higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N6

(8190236)

25 November 2024 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

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

107Q1E2425

Kopiereg voorbehou

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. Gebruik slegs 'n swart of 'n blou pen.
5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: KOPPELAARS

1.1 Noem DRIE tipes koppelaars (‘clutches’). (3)

1.2 'n Keëlkoppelaar beskik oor 'n ingeslote hoek van 30° en dra 30 kW teen 100 r/min oor. Die buitedeursnee van die keël is 200 mm en die binnedeursnee is 150 mm. Die wrywingskoëffisiënt is 0,28. Aanvaar eenvormige slytasie.

Bereken die volgende:

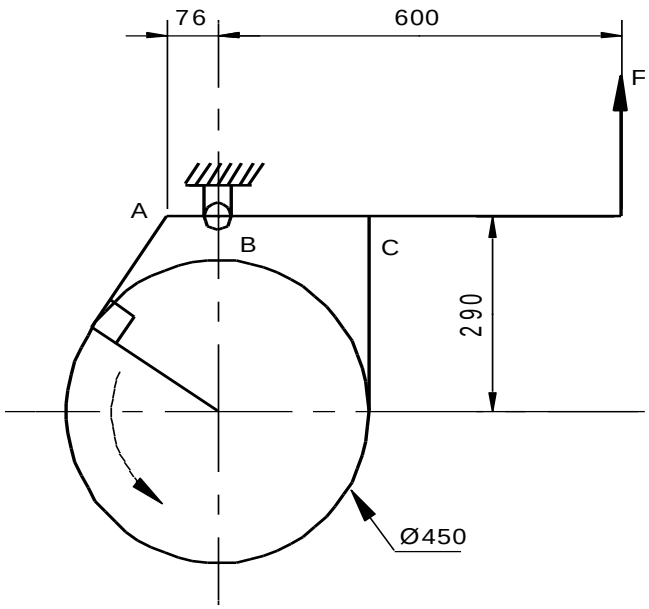
1.2.1 Die wringkrag wat deur die koppelaar oorgedra word (2)

1.2.2 Die aksiale krag wat aan die oppervlak van die koppelaar aangewend word (3)

1.2.3 Die krag wat nodig is om die koppelaar in te skakel (2)

[10]

VRAAG 2: REMME



FIGUUR 1

FIGUUR 1 toon die uitleg van 'n bandrem wat aan die remtrommel van 'n hystoestel gebruik word. Die remtrommel beskik oor 'n deursnee van 450 mm en die ente van die band is by punt A en C aan die remhefboom wat by B kantel, gekoppel. Die middel van die rem en die trommel is 290 mm vanaf B. 'n Krag van 250 N word aan die remhefboom aangewend, 600 mm vanaf B. Die wrywingskoëffisiënt tussen die band en die rem is 0,25. Neem BC = 22 mm en AB = 76 mm.

Bereken die volgende:

2.1 Die aanrakingshoek tussen die band en die remtrommel (8)

2.2 Die spanning in die spankant en die slap kant van die band (5)

2.3 Die wringkrag wat aan die trommel, wat in 'n antikloksgewyse rigting roteer, aangewend word (2)
[15]

VRAAG 3: LYNASTE

'n Soliede blinkstaal-as word tussen twee laers waarvan die senters 1 m uitmekaar is, ondersteun. Twee katrolle is tussen die twee laers bevestig. Die dryfkatrol beskik oor 'n deursnee van 560 mm, is 400 mm vanaf die linkerkantste laer en dryf 'n masjien met 'n vertikale bandaandrywing aan. Die ander katrol met 'n deursnee van 320 mm is 320 mm vanaf die regterkantste laer bevestig en word met 'n horisontale bandaandrywing vanaf 'n elektriese motor aangedryf. Aanvaar 'n aanrakingshoek van 180° en 'n wrywingskoëffisiënt van 0,3 vir albe katrolle. Die maksimum toelaatbare bandspanning aan die dryfkatrol moet nie 3 kN oorskry nie.

Bereken die volgende:

3.1 Die bandspanning in die slap kant van die dryfkatrol (2)

3.2 Die wringdraai wat deur die dryfas oorgedra word (2)

3.3 Die bandspanning in die spankant en die slap kant aan die gedrewe katrol (3)

3.4 Die vertikale reaksies aan die dryfkatrol (4)

3.5 Die horisontale reaksies aan die dryfkatrol (4)
[15]

VRAAG 4: REDUKSIERATKASTE EN VLIEGWIELE

4.1 'n Wurmaandrywing beskik oor 'n wurm met 'n drievoudige draad en 'n steekdiameter van 40 mm. Die wurmrat beskik oor 35 tande. Die module van die wurm en wurmrat is 10 mm. Die rendement van die aandrywings is 80%.

Bereken die volgende:

4.1.1 Die steeksirkelmiddellyn van die wurmrat (2)

4.1.2 Die hartafstand tussen die aste (2)

4.1.3 Die wrywingskoëffisiënt tussen die wurmas en die wurmrat (8)

Kopiereg voorbehou

4.2 'n Vliegwiel beskik oor 'n massa van 50 kg en 'n omwentelingstraal van 200 mm. Die vliegwiel moet in 8 s vanaf 300 r/min tot 720 r/min versnel. Die wryfdraaimoment is konstant teen 0,6 N.m

4.2.1 Bereken die totale wringkrag wat nodig is (3)

4.2.2 Bereken die krag teen 720 r/min (2)

[17]

VRAAG 5: SPOORTREKKRAG EN VOERTUIGDINAMIKA

5.1 Die volgende data vir 'n voertuig is beskikbaar:

Hoogte tot by die ewewigspunt	750 mm
Spoorwydte	1,2 m
Radius	22 m
Wrywingskoëffisiënt	0,45

Bereken die volgende:

5.1.1 Die maksimum spoed sonder enige gly in km/h

5.1.2 Die maksimum spoed sonder omkanteling in km/h

(2 × 3) (6)

5.2 Bereken die kragte wat op die voorste en agterste wiele van 'n voertuig uitgeoefen word wanneer al vier wiele gerem word tot op die punt dat dit gaan begin gly. Die voertuig beskik oor 'n massa van 1 400 kg. Die wielbasis is 3 m. Die ewewigspunt is 1,2 m agter die voorwiele en 600 mm bokant die padoppervlak. Aanvaar 'n wrywingskoëffisiënt tussen die wiele en die padoppervlak as 0,5. (7)

[13]

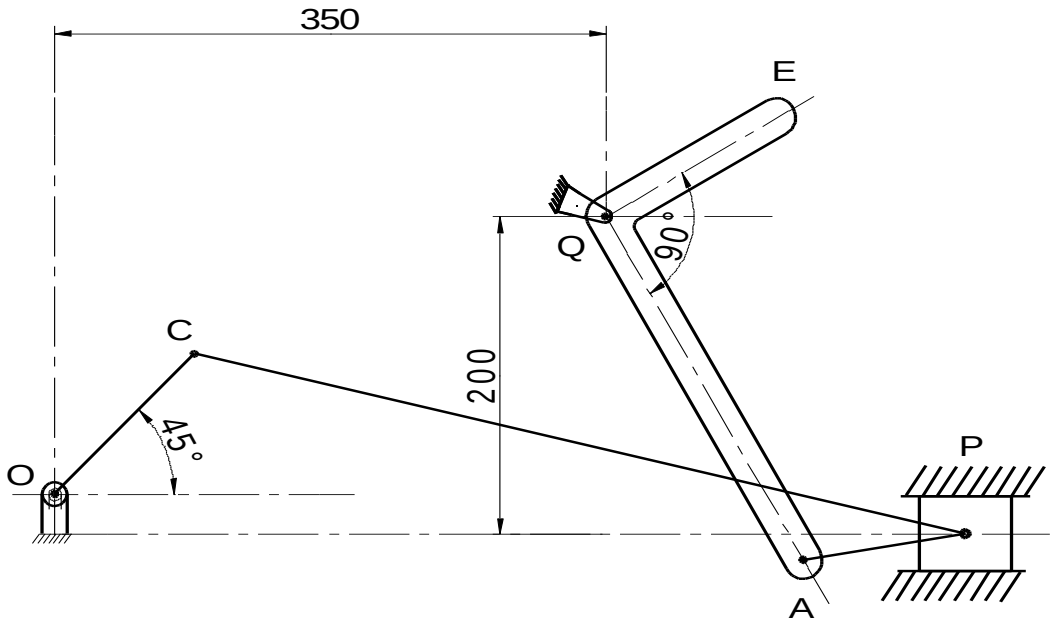
VRAAG 6: DINAMIESE BALANSERING

Twee massas van onderskeidelik 15 kg en 19 kg is stewig aan 'n draaivlakplaat van 'n draaibank bevestig. Die massa van 15 kg is aan 'n radius van 80 mm bevestig en die massa van 19 kg is teen 'n radius van 90 mm vanaf die middelpunt, O bevestig. Die eksentrisiteite van die twee massas is teen 'n hoek van 120° tot mekaar.

Bepaal die afstand waarteen 'n massa van 20 kg geplaas moet word om die stelsel te balanseer. **[12]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 7: KINEMATIKA



FIGUUR 2

In die meganisme wat in FIGUUR 2 getoon is, is die afmetings: OC = 125 mm; CP = 500 mm: PA = 125 mm: AQ = 250 mm en QE = 125 mm. Die skuiwer, P, beweeg horisontaal langs 'n as wat 25 mm vertikaal onder punt O is. Die slinger OC roteer eenvormig teen 120 r/min in 'n antikloksgewyse rigting. Die kniehefboom AQE beweeg om die vaste middelpunt, Q.

7.1 Bereken die snelheid van C (2)

7.2 Teken die ruimtediagram (4)

7.3 Teken die snelheidsdiagram (4)

7.4 Bereken die volgende:

7.4.1 Die snelheid van A

7.4.2 Die sentripetale versnelling van C relatief tot O

7.4.3 Die sentripetale versnelling van skakel CP

7.4.4 Die sentripetale versnelling van skakel AQ

(4 × 2) (8)
[18]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

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

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. $Fn = Ft \times Sec\phi$

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

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

14. $T\alpha = TA + \frac{(NB)}{(NA)} \frac{TBC}{\eta 1} + \frac{(ND)}{(NA)} \frac{TD}{\eta 1 \eta 2}$

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. $Ti + To + Th = 0$

19. $TA = TS + 2TP$

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

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

22. $P = Te \times v$

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

24. $T1 = * \times A$

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

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

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. $v = T \times r$

Kopiereg voorbehou

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

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

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

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

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

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

39. $P = Pg + P\mu$

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

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

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

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

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

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

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

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

59. $T\ (acc\ load) = (T1 - T2)R$

Kopiereg voorbehou

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

61. $P = T \times T$

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

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

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

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

66. $(I_1 + I_2) T_3 = I_1 T_1 + I_2 T_2$

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

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

75. *Side thrust* $= FcCos\theta - mg\ Sin\theta$

76. $\mu = \frac{FcCos\theta - mgSin\theta}{mgCos\theta + FcSin\theta}$

77. $P_l = CmgL + mgh$

Kopiereg voorbehou