higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N6

(8190236)

27 November 2023 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

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

113Q1E2327

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

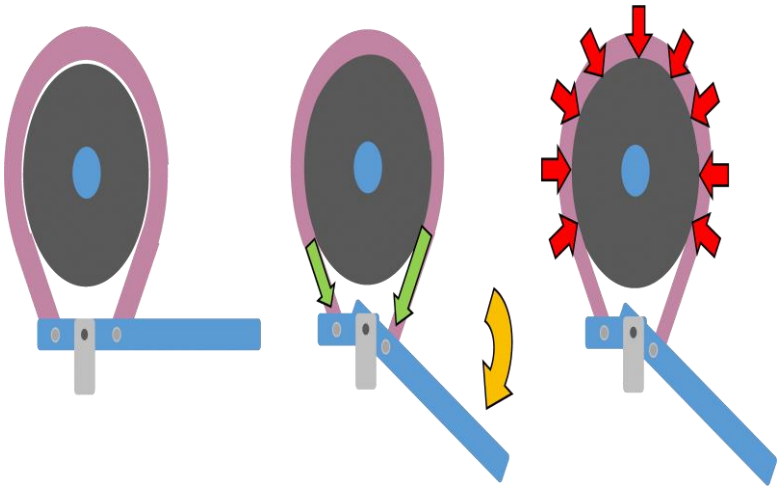
VRAAG 1: KOPPELAARS

'n Vliegwiel met 'n massa van 28 kg en 'n omwentelingstraal van 210 mm word deur 'n elektriese motor deur 'n keëlkoppelaar aangedryf. Die bedryfspoed van die motor 1 100 r/min en die hoek van die halwe keël van die koppelaar is 19°; die gemiddelde deursnit van die koppelaarvoering is 220 mm; die wrywingskoëffisiënt is 0,3; die aksiale krag wat op die koppelaar aangewend word, is 350 N. Aanvaar eenvormige slytasie en bereken die volgende:

1.1 Die wringkrag wat nodig is om die koppelaar te laat koppel (3)

1.2 Die tyd wat dit neem vir die koppelaar om van rus af volspoed te bereik (5)
[8]

VRAAG 2: REMME



Hierdie foto van google deur blue pigeons.



Hierdie foto deur onbekende outeur met lisensie van CC BY-SA

Die band van die bandrem het 'n kontakhoek van 210°. Die spanning aan die spankant en die slap kant is onderskeidelik 450 N. Die trommel roteer teen 'n spoed van 200 r/min teen 250 W en rem tot algehele stilstand. Die inersiemoment van die trommel is 12 kg.m^2.

Bereken die volgende:

2.1 Die wrywingskoëffisiënt (3)

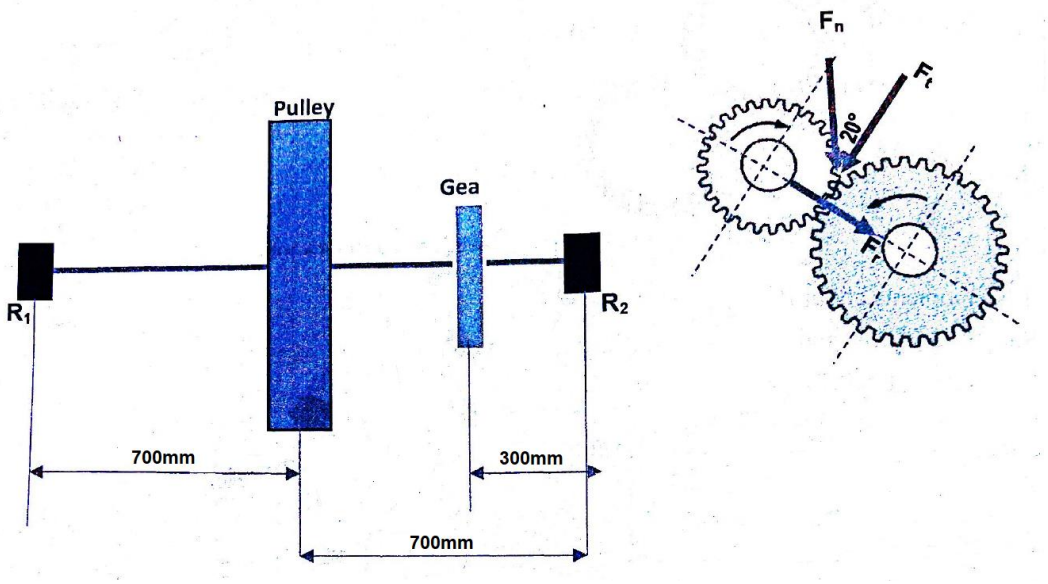
2.2 Die remtyd (6)

2.3 Die aantal revolusies (4)
[13]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3: LYNASTE

'n Soliede as dra 26 kW teen 480 r/min oor. Die as word deur twee laers aan elke ent van die as, 1,4 m uitmekaar, ondersteun. 'n Kleinrat met 'n SSM ('PCD') van 100 mm roteer kloksgewys teen 1 050 r/min en dryf die as deur 'n rat aan wat 300 mm vanaf die regterkantse laer bokant die as gemonteer is. Die normale druk werk vertikaal in. 'n Katrol met 'n deursnit van 1 200 mm is in die middel van die as gemonteer. Die katrol dryf 'n masjien horisontaal tot die as aan. Beskou die kontak as 170° en die wrywingskoëffisiënt as 0,23.



Bereken die volgende:

3.1	Die wringkrag wat deur die kleinrat oorgedra word	(2)
3.2	Die bandspannings T1 en T2	(6)
3.3	Die tangensiale krag tussen die ratte	(2)
3.4	Die radiale krag tussen die ratte	(2)
3.5	Die normaalkrag tussen die ratte	(2)
3.6	Die vertikale reaksies by die laers	(4)
3.7	Die horisontale reaksies by die laers	(5)
		[23]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4: VLIEGWIELE

'n Motor van 10 kW dryf die vliegwiel van 'n ponsmasjien met 'n slaglengte van 45 mm aan. Aan die begin van die ponsslag roteer die vliegwiel teen 270 r/min. Elke ponsaksie neem 0,7 s en vereis 9 kJ energie. Die vliegwielmontering beskik oor 'n inersiemoment van 60 kg.m^2. Aanvaar 20% energieverlies in die masjien.

Bereken die volgende:

4.1 Die energie wat tydens die ponswerking deur die motor verskaf word (3)

4.2 Die energiereduksie van die vliegwiel voor elke ponsaksie (3)

4.3 Die energie van die vliegwiel voor elke ponsaksie (3)

4.4 Die draaifrekwensie van die vliegwiel na elke ponsaksie (3)

4.5 Die maksimum aantal ponsaksies wat die masjien per minuut kan uitvoer (2)

4.6 Die gemiddelde krag wat tydens elke ponsaksie deur die sterkarm uitgeoefen word (2)

[16]

VRAAG 5: REDUKSIERATKASTE

5.1 Noem DRIE tipes reduksieratkaste. (3)

5.2 Die volgende is inligting van 'n elektriese motor wat die trommel van 'n gasheer deur 'n reduksieratkas aandryf.

Kleinrat A en gedrewe rat B is aan parallel-aste gesluit.	
I_A =215 kg.m^2	$I_{B + drum}$ = 500 kg.m^2
N_A = 1 200 r/min	N_B = 420 r/min
D_{drum} = 600 mm	$M_{raised\ by\ drum}$ = 300 kg

Bereken:

5.2.1 Die wringkrag wat nodig is om rat B vanaf rus na die huidige snelheid in 3s te versnel (2)

5.2.2 Die wringkrag wat nodig is om die kleinrat te versnel (2)

5.2.3 Die ekwivalente inersiemoment van die hele stelsel met verwysing na die kleinrat (2)

Kopiereg voorbehou

5.2.4 Die totale kinetiese energie van die hele stelsel (2)

5.2.5 Die ingangwringkrag wat nodig is om die trommel van rus na snelheid te versnel (2)

[13]

VRAAG 6: SPOORTREKKRAG EN VOERTUIGDINAMIKA

'n Lokomotief reis teen 'n helling. Die trekweerstand is 200 kN. Die hellingweerstand is 5 kN wanneer die trein teen 'n konstante snelheid reis. Tydens versnelling beskik die trein oor 'n trekkrag van 150 kN, 'n trekweerstand van 120 kN en 'n hellingweerstand van 330 kN. Die lokomotief het agt dryfwiele met radius van 300 mm en die enjin het 'n spoed van 1 800 r/min en 'n ratverhouding van 4:1.

Bereken:

6.1 Die trekkrag van die lokomotief teen 'n konstante snelheid (2)

6.2 Die versnellingskrag tydens versnelling en spoedvermindering (4)

6.3 Die wringkrag van die dryfwiele (3)

6.4 Die wielspoed (2)

[11]

VRAAG 7: BALANSERING

'n Gietstuk met 'n massa van 7 kg moet aan 'n draaibank gemasjineer word en word só aan die vlakplaat bevestig dat die ewewigspunt 90 mm vanaf die draaipunt is.

Bereken die volgende:

7.1 Die ongebalanseerde sentrifugale krag teen 'n hoeksnelheid van 25 rad/s.

7.2 Die radius waar 'n balansmassa van 1,5 kg geplaas moet word.

7.3 Definieer die term, *kinematiese paar*.

7.4 Verskaf TWEE klassifikasies van kinematiese pare.

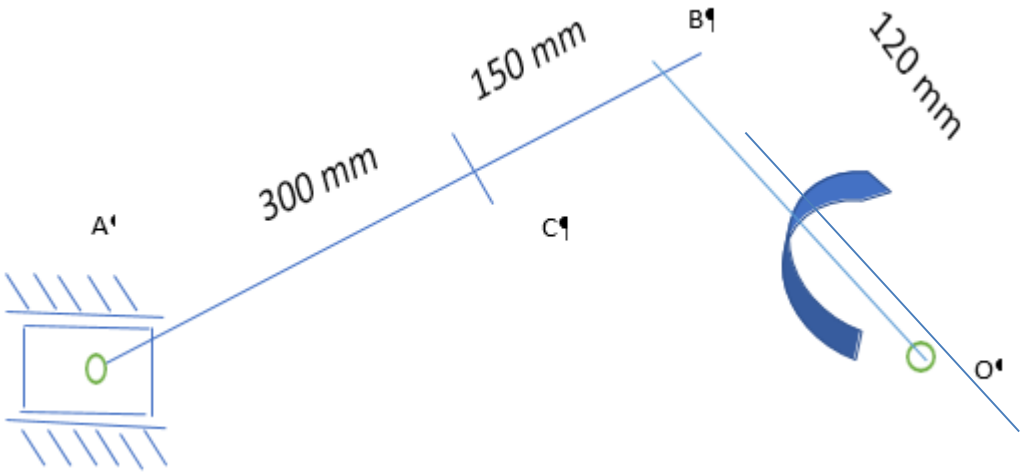
(4 × 2) **[8]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 8: KINEMATIKA

'n Deel van 'n meganisme met skuifblok, A, is hier onder getoon waar AB = 450 mm en OB = 120 mm. Die slinger OB roteer kloksgewys teen 100 r/min.

Bereken die snelhede by punt B en C deur die oombliklike middelpuntmetode ('instantaneous-centre method') vanaf die gegewe posisie te gebruik.



[8]

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. $T = Ie \times A \forall \forall$
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. $Tc = m \times v2$
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. $Vol.\ emmer = \frac{m \times s}{\rho \times v}$

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

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. $T\ (akk\ las) = (T1 - T2)R$

Kopiereg voorbehou

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

61. $P = \times TT$

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

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

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

65. $P = Ke \times werkings/sek$

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

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

74. $Trekkrag = massa\ op\ dryfwiele \times \mu \times g$

75. $Sydruk = FcCos\theta - mg\ Sin\theta$

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

77. $P_l = CmgL + mgh$

Kopiereg voorbehou