



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 11

NOVEMBER 2018

TEGNIESE WETENSKAPPE V2

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye, insluitend 4 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

Lees die volgende instruksies sorgvuldig deur voordat jy die vrae beantwoord.

1. Skryf jou NAAM en VAN in die toepaslike spasies in die ANTWOORDEBOEK.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
5. Toepaslike wiskundige instrumente mag gebruik word.
6. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in die vraestel gebruik word.
7. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
8. Rond jou finale numeriese antwoord af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.
9. Gee kort motiverings, verduidelikings, ensovoorts, waar nodig.
10. Gegewenstabelle en 'n periodieke tabel is vir jou gebruik aangeheg.
11. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie moontlike keuses word by die volgende vrae voorsien. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) en skryf dit langs die vraagnommer (1.1–1.10) in jou ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.12 G.

1.1 'n Reaksie waar elektrone van een stof na 'n ander oorgedra word, staan as ... bekend.

- A redoks
 - B oksidasie
 - C reduksie
 - D elektrolise
- (2)

1.2 Watter EEN van die volgende beskryf KORREK die energie-verandering wat tydens elektroplatering plaasvind?

- A Kinetiese energie na chemiese energie
 - B Elektriese energie na chemiese energie
 - C Chemiese energie na kinetiese energie
 - D Chemiese energie na elektriese energie
- (2)

1.3 Watter EEN van die volgende verteenwoordig die termodinamiese veranderlikes?

- A Warmte, druk en volume
 - B Warmte, arbeid verrig en druk
 - C Temperatuur, druk en volume
 - D Temperatuur, arbeid verrig en druk
- (2)

1.4 Die hoeveelheid warmte wat nodig is om die temperatuur van 'n hele stof te verhoog met 1 K staan as ... bekend.

- A warmtekapasiteit
 - B kinetiese energie
 - C interne energie
 - D spesifieke warmtekapasiteit
- (2)

1.5 'n Sisteem wat beïnvloed word deur sy omgewing en wat warmte of materiaal met die omgewing uitruil, is 'n ... sisteem.

- A oop
 - B geslote
 - C geïsoleerde
 - D geïnsuleerde
- (2)

1.6 Watter EEN van die volgende is die korrekte SI-eenheid vir warmte?

- A °C
 - B K
 - C kJ
 - D J
- (2)

1.7 Frekwensie van klank wat hoër as 20 000 Hz word ... genoem.

- A infraklank
- B ultraklank
- C hoorbare klank
- D supersonies

(2)

1.8 Die afstand tussen twee punte in fase in 'n golf staan as ... bekend.

- A puls
- B eggo
- C amplitude
- D golflengte

(2)

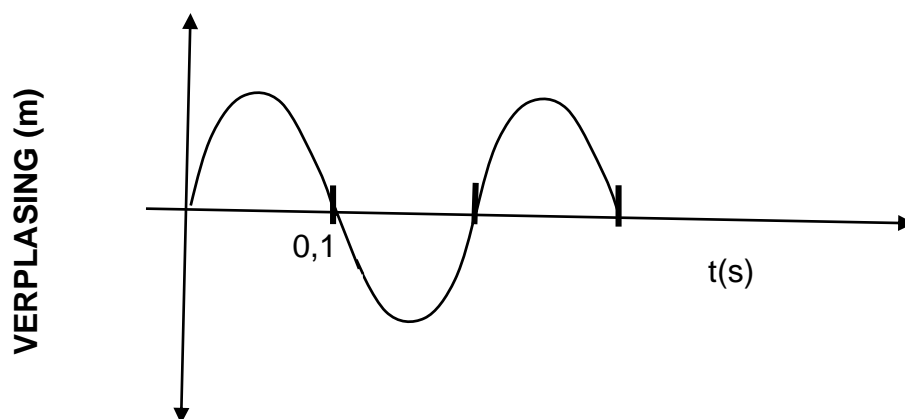
1.9 'n Stemvurk **X** produseer klankgolwe met 'n frekwensie **F** en 'n golflengte **λ** .
 'n Ander stemvurk **Y** produseer klankgolwe met 'n frekwensie wat dubbel is as die van die stemvurk **X**.

Die golflengte van die golwe wat deur **Y** geproduseer word, is ...

- A λ .
- B $0,5 \lambda$.
- C 2λ .
- D 3λ .

(2)

1.10 Die diagram hieronder toon 'n transversale golf.



Watter EEN van die volgende is die KORREKTE aantal VOLTOOIDE golwe in die diagram asook die FREKWENSIE van die golf?

	AANTAL VOLTOOIDE GOLWE	FREKWENSIE
A	1	5
B	1	10
C	2	5
D	2	10

(2)

[20]

VRAAG 2

Beskou die reaksie en beantwoord die vrae wat volg:



2.1 Definieer die term *oksideermiddel*. (2)

2.2 Skryf neer die:

2.2.1 Oksidasiegetal van die onderstreepte element. (2)

2.2.2 Formule van die reduseermiddel.

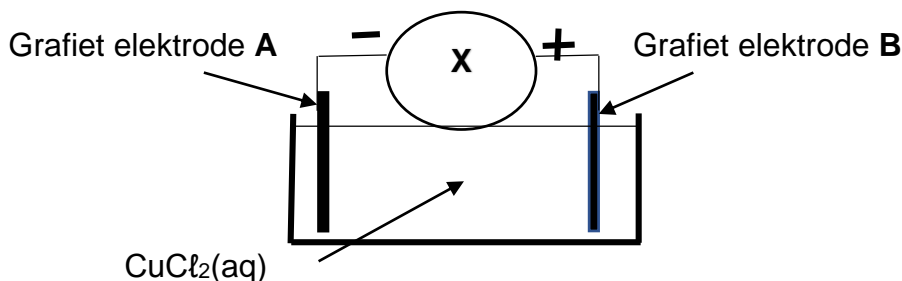
Verduidelik jou antwoord deur te verwys na oksidasiegetalle. (3)

2.3 Behalwe vir die waterstof-ioon, skryf die NAAM neer van 'n **ander** stof in die vergelyking wat se oksidasiegetal nie verander tydens die reaksie nie. (1)

[8]

VRAAG 3

Die elektrochemiese sel hieronder word gebruik tydens die elektrolise van 'n koper(II) chloried oplossing (CuCl_2). Grafiet elektrodes word in die sel gebruik.



3.1 Definieer die term *elektrolise*. (2)

3.2 Skryf neer EEN waarneembare verandering:

3.2.1 By elektrode **A**.
Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

3.2.2 In die oplossing (1)

3.3 Watter elektrode is die anode? (**A** of **B**)

Gee 'n rede vir jou antwoord. (3)

3.4 Skryf die naam neer van:

3.4.1 Komponent **X** (1)

3.4.2 Die nie-metaal waarvan die grafiek elektrode gemaak is (1)

3.5 Gee 'n rede waarom kopersulfaat in die oplossing opgelos moet word voordat elektrolise plaasvind. (2)

3.6 Skryf neer die:

3.6.1 NAAM of FORMULE van die oksideermiddel (2)

3.6.2 Oksidasie half-reaksie (2)

3.6.3 Netto selreaksie (3)

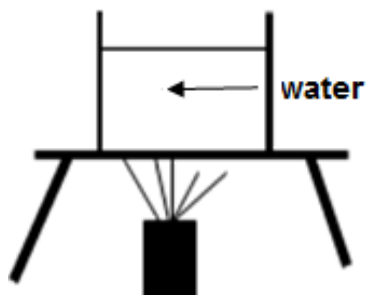
3.7 Twee veranderings word aan die elektrochemiese sel hierbo gemaak sodat dit 'n ysterring met kopermetaal kan elektroplateer.

Skryf die TWEE veranderings wat gemaak is, neer. (4)

[23]

VRAAG 4

Soos in die bostaande diagram getoon, word 'n 0,2 kg vlekvryestaal ('stainless steel') pot gebruik om 0,25 kg water vanaf 25 °C te kook.



4.1 Definieer *spesifieke warmtekapasiteit*. (2)

4.2 Hoeveel warmte is nodig om:

4.2.1 Die water te kook (3)

4.2.2 Die temperatuur van die pot te verhoog tot 100 °C? (2)

4.3 'n Motoris sien dat brûe hobbelig is en gapings op hulle oppervlakte het.

Die diagramme hieronder toon seker gedeeltes van brûe.



As 'n Tegniese Wetenskappe student, verduidelik aan 'n motoris waarom 'n brug gapings moet hê.

(2)
[9]

VRAAG 5

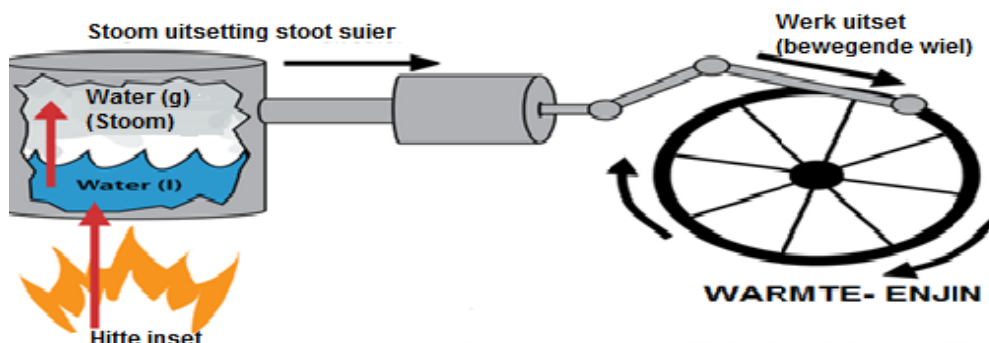
Tydens warm somerdae sit mense ysblokkies in water en gaskoeldranke om hulself af te koel. Tydens die verkoelingsproses word energie oorgedra van die warmer stof na die kouer stof.

- 5.1 Stel die wet vir die behoud van hitte. (2)
- 5.2 Noem die vorm van *energie* wat oorgedra is van 'n warmer voorwerp na 'n kouer voorwerp. (1)
- 5.3 'n Leerder meng 105 g water teen 20 °C met 80 g water teen 35 °C.
 - 5.3.1 Gee 'n rede waarom die temperatuur van die finale mengsel minder as 35 °C sal wees. (2)
 - 5.3.2 Bereken die finale temperatuur van die water. (5)
- 5.4 Die diagram hieronder toon 'n spuitkannetjie waarin 'n geslote gas is. Indien die houër verhit word, lig die deksel op.



Die geslote gas verrig 10 J arbeid om die deksel te lig. Die finale energie van die sisteem is 2 J.

- 5.4.1 Stel die eerste wet van termodinamika in woorde. (2)
- 5.4.2 Bereken die hoeveelheid energie wat deur hitte tot die sisteem is deur warmte toegevoeg. (3)
- 5.5 In 'n warmte-enjin word 'n 'bron' van hitte gebruik om termiese energie te genereer wat veroorsaak dat die werkstof 'n hoë energie toestand bereik.



- 5.5.1 Definieer die term *werkstof*. (2)
- 5.5.2 Skryf neer die energie-omsetting wat in 'n warmte-enjin plaasvind. (2)
- 5.5.3 Wanneer is 'n warmte-enjin doeltreffend? (2)

- 5.6 Net soos warmte-enjins het yskaste 'n werkstof en 'n termostaat wat die proses wat in 'n yskas plaasvind, reguleer.

'n Leerder besluit om die deur van 'n werkende yskas oop te maak om die kamer af te koel.

Verduidelik waarom hierdie idee nie sal werk nie.

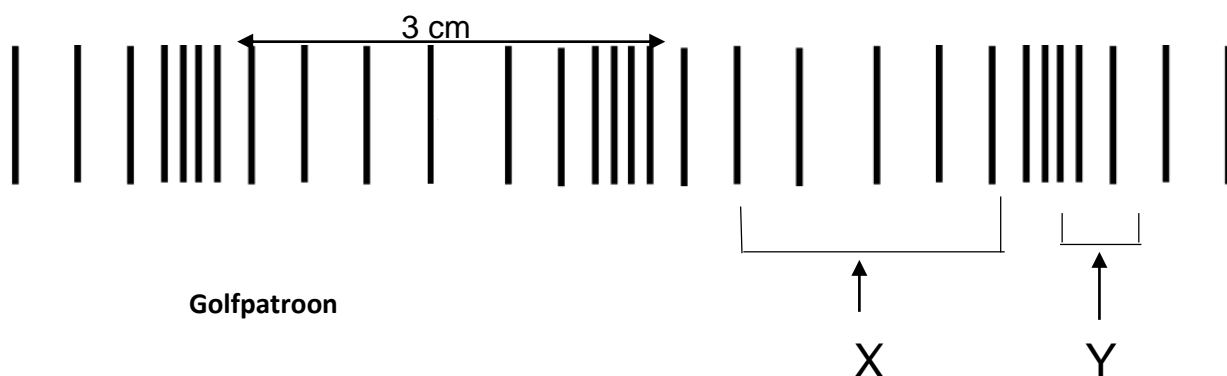
(2)
[23]

VRAAG 6

Leerders gebruik 'n stemvurk om klankgolwe voort te bring.

- 6.1 Definieer die term *puls*. (2)

- 6.2 Die diagram hieronder verteenwoordig die golf wat deur die stemvurk voortgebring word.



- 6.2.1 Definieer die term *golf*. (2)

- 6.2.2 Noem die tipe golf wat deur hierdie patroon verteenwoordig word. (1)

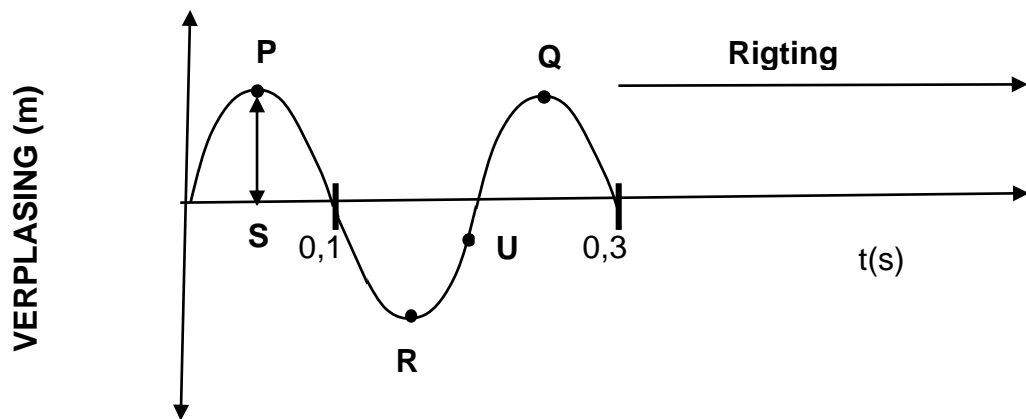
- 6.2.3 Skryf die NAAM neer van die gedeelte gemerk:

(a) **X** (1)

(b) **Y** (1)

- 6.2.4 Gebruik 'n berekening en bereken of die spoed van die klank wat deur die stemvurk voortgebring word is, infraklank is. Dit word gegee dat die spoed van klank in lug 343 m.s^{-1} is. (4)

6.3 Die diagram hieronder toon 'n transversale golf.



6.3.1 Skryf neer die letters van TWEE punte wat in fase is. (1)

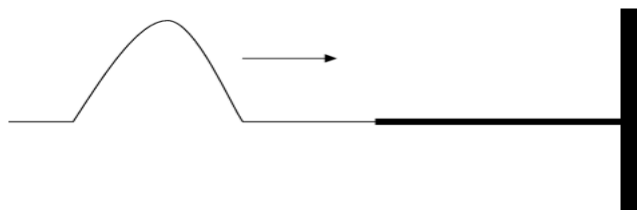
6.3.2 In watter rigting beweeg punt **U**?

Skryf slegs OPWAARTS of AFWAARTS neer. (1)

6.3.3 Wat verteenwoordig die lengte **SP**? (1)

6.3.4 Bereken die frekwensie van die golf. (3)

6.4



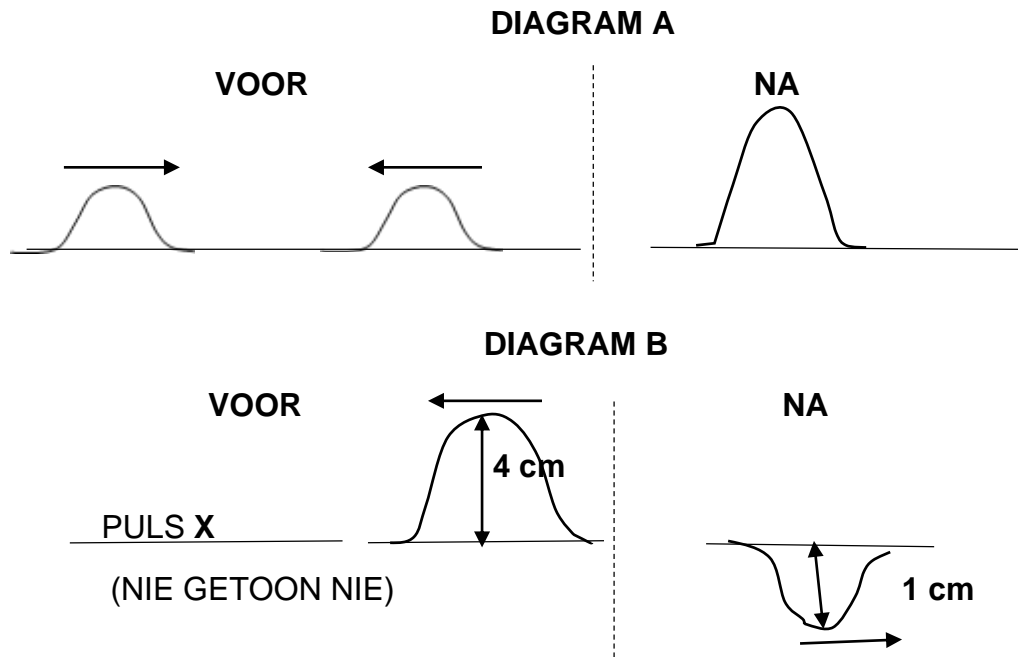
'n Puls in die diagram beweeg van 'n dun tou na 'n dik tou.

Teken 'n diagram om aan te toon wat met die puls sal gebeur wanneer dit in die dik tou inbeweeg. Toon in die diagram die voortgeplante en die weerkaatste pulse.

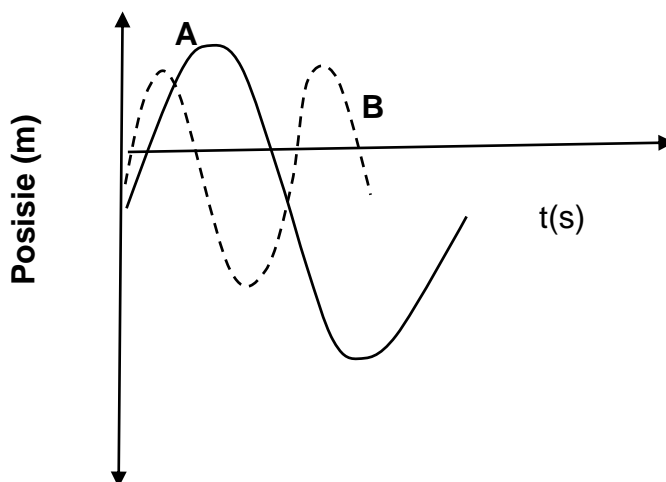
(3)
[20]

VRAAG 7

- 7.1 Die diagram hieronder toon twee pulse wat na mekaar toe beweeg VOORDAT hulle bymekaarkom en onmiddellik NADAT hulle by mekaar verbybeweeg het.



- 7.1.1 Definieer die term *interferensie*. (2)
- 7.1.2 Watter TIPE interferensie vind plaas by diagram:
- (a) **A** (1)
- (b) **B** (1)
- 7.1.3 Teken 'n diagram vir puls **X** en dui die grootte van die amplitude en die rigting van die puls in die diagram aan. (3)
- 7.2 Die diagram hieronder toon 'n posisie-tyd grafiek van twee klankgolwe.



Watter EEN van die klankgolwe:

- 7.2.1 is die hardste (**A** of **B**)? Verduidelik jou antwoord. (3)
- 7.2.2 het die hoogste toonhoogte (**A** of **B**)? Verduidelik jou antwoord. (3)

7.3 'n Nie-bewegende vlermuis maak 'n piepgeluid en dit neem 0,36 s vir die klankgolf om terug na die vlermuis weerkaats te word. Die spoed van klank in lug is $343 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

7.3.1 Kan klank deur 'n vakuum beweeg? Ja of Nee. (1)

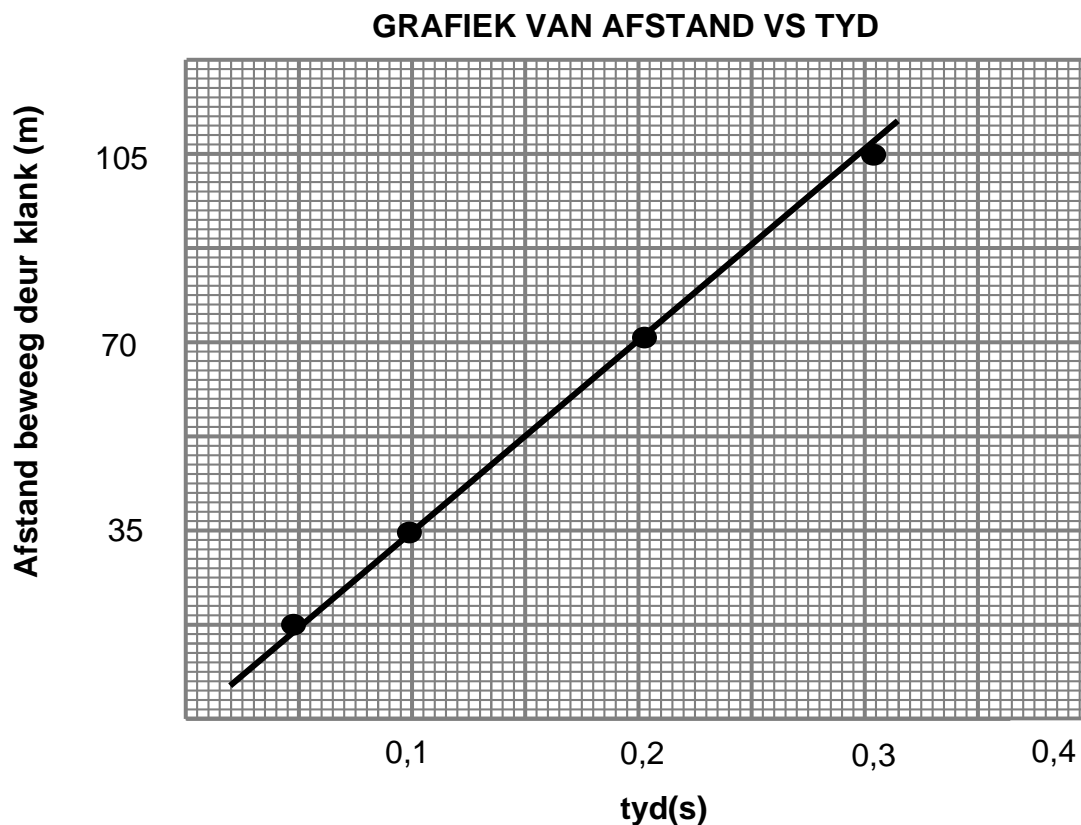
7.3.2 Bereken die afstand wat die vlermuis vanaf die oppervlakte is waarvan die klank weerkaats word. (4)
[18]

VRAAG 8

'n Groep leerders ondersoek die verwantskap tussen tyd en die afstand wat 'n klankgolf beweeg.

'n Leerder vuur 'n skoot met 'n afsitterspistool af en 'n ander leerder het 'n stophorlosie gelyktydig begin toe hy die rook gesien het en die stophorlosie gestop toe hy die geluid van die afsitterspistool hoor. Die eksperiment word vier keer herhaal.

Die leerders se uitslae word geplot op 'n grafiek soos hieronder getoon.



Gebruik die inligting vanaf die grafiek en bereken die:

8.1.1 Tyd wat dit die klank neem om 52,5 m te beweeg (2)

8.1.2 Helling van die grafiek (3)

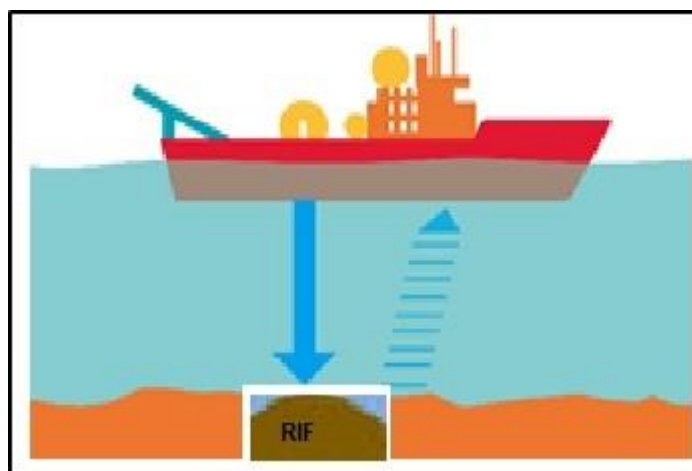
8.2 Skryf neer die:

8.2.1 Naam van die hoeveelheid wat die helling van die grafiek verteenwoordig (1)

8.2.2 Verwantskap (in woorde) tussen die afstand en tyd wat die klank beweeg (2)

8.3 'n Sonar word gebruik om voorwerpe onderwater op te spoor deur gebruik te maak van weerkaatsende golwe soos in die skets hieronder getoon.

Die klankgolf in die diagram hieronder neem 0,45 s vir die sonar om die eggo te registreer.



Hoe sal ELK van die volgende hoeveelhede verander indien die frekwensie van die klank verdubbel word?

Skryf slegs **NEEM TOE**, **NEEM AF** of **BLY DIESELFDE**.

8.3.1 Spoed. Verduidelik jou antwoord. (3)

8.3.2 Tyd wat dit neem vir die sonar om die eggo te registreer. Verduidelik jou antwoord. (3)

8.4 Skryf TWEE voorbeelde van longitudinale golwe wat natuurlik voorkom. (2)

[16]

VRAAG 9

Die tabel hieronder toon die hoorafstand van verskeie diere.

Dier	Laagste frekwensie (Hz)	Hoogste frekwensie (Hz)
Hond	40	46 000
Olifant	16	12 000
Dolfyn	70	150 000
Mens	20	20 000
Vlermuis	1000	150 000

9.1 Identifiseer DRIE diere vanuit die lys wat ultraklank kan hoor. (3)

9.2 Skryf die naam neer van die:

9.2.1 Lae frekwensie wat mens nie kan hoor nie (1)

9.2.2 Die dier wat aardbewingsgolwe die beste kan hoor

Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

9.3 Skryf neer:

9.3.1 TWEE toepassings van infraklank (2)

9.3.2 TWEE toepassings van ultrasoniese klank (2)

9.4 Bereken die minimum golflengte van die klank wat deur 'n dolfyn gehoor kan word.

(3)
[13]

TOTAAL: 150

**DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 11
PAPER 2**

**GEGEWENS VIR TEGNIJSE WETENSKAPPE GRAAD 11
VRAESTEL 2**

TABLE 1: SPECIFIC HEAT CAPACITIES/TABEL 1: SPESIFIEKE HITTEKAPASITEITE

Name/Naam	Values/Waardes (J.kg ⁻¹ .K ⁻¹)
Water	4 200
Copper/ <i>Koper</i>	400
Aluminium	900
Glass/ <i>Glas</i>	700
Ethyl alcohol/ <i>Etielalkohol (etanol)</i>	2 460
Iron/ <i>Yster</i>	460
Zinc/ <i>Sink</i>	380
Lead/ <i>Lood</i>	130
Ice/ <i>Ys</i>	2 100
Brass/ <i>Bras (geelkoper)</i>	380
Mercury/ <i>Kwiksilwer</i>	140
Methylated spirits/ <i>Brandspiritus</i>	2 400

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

HEAT AND THERMODYNAMICS/HITTE EN TERMODINAMIKA

$C = c m$	$Q = c m \Delta T$	$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$
-----------	--------------------	----------------------------------

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

$f = \frac{1}{T}$	$\Delta v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
$T = \frac{1}{f}$	$v = f \lambda$

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)
1 H 1																	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 63,5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 86	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 92	42 Mo 96	43 Tc 98	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57 La 139	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227															
			58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm 147	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175	
			90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 262	

TABLE 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
TABEL 4A: STANDAARD REDUKSIEPOTENSIALE

Half-reactions/Halfreaksies	E^{θ} (V)
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+ 2,87
$Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$	+ 1,81
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,77
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1,51
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	+ 1,36
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	+ 1,33
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+ 1,23
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	+ 1,23
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	+ 1,20
$Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	+ 1,07
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg(l)$	+ 0,85
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	+ 0,80
$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O$	+ 0,80
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+ 0,77
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$	+ 0,68
$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	+ 0,54
$Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,52
$SO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons S + 2H_2O$	+ 0,45
$2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$	+ 0,40
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,34
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O$	+ 0,17
$Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$	+ 0,16
$Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$	+ 0,15
$S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S(g)$	+ 0,14
$2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0,00
$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	- 0,06
$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	- 0,13
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$	- 0,14
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	- 0,27
$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	- 0,28
$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$	- 0,40
$Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$	- 0,41
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	- 0,44
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	- 0,74
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	- 0,76
$2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-$	- 0,83
$Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$	- 0,91
$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$	- 1,18
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	- 1,66
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	- 2,36
$Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$	- 2,71
$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$	- 2,87
$Sr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sr$	- 2,89
$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$	- 2,90
$Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs$	- 2,92
$K^+ + e^- \rightleftharpoons K$	- 2,93
$Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$	- 3,05

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë

TABLE 4B: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
TABEL 4B: STANDAARD REDUKSIEPOTENSIALE

Half-reactions/Halfreaksies	E^{θ} (V)
$\text{Li}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{K}$	-2,93
$\text{Cs}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cs}$	-2,92
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ba}$	-2,90
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sr}$	-2,89
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ca}$	-2,87
$\text{Na}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Na}$	-2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mg}$	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Al}$	-1,66
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}$	-1,18
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,91
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^{-}$	-0,83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,74
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,44
$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	-0,41
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0,40
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Co}$	-0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0,27
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sn}$	-0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pb}$	-0,13
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,06
$2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{S} + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g})$	+0,14
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	+0,15
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}^{+}$	+0,16
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,17
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,34
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons 4\text{OH}^{-}$	+0,40
$\text{SO}_2 + 4\text{H}^{+} + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,45
$\text{Cu}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,52
$\text{I}_2 + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{I}^{-}$	+0,54
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	+0,68
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	+0,77
$\text{NO}_3^{-} + 2\text{H}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$	+0,80
$\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag}$	+0,80
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Hg}(\ell)$	+0,85
$\text{NO}_3^{-} + 4\text{H}^{+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\ell) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Br}^{-}$	+1,07
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pt}$	+1,20
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^{+} + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^{+} + 6\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1,33
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Cl}^{-}$	+1,36
$\text{MnO}_4^{-} + 8\text{H}^{+} + 5\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,77
$\text{Co}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}$	+1,81
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{F}^{-}$	+2,87

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reducerende vermoë