higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

N1640**(A)**(J4)H

NIE-NASIONALE SERTIFIKAAT: INGENIEURSERTIFIKAAT VAN BEVOEGDHEID

INSTALLASIE INGENIEURSWESE: FABRIEKE

(8190316)

4 June 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

BENODIGDHEDE: Grafiekpapier

TOEBOEKEKSAMEN

Alfanumeriese of programmeerbare sakrekenaars mag NIE gebruik word nie.

Slegs nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 1 inligtingsblad.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NIE-NASIONALE SERTIFIKAAT: INGENIEURSWESERTIFIKAAT VAN BEVOEGDHEID
INSTALLASIE INGENIEURSWESE: FABRIEKE
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

LET WEL: Indien jy meer as die vereiste getal vrae beantwoord, sal slegs die vereiste getal nagesien word. Trek ALLE werk dood wat jy NIE wil laat nasien NIE.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. AFDELING A is VERPLIGTEND.
2. Beantwoord enige TWEE vrae in AFDELING B.
3. Lees AL die vrae aandagtig deur.
4. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. GEEN punte sal toegeken word vir berekeninge as stappe nie duidelik gevolg kan word nie, of werk wat met potlood gedoen is nie.
6. Kandidate moet redelike aannames maak waar nodig en dit, asook enige formules wat gebruik word, duidelik aandui.
7. Trek 'n streep na voltooiing van elke vraag.
8. Kandidate word NIE toegelaat om enige aantekeninge, handboeke, naslaanboeke of selfone gedurende die eksamen te gebruik nie.
9. Kandidate wat NIE deur die kommissie aanvaar is nie, word gediskwalifiseer.
10. GEEN kandidate mag die eksamenlokaal binnegaan nadat die eksamen 'n halfuur aan die gang is nie en GEEN kandidaat mag die eksamenlokaal verlaat voordat minstens EEN uur van die eksamen verloop het nie.
11. GEEN selfone word in die eksamenlokaal toegelaat nie.
12. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A (VERPLIGTEND)

VRAAG 1

1.1 'n Tenk wat 400 kg paraffien bevat, moet verhit word vanaf 10 °C tot 40 °C in 20 minute (1 200 sekondes), met 400 kPa (meter) stoom. Die paraffien het 'n spesifieke warmtekapasiteit van 2 kJ/kg °C oor daardie temperatuurspeling. h_{fg} by 400 kPa (meter) is 2 108,1 kJ/kg. Die tenk is geïsoleer en hitteverlies is onbeduidend.

Bepaal die vloeitempo ('flow rate') van die stoom. (8)

Noem die VIER prosesse in 'n demineraliseringsaanleg waardeur ketelsteenvormende onsuiwerhede deur 'n stoomgenerator verwyder word en verduidelik elke proses. (8)

1.3 Gee die ideale waardes ('ideal values') van die toevoerwater vir 'n tipiese industriële pakvlampypstoomgenerator ('industrial package fire-tube steam generator') vir elk van die volgende:

1.3.1 pH

1.3.2 Totale yster, mg/ℓ

1.3.3 Totale koper, mg/ℓ

1.3.4 Totale hardheid uitgedruk as $CaCO_3$, mg/ℓ

(4 × 1) (4)
[20]

VRAAG 2

2.1 'n 100 kW 460 V omtakgenerator loop op nullas teen sy aangeslane spanning en spoed. Die totale stroom is 9,4 A, insluitend 'n omtakstroom van 2,7 A. Die weerstand van die ankerkring (insluitend die hulppole) by normale werktemperatuur is 0,11 Ω.

Bereken die rendement ('efficiency') teen die volgende:

2.1.1 Vollas (6)

2.1.2 Halflas (5)

2.2 Bespreek TWEE voordele en TWEE nadele van lugstroombrekers. (4)

2.3 Elektriese kabeldromme moet duidelik gemerk wees (ingebrand of gestempel op die houtdromflens) vir maklike identifikasie.

Noem VYF inligtingspunte wat ingesluit behoort te word in hierdie merke. (5)
[20]

VRAAG 3

3.1 'n Gesondheids- en Veiligheidsbestuurstelsel soos voorgeskryf deur die hoofinspekteur in Regeringskennisgewing R859 van 2 September 2005 vereis 'n beroepsgesondheids- en veiligheidsbeleid vir 'n fabriek. Die beleid moet die algehele gesondheids- en veiligheidsdoelwitte duidelik stel asook 'n onderneming om gesondheids- en veiligheidsprestasie te verbeter.

Noem VYF vereistes van die beleid. (5)

3.2 Die Gesondheids- en Veiligheidsbestuurstelsels – Gids vir die implementering van OHSAS 18001: 2007, is 'n riglyn vir die implementering van OHSAS 18001: 2007.

3.2.1 Noem VYF elemente van die beroepsgesondheids- en veiligheidsbestuurstelsel. (5)

3.2.2 Noem die eerste TWEE stadiums in die hiërargie om die risiko te verminder wanneer kontroles bepaal word, of veranderinge aan bestaande kontroles oorweeg word. (2)

3.3 'n Risikoberaming moet gedoen word voordat 'n paalgemonteerde transformator met die minimum onderbreking vir kliënte vervang word.

Noem VIER gevare wat met hierdie werk verbind word en bespreek voorkomende maatreëls vir elkeen van die gevare. (4 × 2) (8)

[20]

TOTAAL AFDELING A: 60

Kopiereg voorbehou

AFDELING B

Beantwoord enige TWEE vrae in AFDELING B.

VRAAG 4

4.1 Die onderste grensskakelaars van 'n hyskraan het gefaal en die hyskraan is op die twee buffervere gestop. Die gewig van die belaste ('loaded') hyskraan is 1,135 t en die volspoed is 1 m/s. Die styfheid van die vere is 31 kN/m.

Bereken die maksimum kompressie van die vere in hierdie geval en die maksimum spoedvermindering van die hyskraan. (10)

4.2 Noem VYF soorte niedestruktiewe toetse om defekte op 'n arm ('jib') van 'n hyskraan op te spoor. (5)

4.3 'n Geërodeerde klep in 'n slykpyplyn van 200 mm moet vervang word.

Noem VYF oorwegings wanneer 'n nuwe klep bestel word. (5)
[20]

VRAAG 5

5.1 'n Enkelfasemotor gekoppel aan 'n 240 V, 50 Hz toevoer genereer 10 kW met 'n rendement van 84 persent en 'n arbeidsfaktor van 0,7 nalopend.

Bereken elk van die volgende:

2.1.1 Ingang- ('Input') kilovolt-ampere (3)

2.1.2 Aktiewe en reaktiewe komponente van die stroom (3)

2.1.3 Reaktiewe kilovolt-ampere (of kilovar) (2)

2.1.4 Kapasitansie vereis in parallel om die arbeidsfaktor te verhoog na 0,9 nalopend (6)

5.2 Bespreek die gebruik van kapasitorgroepe ('capacitor banks') en induksie-motors om elektrisiteit te bespaar. (6)
[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6

6.1 Die wringkrag wat nodig is om 'n ventilasiewaaier aan te dryf is eweredig aan die vierkantswortel van sy asspoed ('shaft speed') terwyl 76 kW geabsorbeer word as die spoed 383 r/min is. Dit word gedryf deur 'n 2:1 spoedverminderingsrat van 'n motor waarvoor die uitgangswringkrag ('output torque') nul is by 750 r/min wat eenvormig vermeerder terwyl die spoed verminder tot 675 r/min wanneer dit 90 kW opwek.

6.1.1 Skets die wringkragspoedkurwes ('torque-speed curves') vir die ratuitgang ('gear output') en die waaier. (3)

6.1.2 Bepaal die spoed waarop die waaier teen die ooreenstemmende krag sal loop. (8)

6.1.3 Gee kortliks kommentaar oor die loopstabiliteit ('running stability'). (3)

6.2 'n Nuwe vlekvryestaal hitteruiler ('heat exchanger') het ernstige krake rondom die uitlaat ontwikkel.

Noem DRIE moontlike oorsake van die krake en bespreek elkeen. (3 × 2) (6)
[20]

VRAAG 7

7.1 'n 300 kVA-transformator het 'n primêre wikkelingsweerstand van 0,4 Ω en 'n sekondêre wikkelingsweerstand van 0,0015 Ω. Die ysterverlies is 2 kW en die primêre en sekondêre spanning is 4 kV en 200 V respektiewelik.

Bepaal die rendement van die transformator vir elk van die volgende as die arbeidsfaktor van die las 0,78 is:

7.1.1 Op vollas (10)

7.1.2 Op halflas (5)

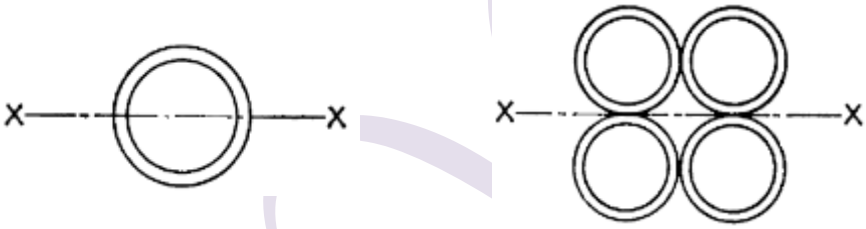
7.2 Noem SES elektriese kontrole wat tydens onderhoud gedoen moet word op 'n mediumspanning-stroombreker. (5)
[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 8

8.1 'n Staalbuis met ŉ 40 mm-buitediameter en ŉ 30 mm-binnediameter word gebruik as 'n enkelvoudiggesteunde balk ('simply supported beam') oor 'n span van 1 m. Die maksimum veilige las wat dit in die middel van die span kan dra is 1 200 N.

Om 'n las groter as 1200 N te lig word vier buise parallel langs mekaar gerangskik en stewig aan mekaar vasgemaak om ŉ enkelbalk te vorm. Die middelpunt ('centres') van die buise vorm 'n vierkant met 40 mm-kante met een stel middelpunte vertikaal bo die ander stel soos hier onder aangedui.



ENKELBUIS **VIER BUISE AAN MEKAAR VASGEMAAK**

Bepaal die maksimum sentrale las ('central load') wat die balk kan dra as die maksimum spanning ('stress') nie dié van die enkelbuis mag oorskry nie. (10)

8.2 Elektriese beskerming van 'n kragstelsel behels die verwydering van 'n abnormale toestand of 'n fout uit die stelsel om beserings en beskadiging van apparaat te verhoed. Daar is 'n aantal toestande in die kragstelsel wat as abnormaal of foute beskou kan word.

Noem en bespreek kortliks VYF van die toestande wat 'n beskermingstelsel behoort te verwyder. (10)
[20]

TOTAAL AFDELING B: 40
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INLIGTINGSBLAD

$P = \sqrt{3}\ VI \cos\theta$	$t = \frac{2A}{C_d a \sqrt{2g}} (H_1^{0,5} - H_2^{0,5})$
$Q = mC\Delta t$	$C = \frac{\sigma_c}{2} bn$
$P = (T_1 - T_2)\ v$	$T = \sigma_s A_s$
$pv = mRT$	$\frac{n}{d-n} = m \frac{\sigma_c}{\sigma_s}$
$\frac{T_1 - T_c}{T_2 - T_c} = e^{\mu\theta}$	$\Delta P = \frac{32 \mu L v}{D^2}$
$t_m = \frac{\Delta t_{in} - \Delta t_{out}}{\ln \frac{\Delta t_{in}}{\Delta t_{out}}}$	$z = \frac{\pi (D^4 - d^4)}{32.D}$
$\frac{M}{I} = \frac{\sigma}{y} = \frac{E}{R}$	$I = \frac{\pi (D^4 - d^4)}{64}$
$x = \sqrt{\frac{P_i}{P_c}}$	$\frac{p_1}{w} + \frac{v_1^2}{2g} = \frac{p_2}{w} + \frac{v_2^2}{2g}$

Kopiereg voorbehou