higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N6

(8190236)

21 November 2022 (X-vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye en 'n formuleblad van 3 blaaie.

115Q1E2221

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

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

'n Keëlwrywingskoppelaar, uitgevoer met materiaal wat 'n wrywingskoëffisiënt van 0,25 gee, se kontakoppervlaktes het 'n gemiddelde deursnee van 300 mm. Die keëloppervlakbreedte is 40 mm. Die halfhoek van die keël is 20° en die intensiteit van die normale druk tussen die kontakoppervlaktes is beperk tot 60 kPa. Aanvaar eweredige slytasie en dat die maksimum druk by die binneradius plaasvind.

Bepaal:

1.1	Die binne- en buitedeursnee van die keël	(6)
1.2	Die wringkrag wat die koppelaar uitstuur	(6)
1.3	Die vermoë wat teen 'n spoed van 1 200 r/min uitgestuur word	(3)
		[15]

VRAAG 2

'n Bandrem is geheg aan die omtrek van 'n wiel met 'n deursnee van 750 mm. Die kontakhoek is 210° en die wrywingskoëffisiënt is 0,3. Die band is aan die een kant vas en die ander punt word teen 150 N getrek. Die wiel se massa is 450 kg en het 'n tollingsradius van 300 mm. Die trom draai teen 370 r/min voordat die rem gebruik word.

Bepaal:

2.1	Die remwringing	(6)
2.2	Die tyd wat benodig word om die wiel tot stilstand te bring as die rem teen 370 r/min gebruik word	(6)
2.3	Die aantal omwentelings wat die trom voltooi vanaf die oomblik dat die rem gebruik word totdat die trom tot stilstand kom	(3)
		[15]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

Laers word gebruik om 'n as aan albei kante te stut. Die as stuur 32 kW krag teen 280 r/min uit. 'n Katrol van 740 N met 'n deursnee van 350 mm is 75 mm vanaf die regterlaer gemonteer en hierdie katrol word in 'n horisontale bandaandrywing gebruik. Die afstand tussen die twee laers is 300 mm. 'n Vliegwiel met 'n massa van 140 kg is 50 mm vanaf die linkerlaer gemonteer. Die kontakhoek tussen die band en die katrol is 210° en die bandspanningsverhouding is 3:1.

Bepaal:

3.1	Die wringkrag wat uitgestuur word	(4)
3.2	Die spanning in die bande	(4)
3.3	Die vertikale reaksies op die laers	(5)
3.4	Die horisontale reaksies op die laers	(6)
		[19]

VRAAG 4

'n Vliegwiel met 'n deursnee van 2 m word eweredig versnel vanaf 300 r/min tot 500 r/min binne 18 sekondes.

Bepaal:

4.1	Hoekversnelling	(4)
4.2	Die hoek wat gedraai word om 1 000 r/min te bereik in radiaan	(4)
4.3	Finale lineêre snelheid	(3)
4.4	Tangensiale versnelling in m/s^2 ná 18 sekondes.	(3)
		[14]

VRAAG 5

'n Wurm-en-wielratstelsel bevat 'n lastrom ('load drum') met 'n deursnee van 100 mm wat met 'n spy aan die wielspil vasgemaak is, en 'n kragtrom ('effort drum') met 'n deursnee van 65 mm wat met 'n spy aan die wurmas vasgemaak is. Die wiel het 40 tande. Die rendement van die stelsel is 30% en die gehysde vrag het 'n gewig van 2 000 N.

Bepaal die volgende:

5.1	Die snelheidsverhouding van die stelsel	(5)
5.2	Die krag ('effort') wat nodig is om die vrag te hys	(4)
		[9]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6

'n Lokomotief met 'n massa van 35 ton is toegerus met dryfwiele wat elk 'n deursnee van 800 mm het. Die rolweerstand is 150 N/ton van die massa van die lokomotief. Die enjin wek 95 kW teen 1 100 r/min op. Die totale massa van die lokomotief word op die dryfwiele gedra. Aanvaar dat die enjinwringkrag konstant bly en dat die transmissierendement 75% is.

Bereken die tyd wat dit neem om vanaf 'n stilstaande posisie volspoed te bereik op 'n gelyk baan. **[10]**

VRAAG 7

Die volgende inligting het betrekking op vier massas wat aan 'n as is:

	A	B	C	D
Massa in kg	x	21	30	6
Radius in mm	100	130	85	200

Die aksiale afstand tussen die vier massas is 250 mm.

Bepaal die volgende:

7.1 Neem Massa A as 'n verwysingsvlak en gebruik 'n skaal van 5 mm = 0,2 kg/m^2. Voltooi nou die vereiste tabel met die gegewe data. Teken ook die paarveelhoek ('couple polygon'). (9)

7.2 Gebruik skaal 5 mm = 0,1 kg.m en teken 'n kragdiagram. (4)

7.3 Bereken die minimum waarde van Massa A. (2)

7.4 Gebruik die entaansig om die relatiewe hoekposisies van die middelpunte van Massa A en D aan te dui om te verseker dat die draaiende as geheel en al dinamies gebalanseerd is. Dui die hoekposisies van die massas ten opsigte van Massa B in 'n kloksgewyse rigting aan. (3)

[18]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

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

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

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

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

58. $One\ load = \frac{m2 \times g \times S}{4 \times h}$

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

Kopiereg voorbehou

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

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 × μ × 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