higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N5

(8190225)

11 Augustus 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

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

262Q1G2111

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
MEGANOTEGNIEK N5
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

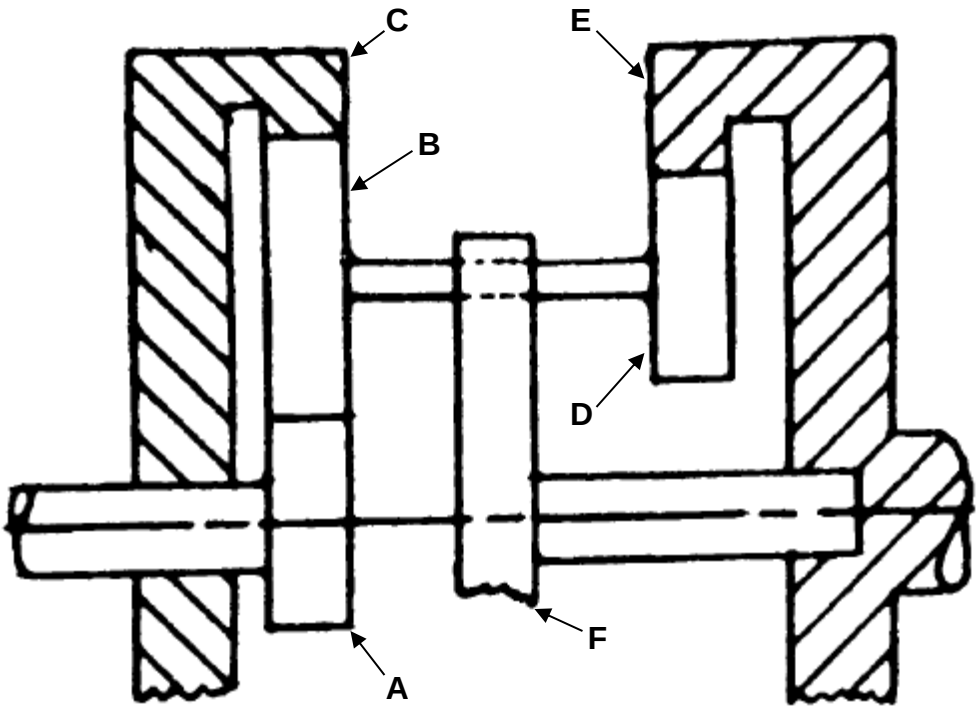
INSTRUKSIES EN INLIGTING

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 blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

In die episikliese rat in FIGUUR 1 hier onder het dryfrat A 18 tande en die vaste binnetandrat ('fixed annular wheel') C het 120 tande. Ratte E en D het onderskeidelik 100 tande en 40 tande.



FIGUUR 1

Indien 4 kW teen 1 500 r/min aan rat A voorsien word, bereken die volgende:

1.1 Die aantal tande op 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 wat teen 95 r/min loop lewer gebreekte klip teen 290 ton/h. Die band vorm 'n hoek van 16° met die horisontaal en het 'n effektiewe hellinglengte 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 verrig per sekonde om wrywing te oorkom (2)

2.2.2 Die arbeid verrig per sekonde om die las op te lig (3)

2.2.3 Die effektiewe spanning ('tension') in die band (2)

2.2.4 Die bandspannings (T_1 en T_2) (8)

2.2.5 Die krag wat aan die dryfkatrol verskaf word (2)

[20]

VRAAG 3

Die volgende detail is van toepassing op 'n bakhyser wat gebruik word om steenkool te vervoer:

Middelafstand tussen hoofkatrol en stertkatrol:	90 m
Spasiëring van bakke:	794 mm
Kettingspoed:	80 m/min
Massa vervoer tydens 'n effektiewe skoftyd van 7,5 uur:	1 300 ton
Aflaai van steenkool nadat die boonste dooiepunt bereik is:	43°
Rendement van aandrywing (‘efficiency of drive’):	76%

Bereken die volgende:

3.1 Die deursnee van die hoofkatrol (4)

3.2 Die totale lengte van die ketting (aanvaar dat die deursnee van die hoofkatrol en die stertkatrol dieselfde is) (2)

3.3 Die aantal bakke per sekonde (2)

3.4 Die massa wat met elke bak vervoer word (3)

3.5 Die vereiste dryfmotorkrag ('driving motor power') (4)

[15]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4

4.1 Noem VYF faktore wat touvervoer ('rope haulage') beïnvloed. (5)

4.2 'n Tou aan 'n enkelkabel dra vragte van 660 kg met intervalle van 115 m. Die spanwydte is 105 m en die tou hang 2,2 m met die las in die middel.

Bereken die volgende:

4.2.1 Die deursnee van 'n spiraaltou met 'n breeksterkte van 720 kN en 'n breekspanning van 1 465 MPa (5)

4.2.2 Die tou se massa per meter (2)

4.2.3 Die spanning as gevolg van die tou se eie gewig (2)

4.2.4 Die spanning as gevolg van een las (2)

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 trein se massa.

Bereken die volgende:

5.1 Die trekkrag (‘tractive effort’) om wrywingsweerstand te oorkom (2)

5.2 Die trekkrag om swaartekrag te oorkom (2)

5.3 Die trekkrag om die trein te versnel (2)

5.4 Die krag benodig teen 'n spoed van 65 km/h (4)

[10]

VRAAG 6

'n Hidrouliese pers se vliegwiel het 'n massa van 825 kg en 'n omwentelingstraal van 500 mm. Die vliegwiel draai teen 95 r/min. Die spoed word in 25 sekondes eweredig versnel van 95 r/min tot 120 r/min deur 'n sekere wringkrag toe te pas.

Bereken die hoekversnelling. **[5]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 7

Die drom van 'n mynhysmasjien het 'n traagheidsmoment van 100 kg.m^2 en is besig om 'n goederehysbak met 'n massa van 1,2 ton op te hys. Die versnelling is 1,7 m/s^2 en die drom het 'n deursnee van 1,1 m.

Bereken die volgende:

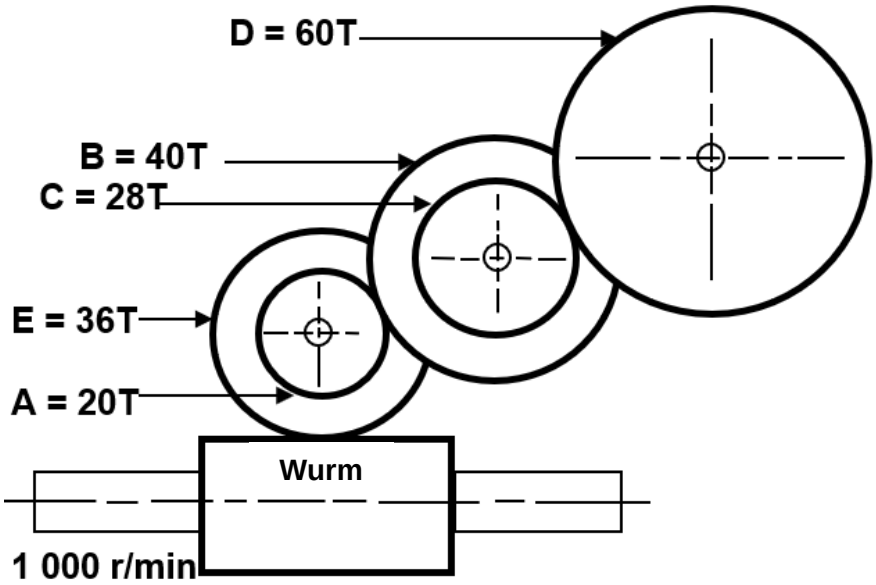
7.1 Die wringkrag wat deur die drom uitgeoefen word (6)

7.2 Die krag ('power') wat benodig word om die stelsel vanuit rus te versnel vir 'n periode van 3,5 s; veronderstel dit het 'n rendement van 85%. (4)

[10]

VRAAG 8

FIGUUR 2 hier onder toon 'n reduksie-ratkas met 'n driegang-wurm, wurmrat en vier ratte. Die wurmas is gekoppel aan 'n elektriese motor wat teen 1 000 r/min draai.



FIGUUR 2

Bereken die volgende:

8.1 Die ratkas se leweringspoed (8)

8.2 Die ratkas se snelheidsverhouding (2)

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

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. $T1 = \delta \times A$

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. $v = \omega \times r$

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

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-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 = ω × T

62. ω = 2π × N

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

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

65. P = Ke × operations/sec

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. 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