higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N5

(8190225)

19 November 2020 (X-vraestel)
09:00–12:00

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

162Q1E2019

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
MEGANOTEGNIEK N5
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

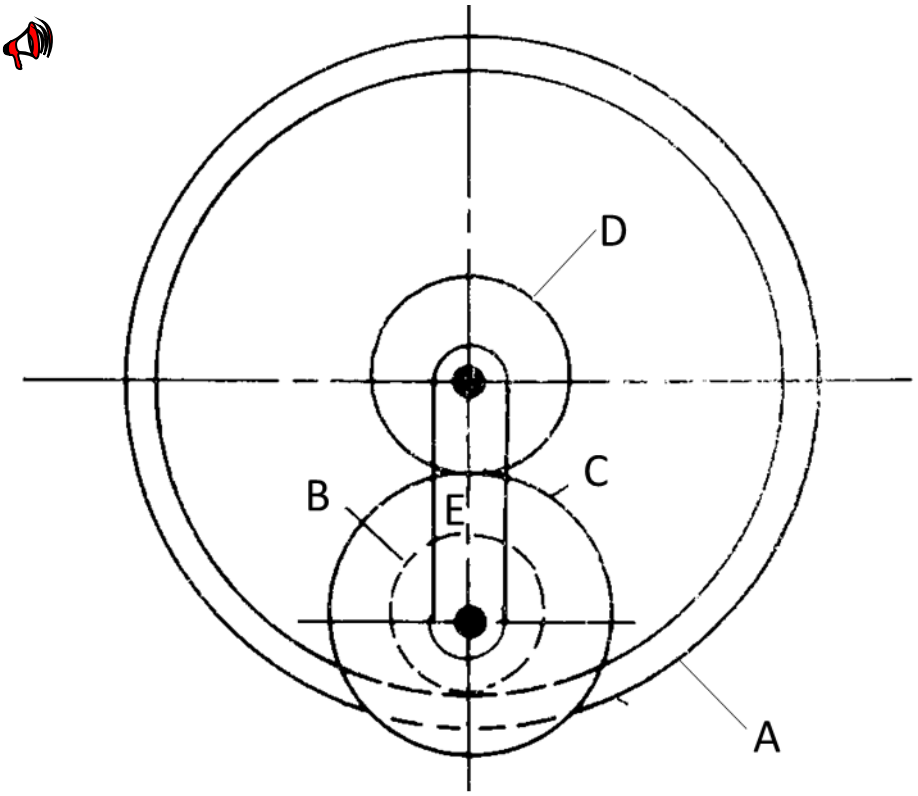
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
4. Begin elke afdeling op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs 'n swart of blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

FIGUUR 1 hier onder toon 'n episikliese ratstel. Rat D draai teen 1 200 r/min. Rat B en C is aan dieselfde as vas.



A=120 tande
B=30 tande
C=38 tande
D=32 tande

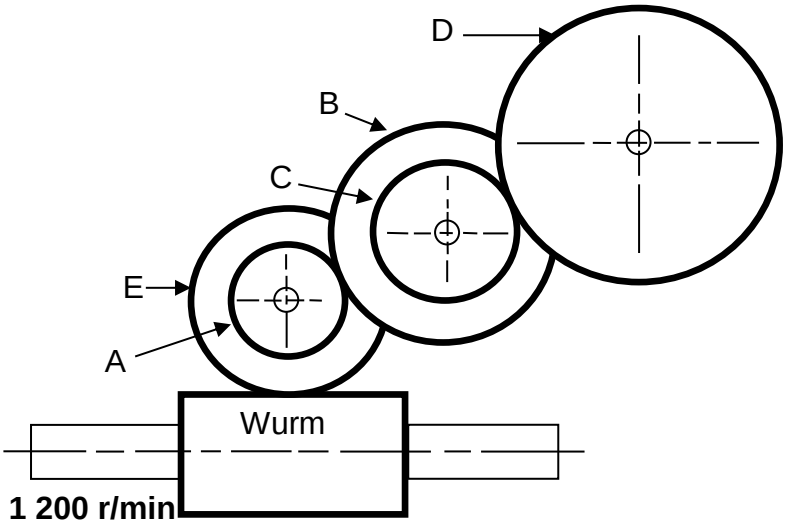
1.1 Bepaal die spoed van rat E indien arm E stilstaan. (8)

1.2 Bepaal die spoed van arm E indien rat A vas is. (4)
[12]

VRAAG 2

2.1 Noem VIER funksies van 'n reduksieratkas. (4)

2.2 FIGUUR 2 hier onder toon 'n reduksieratkas met 'n tweevoudige wurm, 'n wurmrat en vier ratte. Die wurm-as is aan 'n elektriese motor gekoppel wat teen 1 200 r/min draai.



FIGUUR 2

Bereken die volgende:

2.2.1 Die spoed van die wurmrat. (5)

2.2.2 Die leweringspoed van die ratkas. (3)

2.2.3 Die snelheidsverhouding van die ratkas. (3)
[15]

VRAAG 3

3.1 Vervoerders is met terugkeertoestelle ('holdback devices') toegerus. Noem DRIE algemene tipes terugkeertoestelle wat vervoerders verhoed om agteruit te loop. (3)

3.2 'n Vertikale plat band word vereis om 175 kW teen 'n snelheid van 1 050 r/min oor te dra. Die deursnee van die katrol is 500 mm, die wrywingskoëffisiënt tussen die band en die katrol 0,3, en die raakhoek is 170°.

Bereken die volgende:

3.2.1 Die effektiewe trekspanning tussen die katrolle. (3)

3.2.2 Die spanning aan die slap kant (T_2) en die spankant (T_1). (6)

3.2.3 Die las op die laers van die band. (3)

3.2.4 Die krag van die motor indien die rendement van die aandrywing 80% is. (3)
[18]

VRAAG 4

'n Eindelose trekvervoerder word onder vollastoestande deur 'n motor van 80 kW aangedryf. Die treksnelheid is 5 km/h en die afstand tussen die op- en aflaaipunte is 950 m. Die gemiddelde gradiënt is 1 tot 10. Die leë massa van die waens is 290 kg en 'n massa van 700 kg word in 'n wa gelaai. Die kabel se massa is 3,5 kg/m. 'n Krag van 290 N/ton is nodig om wrywing te oorkom. Beskou die meganiese rendement as 75% en bereken die hoeveelheid erts wat in 'n effektiewe skof van 7 uur vervoer word. **[19]**

VRAAG 5

5.1 'n Lokomotief sleep 'n wa teen 75 km/h terwyl 'n konstante trekkrag van 850 N op die trekstang uitgeoefen word. Ignoreer die rolweerstand tussen die wiele en die spore.

Bereken die volgende:

5.1.1 Die arbeid wat in 15 minute verrig word. (4)

5.1.2 Die krag wat vereis word. (2)

5.2 'n Elektriese lokomotief met 'n totale massa van 260 ton versnel teen 0,06 m/s^2 teen 'n helling van 1 tot 120. Die rolweerstand is 0,8% van die massa van die trein.

Bereken die volgende:

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

5.2.2 Die trekkrag om gravitasie te oorkom. (2)

5.2.3 Die trekkrag om die trein te versnel. (2)

5.2.4 Die krag wat teen 'n spoed van 72 km/h nodig is. (4)

5.2.5 Die kinetiese energie van die lokomotief teen 72 km/h. (2)

[18]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6

6.1 Noem TWEE hoofverskille tussen die konstruksies van 'n *goederehyser* en 'n *passasierhyser*. (4)

6.2 Die belaste kou van 'n goederehyser het 'n massa van 1 500 kg. Die kabel loop oor 'n drom aan die bokant van die skag na 'n teenwig van 600 kg. Die kou en die teenwigmassa beweeg tussen gidse en die wrywingskrag by elke gids is 600 N. Die drom se deursnee is 1,6 m, die massa is 700 kg en die omwentelingstraal is 0,6 m. Die maksimum versnelling wat teen 'n snelheid van 2,4 r/s voorkom, is 1,6 m/s2.

Bereken die volgende:

6.2.1 Die motorkrag wat nodig is om die maksimum versnelling aan te dryf. (8)

6.2.2 Die kabelspanning tydens spoedvermindering indien die maksimum snelheid 5 m/s is en spoedvermindering oor die laaste 4 m van beweging teen 'n eenvormige tempo van maksimum snelheid tot stilstand plaasvind. (6)

[18]

TOTAAL: 100

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

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-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