higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N5

(8190225)

5 Desember 2023 (X-vraestel)
09:00–12:00

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

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

258Q1G2305

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
MEGANOTEGNIEK N5
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 afdeling op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs 'n swart of 'n blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

'n Episikliese ratstelsel beskik oor twee planeetratte met 36 tande elk en 'n sonrat met 14 tande. Die insetas is aan die sonrat gekoppel en dra 3,8 kW krag teen 'n spoed van 230 r/min oor. Die leweringsas is aan die draer-arm van die planeetrat gekoppel. Hierdie planeetratte skakel met die buitenste kransrat. Die annulus is vas.

1.1 Bereken die aantal interne tande van die kransrat. (2)

1.2 Bereken die spoed van die leweringsas en die hoeveelheid wringkrag wat oorgedra word indien die rendement van die stelsel 92% is. (8)

[10]

VRAAG 2

2.1 Noem SES veiligheidstoestelle wat gebruik word om te verhoed dat tousleepwerk terugdraai wanneer dit gestop word. (6)

2.2 Entlose tousleepwerk is nodig om 600 ton erts teen 'n helling van 15° en 650 m in 'n skoftyd van sewe uur te vervoer. Die kapasiteit van die bak is 1 ton en die massa van 'n leë bak is 500 kg. Die touspoed is 70 m/min terwyl die rolweerstand 180 N/ton is. Die totale wrywing van die tou en die rollers is 16 kN. Laat 'n veiligheidsfaktor van 5 toe. Bepaal die volgende:

2.2.1 Die spasies tussen die bakke (4)

2.2.2 Die aantal bakke aan elke kant (3)

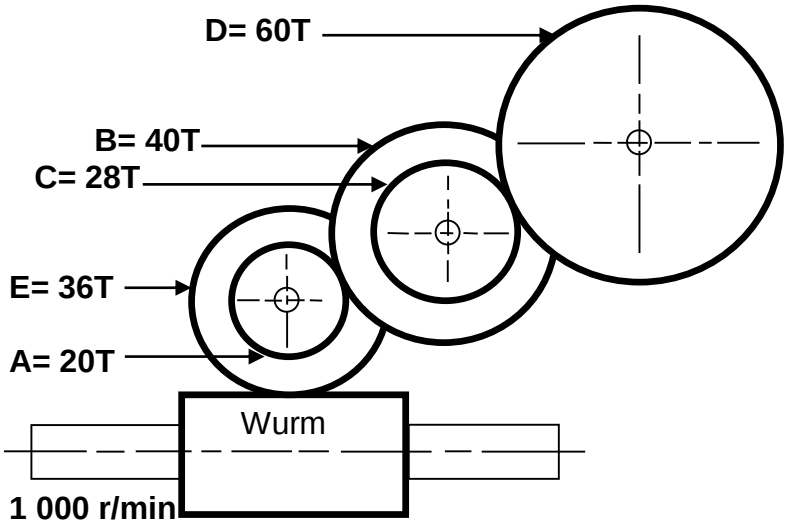
2.2.3 Die breeksterkte van die tou (7)

[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

FIGUUR 1 hier onder toon 'n reduksieratkas met 'n driegangdraadwurm, wurmrat en vier ratte. Die wurmas is aan 'n elektriese motor gekoppel wat teen 1 000 r/min draai.



FIGUUR 1

Bereken die volgende:

3.1	3.1	Die leweringspoed van die ratkas	(8)
3.2	3.2	Die snelheidsverhouding van die ratkas	(2)
			[10]

VRAAG 4

'n Oop band met vier lae is 12 mm dik, 50 cm wyd en beskik oor 'n digtheid van 770 kg per kubieke meter. Dit is aan 'n dryfkatrol met 'n deursnee van 0,75 m gekoppel en roteer teen 140 r/min. Die oorvouhoek (‘angle of wrap’) tussen die band en die katrol is 135° en die wrywingskoëffisiënt is 0,27. Die radius van die gedrewe katrol is 0,9 m. Die rendement van die stelsel is 84%. Die maksimum toelaatbare bandspanning is 9 500 N/m.

Bereken

4.1	Die lengte van die band indien die afstand tussen die twee katrolle 12 m is	(2)
4.2	Die massa van die band	(2)
4.3	Die spoed (ignoreer die dikte van die band)	(3)
4.4	Die spanning in die span en speling van die band met die sentrifugale krag in ag genome	(9)
4.5	Die krag in die band	(4)
		[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 5

'n Elektriese trein met 'n totale massa van 330 ton versnel teen 0,065 m/s2 teen 'n helling van 1 tot 125. Die rolweerstand is 0,9% van die massa van die trein.

Bereken die volgende:

5.1 Die trekkrag om die wrywingsweerstand te oorkom. (2)

5.2 Die trekkrag om gravitasie te oorkom (2)

5.3 Die trekkrag om die trein te versnel (2)

5.4 Die vermoë wat teen 'n snelheid van 65 km/h nodig is (4)

[10]

VRAAG 6

6.1 Noem TWEE kategorieë emmerhysers. (2)

6.2 'n Emmerhyser word gebruik om steenkool met 'n digtheid van 890 kg/m3 teen 'n tempo van 550 ton/h deur 'n vertikale hoogte van 65 m op te hys. Die kettingspoed is 0, 45 m/s en die spasiëring van die emmers is 1,2 m. Die krag van die dryfmotor is 125 kW.

Bereken die volgende:

6.2.1 Die volume wat per sekonde gelewer word (4)

6.2.2 Die uitgangsvermoë (6)

6.2.3 Die rendement van die stelsel (3)

[15]

VRAAG 7

'n Gelade kou van 'n goederehysbak se massa is 1 500 kg. Die kabel gaan oor 'n drom met 'n massa van 300 kg, 'n omwentelingstraal van 500 mm en 'n deursnee van 2,4 m. Die kou en massabalans van 840 kg beweeg in gidse. Die wrywingsweerstand vir die kou is 500 N en dié vir die massabalans is 440 N. Die wrywingsweerstand aan die drom is 700 N.m.

Bereken die krag wat in 'n oomblik nodig is wanneer die las oor 'n opwaartse snelheid van 2 m/s en opwaartse versnelling van 0,9 m/s2 beskik. **[10]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 8

8.1 Wat is die doel van 'n vliegwiel aan 'n motorvoertuigenjin? (1)

8.2 'n Vliegwiel wat aanvanklik in rus is, word aan 'n konstante hoekversnelling van 1,5 rad/s2 vir 47 sekondes onderwerp. Die vliegwiel slek dan af totdat dit 68 sekondes later tot rus kom.

Bereken die volgende:

8.2.1 Die maksimum hoeksnelheid wat bereik is

8.2.2 Die hoekspoedvermindering

(2 × 2) (4)
[5]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

MEGANOTEGNIEK N5

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. $T = Ie \times A\alpha\ \alpha$

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. $T1 = \times A\ \ \delta$

25. $Tc = m \times v2$

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

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

Kopiereg voorbehou

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

29. $v = \omega \times r$

30. $v = \sqrt{\mu \times g \times r}$

31. $v = \sqrt{\dfrac{g \times b \times r}{2 \times h}}$

32. $v = \sqrt{gr\left[\dfrac{\mu + Tan\,\theta}{1 - \mu Tan\,\theta}\right]}$

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

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

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

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

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

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

39. $P = Pg + P\mu$

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

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

42. $T = F \times r$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

55. Vol. emmer = $\dfrac{m \times s}{\rho \times v}$

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

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

Kopiereg voorbehou

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

59. T (akk las) = (T1 - T2)R

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

61. P = × T ω

62. ω = 2π × N

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

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

65. P = Ke × werkings/sek

66. (I_1 + I_2) ω_3 = $I_1\omega_1$ + $I_2\omega_2$

67. μ = Tan θ

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

69. T = μ × F × Re × n

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

71. T = μ × n × (Fc - S)R

72. Fc = m × × ω^2 γ

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

74. Trekkrag = massa op dryfwiele × μ × 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