higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N5

(8190225)

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

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

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

258Q1E2228

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
MEGANOTEGNIEK N5
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

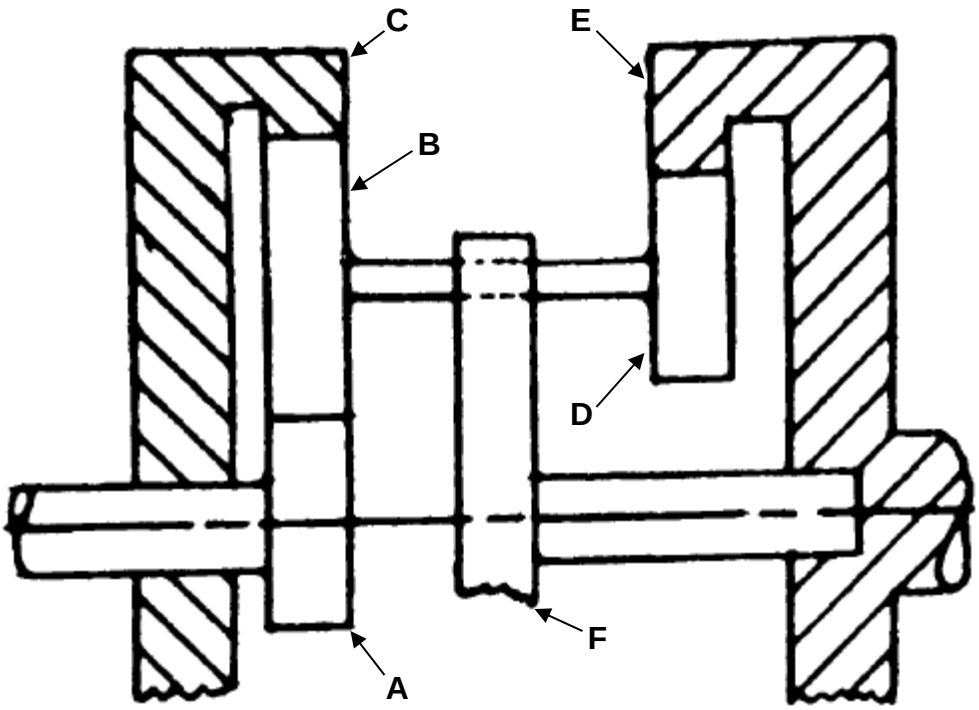
INSTRUKSIES EN INLIGTING

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

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

In 'n episikliese ratstel wat in FIGUUR 1 getoon is, beskik die dryfrat, A, oor 18 tande en die vaste binnetandrat, C, oor 120 tande. Die aantal tande aan ratte E en D is onderskeidelik 100 en 40.



FIGUUR 1

Indien 4 kW teen 1 500 r/min aan rat A gelewer word,

Bereken die volgende:

1.1 Die aantal tande van rat B. (2)

1.2 Die spoed en draairigting van rat E. (8)

[10]

VRAAG 2

2.1 Noem DRIE voordele van pypvervoerders. (3)

2.2 'n Vervoerband loop teen 95 r/min en lewer gebreekte klip teen 'n tempo van 290 ton/h. Die band, wat 16° tot horisontaal is, beskik oor 'n effektiewe hellinghoogte van 124 m. Die band vorm 'n kontakhoek van 220° met die dryfkatrol en die wrywingskoëffisiënt tussen die band en die katrol is 0,3.
'n Krag van 4,2 kN kan toegelaat word om wrywing te oorkom.

Bereken die volgende:

2.2.1 Die arbeid wat per sekonde verrig word om wrywing te oorkom (2)

2.2.2 Die arbeid wat per sekonde verrig word om die las te lig (4)

2.2.3 Die effektiewe spanning in die band (2)

2.2.4 Die bandspannings (T_1 en T_2) (7)

2.2.5 Die vermoë wat deur die dryfkatrol verskaf word (2)

[20]

VRAAG 3

3.1 Gee die funksie van 'n spanningsteller wat aan 'n emmerhyser gemonteer is. (1)

3.2 Die volgende detail is van toepassing op 'n emmerhyser wat steenkool vervoer:

Hartafstand tussen die kop- en die stertkatrol	: 90 m
Spasie tussen emmers	: 794 mm
Kettingspoed	: 80 r/min
Massa wat in 'n effektiewe skoftyd van 7,5 uur vervoer word	: 1 300 ton
Vrystelling van steenkool nadat boonste dooiepunt bereik is	: 43°
Rendement van die aandrywing	: 76%

Bereken die volgende:

3.2.1 Die deursnee van die kopkatrol (3)

3.2.2 Die totale lengte van die ketting (aanvaar dat die boonste en onderste katrolle dieselfde deursnee het) (2)

3.2.3 Die aantal emmers per sekonde (2)

3.2.4 Die massa wat met elke emmer vervoer word (3)

3.2.5 Die vermoë wat vir die dryfmotor nodig is (4)

[15]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4

4.1 Noem VYF voordele van kabelspore bo ander vervoermetodes. (5)

4.2 'n Kabel aan 'n enkelkabel dra 600 kg las teen intervalle van 115 m. Die spanwydte is 105 m en die insak van die las in die middel is 2,2 m.

Bereken die volgende:

4.2.1 Die deursnee van die spiraalkabel met 'n breekvastheid van 720 kN en breekspanning van 1 465 MPa (4)

4.2.2 Die massa van die kabel per meter (2)

4.2.3 Die spanning weens eie gewig (2)

4.2.4 Die spanning weens een las (3)

4.2.5 Die veiligheidsfaktor (4)

[20]

VRAAG 5

'n Elektriese trein met 'n totale massa van 330 ton versnel teen 0,065 m/s^2 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

Die vliegwiel van 'n hidrouliese pers se massa is 825 kg en die omwentelingstraal is 500 mm. Dit draai teen 95 r/min. Die spoed word eenvormig in 25 sekondes van 95 r/min tot 120 r/min verhoog deur 'n bepaalde wringkrag aan te wend.

Bereken die volgende:

6.1 Die hoekversnelling (3)

6.2 Die aangewende wringkrag (2)

[5]

Kopiereg voorbehou

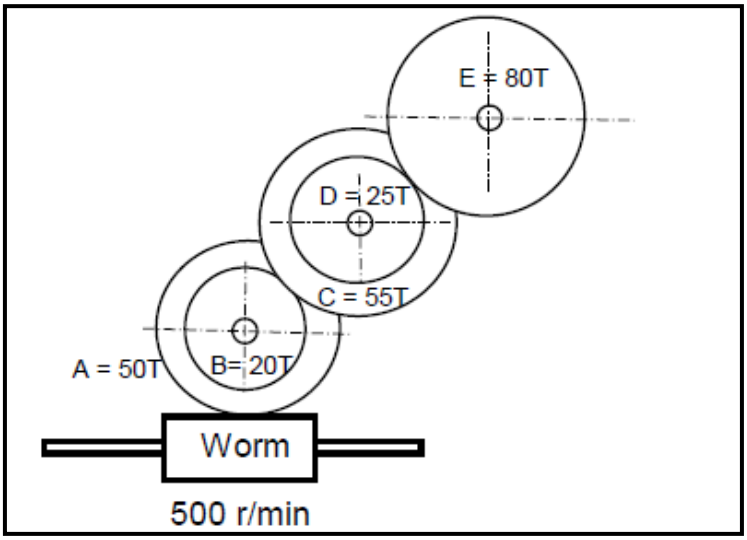
VRAAG 7

FIGUUR 2 toon 'n reduksieratkas met 'n tweegangswurmas, 'n wurmrat en vier ratte. Die wurmas is aan 'n elektriese motor gekoppel wat teen 500 r/min draai.

Bereken die volgende:

7.1 Die leweringspoed van die ratkas (7)

7.2 Die snelheidsverhouding van die ratkas (3)



FIGUUR 2 **[10]**

VRAAG 8

'n Gelade kou van 'n goederehysbak se massa is 1 500 kg. Die kabel gaan oor 'n drom aan die bokant van die skag en dan na 'n massabalans van 600 kg. Die kou en die balans beweeg in gidse en die wrywingskrag by elke gids is 500 N. Die drom se deursnee is 1,6 m, die massa is 800 kg en die omwentelingstraal is 0,5 m. Die maksimum versnelling bereik is 2 m/s^2, wat teen 'n snelheid van 2,8 m/s plaasvind.

Beskou die versnelling weens gravitasie as 10 m/s^2.

Bereken die volgende:

8.1 Die spannings T_1 en T_2 (2)

8.2 Die wringkrag om die dooie las te hou en die wringkrag om die drom te versnel (2)

8.3 Die vermoë van die motor wat nodig is om die drom teen maksimum versnelling aan te dryf (3)

8.4 Die spanning in die kabel tydens versnelling, indien die maksimum snelheid 4 m/s en spoedvermindering oor die laaste 2 m van die reis teen 'n eenvormige tempo vanaf maksimum snelheid tot rus plaasvind. (3)

[10]

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

25. $Tc = m \times v2$

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

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

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

29. $v = \omega \times r$

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

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 Blaai om asseblief

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

61. P = × $T\omega$

62. ω = 2π × N

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

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

65. P = Ke × bewerkings/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 = $Fc\cos\theta - mg\ \sin\theta$

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

77. $P_l = CmgL + mgh$

Kopiereg voorbehou