higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

MASJIENE EN EIENSKAPPE VAN METALE N4

5 Desember 20203

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 9 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

GEGEWE DATA:
Soort band: V-band
Steeksirkeldiameter= 300 mm=0,3 m
N=1 300 r/min
Krag = 28 kW
V-groefhoek is 360
wrywingskoëffisiënt is 0,2
'n bandraakhoek van 140°
maksimum toelaatbare treklas per band is 900 N
GEVRA
AANTAL BANDE
Berekenings:
BANDSPOED (V)

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{60} \quad \checkmark$$

$$V = \frac{\pi \times 0{,}3\text{m} \times 1300\text{r/min}}{60}$$

$$V = 20{,}42\text{m/s} \quad \checkmark$$

SENTRIFUGALE SPANNING (T_c)

$$T_c = \text{Massa} \times V^2 \quad \checkmark$$

$$T_c = 0{,}6 \times 20{,}42^2$$

$$T_c = 250{,}2\text{N} \quad \checkmark$$

MAKSIMUM TREKKRAG OP BAND T_1

$$\text{Arbeidstempo} = \text{arbeid verrig/s} \quad \checkmark$$

$$\text{Arbeidstempo} = (T_1 - T_2) \times \text{afstand/s} \quad \checkmark$$

$$28 \times 10^3 = (T_1 - T_2) \times 20{,}42\ \text{m/s}$$

$$T_1 - T_2 = \frac{28 \times 10^3\ W}{20{,}42 m/s} \quad \checkmark$$

$$T_1 - T_2 = 1371{,}2\ \text{N}$$

$$T_1 = 1371{,}2\ \text{N} + T_2 \quad ----------(1)$$

BANDSPANNING (T_1 EN T_2)

$$\frac{T_1 - T_C}{T_2 - T_C} = e^{\frac{\mu \times \theta}{Sin\frac{\theta}{2}}} \quad \checkmark$$

$$\frac{T_1 - T_C}{T_2 - T_C} = e^{\frac{0{,}2 \times 140°}{Sin\frac{36°}{2} \times 57{,}3}} \quad \checkmark$$

$$\frac{T_1 - T_C}{T_2 - T_C} = e^{1{,}518} \quad \checkmark$$

$$\frac{T_1 - T_C}{T_2 - T_C} = 4{,}859 \quad ----------(2)$$

Vervang vergelyking (1) in vergelyking (2)

$$\frac{1371{,}2\ \text{N} + \text{T}_2 - 250{,}2N}{\text{T}_2 - 250{,}2\text{N}} = 4{,}859 \quad \checkmark$$

$$1371{,}2\ \text{N} + \text{T}_2 - 250{,}2N = 4{,}859\text{T}_2 - (250{,}2 \times 4{,}859)$$

$$1371{,}2\ \text{N} + \text{T}_2 = 4{,}859\text{T}_2 - 1215{,}73 \quad \checkmark$$

$$\text{T}_2 - 4{,}859\text{T}_2 = -1215{,}73 - 1371{,}2\ \text{N} + 250{,}2N$$

$$-3{,}859\text{T}_2 = -2336{,}73N$$

$$\text{T}_2 = \frac{-2336{,}73N}{-3{,}859} \quad \checkmark$$

$$\text{T}_2 = 605{,}53N$$

Van vergelyking 1 vind T_1 deur vervanging van $\text{T}_2 = 605{,}53N$

$$\text{T}_1 = 1371{,}2\ \text{N} + \text{T}_2$$

$$\text{T}_1 = 1371{,}2\ \text{N} + 605{,}53$$

$$\text{T}_1 = 1976{,}73\ \text{N} \ \checkmark$$

AANTAL BANDE

$$\text{Maksimum Spanning} = \text{toelaatbare spanning per band} \times \text{aantal bande.}$$

$$\therefore \text{Aantal bande} = \frac{Maksimum\ spanning\ (\text{T}_1)}{Toelaatbare\ spanning\ per\ band} \quad \checkmark$$

$$\therefore \text{Aantal bande} = \frac{1976{,}73N}{660N} \quad \checkmark$$

$$\therefore \text{Aantal bande} = 2{,}9998 \quad sê\ maar\ 3\ bande$$

[16]

VRAAG 2

2.1 'n Rolkettingaandrywing is 'n reeks van glylaers.✓ Omdat die busse om die penne en die rollers op die busse draai,✓ werk 'n rolkettingaandrywing glad.✓

(3)

2.2
- Die skei die penne en die busse om wrywing te verminder.
- Dit het 'n kussingeffek tussen penne en busse, kettings en kettingratte.
- Dit verkoel die ketting en hou dit skoon.

(3)
[6]

VRAAG 3

3.1
- Wanneer swaar drywing oorgebring moet word.
- As daar min plek is.
- As die oorbringrigting verander moet word.
- Wanneer 'n verskil in die rotasiefrekwensie vereis word.
- Wanneer 'n hoë rotasiefrekwensie vereis word. (Enige 2 × 1) (2)

3.2 3.2.1 Volle diepte
Die volle diepte is 'n rattand se totale diepte.✓
Volle diepte=Kophoogte + Voethoogte.✓

3.2.2 Werkdiepte
Die werkdiepte is twee keer die kophoogte.✓
Werkdiepte = (kophoogte + voethoogte) – Vry ruimte.✓

(2 × 2) (4)
[6]

VRAAG 4

4.1 Koppelaars bring drywing oor tussen twee kollinêre asse.✓ Hulle sorg vir 'n tydelike verbinding tussen 'n aandrywer✓ en 'n gedrewe as.✓
Koppelings, daarenteen, is 'n permanente verbinding tussen 'n aandrywer en 'n gedrewe as.✓

(4)

4.2 Dit kan reggestel word deur al twee raakvlakke✓ met growwe skuurpapier te skuur.✓ (2)

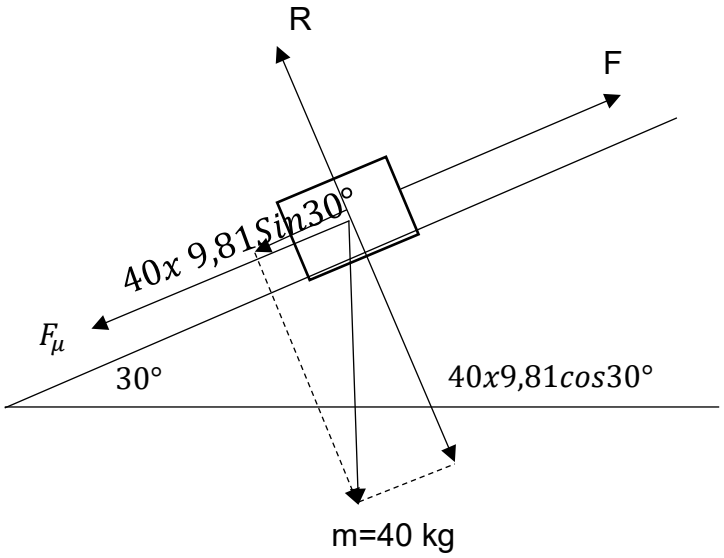
4.3
- Selfrigtende koppelings.
- Buigsame koppelings. (2)

[8]

VRAAG 5

5.1
- Wrywing veroorsaak slytasie
- Hitte ontwikkel tussen oppervlakke as gevolg van wrywing.
- Dit verbruik energie. (3)

5.2 GEGEE:



$\mu = 0{,}3$

5.2.1 Bereken die gewigskomponentloodlyn.

$W = mg$
$= 40 \times 9{,}81$
$= 392N$ ✓
$F = mg \cos \theta$
$F = 40 \times 9{,}81 \cos 30°$ ✓
$= 339{,}482N$ ✓ (3)

5.2.2 Bereken die gewigskomponentparallel

$F = mg \sin \theta$ ✓
$F = 392 \times \sin 30°$
$= 196N$ ✓ (2)

5.2.3 Bereken die gewigskomponentparallel

$F_\mu = \mu \times F_{loodreg\ op\ vlak}$ ✓
$F_\mu = 0{,}3 \times 339{,}482$
$F_\mu = 101{,}845N$ ✓ (2)

5.2.4 Die eksterne krag om 'n voorwerp stil te laat staan

$F = F_\mu + F_{parallel\ komponent}$ ✓
$F = 101{,}845N + 196N$
$= 297{,}845N$ (2)

[12]

VRAAG 6

6.1
- Al die metaaldakke, -geute, -geutpype en -vuilwaterpype op persele waar masjiene gebruik en wat van elektrisiteit voorsien word, moet geaard wees.
- Alle metaaldele van elektriese masjinerie moet geïsoleer of geaard wees. (2)

6.2 'n Gebruiker moet sorg dat elke stang, katrol, wiel, rat, koppeling, kraag, koppelaar, wryftrommel, en so meer✓ vas ingesluit of beskut word, tensy dit in sodanige posisie of van sodanige bou is dat dit net so veilig sal wees as wat dit sou wees as dit vas ingesluit of beskut was.
Elke gebruiker moet sorg dat elke klemskroef, sleutel✓ of skroef, elke draaias, koppeling, kraag, wryftrommel, koppelaar, wiel,✓ katrol, rat en so meer sodanig versink, bedek of andersins ingesluit is om gevaar te voorkom, tensy dit in sodanige posisie is dat dit net so veilig sal wees as wat dit sou wees as dit geheel en al omhul was.✓ (4)

6.3
- Geen werkgewer mag toelaat dat draagbare elektriese kraggereedskap met 'n spanning van meer as 42 volt gebruik word nie, tensy dit van 'n goedgekeurde aardlekbeskermingstelsel voorsien is.
- Geen werkgewer mag toelaat dat elektriese kraggereedskap gebruik word nie, tensy sodanige stuk gereedskap met 'n doeltreffende stop-aansitskakelaar toegerus is. (2)

6.4
- Geen gebruiker mag 'n hystoestel gebruik nie, tensy hierdie toestel deeglik vervaardig is, van die allerbeste materiaal gemaak en van 'n stewige ontwerp is, en geen defekte en gebreke toon nie.
- 'n Gebruiker mag geen hysmasjinerie gebruik voordat dit deeglik geïnspekteer is nie. (2)

6.5
- Omdat die toerusting wat vir elektriese boogsweiswerk gebruik word, gevaarlik kan wees, moet dit met sorg hanteer word.
- Die toerusting moet in 'n goeie toestand wees, en moenie op 'n nat vloer gebruik word nie.
- Die flits van 'n sweisboog kan 'n bediener se oë maklik beskadig. Daarom moet 'n gesigskerm gedra word.
- Voorsorgmaatreëls moet ook getref word om ander mense teen besering as gevolg van sweisflitse te beskerm.
- Handskoene moet gedurende die sweisproses gedra word. (Enige 3 × 1) (3)

6.6 'n Werkgewer mag nie toelaat dat iemand snags werk nie, tensy daar voldoende (kunsmatige) lig vir sodanige werk is.✓
'n Werkgewer moet verseker dat geen werker in 'n fabriek werk wat voor die inwerkingtreding van die huidige regulasies opgerig is en minder natuurlike lig as 15% van die vloeroppervlakte het nie. Deuropeninge wat nie van glasdeure voorsien is nie, klassifiseer nie as deurgange vir natuurlike lig nie.
'n Werkgewer moet sorg dat enige manier om lig te verskaf, soos vensters, dakligte, ensovoorts, skoon is en goed onderhou word. ✓ (2)
[15]

VRAAG 7

7.1 A – Toevoertenk
B – Hoofsilinder
C – Hidrouliese silinder
D – Trommel (4)

7.2 Voordele:

- Hulle is selfstellend.
- Geslyte skyfkussings kan maklik en vinnig vervang word.
- Slytasie aan die kussings kan maklik raakgesien word.
- Doeltreffend, selfs as hulle nat is.
- Dit duur lank voordat hulle verswak. (Enige 2 × 1)

Nadele:

- Omdat skyfremme nie 'n servoaksie het nie, is groter aksiekragte en krag nodig.
- Die groter aksiekragte veroorsaak dat die ontwerp van die handremmeganisme ingewikkeld is. (2 × 1) (4)

7.3

- Remvoerings moet 'n hoë wrywingskoëffisiënt hê.
- Hulle moet hul remvermoë teen 'n temperatuur van tot 300 °C steeds kan behou.
- Remvoerings moet teen die hoogste snelhede, eenheidsdruk en temperatuur slytbestand wees.
- Hulle moenie duur wees nie. (Enige 3 × 1) (3)

[11]

VRAAG 8

8.1

- Koper
- Mangaan
- Magnesium (Enige 2 × 1) (2)

8.2 8.2.1 Dit verhoog nie net brosheid nie, maar ook die slyt- en skuurvastheid van koolstaal. 1% chroom✓ verhoog die treksterkte van die koolstaal sonder om die rekbaarheid daarvan te verlaag. Tussen 12 en 18% chroom maak koolstaal uiters korrosiebestand.✓

8.2.2 Nikkel verleen 'n fyn grein aan staal. Dit verhoog ook die taaiheid en sterkte van staal sonder om die rekbaarheid daarvan te verminder.✓ Nikkel verhoed dat krake in staal vorm wanneer dit gedurende hittebehandeling gedompel word.✓

(2 × 2) (4)

[6]

VRAAG 9

9.1 Hittebehandeling is 'n proses om die fisiese eienskappe van 'n metaal✓ te verander deurdat dit verhit word en dan toegelaat word om af te koel.✓ (2)

9.2 9.2.1 Oorverhitte staal word 'gebrande staal' genoem. Dit beteken dat die oksied daarin geforseer is en dat die staal geruïneer is.✓ As staal net effens oorverhit was,✓ kan dit gedeeltelik herstel word deur dit uit te gloei en weer te verhit. Maar dan is die gehalte daarvan nooit so goed soos dié van staal wat op die regte manier verhit is nie.✓ (3)

9.2.2 Die warmste gedeeltes sit meer uit as die koeler gedeeltes. As gevolg van hierdie oneweredige uitsetting, kan staal maklik kraak✓ wanneer dit geblus word.✓ Die vervorming wat ontstaan in staal wat verhit is, lei tot kraking.✓ (3)
[8]

VRAAG 10

10.1 Bessemer-omsetter (1)

10.2 10.2.1 Taaiheid is die vermoë van 'n materiaal om nie te breek wanneer 'n rekkrag daarop uitgeoefen word nie. Alle materiale is in mindere of meerdere mate taai. Taaiheid hang af van die kohesiekrag tussen die partikels van materiale.

10.2.2 Saamdrukbaarheid is die vermoë van materiale om nie te breek as 'n krag wat hulle lengte verkort, op hulle uitgeoefen word nie. 'n Saamdrukbare materiaal kan groot saamdruklaste weerstaan.
(2 × 1) (2)

10.3
- Die inhoudsvermoë is minstens vier keer groter as dié van Bessemer-vate.
- Beheer oor die gehalte van staal is beter as dié van die Bessemer- of opeherdproses.
- Skoner staal met 'n hoër koolstofinhoud kan vervaardig word.
- Die bodems van vate hou veel langer as die bodems van Bessemer-vate.
- Lugbesoedeling is baie minder. (Enige 3 × 1) (3)

[6]

VRAAG 11

11.1
- Die werking van 'n pers of hyser duur gewoonlik net 'n paar sekondes. Dan moet 'n werkstuk verwyder en met 'n ander vervang word.
- Hoëdrukwater is daarom nodig om die werking van 'n pers te onderbreek.
- Hidrouliese stelsels word met akkumulators toegerus om die installasie van groot pompe wat met tussenposes werk, uit te skakel.
- As 'n pomp water teen 'n hoër tempo lewer as die tempo waarteen dit gebruik word, styg die plunjer. Maar as water teen 'n hoër tempo gebruik word as die tempo waarteen 'n pomp dit lewer, daal die plunjer.

(4)

11.2
- Met 'n suier of plunjer wat heen en weer binne 'n silinder beweeg.
- 'n Ossillerende of draaiende lem of 'n stel ingekamde ratwiele in 'n omhulsel, soos by halfdraaipompe.
- 'n Draaiende wiel met wieke, soos by sentrifugale pompe.
- 'n Stroom lug, soos by borrelpompe. (Enige 2 × 1) (2)

[6]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou