higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

## NASIONALE SERTIFIKAAT

# MEGANIESE TEKENE EN ONTWERP N5

(8090075)

**23 Julie 2021 (X-vraestel)**
**09:00–13:00**

**OOPBOEKEKSAMEN**

**Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.**

**Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye.**

016Q1G2123

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 as moontlik punte te behaal. ('n Verkeerde antwoord wat oorgedra word, sal billik oorweeg word.)

5. Doen alle sketse VRYHAND en in goeie verhouding in die ANTWOORDBOEK.

6. Gebruik standaardgrootte items waar van toepassing.

7. Rond alle antwoorde akkuraat af tot DRIE desimale plekke.

8. Skryf netjies en leesbaar.

---

Kopiereg voorbehou

## VRAAG 1

'n As is 20 mm in deursnee en 380 mm lank. As dit onder 'n sekere belasting teen 2 000 r/min loop, toon die torsiemeter 'n defleksie van 3,06°. Die skuifmodulus ('modulus of rigidity') van die materiaal waarvan die as gemaak is, is 82 × 109 Pa.

Watter drywing ('power') word oorgedra en wat sal die skuifspanning ('shear stress') in die as wees? **[7]**

## VRAAG 2

Twee staalplate, elk 15 mm dik, is verbind met 'n dubbelklinkoorslaglas ('double-riveted lap joint') met klinknaels ('rivets') met 'n deursnee van $d = 6\sqrt{t}$; die naaste standaardgrootte-klinknaels is gebruik.

Gegee:

- Trekspanning ('tensile stress') van staal is 463 MPa
- Skuifspanning van staal is 386 MPa
- Breekspanning ('crushing stress') van staal is 618 MPa

Bepaal 'n geskikte steek ('pitch') vir die klinknaels. Bereken die rendemente ten opsigte van skeur, skuif (‘shear’) en breek. Noem die rendement van die las (‘joint’). **[20]**

## VRAAG 3

Die besonderhede van 'n stoomenjin is soos volg:

- Silinder se deursnee 500 mm
- Slag 600 mm
- Lengte van die dryfstang ('connecting rod') 1,5 m

Op die oomblik wat die kruk 'n regte hoek met die dryfstang vorm, is die effektiewe stoomdruk op die suier (‘piston’) 550 kPa.

Bepaal die volgende vir hierdie posisie:

3.1 Die drukkrag ('thrust') op die kruiskopleibaan ('crosshead guide') (9)

3.2 Die krag in die dryfstang (2)

**[11]**

## VRAAG 4

'n Taps spylas ('tapered cotter joint') verbind twee ronde stawe wat 'n veilige treklas van 50 kN dra.

Gebruik die volgende veilige spannings in die materiale:
- Trekspanning: 72 MPa
- Skuifspanning: 60 MPa
- Drukspanning ('compressive stress'): 180 MPa

Veronderstel die dikte van die spy is t = 9 mm

4.1 Bereken die volgende:

| | | |
|---|---|---|
| 4.1.1 | Die deursnee van die staaf | (3) |
| 4.1.2 | Die deursnee van die staaf se punt by die spy se gat (‘cotter hole’) | (5) |
| 4.1.3 | Die buitedeursnee van die sokpunt by die spy se gat | (5) |
| 4.1.4 | Die gemiddelde breedte van die dwarsspy ('cotter') | (3) |

4.2 Toets die volgende:

| | | |
|---|---|---|
| 4.2.1 | Breeksterkte (‘crushing strength’) tussen die dwarsspy en die staaf | (2) |
| 4.2.2 | Breeksterkte tussen die dwarsspy en die sokflens (‘socket flange’) | (3) |

**[21]**

## VRAAG 5

'n Vurkgewrig ('knuckle joint') moet 'n trekkrag van 80 kN dra en die skuifspanning in die pen mag nie 85 MPa oorskry nie. Die oog is 28 mm breed en die vurke is 16 mm breed.

Bereken die volgende:

| | | |
|---|---|---|
| 5.1 | Watter deursnitpen (‘diameter pin’) moet gebruik word? | (4) |
| 5.2 | Wat sal die breekspanning tussen die pen en die oog wees? | (3) |
| 5.3 | Wat sal die breekspanning tussen die pen en die vurk wees as die las (‘joint’) die 80 kN trekkrag dra? | (3) |

**[10]**

Kopiereg voorbehou 

## VRAAG 6

Twee asse met 'n deursnee van 60 mm elk moet met 'n kloukoppeling verbind word. Die koppeling het 'n buitedeursnee van 160 mm, 'n binnedeursnee van 80 mm en 'n diepte van 32 mm. Daar is drie kloue op elke helfte van die koppeling. Die skuifspanning as gevolg van torsie in die as is 62 MPa.

6.1 Bereken die skuifspanning en drukspanning in die kloue. (18)

6.2 Bereken die minimum lengte van die spy ('key') in een helfte van die koppeling.

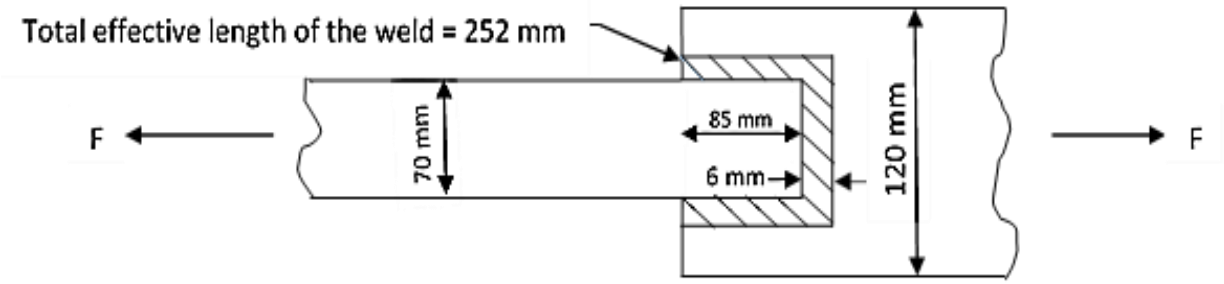
**LET WEL:** Die skuifspanning in die spy mag nie 50 MPa oorskry nie.Die drukspanning in die spy mag nie 148 MPa oorskry nie. (7)

**[25]**

## VRAAG 7

Die FIGUUR hier onder toon 'n gesweiste oorslaglas ('welded lap joint') van twee plate. Alle afmetings word in mm gegee. 'n Sweislas met 'n skuifspanning van 90 MPa moet gebruik word. Die totale effektiewe lengte van die sweislas is 252 mm en die sweisdikte 6 mm.

Bereken die treklas F.




**FIGUUR** **[6]**

**TOTAAL: 100**

Kopiereg voorbehou