



education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T1840(A)(N17)T
NOVEMBER 2005

**NIE-NASIONALE SERTIFIKAAT:
INGENIEURSERTIFIKAAT VAN BEVOEGDHEID
INSTALLASIE INGENIEURSWESE: MYNE EN
BEDRYWE**

(8190306)

**17 November (X-Vraestel)
09:00 – 12:00**

Alfanumeriese of programmeerbare sakrekenaars mag NIE gebruik word NIE.

Slegs nie-programmeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

TOEBOEKEKSAMEN

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 1 formuleblad.

DEPARTEMENT VAN ONDERWYS
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA
NIE-NASIONALE SERTIFIKAAT:
INGENIEURSERTIFIKAAT VAN BEVOEGDHEID
INSTALLASIE INGENIEURSWESE: MYNE EN BEDRYWE
TYD: 3 URE
PUNTE: 100

LET WEL: Indien jy meer as die vereiste aantal vrae beantwoord, sal slegs die vereiste aantal vrae nagesien word. Alle werk wat jy nie wil laat nasien nie, moet duidelik deurgehaal word.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie is NIE 'n oopboekeksamen nie. Kandidate word NIE toegelaat om enige aantekeninge, boeke, naslaanwerke of selfone gedurende die eksamen te gebruik nie.
 2. Trek 'n duidelike streep dwarsoor die bladsy na elke voltooide vraag.
 3. Antwoorde moet duidelik en korrek genommer word. Geen antwoorde met potlood sal nagesien word nie. Onleesbare handskrif sal NIE nagesien word nie.
 4. Vaksuksesse sal gediskwalifiseer word as die kandidate nie deur die Kommissie van Eksaminatore aanvaar is voor die eksamen nie.
 5. Geen kandidate mag die eksamenlokaal binnegaan nadat die eksamen reeds 'n halfuur aan die gang is nie en geen kandidaat mag die lokaal verlaat voordat minstens een uur van die eksamen verloop het nie.
 6. ALLE bewerkings moet getoon word.
-

AFDELING A (VERPLIGTEND)

VRAAG 1

- 1.1 Deel van jou verantwoordelikheid is 'n bogrondse spoorlyn. Bespreek VYF punte van belang wat tydens onderhoud van die spore in 'n veilige toestand onderhou.

(5)

b.o.

- 1.2 'n Ondergrondse afdeling van 'n myn, waarvoor jy verantwoordelik is, toon 'n vermeerdering in die frekwensie van vingerongelukke by vervoerbandstelsels.
Verduidelik in omtrent 100 woorde, hoe jy te werk sal gaan om die probleem te identifiseer en die stappe wat jy sal doen om dit te verhoed. (5)
- 1.3 Beskryf 'n geskikte prosedure vanaf begin tot einde vir die verhittingsiklus in 'n outoklaaf. Detailleer die nodige veiligheidsvoorsorgmaatreëls en die metode om te verseker dat om die temperatuur korrek beheer word. (5)
- 1.4 Noem die veiligheidstoebehere wat op 'n outoklaaf aangebring word. (5)
[20]

VRAAG 2

Die volgende is die besonderhede van 'n ondergrondse outomatiese Koepe-hysinstallasie wat gebruik word om mense en materiaal te vervoer:

Hysdiepte	1 800 m
Afstand vanaf bank tot senterlyn van die Koepe-drom	60 m
Afstand vanaf die onderste stasie tot die onderste katrol	25 m
Aantal hooftoue	6
Aantal sterttoue	3
Massa van hooftou per eenheidslengte	6,4 kg/m
Massa van sterttou per eenheidslengte	12,5 kg/m
Massa van persone of materiaal	10 000 kg
Massa van een stertkatrol	4 000 kg
Massa van hyshok en aanhangsels	12 000 kg
Maksimum touspoed	16 m/s
Maksimum drom- en motorspoed	1,3 r/s
Versnelling- en vertragingtempo	0,8 m/s ²
Koepe-dromdeursnee	3,9m
Traagheidsmoment van Koepe-drom	82 800 kg.m ²
Traagheidsmoment van stertkatrol	7 500 kg.m ²
Traagheidsmoment van motorkoppeling	14 000 kg.m ²

Gestel dat die wrywing 3% van die statiese las wat veroorsaak word deur die totale bewegende massas is, bepaal:

- 2.1 Die massa van die teenwig (6)
- 2.2 Die wortel van die gemiddelde kwadraatkrag van die motor (14)
[20]

VRAAG 3

'n Verwerkingsaanleg wat 'n elektriese verbruikersfaktor van 5,5 MW het teen 'n nalooparbeidsfaktor van 0,8 word voorsien in parallel met 'n 5 MW apart opgewekte motor met 'n verbruikersfaktor van 5,666 MVA teen 'n voorlooparbeidsfaktor van 0,9. Die sisteemspanning is 11 kV. Die motor dryf 'n kompressor aan wat 50 000 m³/h lug lewer.

- 3.1 Beskryf VIER tipes motorbeskerming, buiten termiese oorbelasting, en die doel van elk. (8)
- 3.2 Bepaal die arbeidsfaktor van die totale netwerkstelsel. (12)
[20]

TOTAAL AFDELING A: 60

AFDELING B

Beantwoord enige TWEE van die volgende ses vrae.

VRAAG 4

- 4.1 Die volgende inligting is verkry vanaf 'n ondergrondse myngebied wat deur verkoelde dienswater en hitteuilers verkoel word.

Massa van rots gemyn	90 000t/maand
Massaverhouding van dienswater teenoor gemynde rots	2,5:1
Temperatuurverskil van dienswater oor die verkoelingseenheid	19 °C
Temperatuurverskil van verkoelde water oor die hitteuilers	17 °C
Hoeveelheid verkoeling om die lug te verkoel	12 200 kW
Hoeveelheid verkoeling om die mynrots te verkoel	6 280 kW

Bepaal:

- 4.1.1 Die hoeveelheid verkoelde dienswater (3)
- 4.1.2 Die hoeveelheid verkoelde water om die lug af te koel (3)
- 4.1.3 Die totale hoeveelheid verkoelingswater wat voorsien moet word (3)
- 4.1.4 Die verkoelingsaanlegkapasiteit (3)
- 4.2 Enige ingenieurswese ontwerpprojek, vanaf die ontstaan tot suksesvolle voltooiing, moet in vier stappe of tydgebonde fases ingedeel word.

Noem die VIER stappe of tydgebonde fases en verduidelik kortliks die behoefte aan elk van die stappe of fases. (8)
[20]

VRAAG 5

- 5.1 'n Driefase-, 15 500 kW-kragopwekker voorsien 'n 5 500 kVA verlagings-transformator deur middel van 'n 5 km-lyn. Bepaal die breekvermoë benodig vir die hoëspanning- en laespanning-skakelaars van die transformator as die arbeidsfaktorkorreksie 1 is.

Generatorreaktansie 10% en weerstand 1%

Transformatorreaktansie 8% en weerstand 1%

Lyngelerreaktansie 0,5 ohm en weerstand 0,67 ohm per km

Lynspanning 20 500 volt

(14)

- 5.2 Noem kortliks DRIE voordele en DRIE nadele van 'n hoëimpedansie, geaarde beskermingstelsel.

(6)

[20]

VRAAG 6

- 6.1 'n Meule word met nat erts teen 145 t/h voorsien, tesame met 80 ℓ/s sikloonoorlooppulp. Die nat erts bevat 5% vog per massa. Die digtheid van die droë erts en sikloonoorlooppulp is 2,7 en 1,817 t/m^3 respektiewelik.

Bereken die hoeveelheid water wat voorsien moet word aan die meuleafvoerput (in ℓ/s) om die mengsel in die afvoerput se relatiewe digtheid na 1,23 te bring.

(10)

- 6.2 'n 50 mm deursnee stoompyp, met 'n buitedeursnee van 60 mm het 26 mm bekleding buite om die pyp. Die pyp is 50 m lank en nat stoom teen 900 kPa (meterdruk) word deur die pyp vervoer.

Bereken die benaderde hitteverlies per uur as die omgewingstemperatuur 20 °C is. Die termiese konduktiwiteit van die bekleding is 0,035 W/m^2K en dié van staal is 39 W/m^2K .

Druk kPa	$t_{\text{versadiging}} \text{ } ^\circ\text{C}$	Waarneembare hitte kJ/kg	Latente hitte kJ/kg
900 kPa	175,4	743	2 030

(10)

[20]

VRAAG 7

- 7.1 'n 440 m lange vervoerband met 'n helling van 3°, vervoer steenkool met 'n digtheid van 900 kg/m^3 , 350 t/h op die onderste punt van die vervoerband en 250 t/h, 305 m vanaf die stortpunt.

'n Wrywingskoeffisiënt van 0,25 bestaan tussen die band en die dryfkotrol, wat 'n kontakhoek van 440° het. Die puntkatrolle is gelyk aan 45 m onbelaste band. Die massa van die bewegende dele is 54 kg/m. Wrywingskoeffisiënt van die leikatrolle is 0,03 onbelas en 0,04 belas. Bandspoed is 2,06 m/s. Bereken die maksimum spanning in die band as die dryfrendement 90% is.

(15)

b.o.

- 7.2 Die riglyn C16 vanaf die Departement Minerale en Energie, ('Definition of confined spaces and the use of trip wires along conveyor belts') gedateer 1 Februarie 1994 is uitgereik om veiligheid te bevorder.

Brei uit op hierdie riglyn.

(5)
[20]

VRAAG 8

- 8.1 'n Oopgroef-mynwerkswinkel vir die onderhoud van laaistortwaens het 'n put vir inspeksie van die stortwaens van onder af. Die stortwa beweeg oor die put op twee kanaalsterkantelbalke wat van 12 mm-staalplaat gemaak is wat dit lei en ondersteun. Die kanaalsterprofiel word elke 1,5 m ondersteun en die binneafmetings is:

Breedte 550 mm
Hoogte 190 mm

Bereken die veiligheidsfaktor van die kanaalster as die buigspanning 260 MPa is. Die aslas is 70 kN. Aanvaar dat die balk eenvoudig gestut word.

(10)

- 8.2 'n Enkeltoubaan-installasie word gebruik om 80 ton per uur erts te vervoer oor 'n afstand van 2 km. Die las word deur 'n hoogte van 200 m gehys vanaf laai- tot aflaaipunt.

Die tou het 'n massa van 3,5 kg/m lengte en beweeg teen 4 m/s. Die massa van 'n leë houer is 300 kg en die pouse tussen die laai van die houters en die laaipunte is 25 sekondes. Gebruik 'n wrywingskoëffisiënt van 0,02.

Bereken die volgende:

- 8.2.1 Afstand tussen die houters (1)
- 8.2.2 Aantal houters wat per minuut beweeg op die toubaan (1)
- 8.2.3 Minimum aantal houters op die toubaan (1)
- 8.2.4 Las wat elke houer dra (1)
- 8.2.5 Arbeid verrig per sekonde om wrywing tot oorkom (2)
- 8.2.6 Arbeid verrig om die totale las op te hys (2)
- 8.2.7 Drywing wat die elektriese motor nodig het om die enkeltoubaan aan te dryf as die rendement van die dryf 70% is (2)

[20]

VRAAG 9

- 9.1 'n Aanleg benodig 'n toevoer van 10 MVA, 550 V met 'n maksimum aanvraag-koste van R16/kVA en 'n energietarief van 6c/kW of 'n 550 V-toevoer met 'n maksimum aanvraag van R18/kVA en 'n energietarief van 7c/kWh. Die bykomende toerusting wat nodig is vir die 6,6 kV-toevoer kos R25/kVA en het 'n rendement van 98%. Die totale bedryfskoste is 20% per jaar van die kapitaalkoste van die 6,6 kV-toerusting.

Indien die aanleg vir 52 weke per jaar teen volles werk, bepaal die aantal werksure per week waarna dit meer ekonomies sal wees om die 6,6 kV-toevoer te gebruik.

(12)

- 9.2 Beskryf die tipes smeermiddels wat jy sal spesifiseer vir elk van die volgende toepassings en gee redes vir jou keuse:

- 9.2.1 Wurmreduksieratte
- 9.2.2 Warmlugwaaierlaers
- 9.2.3 Rotsboor
- 9.2.4 Hidrouliese remstelsel

(8)

[20]

TOTAAL AFDELING B:	40
GROOTTOTAAL:	100

INSTALLASIE INGENIEURSWESE: MYNE EN BEDRYWE

INLIGTINGSBLADSY

$$P = \sqrt{3} V I \cos \theta$$

$$Q = mC\Delta t$$

$$P = (T_1 - T_2)v$$

$$P = mgL \sin \theta$$

$$p = \mu mgL$$

$$M = fz$$

$$hf = \frac{4fLv^2}{2gd}$$

$$h = k \frac{v^2}{2g}$$

$$pv = mRT$$

$$\frac{M}{I} = \frac{\sigma}{Y} + \frac{E}{R}$$

$$M = \frac{WL^2}{8}$$

$$M = \frac{WL}{4}$$

$$M = \sigma Z$$

$$Z = \frac{I}{Y}$$

$$I_{xx} = \frac{bd^3}{12}$$