higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T1080**(A)**(J23)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANIESE TEKENE EN ONTWERP N5

(8090075)

23 Julie 2018 (X-Vraestel)
09:00–13:00

OOPBOEKEKSAMEN

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
MEGANIESE TEKENE EN ONTWERP
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. Toon AL die stappe om so veel punte moontlik te verwerf. 'n Verkeerde antwoord wat oorgedra moet word, sal regverdig oorweeg word.
5. Maak vryhandsketse in goeie proporsies in die ANTWOORDBOEK.
6. Gebruik standaardgrootte items, waar toepaslik.
7. Rond ALLE antwoorde akkuraat af tot DRIE desimale plekke.
8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

Daar moet vir Matimba-kragstasie wat een van die hoof elektrisiteitsopwekkings-kragstasies in Suid-Afrika is, 'n modelketel gebou word. Dit moet teen 'n bedryfsdruk van 1 250 kPa werk. Die materiaal wat gebruik word sluit in 10 mm-dik staalplate wat aangeklink is deur 'n dubbelgeklinkte stootlas. Die las is in die lengte en vasgeheg met 'n lasplaat buite en binne die ketel. Klinknaels van 20 mm in deursnee word gebruik teen 'n helling van 60 mm. Die ketel en die klinknaels is van dieselfde materiaal gemaak.

Die volgende spanning word gegee met 'n veiligheidsfaktor van 4:

Spanbaar: 420 MPa
Skuifspanning: 300 MPa
Drukvervorming: 600 MPa

1.1 Bereken die rendement (efficiency) van die las. (12)

1.2 Bereken die maksimum toelaatbare deursnee van die ketel. (4)
[16]

VRAAG 2

TWEE stange met dieselfde deursnee word deur 'n knaklas saamgevoeg. Die las is ontwerp om 'n vrag van 120 kN in spanning te dra. ALLE dele is van staal gemaak met toelaatbare stres van 115 MPa in spanning, 90 MPa in skuifwerking en 190 MPa in kompressie.

Bereken:

2.1 Die deursnee van die stange (3)

2.2 Die deursnee van die pen (3)

2.3 Die dikte van die vurkpunte met slegs drukbreking in ag geneem (2)

2.4 Die dikte van die vurkoog met slegs skeuring in ag geneem (2)

2.5 Die deursnee van die penkop (1)
[11]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

3.1 'n As van 60 mm-deursnee word gekoppel aan 'n voertuigtransmissie by wyse van 'n groefverbinding. Die aantal groewe wat in die as gesny word is 12 en die as wentel teen sy maksimumspoed van 50 r/sek. Elke groef is 5 mm hoog en 50 mm lank en die toelaatbare druk op die groewe is 5 MPa.

Bepaal:

3.1.1 Die krag wat oorgedra kan word gebaseer op slegs die breuksterkte ('crushing strength') van die groewe (5)

3.1.2 Die krag wat nodig is om die naaf ('hub') af te laat gly, met volvrag, as die wrywingskoëffisiënt 0,25 is. (3)

3.2 'n Hol as met 'n deursneeverhouding van 1:0,5 gelei 4 500 kW teen 300 rewolusies per minuut. Die maksimum draaimoment is 12,5% groter as die gemiddelde draaimoment en die maksimum draaihoek is beperk tot 2,5° per meter lengte van die as.

Veronderstel 'n skuifmodulus van 85 GPa vir die asmateriaal en bereken die binne- en buitedeursnee van die as. Gebruik: $\frac{T}{J} = \frac{\tau}{R} = \frac{G\theta}{L}$. (11)

3.3 Vergelyk die sterkte van die hol as in VRAAG 3.2 met die sterkte van 'n soliede as met dieselfde massa en lengte en van dieselfde materiaal gemaak. (12)

[31]

VRAAG 4

Die slaglengte van 'n mynlokomotiefenjin is 250 mm. Die suier het 'n deursnee van 100 mm en die lengte van die verbindingstang is 500 mm. Die druk wat ontwikkel tydens die werkslag is 2,5 MPa. Veronderstel die reke en drukspanning is 100 MPa en 140 MPa onderskeidelik.

Oorweeg die kritieke uitkomste en bepaal:

4.1 Die verhouding van die dryfstanglengte tot die krukstraallengte (3)

4.2 Die deursnee van die suierstang (3)

4.3 Die hoek tussen die suierstang se middellyn en die krukstraal (3)

4.4 Die hoek tussen die suierstang se middellyn en die dryfstang (3)

4.5 Die krag agter die suier (2)

4.6 Die krag onder die kruiskopleibaan (3)

4.7 Die krag in die dryfstang (3)

Kopiereg voorbehou

4.8 Die skuifspanning in die krukpen as die buitedeursnee van die pen 30 mm is, die binnedeursnee 15 mm is, die effektiewe lengte van die pen 75 mm is en met die veronderstelling dat die pen dubbelskuifwerking het (7)

4.9 Die breukspanning in die pen in VRAAG 4.8 (3)
[30]

VRAAG 5

'n Kloukoppeling word gebruik om TWEE asse te verbind. Hulle moet 'n draaimoment van 4 500 Nm gelei. Elke helfte van die koppeling het DRIE kloue. Die binnedeursnee van die kloue is 0,75 keer dié van die buitedeursnee.

Oorweeg 'n oorladingsfaktor van 12,5% vir die ontwerp van die koppeling en bereken:

5.1 Die binne- en buitedeursnee van die kloue as die veilige skuifspanning in die kloue 11,25 Mpa is. (9)

5.2 Die minimumlengte van 'n standaard reghoekige sleutel wat gebruik kan word vir sleutelkoppeling onder dieselfde ontwerptoestande indien die toelaatbare breukspanning vir die sleutelmateriaal 124 Mpa is. (3)
[12]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou