200	13.7	1310	1480	65.7
254x254x132	132	276.4	261.0	15.6	25.1	201	16.8	1620	1860	66.6
254x254x167	167	289.1	264.5	19.2	31.7	200	21.2	2070	2420	67.9
305x305x97	96.9	307.8	304.8	9.9	15.4	247	12.3	1440	1590	76.8
305x305x118	118	314.5	306.8	11.9	18.7	247	15.0	1760	1950	77.6
305x305x137	137	320.5	308.7	13.8	21.7	247	17.4	2040	2290	78.2
305x305x158	158	327.2	310.6	15.7	25	247	20.1	2360	2670	78.9

Kopiereg voorbehou