higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T1110**(A)**(A10)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

MEGANOTEGNIEK N5

(8190225)

10 April 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 OPLEDING
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. Sketse moet groot, netjies en ten volle benoem wees.
5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

Kringkabelvervoer ('Endless rope haulage') is nodig om 800 ton gebreekterotsklip per agt uur skof oor 'n afstand van 900 m teen 'n 12° helling te lewer. Die spoed van die kabel is 3,5 km/h en sy massa is 3 kg/m. Die spoorweerstand word veronderstel om 180 N per ton te wees en die meganiese rendement is 82%. Die bakke het 'n massa van 250 kg leeg en 1 000 kg vol.

Bereken:

1.1 Die totale aantal bakke wat nodig is (5)

1.2 Die totale massa wat vervoer word (5)

1.3 Die motor se kraglewering wat nodig is (8)
[18]

VRAAG 2

'n Bakhyser wat gebruik word om steenkool te vervoer, het die volgende besonderhede:

Die senterafstand tussen die kopkant en die stertkant katrolwiel is 80 m met 'n bakspasiëring van 700 mm. 'n Massa van 1 300 ton word teen 'n kettingspoed van 95 m/min in 'n effektiewe skoftyd van 7 uur vervoer. Die vragontlading van die steenkool vind plaas teen 30° na die boonste dooiepunt.

Bereken:

2.1 Die deursnee van die kopkatrolwiel (5)

2.2 Die totale lengte van die ketting as dieselfde deursnee vir beide die kop- en stertkant katrolwiele aanvaar word en die defleksie van die ketting wat deur die verspanningstoestel gelewer word, geïgnoreer word. (3)

2.3 Die krag van die dryfmotor wat nodig is as die dryf 75% doeltreffend is. (10)
[18]

VRAAG 3

3.1 Bereken die wringkrag wat nodig is om die spoed van 'n vliegwiel met 'n massa van 1 300 kg en 'n omwenteling van 810 mm van 110 r/min tot 150 r/min in 40 sekondes te laat toeneem. (6)

3.2 'n Vliegwiel het 'n massa van 560 kg en 'n omwentelingstraal van 820 mm.

Bereken:

3.2.1 Die kinetiese energie wat nodig is om die vliegwiel teen 'n spoed van 105 r/min vanaf rus te laat draai. (3)

Kopiereg voorbehou

3.2.2 Die eenvormige wringkrag wat nodig is om 'n vliegwiel vanaf 58 r/min tot 120 r/min te laat versnel. (3)

3.2.3 Die tyd wat nodig is om hierdie versnelling te bereik. (4)
[16]

VRAAG 4

'n Vervoerband lewer 120 ton gebreekte klip per uur in 'n stoorbak. Die afstand tussen die hoofkatrolwiel se senters is 100 m. Die spoed van die 650 mm trogband is 90 m/min. Die wrywingskoëffisiënt tussen die katrolwiel en die band is 0,25. Die aflaai is 12 m hoër as die laaipunt. Die wiegkatrolwiel lewer 'n kontakhoek tusen die band en die hoofkatrolwiel van 225°. Die krag wat nodig is om die wrywing te bowe te kom, is 35% van die krag wat nodig is om die las teen swaartekrag op te lig. Die drywing is 85%effektief.

Bereken:

4.1 Die krag teen swaartekrag (3)

4.2 Die krag om wrywing te oorkom (2)

4.3 Die krag van die motor (3)

4.4 Die bandspannings (T_1 en T_2) (6)

4.5 Die aantal lae in die band as die toelaatbare spanning 2,3 kN per meter breedte per laag is. (3)
[17]

VRAAG 5

'n Elektriese lokomotief met 'n massa van 150 ton, sleep trokke met 'n massa van 700 ton op teen 'n helling van 1 in 140. Die lokomotief het 72% van sy massa op die dryfwiele en dit het 'n rolweerstand van 160 N/ton. Die rolweerstand van die trokke is 120 N/ton.

Bereken:

5.1 Die trekkrag van die lokomotief as die koëffisiënt van adhesiewrywing tussen die wiele en die spoor 0,3 is (2)

5.2 Die krag wat nodig is om die lokomotief en trokke teen die helling te versnel (5)

5.3 Die tyd wat dit vir die lokomotief en trokke geneem het om vanaf rus tot 36 km/h te versnel met die veronderstelling dat die trekkrag van die lokomotief 68% van sy maksimum gedurende die versnellingsperiode is (7)

5.4 Die afstand wat gedurende hierdie tyd afgelê is (2)
[16]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6

6.1 Noem DRIE redes vir die plasing van die dryfmasjien van 'n goedere hysbak aan die bokant van die luikgat. (3)

6.2 'n Kabel loop oor 'n drom met 'n massa van 400 kg, 'n draaistraal van 0,6 m en 'n deursnee van 980 mm. Die gelaaide hok van 'n goederehyser het 'n massa van 1 600 kg en die balanseermassa van 850 kg beweeg in gidsgleuwe. Die wrywingswringkrag op die drom is 320 Nm. Die wrywingsweerstand tussen die gidsgleuwe en die drom is 620 Nm en die balanseermassa is 480 N. Die las het 'n opwaartse snelheid van 1,6 m/s en 'n opwaartse versnelling van 0,6 m/s^2.

Bereken:

6.2.1 Die totale wringkrag wat op die drom nodig is (10)

6.2.2 Die krag wat nodig is op die oomblik wanneer die las 'n opwaartse snelheid van 1,8 m/s en 'n opwaartse versnelling van 0,8 m/s^2 het. (2)

[15]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULA SHEET / 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. $Self\text{-}weight = \frac{m1 \times g \times S^2}{8 \times h}$

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. $P = \omega \times T$

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

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

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

65. $P = Ke \times operations/sec$

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

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

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

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

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

74. *Tractive effort = mass on driving wheels* $\times \mu \times g$

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