higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANIESE TEKENE EN ONTWERP N5

(8090075)

18 November 2024 (X-vraestel)
09:00–13:00

OOPBOEK-EKSAMEN

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye.

010Q1E2418

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
MEGANIESE TEKENE EN ONTWERP 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. 'n Korrekte antwoord is slegs EEN punt werd. Toon al die stappe om soveel punte moontlik te verdien. (Nasieners sal verkeerde antwoorde wat oorgedra moet word, sorgvuldig oorweeg.)
5. Sketse moet vryhand en in goeie verhouding in die ANTWOORDBOEK gemaak word.
6. Kandidate mag persoonlike aantekeninge gebruik, maar mag nie persoonlike aantekeninge uitruil nie.
7. Alle werk wat jy nie wil laat nasien nie, moet duidelik deurgehaal word.
8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: ONTWERP 'N AS VIR KRAGOORDRAG

'n Soliede as van 1,5 m word as 'n dryfas aan 'n trekker gebruik. Die as wring ('twist') deur 1,8° terwyl dit teen 900 r/min roteer. Die deursnee van die as is 600 mm en die stewigheidsmodulus is 85 GPa.

Bereken:

1.1 Die maksimum skuifspanning in die as (5)

1.2 Die krag wat deur die as oorgedra word (2)
[7]

VRAAG 2: KLINKNAELLASTE

'n Gedunde naat ('lozenge joint') met 6 klinknaels aan elke kant van die las beskik oor twee bindstawe van 240 mm lank en 20 mm dik en word deur twee dekbande van 15 mm dik en 240 mm breed, verbind. Die klinknaels is 300 mm in deursnee. Die volle spanning mag nie die volgende oorskry nie: trekspanning = 73 MPa; skuifspanning = 58 MPa; saampersspanning ('crushing stress') = 118 MPa.

Bereken:

2.1 Die maksimum las wat deur die bindstaaf gedra word (7)

2.2 Die maksimum aksiale trekspanning (3)

2.3 Die maksimum aksiale skuifspanning (3)

2.4 Die maksimum aksiale saampersspanning (3)
[16]

VRAAG 3: SPYE EN RIBBE

'n As is 45 mm in deursnee en dra wringkrag van 700 Nm oor. Die toelaatbare trek- en drukspanning vir die spy is 110 MPa en die toelaatbare skuifspanning in die spy is 60 MPa.

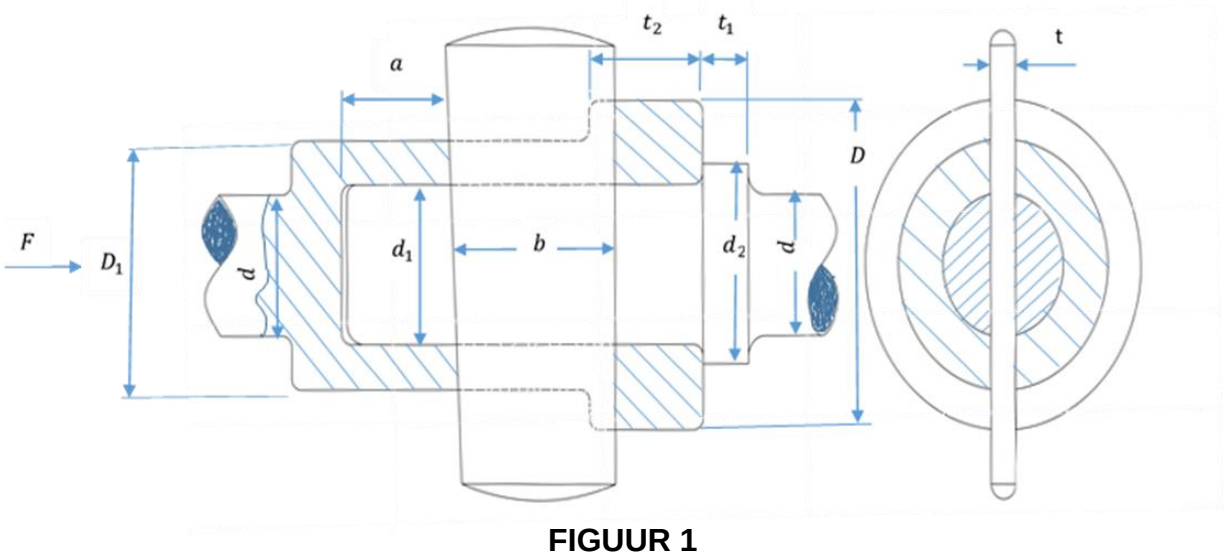
3.1 Bepaal die breedte en dikte van die spy deur enige toepaslike tabel te gebruik. (2)

3.2 Bepaal die vereiste lengte van die spy. (5)
[7]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4: GESPLETE VOEG

FIGUUR 1 toon 'n tweestukkoppeling ('two-view coupling') van twee sirkelvormige weekstaalstawe wat aan saamdrukkende en treklaste onderwerp en deur 'n gesplete voeg gekoppel is. Die reghoekige dwarsspy het 'n gemiddelde breedte van 55 mm en dikte van 18 mm. Die toelaatbare spanning vir die staal wat gebruik is, is:
$\sigma_t = 50\,MPa$; $\tau = 48\,MPa$; $\sigma_c = 86\,MPa$



FIGUUR 1

Bereken:

4.1 Die veilige las (2)

4.2 Die deursnee van die stawe (4)

4.3 Die deursnee van die deurgesteekte staaf (9)
[15]

VRAAG 5: FLENSKOPPELING

Die volgende inligting is beskikbaar vir 'n flenskoppeling wat tussen 'n binnebrandenjin en 'n hidrouliese pomp gebruik word. Die deursnee van die as wat gebruik word, is 95 mm en produseer 'n maksimum wringkrag van 12,6 k N.m.

SSM : 3D
Skuifspanning vir die spy : 95 MPa
Drukspanning vir die spy : 230 MPa

Bereken:

5.1 Die lengte van die sleutel (8)

5.2 Die steeksirkelmiddellyn (1)

5.3 Die dikte van die flens (1)
[10]

VRAAG 6: STOOMENJIN

'n Stoomsilinder beskik oor 'n deursnee van 820 mm en 'n maksimum toelaatbare stoomdruk van 880 kPa. Die krukarm is loodreg op die suierstanghartlyn en die suierstang is in kompressie. Die slaglengte is 1,2 m en die koppelstang is 2 m lank. Die silinderdeksel word met 20 boute met toelaatbare spanning van 45 MPa vasgebout en die toelaatbare skuifspanning van die krukpen is 35 MPa.

Bereken:

6.1 Die krag wat op die suierstang inwerk (2)

6.2 Die krag wat op die koppelstang inwerk (5)

6.3 Die krag wat op die krukpen inwerk (2)

6.4 Die krag wat op die kruiskopleier ('cross-head guide') inwerk (2)

6.5 Die deursnee van die krukpen (4)

6.6 Die deursnee van elke bout wanneer die kernoppervlakte van die bout gelyk is aan 0,75 nominale oppervlakte. (5)

[20]

VRAAG 7: BANDAANDRYWINGS

'n Bandkatrol met 'n deursnee van 508 mm is halfpad tussen twee laers aan 'n hoofdryfas wat 15 kW oordra. Die dikte van die band is 6 mm en die snelheid van die band is 36 m/s. Die wrywingskoëffisiënt tussen die band en die katrol is 0,2 en die aanrakingshoek is 265°. Die maksimum wringkrag oorskry die gemiddelde wringkrag met 12,5%. Die toelaatbare veilige skuifspanning in die as is 41 MPa.

Bereken:

7.1 Die spoed van die as in revolusies per minuut met die dikte van die band in ag geneem (2)

7.2 Die gemiddelde wringkrag wat deur die as oorgedra word (3)

7.3 Die maksimum wringkrag wat deur die as oorgedra word (2)

7.4 Die deursnee van die as (3)

7.5 Albei spannings in die bandaandrywing met die dikte van die band in ag geneem (5)

[15]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 8: UITERSTE EN WERKSPANNING VIR VERSKEIE TIPES MATERIAAL

Indien die breekspanning van 'n materiaal wat gebruik word 300 MPa en die veiligheidsfaktor 2 is...

8.1 Verduidelik wat gedoen moet word om die breekspanning te bepaal (2)

8.2 Bereken die breekspanning (2)
[4]

VRAAG 9: GESWEISTE LASTE

'n Enkele, gesweiste V-stuiklas ('V-groove butt joint') tussen twee plate van dieselfde dikte is gelyk aan 6 mm en dieselfde breedte van 600 mm word aan trekkrag van 36 kN onderwerp.

Bereken die gemiddelde normale spanning wat in die las geïnduseer word **[6]**

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou