



higher education
& training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T1120(A)(A3)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N6

(8190236)

3 April 2019 (X- Vraestel)

09:00–12:00


Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 'n formuleblad van 3 bladsye.

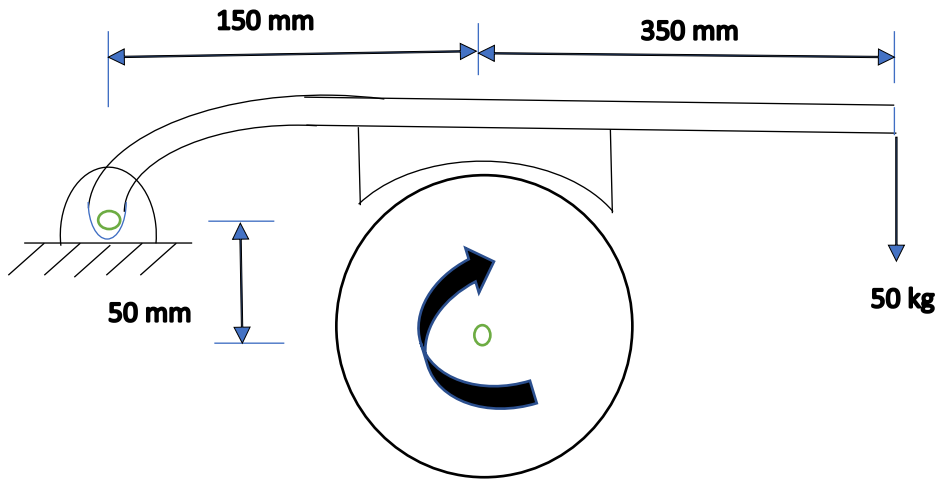
DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA
NASIONALE SERTIFIKAAT
MEGANOTEGNIEK N6
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

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. Vrae kan in enige volgorde beantwoord word, maar hou onderafdelings van vrae bymekaar.
 5. ALLE berekeninge moet minstens DRIE stappe hê, byvoorbeeld formule, vervanging en antwoord.
 6. Trek 'n lyn na elke voltooide onderafdeling.
 7. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy.
 8. Skryf netjies en leesbaar.
 9. Use $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
-

VRAAG 1: REMME


FIGUUR 1 hier onder toon 'n eenvoudige blokrem met 'n las van 50 kg op die punt van die hefboom wat benodig word om 'n trom met 'n deursnee van 300 mm te rem. Die wrywingskoëffisiënt ('coefficient of friction') tussen die blok en die trom is 0,32. 

**FIGUUR 1**

Bereken die volgende:

- 1.1 Die trom se normale reaksie (4)
 - 1.2 Die wringkrag ('torque') wat geskep word (2)
 - 1.3 Die krag wat deur die rem oorgedra word as die trom teen 1 440 r/min draai (2)
- [8]**

VRAAG 2: WRYWINGSKOPPELAAR


'n Sentrifugale wrywingskoppelaar ('friction clutch') het vier blokke wat radiaal gly ('slide radially') in 'n satelliet ('spider') wat met 'n spy) aan die dryfas bevestig is ('keyed to' wat 25 kW teen 950 r/min oordra. Die trommel se binnedeursnee is 400 mm en elke blok se swaartepunt is 150 mm van die dryfas se rotasieas af. Die koppeling ('engagement') begin by 70% van die loopspeed. Die wrywingskoëffisiënt tussen die blok se voering en die trom is 0,3. 

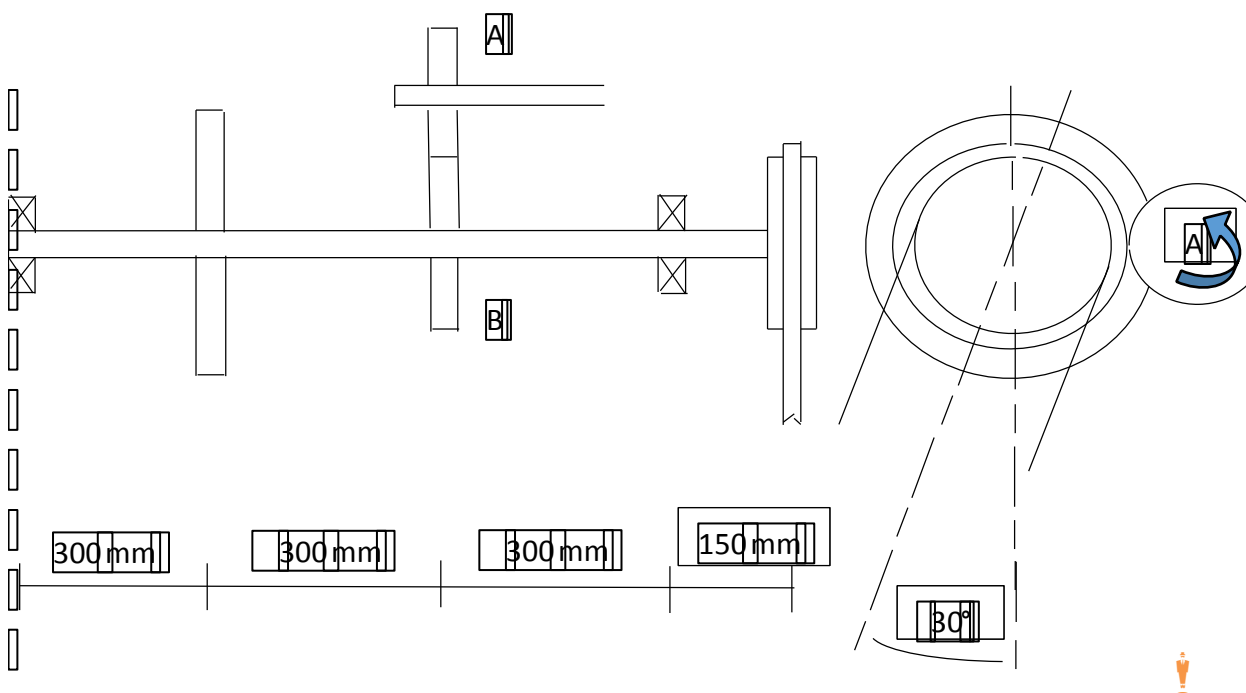
Bereken die volgende:

- 2.1 Elke blok se massa (8)
- 2.2 Die wringkrag wat teen 950 r/min oorgedra word as elke veer se styfheid 160 N/mm is en elke blok 'n wins van 3 mm toon as geen verstelling gemaak is nie. (7)


[15]

VRAAG 3: LYNAS

FIGUUR 2 hier onder toon 'n lynas wat horisontaal ondersteun word deur twee laers ('bearings') waarvan die hartlyne ('centre lines') 900 mm uitmekaar is. Die as word aangedryf deur rat A wat 'n steeksirkeldeursnee ('PCD') van 120 mm het en 543 Nm oordra. Rat A kam horisontaal in ('mesh') met gedrewe rat B wat 600 mm van die linkerlaer af op die lynas gemonteer is en 296 Nm oordra. Die ratte se drukhoek is 20° . 'n Vliegwiël met 'n massa van 100 kg is 600 mm van die regterkantse laer gemonteer. 'n Katrol met 'n effektiewe diameter van 300 mm is gemonteer met 'n band wat 'n hoek van 30° met die vertikale vlak vorm en parallel is daaraan. Die katrol hang 150 mm oor die regterkantse laer. Die band se spanningsverhouding is 3,5. Ignoreer die katrol se massa. 

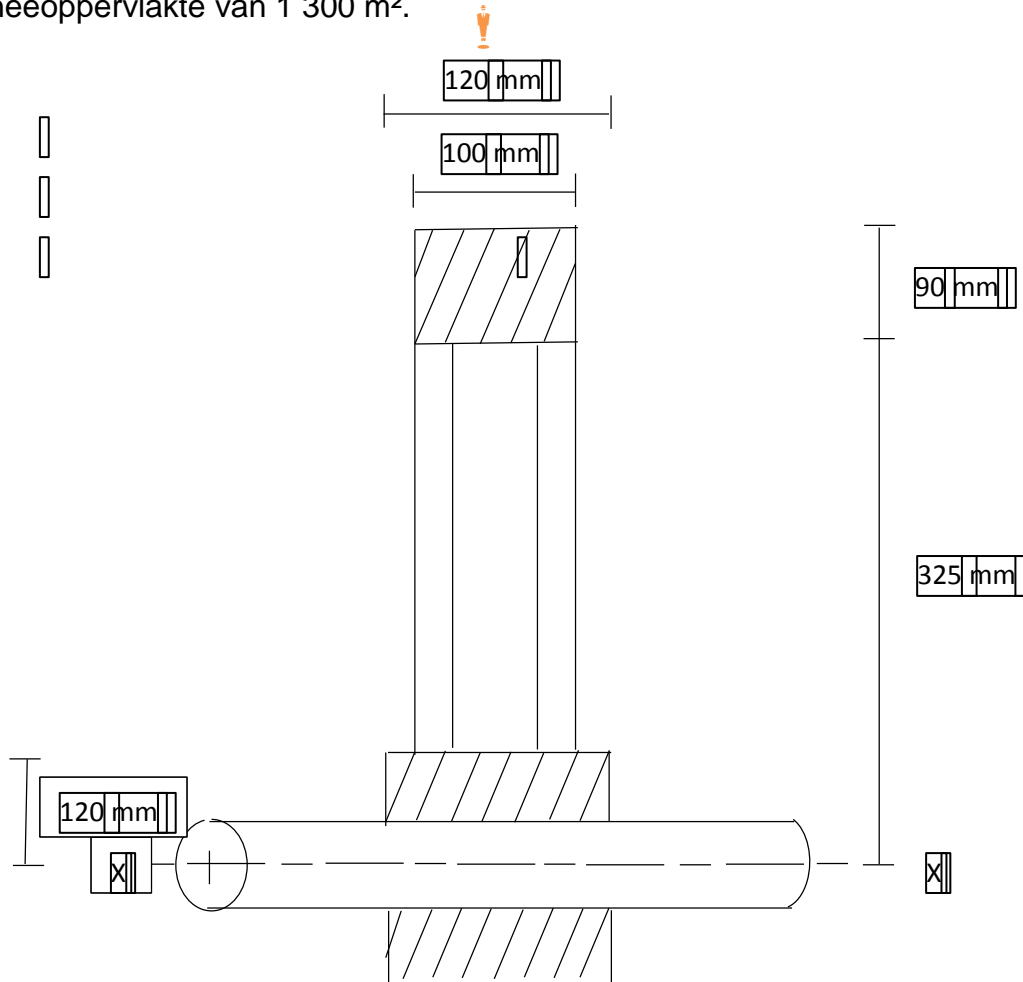
BOAANSIG**FIGUUR 2**

Bereken die volgende:

- 3.1 Die raaklynige krag ('tangential force') tussen die ratte (1)
 - 3.2 Die radiale krag ('radial force') tussen die ratte (1)
 - 3.3 Die band se spanning aan die slap kant ('slack') en die stywe kant ('tight') (3)
 - 3.4 Die vertikale reaksie op die laers  (4)
 - 3.5 Die horisontale reaksie op die laers (4)
- [13]**

VRAAG 4: VLEGWIELE

FIGUUR 3 hier onder toon 'n vliegwiël met 8 speke wat met 'n spy bevestig is aan 'n as met 'n deursnee van 120 mm en 'n lengte van 1,2 m. Die vliegwiël en die as is van dieselfde materiaal gemaak en het 'n digtheid van $7\,800\text{ kg/m}^3$. Die naaf ('boss') is 120 mm breed, 60 mm dik en het 'n binnedeursnee van 120 mm. Die rand ('rim') is 100 mm breed, 90 mm dik en het 'n binnedeursnee van 650 mm. Elke speek het 'n deursneeoppervlakte van $1\,300\text{ m}^2$.

**FIGUUR 3**

Bereken die traagheidsmoment ('moment of inertia') om die as se middelpunt X-X vir die volgende:

- | | | |
|-----|-------------------------------|-----|
| 4.1 | Die as | (4) |
| 4.2 | Die naaf | (4) |
| 4.3 | Die rand | (4) |
| 4.4 | Die speke | (4) |
| 4.5 | Die samestelling ('assembly') | (1) |

[17]

VRAAG 5: BALANSERING

'n Roterende as dra vier massas, A, B, C en D. Massa A is 4 kg by die radius van 280 mm, massa B is 5 kg by 220 mm, massa C is m kg by 200 mm en massa D is 3 kg by 250 mm. Die aksiale afstand is 350 mm tussen B en C en 400 mm tussen C en D. Die hoek tussen A en B is 90° .

Bepaal die volgende:

- 5.1 Die hoek tussen A en D asook die aksiale afstand tussen A en B (11)
- 5.2 Die hoek tussen B en C asook die grootte van die onbekende massa C (7)
- [18]**

VRAAG 6: REDUKSIERATKAS

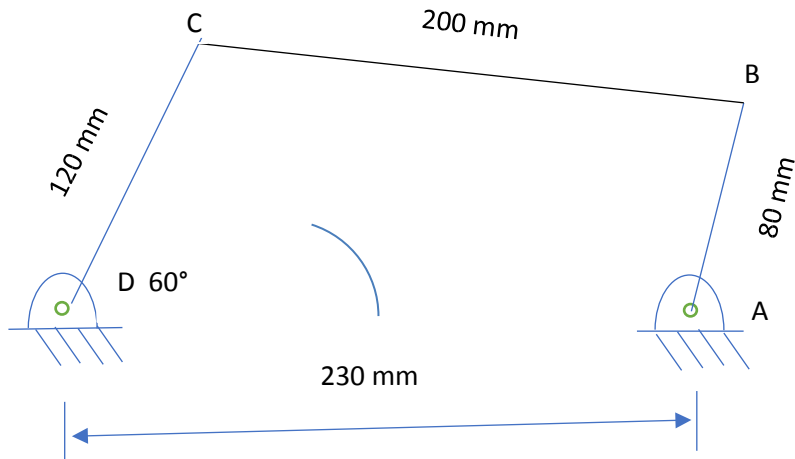
'n Driedraadwurm ('three start worm') met 'n steeksirkeldeursnee ('PCD') van 60 mm en 'n steek ('pitch') van 10 mm dra 20 kW oor teen 600 r/min. Die wurm se rendement is 70%.

Bereken die volgende:

- 6.1 Die wrywingskoeffisiënt tussen die wurm en die wurmwiel (8)
- 6.2 Die wringkrag wat deur die wurm se as oorgedra word (2)
- 6.3 Die enddruk op die wurm se as (2)
- [12]**

VRAAG 7: KINEMATIKA

FIGUUR 4 hier onder toon 'n verbinding. Skakel AB het 'n kloksgewyse hoeksnelheid van 10 rad/s en versnel teen 15 rad/s^2 . Die skakels het die volgende lengtes: $AB = 80 \text{ mm}$, $BC = 200 \text{ mm}$ en $CD = 120 \text{ mm}$. Vaste punte A en D is op dieselfde horisontale vlak en 230 mm uitmekaar.

**FIGUUR 4**

- 7.1 Teken die ruimtediagram. (3)
- 7.2 Bereken die snelheid van skakel AB by B. (1)
- 7.3 Teken die snelheidsdiagram deur gebruik te maak van die skaal $1 \text{ m/s} = 60 \text{ mm}$. (3)
- 7.4 Bereken die middelpuntsoekende versnelling ('centripetal acceleration') van elke skakel. (3)
- 7.5 Bereken die tangensiale versnelling vir skakel AB. (1)
- 7.6 Teken die versnellingsdiagram. (6)

[17]**TOTAAL: 100**

MEGANOTEGNIEK N6**FORMULEBLAD**

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. $SV = \frac{SSD \text{ van grootrat}}{SSD \text{ van kleinrat}}$

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

13. $T \propto Ie \times \alpha A$

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

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

16. $T_{UITSET} = T_{INSET} \times GR \times \eta$

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

18. $T_i + T_o + T_h = 0$

19. $TA = TS + 2TP$

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

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

22. $p = Te \times v$

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

24. $T_1 = \delta \times A$

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

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

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. $v = w \times r$

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

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

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

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

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

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

$$36. \quad \cos \frac{\theta}{2} = \frac{R+r}{c}$$

$$37. \quad m = w \times t \times L \times \rho$$

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

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

$$40. \quad t = \frac{l \times w}{T}$$

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

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

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

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

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

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

$$47. \quad \frac{P1}{Rho} + \frac{(v1)^2}{2} + gh1 = \frac{P2}{R} + \frac{(v2)^2}{2} + gh2$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$59. \quad T(\text{versnellingsvrag}) ('acc \text{ load}') = (T1 - T2)R$$

$$60. \quad T(\text{versnellingstrom}) ('acc \text{ drum}') = I \times a = mk^2 \times \frac{a}{R}$$

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

$$62. \quad w = 2\pi \times N$$

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

$$64. \quad Ke = \frac{\text{arbeid verrig}}{\text{rendement}}$$

$$65. \quad P = Ke \times \text{werkslae} ('operations') / \text{sek}$$

$$66. \quad (I_1 + I_2)w_3 = I_1w_1 + I_2w_2$$

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. $Fc = m \times w^2 \times y$

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

74. $Trekkrak = massa \text{ op dryfwiele} \times \mu \times g$

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

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

77. $P_l = CmgL + mgh$