



higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T1120(A)(A1)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N6

(8190236)

1 Augustus 2019 (X- Vraestel)
09:00–12:00

**Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye, 1 diagramblad
en 'n formuleblad van 2 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 bymekaar.
 5. ALLE berekeninge moet minstens DRIE stappe hê, byvoorbeeld 'n formule, die vervanging en 'n antwoord.
 6. Trek 'n lyn na elke voltooide onderafdeling.
 7. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy.
 8. Gebruik $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.
 9. Skryf netjies en leesbaar.
-

VRAAG 1: REMME

FIGUUR 1 op die aangehegte DIAGRAMVEL toon 'n blok-en-band-rem met 10 eweredig gespaseerde blokke. Elke blok se sirkelwydte ('circular width') is 1,5 keer die sirkelwydte van die spasiëring. Die wrywingskoëffisiënt tussen die 800 mm-trom en die blokremme is 0,2. Die rem moet 150 kW teen 250 r/min absorbeer.

Bereken die volgende:

- | | | |
|-----|--|-------------|
| 1.1 | Aanrakingshoek vir elke blok | (3) |
| 1.2 | Remdraaimoment ('braking wringkrag') | (2) |
| 1.3 | Spanningsverhouding ('tension ratio') | (3) |
| 1.4 | Krag benodig by die punt van die hefboom | (6) |
| | | [14] |

VRAAG 2: WRYWINGSKOPPELAAR

'n Koniese koppelaar bring 15 kW oor teen 1 440 r/min. Die binnediameter van die koppelaar is 140 mm en die keël het 'n halfhoek (semi-angle) van 18°. Die keël se oppervlaktbreedte is 80,9 mm.

Die wrywingskoëffisiënt tussen die kontakoppervlakke is 0,3. Aanvaar eweredige slytasie.

Bereken die volgende:

- | | | |
|-----|---|-------------|
| 2.1 | Buitediameter van die keël ('outside diameter of the cone') | (3) |
| 2.2 | Aksiale krag om die koppelaar te laat inkoppel | (7) |
| 2.3 | Maksimum druk by die binnediameter | (2) |
| | | [12] |

VRAAG 3: LYNAS (HOOFDRYFAS)

Die lynas in FIGUUR 2 op die aangehegte DIAGRAMVEL word ondersteun deur twee laers wat 1 meter uitmekaar is. Die as word kloksgewys aangedryf deur rat A wat 'n steeksirkeldiameter ('PCD') van 140 mm het en 40 kW oordra teen 1 000 r/min. Dryfrat A kam in met gedrewe rat B wat 'n 'PCD' van 280 mm het en 800 mm van die linkerlaer gemonteer is. Die twee ratte kam in teen 'n vertikale hoek van 30° . Die rat se ingryphoek ('pressure angle') is 20° . 'n Vliegwiël met 'n massa van 90 kg is 300 mm van die linkerlaer gemonteer. 'n Katrol met 'n massa van 20 kg en 'n effektiewe deursnee van 350 mm is op 'n band gemonteer wat horisontaal parallel aan die regterlaer is en 250 mm daaroor hang. Die wrywingskoeffisiënt tussen die band en die katrol is 0,43 en die kontakhoek is 180° .

Bereken die volgende:

- | | | |
|-----|---|-------------|
| 3.1 | Wringkrag deur dryfrat A oorgedra | (2) |
| 3.2 | Wringkrag deur gedrewe rat B oorgedra | (4) |
| 3.3 | Tangensiale krag tussen die ratte | (1) |
| 3.4 | Die bandspanning aan die slap kant en die spankant ('slack and tight side') | (5) |
| 3.5 | Vertikale reaksie op die laers | (4) |
| 3.6 | Horisontale reaksie op die laers | (4) |
| | | [20] |

VRAAG 4: Vliegwiël

'n Vliegwiël met 'n massa van 500 kg versnel van rus tot 450 r/min in 8 sekondes. Die vliegwiël se deursnee is 1,2 m en die traagheidsstraal ('radius of gyration') is 300 mm.



Bereken die volgende:

- | | | |
|-----|---|-------------|
| 4.1 | Die vliegwiël se hoekversnelling ('angular acceleration') | (3) |
| 4.2 | Wringkrag benodig om die vliegwiël van rus tot 450 r/min te versnel | (3) |
| 4.3 | Kinetiese energie wat in die vliegwiël gestoor word as dit van rus na 450 r/min draai | (2) |
| 4.4 | Die vliegwiël se finale linsnelheid | (2) |
| | | [10] |

VRAAG 5: BALANSERING

Drie massas, A, B en C, is gemonteer op 'n as wat teen 120 r/min draai. Die as word ondersteun deur twee laers, x en y, wat 1,2 meter uitmekaar is. Massa A weeg 10 kg en het 'n radius van 70 mm; Massa B weeg 8 kg en het 'n radius van 90 mm, en Massa C weeg 12 kg en het 'n radius van 60 mm. B vorm 'n hoek van 110° met vlak A en C vorm 'n hoek van 260° met vlak A. A is 0,25 m links van laer x gemonteer. C is 0,2 m regs van laer y, en B is op die middelpunt tussen die twee laers.


Bereken die volgende:

- 5.1  Dinamiese reaksie op die linkerlaer (11)
- 5.2  Dinamiese reaksie op die regterlaer (9)
- [20]**


VRAAG 6: DINAMIKA

'n Voertuig het 'n totale massa van 1,8 ton en 'n wielbasis van 3,2 m. Die swaartepunt ('centre of gravity') is 700 mm bo die pad se oppervlak. Die voorwiele dra 40% van die totale gewig. Die wrywingskoëffisiënt tussen die wiel en die pad is 0,4.

Bereken die volgende:

- 6.1 Normale reaksie van die pad op die agterwiel as:
- 6.1.1 Al vier wiele volledig gerem word  (6)
- 6.1.2 Die voorwiele volledig gerem word (4)
- 6.2 Normale reaksie van die pad op die voorwiel as die agterwielle volledig gerem word (4)
- [14]**

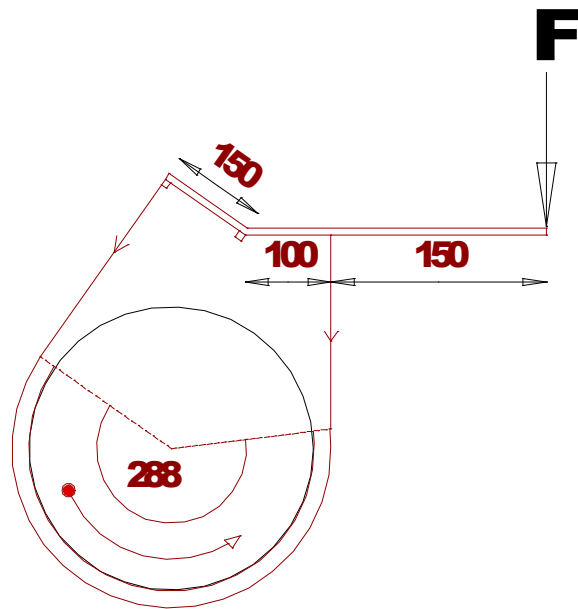
VRAAG 7: KINEMATIKA

FIGUUR 3 op die aangehegte DIAGRAMBLAD toon 'n deel van 'n meganisme met 'n skuifblok ('sliding block') A. $AB = 450$ mm en $OB = 120$ mm. Die kruk ('crank') OB roteer kloksgewys teen 100 r/min. 

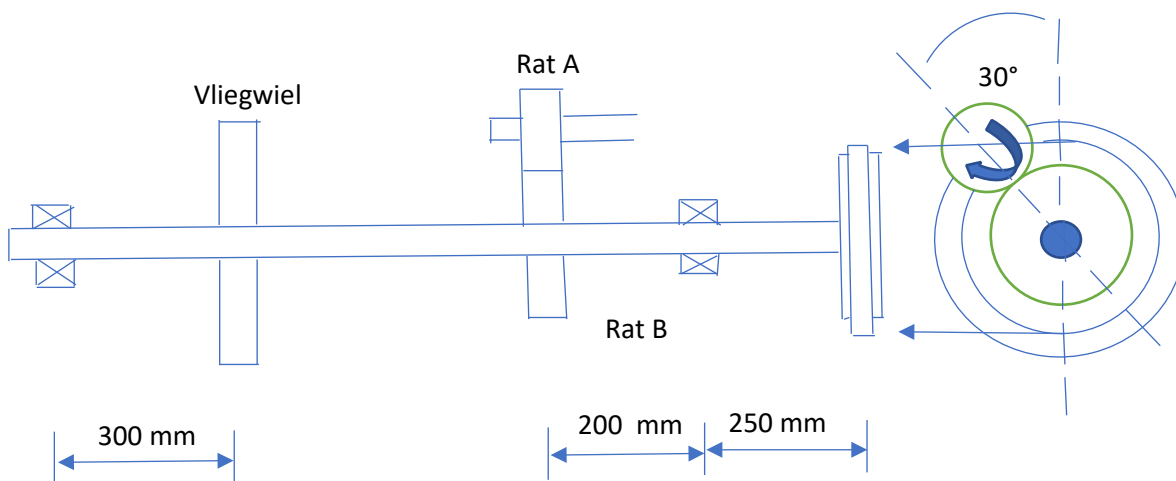
Bereken die volgende snelhede by punt B en C deur gebruik te maak van die oombliksmiddelpuntmetode ('instantaneous centre method') vanaf die gegewe posisie. **[10]**

TOTAAL: 100

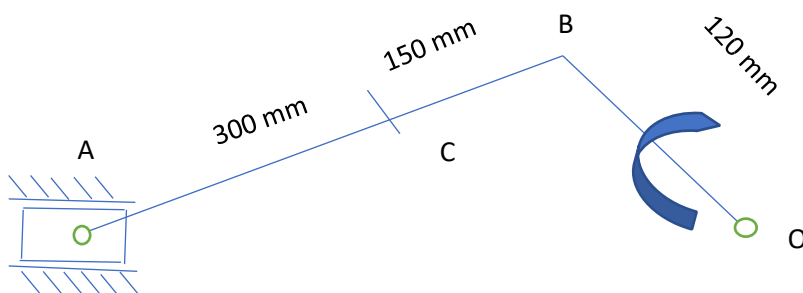
DIAGRAMBLAD



FIGUUR 1



FIGUUR 2



FIGUUR 3

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

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

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. $T_{OUISET} = T_{INSET} \times GR \times \eta$

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. $T_c = m \times v^2$

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

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

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

34. $\frac{T_1}{T_2} = \left[\frac{1 + \mu \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta} \right]^n$

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

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

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

38. $T_1 = w \times n \times ft$

39. $P = Pg + P\mu$

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

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

42. $T = F \times r$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

61. $P = w \times T$

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

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

64. $Ke = \frac{\text{work done}}{\text{efficiency}}$

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

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

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

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

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

77. $P_l = CmgL + mgh$