higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

HERNUBARE ENERGIETEGNOLOGIE
NKR VLAK 2

(12041042)

2 Desember 2020 (X-vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 1 formuleblad.

230Q1N2002

Kopiereg voorbehou

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. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
5. Sketse moet groot, netjies en volledig benoem word.
6. Toon alle stappe as berekenings gedoen moet word.
7. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Die hawestad Durban het oor die Paasnaweek van 2019 ná hewige stortreën erg onder oorstromings deurgeloop. As gevolg van die oorstromings het talle geboue ineengestort, modderstortings en sinkgate het wyd voorgekom, en 70 mense is dood. Dit was een van die land se noodlottigste rampe in hierdie dekade, en die stad moes hom noodgedwonge by klimaatsverandering aanpas.

1.1.1 Definieer die term *aanpassing*. (2)

1.1.2 Gee TWEE voorbeelde van aanpassingsmaatreëls wat in Durban ingestel kan word. (2)

1.2 Noem DRIE prioriteite van die Nasionale Strategie vir Volhoubare Ontwikkeling. (3)

1.3. 1.3.1 Bespreek die DRIE kriteria waarvolgens 'n energiebron as hernubaar geklassifiseer word. (3)

1.3.2 Hoekom is hernubare energie 'n lewensvatbare belegging in Suid-Afrika? (3 × 2) (6)

1.4 Verduidelik die TWEE koördinate (hoeke) waarmee die stand van die son op 'n gegewe tyd beskryf word. (4)

[20]

VRAAG 2

2.1 2.1.1 Definieer die term *arbeid* ten opsigte van elektriese energie. (2)

2.1.2 Definieer die term *energie*. (1)

2.1.3 Verduidelik die verband tussen *arbeid* en *energie*. (3)

2.1.4 Bereken hoeveel arbeid verrig word as 'n elektriese ketel met 'n vermoëaanslag van 2 kW vir 20 sekondes kook. (3)

2.2 2.2.1 Verduidelik die *wet van die behoud van 'n lading (energie)*. (3)

2.2.2 Verduidelik hoe 'n neutraal gelaaide plastiekliniaal negatief gelaai word as mens dit teen jou neutraal gelaaide hare vryf. (3)

2.3 Drie weerstande van 5, 10 en 20 Ω is parallel met 'n 24 V-battery verbind.

2.3.1 Teken en benoem die kringdiagram. (4)

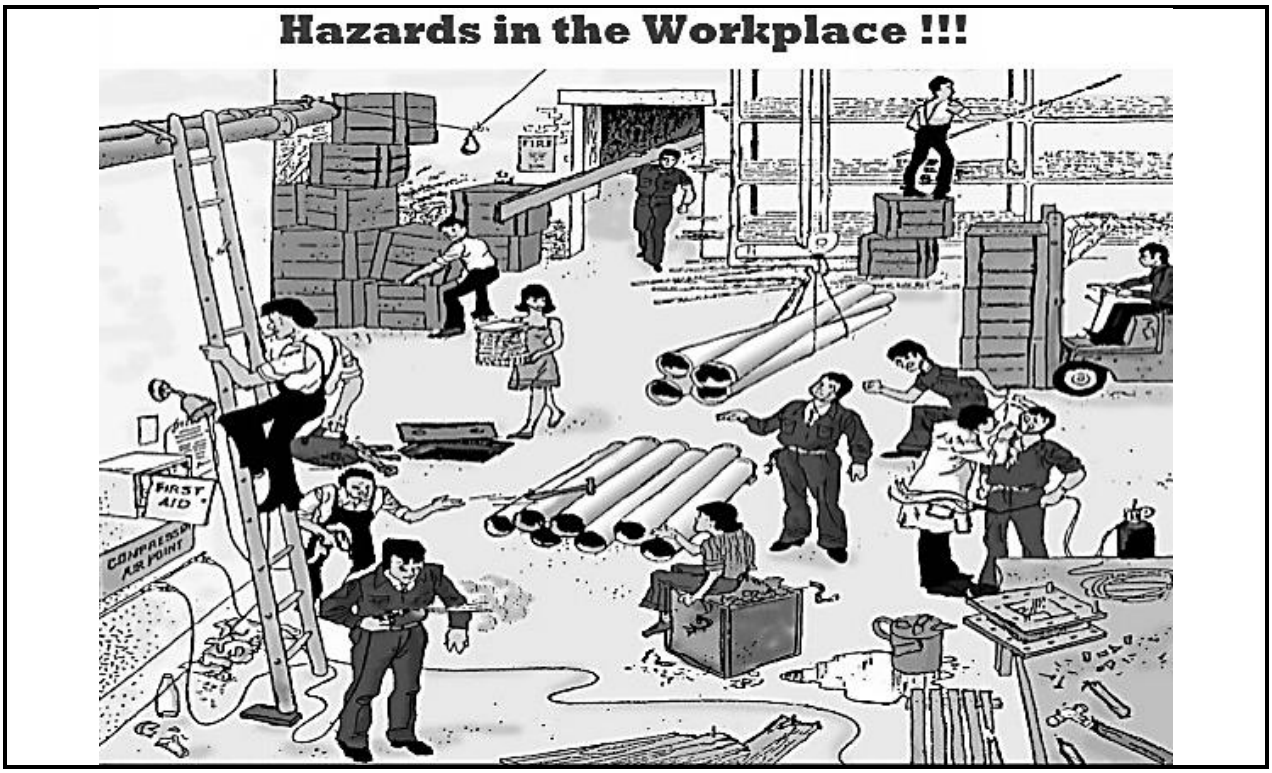
2.3.2 Bereken die totale weerstand van die kring. (3)

2.3.3 Bereken die totale stroom van die kring. (3)

[25]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3



[Bron: *https://safetyhelpline.wordpress.com/2015/07/27/safety-toolbox-talk-hazards-in-the-workplace/*]

FIGUUR 1

3.1 Noem SES werkplekgevare wat in FIGUUR 1 uitgebeeld word. (6)

3.2 Stel 'n gesondheid-en-veiligheidskontrolelys op waarvolgens die ongelukke in FIGUUR 1 verhoed kan word. (6)
[12]

VRAAG 4

4.1 Bestudeer die sonpaneelspesifikasies in FIGUUR 2 en beantwoord die vrae.

Mechanical Data

Product Code	**CS3W-390P | CS3W-395P | CS3W-400P | CS3W-405P**
Cell Type	Poly-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 x (12 x 6)]
Dimensions	2108 x 1048 x 40mm
Weight	24,9kg
Front Cover	3,2mm tempered glass
Frame Material	Anodised aluminium alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Connectors	T4 series

Ordering Information | STC*

Product Code	Nominal Max. Power	Opt. Operating Voltage	Opt. Operating Current	Open Circuit Voltage	Short Circuit Current	Max. Series Fuse Rating	Module Efficiency
CS3W-390P	390W	38.3V	10.19A	46.8V	10.74A	20A	17.65%
CS3W-395P	395W	38.5V	10.26A	47V	10.82A	20A	17.88%
CS3W-400P	400W	38.7V	10.34A	47.2V	10.90A	20A	18.11%
CS3W-405P	405W	38.9V	10.42A	47.4V	10.98A	20A	18.33%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W / m², spectrum AM 1,5 and Cell temperature of 25°C.

[Bron: https://www.rubiconsa.com/files/2019/04/Solar-panels.pdf]

FIGUUR 2

4.1.1 Noem en maak 'n onderskeid tussen die selstrukture van TWEE soorte fotovoltaïese (FV) panele. Watter een is die doeltreffendste? (5)

4.1.2 Verduidelik die funksie van 'n omloopdiode. (2)

4.1.3 Hoeveel van hierdie FV panele kan op 'n dak met 'n effektiewe oppervlakte van 300 m2 geïnstalleer word? (3)

4.1.4 Hoeveel sonselle is daar in een FV paneel? (2)

4.1.5 Bereken die oopkringspanning as VIER CS3W-390P-panele in serie verbind is. (2)

4.1.6 Bereken die oopkringspanning as AGT CS3W-405P-panele parallel verbind is. (2)

4.1.7 Bereken die kortsluitstroom as VIER CS3W-395P-panele parallel verbind is. (2)

4.1.8 Bereken die kortsluitstroom as VYF CS3W-400P-panele in serie verbind is. (2)

4.1.9 Onderskei tussen *werkspanning* en *oopkringspanning*. (2)

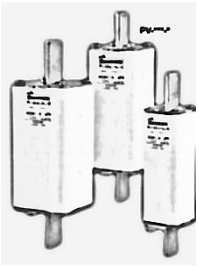
4.1.10 Verduidelik die uitwerking wat die omgewingstemperatuur op moduleprestasie (rendement) het. (3)

4.2 Bestudeer die onderstaande onderdele en beantwoord die vrae.

A



B



C



D



E



[Bron: *https://www.rubiconsa.com/solar-solutions/*]

4.2.1	Noem VIER vereistes waaraan onderdeel D moet voldoen.	(4)
4.2.2	Verduidelik die funksie van onderdeel A.	(3)
4.2.3	Noem DRIE faktore wat in ag geneem moet word as onderdeel A gekies word.	(3)
4.2.4	Verduidelik hoekom onderdeel E sterk aanbeveel word. 	(2)
4.2.5	Watter TWEE onderdele word gewoonlik geïntegreer?	(2)
4.2.6	Wat is die verskil tussen onderdeel B en onderdeel C?	(2)
4.2.7	Gee die korrekte naam van onderdeel C.	(2)
		[43]
	TOTAAL:	**100**

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

Enige ander toepaslike formule kan ook gebruik word.

$$W = F \times s$$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$E = P \times t$$

$$\eta = \frac{Output}{Input} \times 100 \qquad Output = Input - Losses$$

$$Q = I \times t$$

$$V = \frac{W}{Q} \qquad V = I \times R$$

$$P = V \times I \qquad P = I^2 \times R \qquad P = \frac{V^2}{R}$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 \qquad V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 \qquad I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 \qquad \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R = \frac{\rho \times l}{A}$$

$$E_v = \frac{P \times K_\lambda}{A}$$

Kopiereg voorbehou