



higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T1120(A)(A4)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N6

(8190236)

4 APRIL 2018 (X-Vraestel)

09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 'n formuleblad van 3 bladsye.

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA
NASIONALE SERTIFIKAAT
MEGANOTEGNIEK N6
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. Skryf netjies en leesbaar.
-

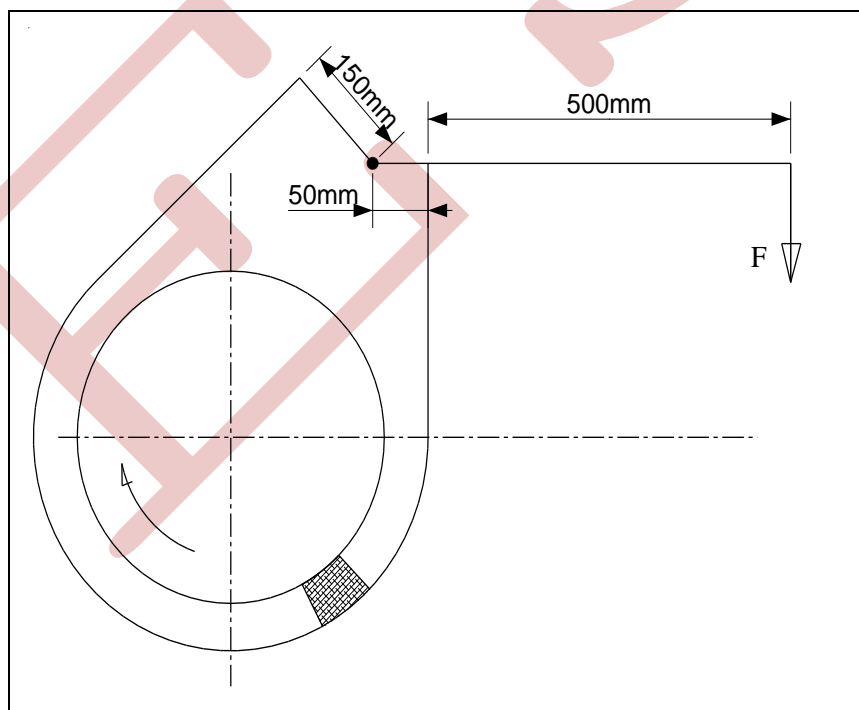
VRAAG 1

- 1.1 'n Keëlkoppelaar wat op 'n plaasimpliment gebruik word, het 'n ingeslote hoek van 30° en dra 25 kW teen 1 200 r/min oor. Die buitenediameter van die keël is 200 mm en die binnediameter is 150 mm. Die wrywingskoeffisiënt is 0,28.

Bereken die volgende: (veronderstel eenvormige slytasie)

- 1.1.1 Wringkrag wat deur die koppelaar oorgedra word (2)
- 1.1.2 Aksiale krag wat op die koppelaarvlak toegepas word (3)
- 1.1.3 Krag wat nodig is om die koppelaar in te skakel (2)
- 1.2 FIGUUR 1 toon die uitleg van 'n band-en-blokkrem. Daar is 15 eweredig gespaseerde remlukke, wat elkeen 'n hoek van 10° by die middel van die remlukrommel onderspan. Die remlukrommel het 'n diameter van 600 mm. Die wrywingskoeffisiënt tussen die band en die remlukrommel is 0,35.

Bereken die krag wat aan die end van die hefboom nodig is om 200 kW teen 650 r/min te absorbeer.



FIGUUR 1

(10)
[17]

VRAAG 2

- 2.1 'n Roterende as het vier massas, A, B, C en D in daardie orde, wat stewig daaraan vasgeheg is.

Die massa van A is 6 kg by 'n 30 mm radius

Die massa van C is 4 kg by 'n 40 mm radius

Die massa van D is 3 kg by 'n 35 mm radius

Die massa van B moet by 'n 42 mm radius geplaas word en is die verwysingsvlak

Die hoek tussen A en C is 90° en die draaivlakke van A en B is 400 mm uit mekaar en dié van B en C is 450 mm uit mekaar.

Teken die koppeldiagram op skaal $1 \text{ mm} = 1 \text{ kg.m}^2$ en bepaal die aksiale afstand tussen vlakke C en D.

(9)

- 2.2 'n Soliede as word deur twee laers ondersteun, een aan elke kant van die as. Die as dra 35 kW by 600 r/min oor. 'n Kleinrat met 'n steeksirkel van 120 mm roteer kloksgewys teen 1 500 r/min en dryf die as deur middel van 'n ratwiel met 'n drukhoek van 20° aan.

'n Katrolwiel met 'n diameter van 900 mm dryf 'n masjien deur middel van 'n vertikale plat bandaandrywer met 'n kontakhoek van 180° en 'n wrywingskoëffisiënt van 0,25 aan.

Bereken die volgende:

- 2.2.1 Bandspannings (4)
- 2.2.2 Wringkrag wat deur die as oorgedra word (2)
- 2.2.3 Wringkrag wat deur die kleinrat oorgedra word (1)
- 2.2.4 Normale krag tussen die ratte (3)

[19]

VRAAG 3

'n Ponsmasjien is met 'n gietyster vliegwiel toegerus. Die vliegwiel het 'n buitediaameter van 900 mm en 'n binnediameter van 200 mm en 'n digtheid van $7\,300\text{ kg/m}^3$.

Die masjien lewer 12 ponsslae per minuut. Gedurende elke ponsslag sak die spoed van die vliegwiel van 210 r/min tot 132 r/min.

Ignoreer die moment van traagheid van die speke en die naaf en bereken die volgende:

- 3.1 Massa van die vliegwiel (3)
 - 3.2 Traagheidsmoment van die vliegwiel (3)
 - 3.3 Kinetiese energie wat gedurende die versnellingsperiode van die vliegwiel geabsorbeer word. (4)
 - 3.4 Wringkrag wat nodig is om die vliegwiel tussen ponsoperasies te versnel as die duur van elke ponsslag 1,2 sekondes is. (5)
 - 3.5 Motorkrag wat nodig is vir 12 ponsslae per minuut. (2)
- [17]**

VRAAG 4

'n Elektriese motor dryf 'n hyser deur 'n wurmreduksieratkas aan. Die wurm het 'n dubbel begindraad met 'n steek van 15 mm en 'n gemiddelde diameter van 75 mm. Die wurmwiel het 40 tande en 'n module van 5. Die kraglewering op die wiel is 20 kW teen 1 200 r/min.

Gebruik 'n wrywingskoëffisiënt van 0,03 tussen die wurm en die wiel en bereken die volgende:

- 4.1 Rendement van die wurmaandrywer (7)
 - 4.2 Kraguitset van die motor (2)
 - 4.3 Enddruk op die wurmas (6)
- [15]**

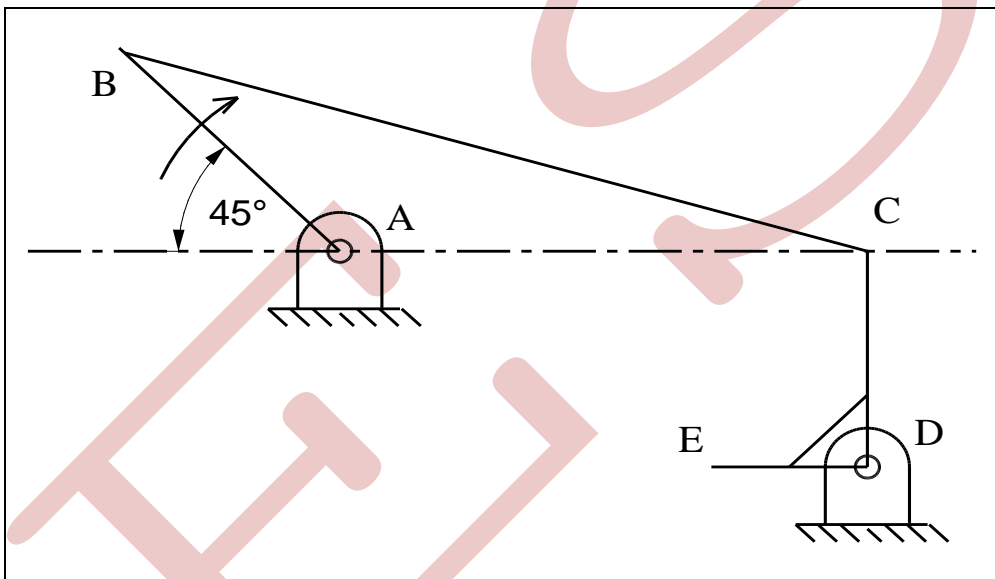
VRAAG 5

'n Voertuig het 'n massa van 1,5 ton en 'n wielbasis van 2,8 m met die swaartepunt 800 mm bokant die padvlak. Die swaartepunt is 1,2 m agter die vooras. Die voertuig ry teen 'n eenvormige spoed teen 'n helling van 20° op.

Bereken die volgende:

5.1 Minimum wrywingskoëffisiënt tussen die agterwiele en die pad. (12)

5.2 Krag wat die voertuig nodig het om teen die skuinste teen 'n spoed van 25 km/h en 'n transmissierendement van 52% uit te ry. (3)
[15]

VRAAG 6

FIGUUR 2

A en D is vaste punte in die meganisme wat in FIGUUR 2 getoon word. Wanneer slinger AB by 45° is, is die horisontale punt C op dieselfde horisontale lyn. Slinger AB roteer kloksgewys teen 240 r/min.

Die lengtes van die skakels is soos volg:

AB = 100 mm; BC = 300 mm; CD = 100 mm; DE = 50 mm

6.1 Teken die ruimtediagram op skaal 4 mm = 1 mm. (3)

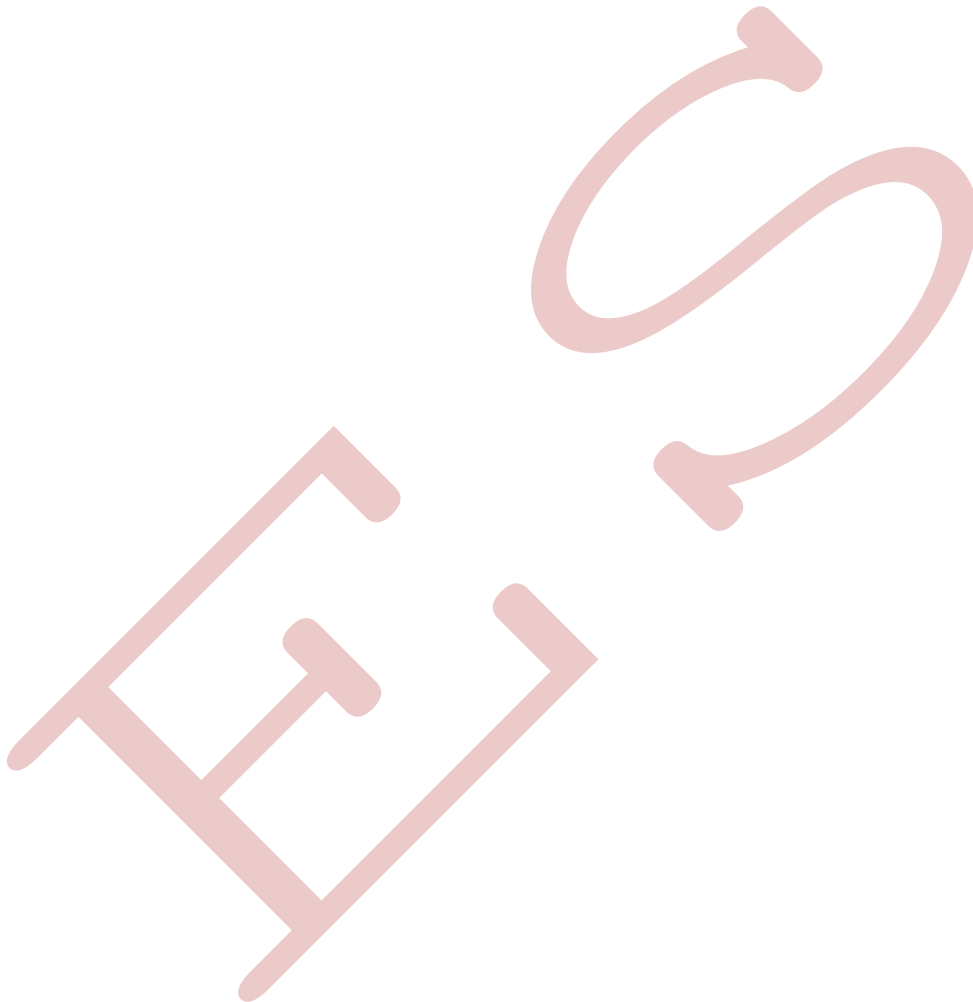
6.2 Bereken die snelheid van B. (1)

6.3 Teken die snelheidsdiagram volgens skaal 1 mm = 0,04 m/s. (3)

6.4 Bereken die volgende:

- | | | |
|-------|---|-------------|
| 6.4.1 | Hoeksnelheid van skakel BC in omvang en rigting | (3) |
| 6.4.2 | Hoeksnelheid van skakel CD in omvang en rigting | (3) |
| 6.4.3 | Sentripetale versnelling van B relatief tot C | (2) |
| 6.4.4 | Sentripetale versnelling van C relatief tot D. | (2) |
| | | [17] |

TOTAAL: 100



MEGANOTEGNIEK N6**FORMULEBLAD**

$$1. m = \frac{PCD}{T}$$

$$2. DO = m \times (T + 2)$$

$$3. C = \frac{m}{2} \times (TA + TB)$$

$$4. Ke = \frac{1}{2} mv^2$$

$$5. VR = \frac{TA}{TB}$$

$$6. VR = \frac{PCD \text{ of gear}}{PCD \text{ of pinion}}$$

$$7. VR = \frac{NB}{NA}$$

$$8. NA \times TA = NB \times TB$$

$$9. Ft = \frac{2 \times T}{PCD}$$

$$10. Fr = Ft \times \tan \phi$$

$$11. Fn = Ft \times \sec \phi$$

$$12. Ie = IA + (VR)^2 IB + (VR)^2 IC + (VR)^2 ID$$

$$13. T \forall = Ie \times \forall A$$

$$14. T \alpha = TA + \frac{(NB) TBC}{(NA) \eta_1} + \frac{(ND) TD}{(NA) \eta_1 \eta_2}$$

$$15. \frac{NB}{NA} = \frac{\omega B}{\omega A} = \frac{\alpha B}{\alpha A} = \frac{IA}{IB}$$

$$16. T_{OUTPUT} = T_{INPUT} \times GR \times \eta$$

$$17. P = \frac{\pi \times PCD}{n}$$

$$18. Ti + To + Th = 0$$

$$19. TA = TS + 2TP$$

$$20. \frac{\text{Input speed}}{\text{Output speed}} = \frac{\text{Teeth on driven gears}}{\text{Teeth on driving gears}}$$

$$21. v = \pi \times (d + t) \times N$$

$$22. P = Te \times v$$

$$23. \frac{T1}{T2} = e^{\mu \theta}$$

$$24. T1 = * \times A$$

$$25. Tc = m \times v^2$$

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

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

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

$$29. v = T \times r$$

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

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

$$32. v = \sqrt{gr \left[\frac{\mu + \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta} \right]}$$

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

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

$$35. \cos \frac{\theta}{2} = \frac{R - r}{C}$$

$$36. \cos \frac{\phi}{2} = \frac{R + r}{C}$$

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

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

$$39. P = Pg + P\mu$$

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

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

$$42. T = F \times r$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$58. \text{One load} = \frac{m_2 \times g \times S}{4 \times h}$$

$$60. T(\text{acc drum}) = I \times \alpha = mk^2 \times \frac{a}{R}$$

$$61. P = T \times T$$

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

$$65. P = Ke \times \text{operations/sec}$$

$$67. \mu = \tan \theta$$

$$69. T = \mu \times F \times Re \times n$$

$$71. T = \mu \times n \times (Fc - S)R$$

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

$$74. \text{Tractive effort} = \text{mass on driving wheels} \times \mu \times g$$

$$75. \text{Side thrust} = Fc \cos \theta - mg \sin \theta$$

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

$$77. P_l = CmgL + mgh$$

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

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

$$55. \text{Vol. bucket} = \frac{m \times s}{\rho \times v}$$

$$57. \text{Self-weight} = \frac{m_1 \times g \times S^2}{8 \times h}$$

$$59. T(\text{acc load}) = (T_1 - T_2)R$$

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

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

$$66. (I_1 + I_2)T_3 = I_1T_1 + I_2T_2$$

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

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

$$72. Fc = m \times T^2 \times \gamma$$