higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T1110(**A**)(A3)T

# NASIONALE SERTIFIKAAT

# MEGANOTEGNIEK N5

(8190225)

**3 Augustus 2018 (X-Vraestel)**
**09:00–12:00**

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

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. Maak seker dat die sketse groot en netjies is, met volledige byskrifte.
5. Skryf netjies en leesbaar.

---

Kopiereg voorbehou 

## VRAAG 1

1.1 ’n Lokomotief het ’n massa van 100 ton, waarvan 70% deur die dryfwiele ondersteun word. Die kleefwrywingskoëffisiënt tussen die wiele en die spore is 0,3 en die rolweerstand is 80 N/ton van die lokomotief se massa. Die 500 ton-massa van die lokomotief word teen ’n konstante spoed deur die trokke en die rolweerstand van 70 N/ton gesleep.

Bereken die volgende:

1.1.1 Die trekkrag van die lokomotief (3)

1.1.2 Die totale rolweerstand van die lokomotief en die trokke (3)

1.1.3 Die trekkrag van die lokomotief wat verlang word om die trokke op ’n gelyk spoor teen ’n konstante spoed te sleep (1)

1.1.4 Die trekkrag van die lokomotief wat verlang word om die trokke teen ’n helling van 1 in 90 teen ’n konstante spoed te sleep (3)

1.1.5 Die versnelling wat verlang word om die lokomotief en die trokke teen die helling te laat versnel (3)

1.1.6 Die remkrag wat die lokomotief nodig het, as slegs die lokomotief van remme voorsien word, om die lokomotief en die trokke binne 3 minute van 43,3 km/h tot 32,4 km/h teen die helling van 1 in 90 te laat spoed verminder (4)

**[17]**

## VRAAG 2

2.1 Bereken die wringkrag wat nodig is om die spoed van ’n vliegwiel met ’n massa van 1 400 kg en ’n traagheidstraal van 820 mm binne 35 sekondes van 100 r/min tot 130 r/min te vermeerder. (8)

2.2 ’n Vliegwiel het ’n massa van 600 kg en ’n traagheidstraal van 830 mm.

Bereken die volgende:

2.2.1 Die kinetiese energie wat verlang word om aan die vliegwiel, vanaf ’n toestand van rus, ’n spoed van 95 r/min te verleen (2)

2.2.2 Die gelykmatige wringkrag wat verlang word om die vliegwiel van 48 r/min tot 108 r/min te laat versnel (2)

2.2.3 Die tyd wat vir hierdie versnelling nodig is (3)

**[15]**

Kopiereg voorbehou 

## VRAAG 3

3.1 Dui VIER voordele daarvan aan om 'n elektromagnetiese hangtoestel in te span om afvalyster van 'n vervoerband, wat niemetaallaste vervoer, te verwyder. (4)

3.2 Die wrywingskoëffisiënt tussen 'n dryfkatrol en 'n plat band is 0,25 en die bandwydte is 120 mm. Die middellyn van die dryfkatrol is 700 mm en die spoed daarvan is 750 r/min. Die dikte van die band is 4 mm en die maksimum toelaatbare spanning wat op die band uitgeoefen word, mag nie 2,5 N/mm wydte oorskry nie. Die digtheid van die bandmateriaal is $1,2 \times 10^3$ kg/m$^3$ en die wikkelhoek (*angle of wrap*) tussen die band en die dryfkatrol is 160°. Die rendement van die aandrywing is 90%.

Bereken die volgende:

3.2.1 Die spoed van die band (2)

3.2.2 Die massa van die band (2)

3.2.3 Die sentrifugale krag (2)

3.2.4 Die spanning aan albei kante deur die sentrifugale krag in aanmerking te neem (6)

3.2.5 Die lewering wat deur die aandrywer oorgebring word (2)
**[18]**

## VRAAG 4

Die volgende besonderhede word voorsien oor 'n bakhyser wat gebruik word om steenkool te vervoer:

Die middelafstand tussen die kop- en die stertkatrol is 80 m, met 'n bakruimte van 700 mm. 'n Massa van 1 300 ton word binne 'n effektiewe skoftyd van 7 uur teen 'n kettingspoed van 95 m/min vervoer. Die uitlaai van die steenkool vind plaas teen 30° ná die boonste dooiepunt.

Bereken die volgende:

4.1 Die middellyn van die kopkatrol (6)

4.2 Die totale lengte van die ketting
Veronderstel dieselfde middellyn geld vir sowel die kop- as die stertkatrol.
Ignoreer die wegbuiging van die ketting wat deur die spanningsteller gegee word. (2)

4.3 Die dryfmotorvermoë wat verlang word as die rendement van die aandrywing 75% is (10)
**[18]**

## VRAAG 5

Entlose tousleepwerk word verlang om klippe van 900 ton binne 'n agtuur-skof oor 'n afstand van 960 m teen 'n gemiddelde helling van 12° te lewer. 'n Leë bak het 'n massa van 300 kg en 'n vol bak het 'n massa van 1 200 kg. Die spoed van die tou is 2,8 km/h en die massa daarvan is 4 kg/m. Daar word veronderstel dat die baanweerstand 220 N per ton en die meganiese rendement 75% is.

Bereken die volgende:

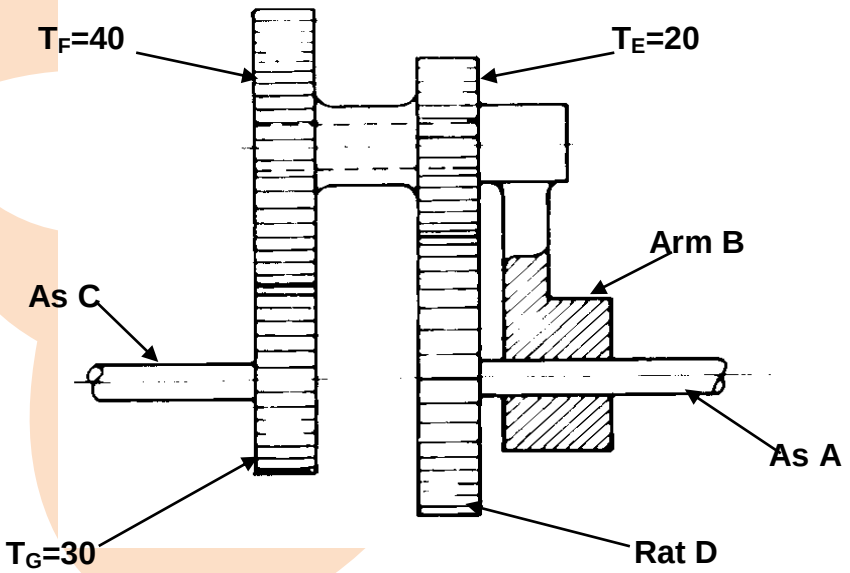
5.1 Die totale aantal bakke wat benodig word (4)

5.2 Die massa wat vervoer moet word (5)

5.3 Die motorvermoë (7)
**[16]**

## VRAAG 6

Op FIGUUR 1 hier onder word 'n episiklieserattestelsel getoon, met rat D wat stilstaande gehou word en arm B wat teen 200 r/min draai. Rat E en F is saam vasgesit en draai vrylik op die pen wat aan die arm vasgesit is. Rat G is stewig aan as C vasgesit.




**FIGUUR 1**

6.1 Bereken die spoed van as C en die draairigting daarvan (9)

6.2 Bepaal die spoed en draairigting van as C as rat D vry is en teen 100 r/min in dieselfde rigting as arm B draai. (3)

6.3 Bepaal die breekwringkrag wat verlang word om die as van rat D stilstaande te hou wanneer al die wrywingsverliese veronagsaam word. Die rattestelsel bring 7,5 kW oor. (4)
**[16]**

**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. $Vol.van\ bak = \frac{m \times s}{\rho \times v}$

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

57. $Selfgewig = \frac{m1 \times g \times S^2}{8 \times h}$

Kopiereg voorbehou

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

59. *T (akk.las) = (T1 – T2)R*

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

61. *P* = $\omega$ × *T*

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

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

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

65. *P = Ke × werkings/sek*

66. $(I_1 + I_2)\ \omega_3 = I_1 \omega_1 + I_2 \omega_2$

67. $\mu = Tan\ \theta$

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 ×* $\omega^2$ × $\gamma$

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

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