



higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N6

(8190236)

9 April 2021 (X-vraestel)

09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye, 2 diagramblaie en 'n
formuleblad van 2 bladsye.

113Q1A2109

**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. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
 5. Gebruik slegs 'n blou of swart pen.
 6. Skryf netjies en leesbaar.
-

VRAAG 1: REMME


FIGUUR 1 op die aangehegte DIAGRAMBLAD 1 toon 'n bandrem met 'n bekende massa op die punt van die hefboom by D gelaai. Die deursnee van die trom wat 16,965 kW oordra, is 320 mm as dit teen 16,667 r/s in 'n antikloksgewyse rigting draai. Die koëffisiënt tussen die band en die trom is 0,3. Die hefboom het skarniere by B en die band is loodreg op A.

AE = 330 mm AB = 100 mm BC = 150 mm CD = 300 mm

- 1.1 Bewys dat die aanrakingshoek tussen die band en die trom $192,6^\circ$ is. (7)
- 1.2 Bereken die grootte van die massa wat op die punt van die hefboom benodig word om die trom tee stop.  (12)
[19]

VRAAG 2: KOPPELAARS

'n Sentrifugale koppelaar het vier skoene, elk met 'n massa van 3,6 kg, wat radiaal gly in 'n ster wat aan die dryfas vasgemaak is. Die veer maak kontak teen 75% van die werkspoed moontlik. Elke skoen se swaartepunt is 150 mm van die middel van die dryfas af. Die trom se deursnee is 350 mm en die wrywingskoëffisiënt 0,3.


Bereken die krag wat deur die koppelaar oorgedra word teen 'n werkspoed van 600 r/min.  [9]

VRAAG 3: LYNASSE

FIGUUR 2 op die aangehegte DIAGRAMBLAD 1 toon 'n lynas wat gestut word tussen twee laers wat 1,2 m uitmekaar is. Die lynas gelei 12 kW as dit deur rat A aangedryf word teen 'n PCD van 240 mm en 'n draaispoed van 600 r/min. Rat A kam teen 'n PCD van 300 mm in by rat B wat 600 mm van die linkerkantse laer gemonteer is.

Die twee ratte kam in teen 'n hoek van 30° van vertikaal af en die drukhoek is 20° . Die katrol het 'n effektiewe deursnee van 320 mm en is 160 mm van die linkerkantse laer af. Die bande is vertikaal en parallel. Die wrywingskoëffisiënt tussen die band en die katrol is 0,3 en die aanrakingshoek is 180° . Ignoreer die katrol se massa.

Bereken:

- 3.1 Die draaispoed van die lynas (2)
- 3.2 Die wrywing wat deur die lynas oorgedra word (2)
- 3.3 Die normale krag van die vertikale komponent  (6)
- 3.4 Die spanning aan die slap kant en die spankant van die band (5)
- 3.5 Die vertikale reaksies op die laers (4)
[19]

VRAAG 4: Vliegwiele

'n Gietyster-vliegwiele se velling ('rim') het 'n buitediameter van 400 mm, 'n binnediameter van 150 mm en 'n breedte van 120 mm. Die velling moet 3,98 kJ energie absorbeer.

Die gietyster-materiaal se digtheid is $7\,500\text{ kg/m}^3$. Terwyl die vliegwiele energie absorbeer, versnel dit in 1,8 sekondes egalig vanuit rus tot 'n onbekende draaispoed. Ignoreer die traagheidsmoment van die vliegwiele se naaf en sreek as te klein in vergelyking met die inersie van die velling.




Bereken:

- 4.1 Die traagheidsmoment van die vliegwiele (6)
- 4.2 Die egalige versnelling tydens die absorpsie van die 3,98 kJ energie (4)
- [10]**

VRAAG 5: Balansering

Vier massas, A, B, C en D is op 'n draaiende as gemonteer. Die grootte van die massas en die radiusse is soos volg: 8 kg by 120 mm, 10 kg by 100 mm, 7 kg by r mm en 9 kg by 90 mm. Die aksiale spasiering tussen AB is gelyk aan CD. Die aksiale spasiering tussen BC is dubbel die spasiering van AB.


Bepaal die volgende deur gebruik te maak van 'n geskikte skaal:

- 5.1 Die hoek tussen A en B asook tussen A en D  (11)
- 5.2 Die posisie van die 7 kg massa van die middel van die draaiende as af (6)
- [17]**

VRAAG 6: Dinamika


'n Lokomotief met 'n massa van 30 ton trek 'n trein met 'n massa van 300 ton teen 'n skuinste met 'n 4% helling of teen 'n konstante spoed van 72 km/h. Die rolweerstand op die lokomotief en die trein is onderskeidelik 25 N/ton en 30 N/ton.

Bereken:

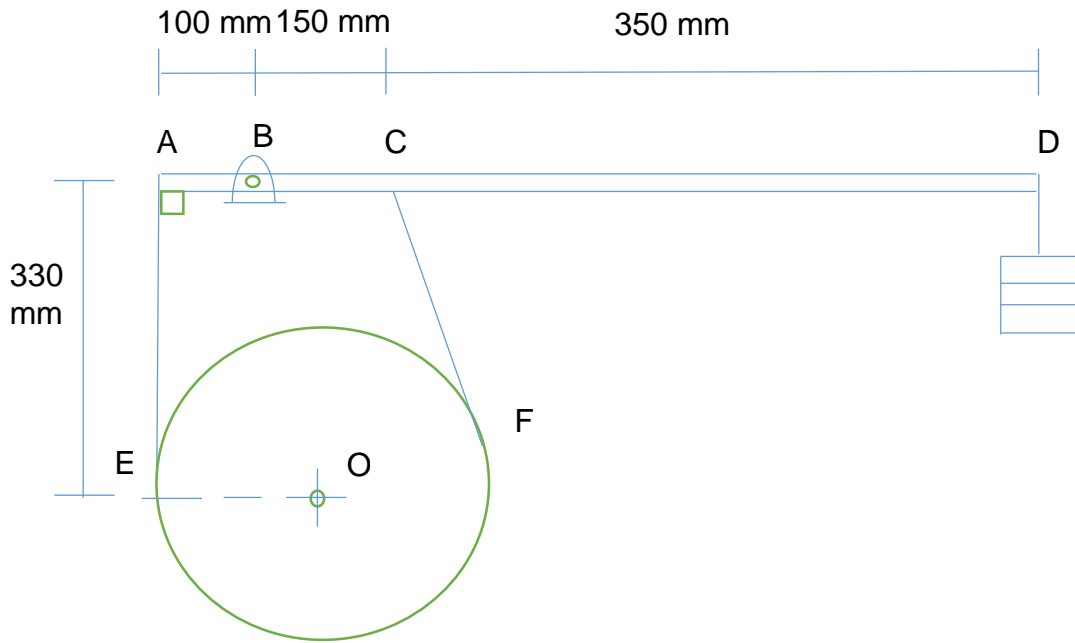
- 6.1 Die trekkrag van die lokomotief teen 'n konstante spoed (5)
- 6.2 Die trekkrag wat die lokomotief benodig om in 1,5 minute te versnel vanuit rus tot 72 km/s  (5)
- [10]**

VRAAG 7: KINEMATIKA

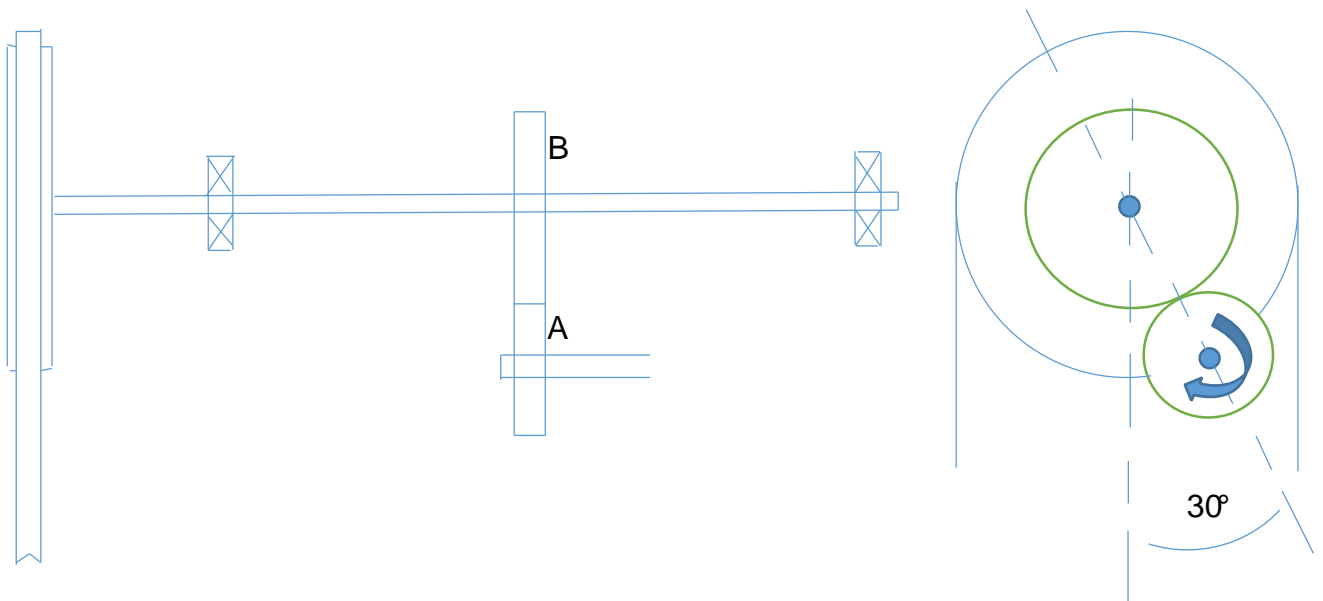
FIGUUR 3 op die aangehegte DIAGRAMBLAD 2 toon 'n meganisme wat aangedryf word deur kruk OA wat 100 mm lank is en teen 60 r/min kloksgewys draai. Die verbindingstaaf AB is 300 mm lank. Wanneer kruk OA by 30° van horisontaal af is, is D die middelpunt van AB. Blok B gly horisontaal en is op dieselfde horisontale vlak as O.

- | | | | |
|-------|---|---|-------------|
| 7.1 | Teken die ruimtediagram. | | (3) |
| 7.2 | Bereken die snelheid van die kruk OA. | | (2) |
| 7.3 | Teken die snelheidsdiagram in die gegewe posisie. | | (5) |
| 7.4 | Bepaal die vertikale snelheid van DE. |  | (2) |
| 7.5 | Bereken die middelpuntsoekende versnelling van: | | |
| 7.5.1 | Kruk OA | | |
| 7.5.2 | Die verbindingstaaf AB | | |
| | | (2 × 2) | (4) |
| | | | [16] |
| | | TOTAAL: | 100 |

DIAGRAMVEL 1

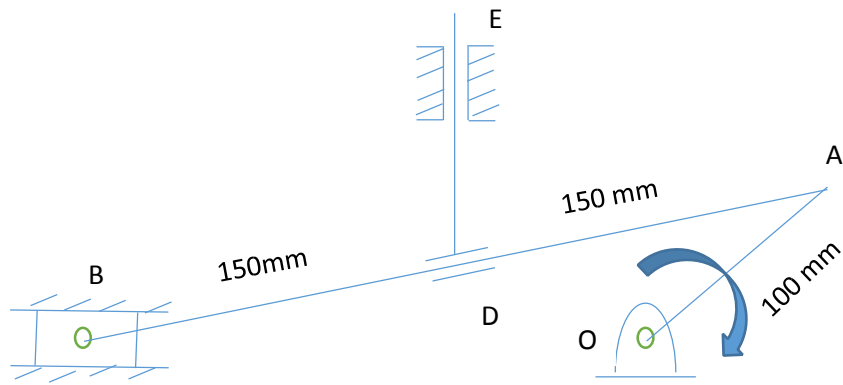


FIGUUR 1



FIGUUR 2

DIAGRAMVEL 2



FIGUUR 3

FORMULEBLAD

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

19. $TA = TS + 2TP$

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

23. $\frac{T1}{T2} = e^{\mu \theta}$

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

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

29. $v = w \times r$

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

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

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

6. $VR = \frac{PCD \text{ of gear}}{PCD \text{ of pinion}}$

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

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

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

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

18. $Ti + To + Th = 0$

20. $\frac{\text{Input speed}}{\text{Output speed}} = \frac{\text{Teeth on driven gears}}{\text{Teeth on driving gears}}$

22. $p = Te \times v$

24. $T1 = \delta \times A$

26. $\frac{T1 - TC}{T2 - TC} = e^{\mu \theta \csc \alpha}$

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

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

39. $P = P_g + P_\mu$

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

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

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

47. $\frac{P_1}{Rho} + \frac{(v_1)^2}{2} + gh_1 = \frac{P_2}{R} + \frac{(v_2)^2}{2} + gh_2$

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

57. $Self - weight = \frac{m_1 \times g \times S^2}{8 \times h}$

59. $T(acc load) = (T_1 - T_2)R$

61. $P = w \times T$

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

65. $P = Ke \times operations/s$

67. $\mu = \tan \theta$

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

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

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

74. $Tractive effort = mass on driving wheels \times \mu \times g$

75. $Side thrust = Fc \cos \theta - mg \sin \theta$

77. $P_l = CmgL + mgh$

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

42. $T = F \times r$

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

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

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. $One load = \frac{m_2 \times g \times S}{4 \times h}$

60. $T(acc drum) = I \times a = mk^2 \times \frac{a}{R}$

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

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

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

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

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

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

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