



higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T1120(A)(J30)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N6

(8190236)

**30 Julie 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00**

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 'n formuleblad van 3 bladsye.

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA
NASIONALE SERTIFIKAAT
MEGANOTEGNIEK N6
TYD: 3 URE
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. Skryf netjies en leesbaar.
-

VRAAG 1

'n Elektriese motor dryf 'n masjien aan deur middel van 'n enkelplaatwrywingskoppelaar wat 142 Nm gedurende 'n inkoppeling oordra. Die rotor van die motor het 'n massa van 22,8 kg en 'n traagheidsstraal ("radius of gyration") van 75 mm. Die masjien het 'n ekwivalente massa van 63,5 kg en 'n traagheidsstraal van 140 mm. Die motorspoed is 1 500 r/min en die masjien is in 'n rustoestand ten tyde van die inkoppeling. Die koppelaarplaat het 'n gemiddelde diameter van 95 mm en 'n wrywingskoëffisiënt van 0,3.

Veronderstel eenvormige slytasie en bereken:

- 1.1 Die krag wat die koppelaar teen 1 500 r/min kan oordra (2)
- 1.2 Die aksiale krag wat nodig is vir transmissie van die 142 Nm (3)
- 1.3 Die gekombineerde spoed ná inkoppeling (5)
- 1.4 Die glytyd (4)
- 1.5 Die energieverlies gedurende die inkoppelingstydperk (3)

[17]**VRAAG 2**

A blinkstaal-as dra 25 kW teen 510 r/min oor. Die as word op albei punte gesteun deur laers, 1,75 m van mekaar af. 'n Kleinrat met 'n PCD van 100 mm, wat teen 1 200 r/min draai, dryf a reguit-tandrat wat op die as gemonteer is aan; 250 mm vanaf die regterkantse laer. Die normaaldruk tussen hierdie ratte is horisontaal. 'n Katrol vir 'n plat vertikale bandaandrywing het 'n massa van 90 kg en 'n deursnee van 850 mm en is 500 mm vanaf die linkerkantse laer gemonteer. Die kontakhoek tussen die band en die katrol is 180° en die wrywingskoëffisiënt is 0,27.

Bereken:

- 2.1 Die bandspannings T_1 en T_2 (5)
- 2.2 Die draaimoment ("torque") wat deur die as oorgedra word (2)
- 2.3 Die draaimoment wat deur die kleinrat oorgedra word (1)
- 2.4 Die tangensiale krag tussen die ratte (F_t) (2)
- 2.5 Die normaalkrag tussen die ratte (F_n) (2)
- 2.6 Die reaksies by die laers in die vertikale vlak (6)

[18]

VRAAG 3

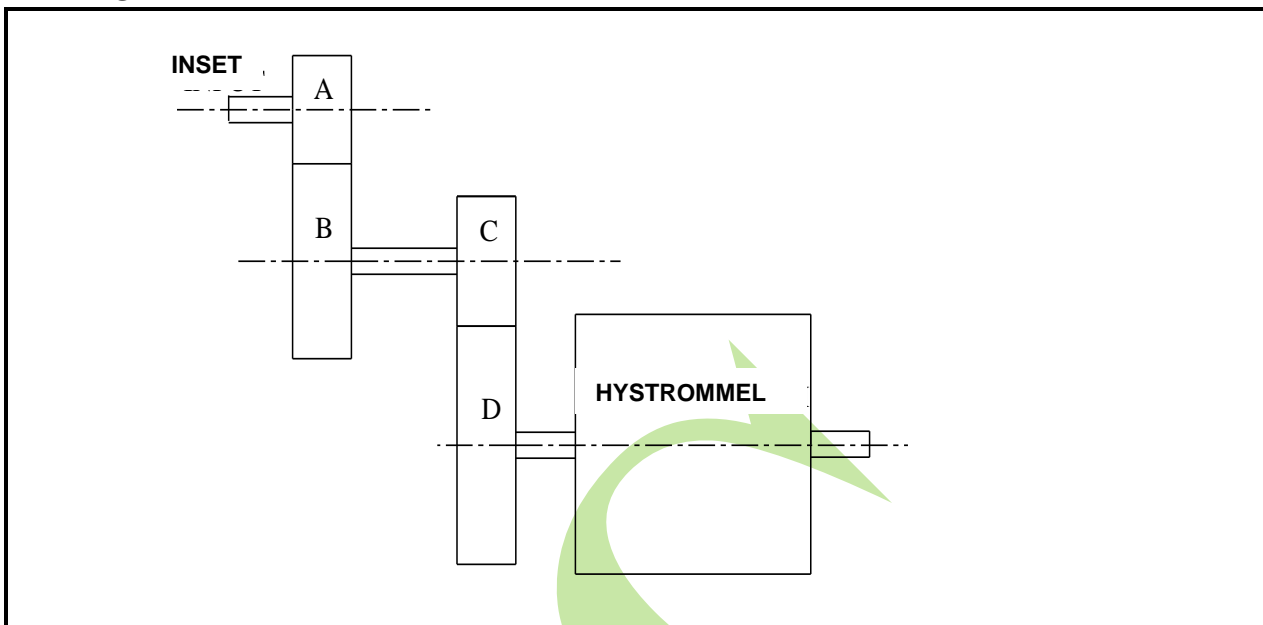
- 3.1 Gedurende 'n ponswerkproses oefen die plonser van die ponsmasjien 'n gemiddelde krag van 23 ton oor 'n afstand van 30 mm uit. Die meganiese rendement van die masjien is 75%. Die vliegwiël draai teen 296 r/min voor die ponsslag en teen 248 r/min by die voltooiing van die ponsslag.

Bereken:

- 3.1.1 Die traagheidsmoment van die vliegwiël (5)
- 3.1.2 Die krag van die motor wat nodig is indien 'n maksimum van 10 ponsslae per minuut uitgevoer moet word (2)
- 3.2 'n Rem bestaan uit 'n buigsame band wat monteer word op die buiterand van 'n remtrommel met 'n deursnee van 400 mm om die rem-aksie voort te bring. Die kontakhoek tussen die band en die remtrommel is 225° en die wrywingskoëffisient is 0,3. Een punt van die band is aan 'n onbeweeglike pen vasgeheg en die ander punt word aan 'n spanning van 250 N onderwerp.

Bereken die maksimum remdraaimoment wat deur die rem oorgedra word.

(6)
[13]

VRAAG 4**FIGUUR 1**

Die uitleg van 'n dubbelreduksieratkas word in FIGUUR 1 getoon.

Rat A is die dryfrat met 25 tande en 'n traagheidsmoment of $0,21 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Rat B het 52 tande en 'n traagheidsmoment van $0,65 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Rat C het 30 tande en 'n traagheidsmoment van $0,24 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Rat D het 55 tande en 'n traagheidsmoment van $0,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Die hystrommel het 'n massa van 80 kg en 'n traagheidsstraal ("radius of gyration") of 200 mm.

Bereken:

4.1 Die traagheidsmoment van die hystrommel (2)

4.2 Die hoekversnelling van die hystrommel as 'n konstante draaimoment van 3,5 Nm word op die inset-as toegepas en die versnelling is vanaf die russtand. Ignoreer alle wrywingsverliese. (14)

[16]

VRAAG 5

5.1 Die gewig van 'n voertuig is 14 kN. Die wielbasis is 3 m en die swaartepunt is 650 mm bó die padoppervlak. Die spoorwydte van die voertuig is 1,5 m. Die voertuig moet om 'n draai in die pad gaan met 'n dwarshelling van 20° en 'n radius van 130 m. Veronderstel 'n wrywingskoëffisiënt van 0,6 tussen die wiele en die padoppervlak.

Bepaal die maksimum spoed in km/h waarteen die voertuig veilig om die draai kan ry.

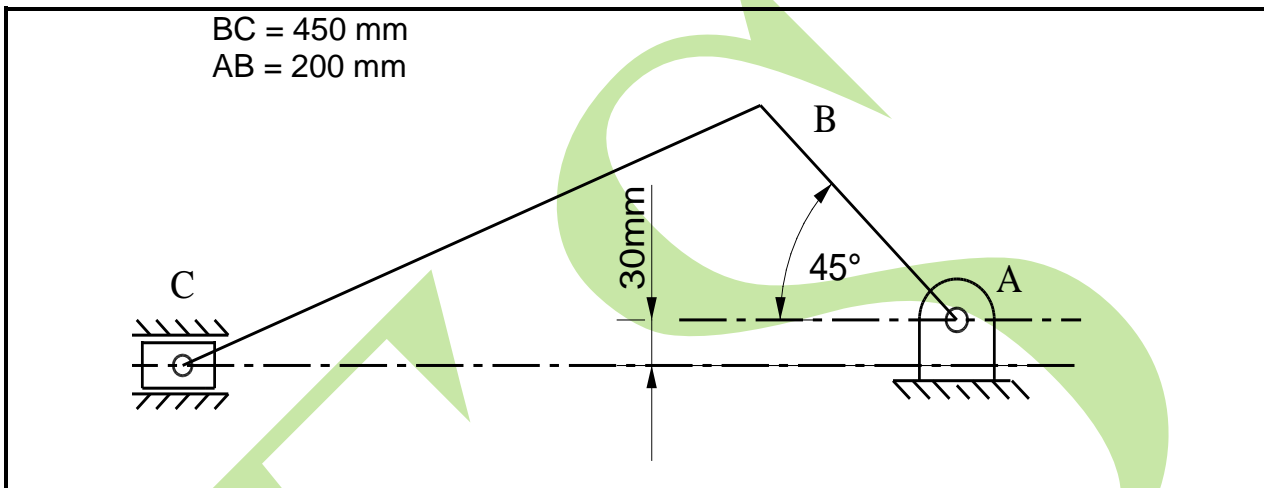
(Wenk: Vergelyk maksimum spoed vir gly en omslaan.) (6)

- 5.2 Twee massas van onderskeidelik 14,5 kg en 17,91 kg word stewig aan 'n roterende kopplaat op 'n draaibank vasgemaak. Die 14,5 kg-massa word vasgemaak teen 'n radius van 91 mm en die 17,91 kg-massa teen 'n radius van 101 mm vanaf die middelpunt O. Die eksentrisiteite van die 14,5 kg-massa en die 17,91 kg-massa is teen 'n hoek van 120° teenoor mekaar.

Bepaal die afstand waar 'n 15 kg-massa geplaas moet word om die stelsel te balanseer.

(12)
[18]

VRAAG 6



FIGUUR 2

In die meganisme wat in FIGUUR 2 getoon word, is A en C vaste punte. Kruk AB roteer kloksgewys teen 150 r/min. Punt C kan slegs in 'n horisontale lyn beweeg.

- 6.1 Teken die ruimtediagram teen 'n skaal van $4 \text{ mm} = 1 \text{ mm}$. (3)
- 6.2 Bereken die snelheid van B. (2)
- 6.3 Teken die snelheidsdiagram teen 'n skaal van $1 \text{ mm} = 0,04 \text{ m/s}$. (3)
- 6.4 Bereken:
- 8.4.1 Die lineêre snelheid van C (3)
- 8.4.2 Die hoeksnelheid van skakel BC in grootte en rigting (3)
- 8.4.3 Die sentripetale (middelpuntsoekende) versnelling van B relatief tot C (2)
- 8.4.4 Die sentripetale (middelpuntsoekende) versnelling van B relatief tot C (2)

[18]

TOTAAL: 100

MEGANOTEGNIEK N6

FORMULES

1. $m = \frac{PCD}{T}$

2. $DO = m \times (T + 2)$

3. $C = \frac{m}{2} \times (TA + TB)$

4. $Ke = \frac{1}{2}mv^2$

5. $VR = \frac{TA}{TB}$

6. $VR = \frac{PCD \text{ van rat}}{PCD \text{ van kleinrat}}$

7. $VR = \frac{NB}{NA}$

8. $NA \times TA = NB \times TB$

9. $Ft = \frac{2 \times T}{PCD}$

10. $Fr = Ft \times \tan \phi$

11. $F_n = Ft \times \sec \phi$

12. $I_e = IA + (VR)^2 IB + (VR)^2 IC + (VR)^2 ID$

13. $T \forall = I_e \times \forall A$

14. $T \alpha = TA + \frac{(NB) TBC}{(NA) \eta_1} + \frac{(ND) TD}{(NA) \eta_1 \eta_2}$

15. $\frac{NB}{NA} = \frac{\omega B}{\omega A} = \frac{\alpha B}{\alpha A} = \frac{IA}{IB}$

16. $T_{OUTPUT} = T_{INPUT} \times GR \times \eta$

17. $P = \frac{\pi \times PCD}{n}$

18. $T_i + T_o + T_h = 0$

19. $TA = TS + 2TP$

20. $\frac{\text{Insetspoed}}{\text{Uitsetspoed}} = \frac{\text{Tande op dryfratte}}{\text{Tande op dryfratte}}$

21. $v = \pi \times (d + t) \times N$

22. $P = Te \times v$

23. $\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu \theta}$

24. $T_1 = * \times A$

25. $T_c = m \times v^2$

26. $\frac{T_1 - TC}{T_2 - TC} = e^{\mu \theta \csc \alpha}$

27. $L = \frac{\pi}{2} \times (D + d) + \frac{(D \pm d)^2}{4 \times C} + 2C$

28. $Tg = m \times g \times \sin \phi$

29. $v = T \times r$

$$30. v = \sqrt{\mu \times g \times r}$$

$$32. v = \sqrt{gr \left[\frac{\mu + \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta} \right]}$$

$$34. \frac{T1}{T2} = \left[\frac{1 + \mu \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta} \right]^n$$

$$36. \cos \frac{\phi}{2} = \frac{R + r}{C}$$

$$38. T1 = w \times n \times ft$$

$$40. t = \frac{I \times \omega}{T}$$

$$42. T = F \times r$$

$$44. do = de + 0,65P$$

$$46. h = m \left[1 - \frac{\pi}{4} (\sin \theta \cos \theta) \right]$$

$$47. \frac{p1}{\rho} + \frac{(v1)^2}{2} + gh1 = \frac{p2}{\rho} + \frac{(v2)^2}{2} + gh2$$

$$48. Vw (Va) = \sqrt{\frac{gx^2}{2y}}$$

$$50. hf = \frac{4 \times f \times \ell \times v^2}{2 \times g \times d}$$

$$52. Q = \frac{Cd \times A \times a \times \sqrt{(2gh)}}{\sqrt{(A^2 - a^2)}}$$

$$54. V = \sqrt{(g \times R \times \cos \theta)}$$

$$56. L = 2C + \pi D$$

$$58. \text{Een lading} = \frac{m2 \times g \times S}{4 \times h}$$

$$31. v = \sqrt{\frac{g \times b \times r}{2 \times h}}$$

$$33. v = \sqrt{gr \left[\frac{h \tan \theta + b/2}{h - b/2 \tan \theta} \right]}$$

$$35. \cos \frac{\theta}{2} = \frac{R - r}{C}$$

$$37. m = w \times t \times L \times \Delta$$

$$39. P = Pg + P\mu$$

$$41. P = \frac{2 \times \pi \times N \times T}{60}$$

$$43. w = do + 3d - 1,5155P$$

$$45. w = \frac{\pi \times m}{2} (\cos^2 \theta)$$

$$49. v = C \sqrt{mi}$$

$$51. hf = \frac{f \times \ell \times O^2}{3,026 \times d^5}$$

$$53. Q = Cd \times A \times \frac{\sqrt{(2gh)}}{\sqrt{(m^2 - 1)}}$$

$$55. \text{Vol. emmer} = \frac{m \times s}{\rho \times v}$$

$$57. \text{Self-gewig} = \frac{m1 \times g \times S^2}{8 \times h}$$

$$59. T (\text{akk lading}) = (T1 - T2)R$$

$$60. T (\text{akk trommel}) = I \times \alpha = mk^2 \times \frac{a}{R}$$

$$61. P = T \times T$$

$$62. T = 2\pi \times N$$

$$63. Ke = \frac{1}{2} I \times \omega^2$$

$$64. Ke = \frac{\text{werk gedaan}}{\text{doeltreffendheid}}$$

$$65. P = Ke \times \text{bedrywighe/sek}$$

$$66. (I_1 + I_2)T_3 = I_1T_1 + I_2T_2$$

$$67. \mu = \tan \theta$$

$$68. \eta = \frac{\tan \theta}{\tan (\theta + \phi)}$$

$$69. T = \mu \times F \times Re \times n$$

$$70. T = \frac{\mu \times F \times Re}{\sin \theta}$$

$$71. T = \mu \times n \times (Fc - S)R$$

$$72. Fc = m \times T^2 \times \gamma$$

$$73. Fc = \frac{mv^2}{\gamma}$$

$$74. \text{Trekkrak} = \text{massa op dryfratte/wiele} \times \mu \times g$$

$$75. \text{Sydruk} = Fc \cos \theta - mg \sin \theta$$

$$76. \mu = \frac{Fc \cos \theta - mg \sin \theta}{mg \cos \theta + Fc \sin \theta}$$

$$77. P_1 = CmgL + mgh$$