

NASIENRIGLYNE

EKSAMEN	NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT
GRAAD	12
DATUM	NOVEMBER 2024
VAK	FISIESE WETENSKAPPE
VRAESTEL	1
PUNTETOTAAL	150
TYDSDUUR (UUR)	3
AANTAL BLADSYE	13



SOUTH AFRICAN COMPREHENSIVE ASSESSMENT INSTITUTE
SUID-AFRIKAANSE KOMPREENSIEWE ASSESSERINGSINSTITUUT

**VRAAG 1**

- 1.1 D ✓✓ (2)
- 1.2 B ✓✓ (2)
- 1.3 B ✓✓ (2)
- 1.4 C ✓✓ (2)
- 1.5 A ✓✓ (2)
- 1.6 C ✓✓ (2)
- 1.7 B ✓✓ (2)
- 1.8 D ✓✓ (2)
- 1.9 C ✓✓ (2)
- 1.10 B ✓✓ (2)

[20]



QUESTION 2

2.1 Wanneer 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk, versnel die voorwerp in die rigting van die krag ✓ teen 'n versnelling direk eweredig aan die krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. ✓ (2)

2.2 $f_k = \mu_k N$
 $f_k = \mu_k [mg - F_{Toeg} \sin 15^\circ]$ } ✓ enige formule
 $f_k = (0,1)[(3)(9,8) - (25)\sin 15^\circ]$ ✓ neem kennis van negatiewe teken
 $f_k = 2,29 \text{ N}$ ✓ (4)

Positiewe oordra

2.3 $F_{net} = ma$
 $F_A \cos 15^\circ - F_T - F_{fk} = ma$ ✓
 $(25)\cos 15^\circ - F_T - 2,29 = (3)a$ ✓
 $24,5 - F_T - 2,29 = (3)a$
 $F_T = 21,86 - 3a$

$F_{net} = ma$
 $F_T - F_g = ma$ ✓
 $F_T - mg = ma$
 $F_T - (1,5)(9,8) = (1,5)a$ ✓
 $F_T = 1,5a + 14,7$

$F_{T \text{ 3kg}} = F_{T \text{ 1,5kg}}$
 $21,86 - 3a = 1,5a + 14,7$ ✓ metode
 $7,16 = 4,5a$
 $a = 1,59 \text{ m.s}^{-2}$ ✓ (6)

2.4 2.4.1 VERHOOG ✓ (1)

2.4.2 BLY DIESELFDE ✓ (1)

[14]

VRAAG 3

3.1 $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$ (1)

3.2 $v_f = v_i + g\Delta t \checkmark$
 $0 = 6 + (-9,8)t \checkmark$
 $t = 0,61 \text{ s} \checkmark$ (3)

3.3 $v_f = v_i + g\Delta t$
 $v_f = (6) \checkmark + (-9,8)(1,4) \checkmark$
 $v_f = -7,72 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

$v_f = v_i + g\Delta t$
 $v_f = (0) \checkmark + (-9,8)(1,4 - 0,61) \checkmark$
 $v_f = (-)7,74 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark \quad (7,74 - 7,84)$

Positiewe oordra

DUS: $v_f = 7,72 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$ (3)

Positiewe oordra

Positiewe oordra

3.4 Hoogte = area bo – area onder grafiek
 $= \frac{1}{2} b \perp h - \frac{1}{2} b \perp h \checkmark$
 $= \frac{1}{2} (0,61)(6) \checkmark - \frac{1}{2} (1,4 - 0,61)(7,72) \checkmark$
 $= 1,83 - 3,05$
 $= -1,22 \text{ m}$

Hoogte = area onder grafiek
 $= \frac{1}{2} b \perp h + \frac{1}{2} b \perp h \checkmark$
 $= \frac{1}{2} (0,61)(6) \checkmark + \frac{1}{2} (1,4 - 0,61)(-7,72) \checkmark$
 $= 1,83 - 3,05$
 $= -1,22 \text{ m}$

DUS: $1,22 \text{ m} \checkmark$ (4)

Dus: $1,22 \text{ m} \checkmark$

3.5 $v_f = v_i + g\Delta t$
 $(-5) = (5) + (-9,8)t$
 $t = 1,02 \text{ s} \checkmark$

$v_f = v_i + g\Delta t$
 $0 = (3) + (-9,8)t$
 $t = 0,31 \text{ s} \checkmark$

$t = 1,4 + 1,02 + 0,31 \checkmark \text{ m}$
 $= 2,73 \text{ s} \checkmark$

$v_f = v_i = g\Delta t$
 $(0) = (-5) + (9,8)t$
 $t = 0,51$
DUS $0,51 \times 2 = 1,02 \text{ s} \checkmark$

$v_f = v_i = g\Delta t$
 $0 = (-3) + (9,8)t$
 $t = 0,31 \text{ s} \checkmark$

$t = 1,4 + 1,02 + 0,31 \checkmark \text{ m}$
 $= 2,73 \text{ s} \checkmark$

$v_f = v_i = g\Delta t$
 $(5) = (-5) + (9,8)t$
 $t = 1,02 \text{ s} \checkmark$

$v_f = v_i = g\Delta t$
 $0 = (-3) + (9,8)t$
 $t = 0,31 \text{ s} \checkmark$

$t = 1,4 + 1,02 + 0,31 \checkmark \text{ m}$
 $= 2,73 \text{ s} \checkmark$

[15]



VRAAG 4

4.1 Die totale lineêre momentum in 'n geïsoleerde sisteem bly konstant. ✓✓ (2)

4.2 Som van momentum voor = Som van momentum ná

$$(m_{AViA} + m_{BViB})_{\text{voor}} = (m_{AVfA} + m_{BVfB})_{\text{ná}} \quad \checkmark \text{ formule}$$

$$(50)(8) + (80)(-18) \quad \checkmark = (50)(-5) + (80)v \quad \checkmark$$

$$400 - 1440 = -250 + (80)v$$

$$v = -9,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

DUS: $9,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓ Wes ✓ (5)

Som van momentum voor = Som van momentum ná

$$(m_{AViA} + m_{BViB})_{\text{voor}} = (m_{AVfA} + m_{BVfB})_{\text{ná}} \quad \checkmark \text{ formule}$$

$$(50)(-8) + (80)(+18) \quad \checkmark = (50)(+5) + (80)v \quad \checkmark$$

$$-400 + 1440 = +250 + (80)v$$

$$v = 9,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \quad \checkmark \text{ Wes } \checkmark$$

4.3 Die totale kinetiese energie en momentum word bewaar. ✓✓.

Aanvaar:

- Som van kinetiese energie voor die botsing is gelyk aan die som van die kinetiese energie ná die botsing.
- Geen netto verlies in kinetiese energie in die stelsel as gevolg van die botsing nie.
- Beide momentum en kinetiese energie word bewaar.

Positiewe oordra

(2)

$$4.4 \quad \text{Som van } E_{ki} = \frac{1}{2}m_{AViA}^2 + \frac{1}{2}m_{BViB}^2 \quad \checkmark \quad \text{Som van } E_{kf} = \frac{1}{2}m_{AVfA}^2 + \frac{1}{2}m_{BVfB}^2$$

$$= \frac{1}{2}(50)(8)^2 + \frac{1}{2}(80)(-18)^2 \quad \checkmark \quad = \frac{1}{2}(50)(-5)^2 + \frac{1}{2}(80)(-9,88)^2$$

$$= 14560 \text{ J } \quad \checkmark \quad = 4529,58 \text{ J } \quad \checkmark$$

$$\text{Som van } E_{ki} \neq \text{Som van } E_{kf} \quad \checkmark$$

Dus, dit is 'n onelastiese botsing ✓ (5)

[14]

VRAAG 5

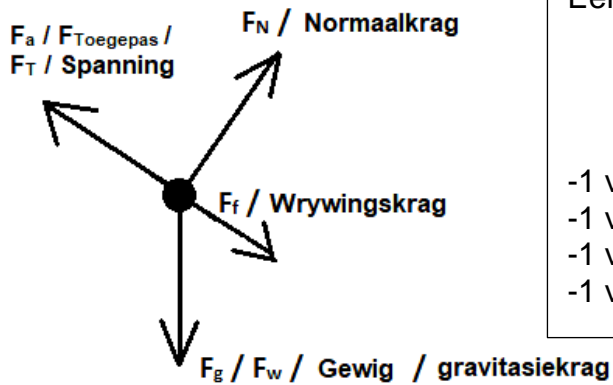
5.1 (Die produk van) $F\Delta x \cos\theta$, waar F die grootte van die krag, Δx die grootte van die verplasing, en θ die hoek tussen die krag en die verplasing is. ✓✓

Aanvaar:

- Die produk van die verplasing en die komponent van die krag parallel met die verplasing.

(2)

5.2



Een punt per krag

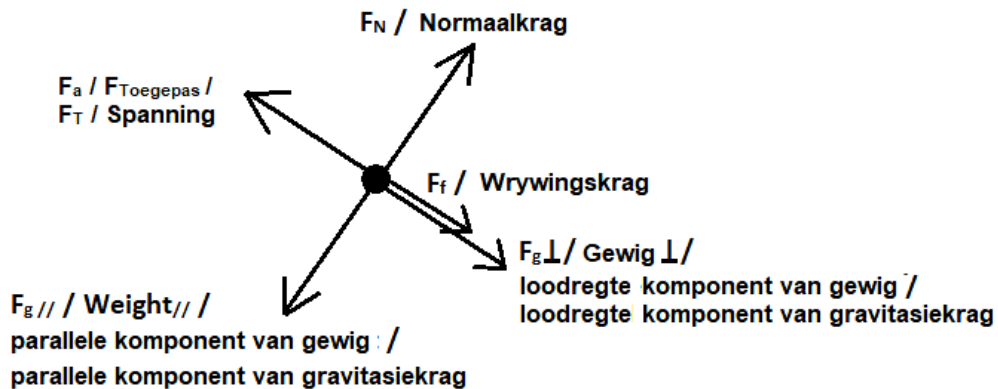
- F_g (of sy komponente) ✓
- F_N ✓
- F_T ✓ F
- F_f ✓

-1 vir ekstra kragte

-1 vir geen pyle nie

-1 vir F_N nie loodreg nie

-1 vir F_T en F_f nie inlyn en teen die helling nie



OF

Aanvaarbare byskrifte	
w	$F_g / F_w / \text{gewig} / mg / \text{gravitasiekrag}$
T	$F_T / \text{spanning}$
F	$F_a / F_{\text{Toegepas}}$
N	$F_N / \text{Normaalkrag}$
f	$F_f / \text{Wrywingskrag}$

(4)



5.3 $W_{net} = W_{motor} + W_f + W_{g//}$

$$F_{net}\Delta x \cos\theta = W_{motor} + F_f\Delta x \cos\theta + F_{g//}\Delta x \cos\theta$$

$$F_{net}\Delta x \cos\theta = W_{motor} + F_f\Delta x \cos\theta + mgsin\theta\Delta x \cos\theta$$

$$(0)(30)\cos 0^\circ = W_{motor} + (2)(30)\cos 180^\circ \checkmark + (15)(9,8)\sin 20^\circ(30)\cos 180^\circ \checkmark$$

$$0 \checkmark = W_{motor} - 60 - 1508,31$$

$$0 = W_{motor} - 1568,31$$

$$W_{motor} = 1568,31 \text{ J} \checkmark$$

} \checkmark enige een

OR

$$F_{net} = ma \quad (a=0)$$

$$F_T - F_f - F_{g//} = 0 \checkmark$$

$$F_T - 2 - (15 \times 9,8 \times \sin 20^\circ \checkmark) = 0$$

$$F_T - 2 - (50,28) = 0$$

$$F_T = 52,28 \text{ N}$$

$$W_{motor} = F_T \Delta x \cos\theta \checkmark$$

$$W_{motor} = (52,28)(30)\cos 0^\circ \checkmark$$

$$W_{motor} = 1568,31 \text{ J} \checkmark$$

(5)

5.4 Hoogte van helling:

$$\Delta y = (30)\sin 20^\circ$$

$$\Delta y = 10,26 \text{ m}$$

$$\Delta E_p = E_{p \text{ bo}} - E_{p \text{ onder}} \checkmark$$

$$\Delta E_p = mgh_{\text{bo}} - mgh_{\text{onder}}$$

$$\Delta E_p = (15)(9,8)(10,26) - (15)(9,8)(0) \checkmark$$

$$E_p = 1508,22 \text{ J} \checkmark$$

(3)

$$W_g = -\Delta E_p \checkmark$$

$$mg\Delta x \cos\theta = -\Delta E_p$$

$$(15)(9,8)(30\sin 20^\circ)\cos 180^\circ = -\Delta E_p \checkmark$$

$$-1508,22 = -\Delta E_p$$

$$E_p = 1508,22 \text{ J} \checkmark$$

$$W_{nk} = \Delta E_k + \Delta E_p \checkmark$$

$$W_T + W_f = \Delta E_k + \Delta E_p$$

$$1568,31 + (2)(30)\cos 180^\circ = 0 + \Delta E_p \checkmark$$

$$1568,22 - 60 = \Delta E_p$$

$$E_p = 1508,22 \text{ J} \checkmark$$

[14]



VRAAG 6

- 6.1 Die verandering in frekwensie (of toonhoogte) van die klank waargeneem deur 'n luisteraar omdat die klankbron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die medium waarin die klank voortgeplant word, het. ✓✓

OF

Die skynbare verandering in frekwensie as gevolg van die relatiewe beweging tussen die bron en die luisteraar. (2)

- 6.2 Q ✓ Die golflengtes lyk korter (meer kompak / nader aan mekaar) / die frekwensie lyk hoër ✓ omdat die trein in die rigting van die stasie beweeg. (2)

$$f_L = \frac{v + v_L}{v - v_s} f_s \quad \checkmark$$

$$f_L = \frac{340 + 0}{340 - 30} \checkmark (375) \checkmark$$

$$f_L = \frac{340}{310} (375)$$

$$f_L = 411,29 \text{ Hz} \quad \checkmark$$

- Aanvaar formule ✓✓
- $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$
- Korrekte vervanging en tekens ✓ Snelhede ✓ F_s
- Antwoord en eenheid ✓

(4)

6.4 $v = f\lambda \quad \checkmark$

$$(340) = (375)\lambda \quad \checkmark$$

$$\lambda = 0,91 \text{ m} \quad \checkmark$$

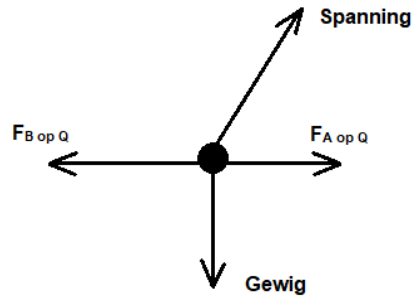
(3)

[11]

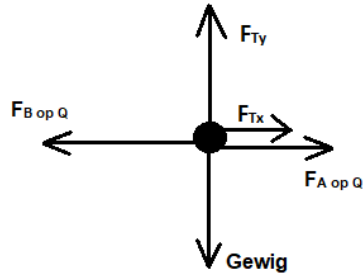
VRAAG 7

7.1 7.1.1 Die grootte van die elektrostatiese **krag** wat een puntlading (Q_1) op 'n ander puntlading (Q_2) uitoefen, is direk eweredig aan die produk van die groottes van die ladings ✓ en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand (r) tussen hulle. ✓ (2)

7.1.2



OR



Een punt per krag

- F_T ✓
- F_g (of sy komponente) ✓
- $F_{B op Q}$ ✓
- $F_{A op Q}$ ✓

-1 vir ekstra kragte
-1 vir geen pyle nie

Aanvaarbare byskrifte

w	$F_g / F_w / \text{gewig} / mg / \text{gravitasiekrag}$
T	$F_T / \text{spanning}$
F	$F_a / F_{\text{toegepas}} / F_{A op Q} / F_{AQ} / F_{B op Q} / F_{BQ}$

(4)



7.1.3 $F_{B \text{ op } Q} = F_{Tx} + F_{A \text{ op } Q}$

$$\frac{kQ_B Q}{r^2} = \tan\theta F_g + \frac{kQ_B Q}{r^2} \quad (F_{Ty} = F_g) \quad \left. \vphantom{\frac{kQ_B Q}{r^2}} \right\} \checkmark \text{ enige een}$$

$$\frac{kQ_B Q}{r^2} \checkmark \text{ Formula} = \tan\theta mg + \frac{kQ_B Q}{r^2}$$

$$\frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})Q}{(6 \times 10^{-2})^2} \checkmark = \tan 10^\circ (1,953 \times 10^{-8})(9,8) \checkmark + \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-9})Q}{(4 \times 10^{-2})^2} \checkmark \quad \checkmark \text{ conv both}$$

$$7500Q = 3,37 \times 10^{-8} + 11250Q$$

$$-3,37 \times 10^{-8} = 3750Q$$

$$Q = -8,99 \times 10^{-12} \text{ C} \checkmark \quad \text{THUS } 8,99 \times 10^{-12} \text{ C} \quad (7)$$

VERTIKAAL

$$F_{\text{net}} = 0$$

$$T_y = F_g$$

$$T \sin 80^\circ = (1,953 \times 10^{-8})$$

$$\sin 80^\circ = (1,914 \times 10^{-8})$$

$$T_y = 1,943 \times 10^{-7}$$

HORISONTAAL

$$F_{\text{net}} = 0$$

$$F_{B \text{ ob } Q} - F_{B \text{ ob } Q} - T_x = 0$$

$$F_{B \text{ ob } Q} - F_{B \text{ ob } Q} - T_x = 0$$

$$\frac{kQ_B Q}{r^2} \checkmark \text{ Formule} - \frac{kQ_B Q}{r^2} - T_x = 0 \quad \checkmark \text{ enige vir ekwilibrium}$$

$$\frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})Q}{(6 \times 10^{-2})^2} \checkmark - \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-9})Q}{(4 \times 10^{-2})^2} \checkmark = 1,943 \times 10^{-7} \sin 80^\circ \checkmark$$

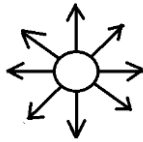
$$7500Q - 11250Q = 3,37 \times 10^{-8}$$

$$3750Q = -3,37 \times 10^{-8}$$

$$Q = -8 \times 10^{-12} \text{ C} \checkmark \quad \text{DUS } 8 \times 10^{-12} \text{ C}$$



7.2 7.2.1



✓Rigting ✓Vorm

(-1 as die lyne nie raak nie / nie eweredig versprei nie)

(2)

7.2.2 $F_{g \text{ op } Q} = mg$

$F_{g \text{ op } Q} = (1,5 \times 10^{-3})(9,8) \checkmark$

$F_{g \text{ op } Q} = 1,47 \times 10^{-2} \text{ N af}$

$F_{A \text{ op } Q} = F_{g \text{ op } Q} \checkmark$

$E = \frac{F}{qQ} \checkmark$

$1687715,27 \checkmark = \frac{1,47 \times 10^{-2} \checkmark}{qQ}$

$(1687715,27)qQ = 1,47 \times 10^{-2}$

$qQ = 8,71 \times 10^{-9} \text{ C} \checkmark$

(6)

[21]

VRAAG 8

8.1 Die potensiaalverskil oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier ✓ by konstante temperatuur. ✓ (2)

$$8.2 \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \checkmark$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \quad \checkmark$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{3}{4}$$

$$R_p = \frac{4}{3}$$

$$R_p = 1,33 \, \Omega \quad \checkmark$$

(3)

8.3 $R_T = \frac{\text{emk}}{I} \quad \checkmark$
 $(1,33 + 0,1) = \frac{3}{I} \quad \checkmark$

$$I = 2,10 \, \text{A} \quad \checkmark$$

$$\text{emk} = I(R+r) \quad \checkmark$$

$$3 = I(1,33 + 0,1) \quad \checkmark$$

$$I = 2,10 \, \text{A} \quad \checkmark$$

(3)

8.4 $V = IR \quad \checkmark$
 $V = (2,10)(1,33) \quad \checkmark$
 $V = 2,79 \, \text{V} \quad \checkmark$

$$\text{emf} = IR + Ir \quad \checkmark$$

$$3 = V + (2,10)(0,1) \quad \checkmark$$

$$V = 2,79 \, \text{V} \quad \checkmark$$

(3)

8.5 Helfte ✓ **OF** verminder ✓

Positiewe oordra

Verduideliking: Twee paaie vir stroom om te vloei. Die stroom sal in die twee beskikbare paaie verdeel word. ✓

(2)

8.6 $P = \frac{V^2}{R} \quad \checkmark$
 $P = \frac{(2,79)^2}{4} \quad \checkmark$
 $P = 1,95 \, \text{W} \quad \checkmark$

$I = \frac{V}{R_2} \quad \checkmark$ $= \frac{2,79}{4} \quad \checkmark$ $= 0,70 \, \text{A}$	$P = VI \quad \checkmark$ $= (2,79)(0,70) \quad \checkmark$ $= 1,95 \, \text{W} \quad \checkmark$	$P = I^2R \quad \checkmark$ $P = (0,7)^2(4) \quad \checkmark$ $P = 1,96 \, \text{W} \quad \checkmark$
---	---	---

(3)

[16]

VRAAG 9

9.1 9.1.1 Wisselstroommotor ✓
 Sleepringe ✓ (2)

9.1.2 Elektriese energie tot meganiese energie ✓ (1)

9.1.3 Meer windings ✓ / meer windings op die spoel
 Draai vinniger ✓ (2)

9.2 9.2.1 1,75 rotasies ($1\frac{3}{4}$) ✓ (1)

9.2.2 $f = \frac{\text{aantal rotasies}}{\text{tyd}}$

$f = \frac{1,75}{1,4}$

$f = 1,25 \text{ Hz}$ ✓✓

Positiewe oordra

OF $f = 1/T$
 OF $f = \text{rotasies per sekonde}$
 $f = 1,25 \text{ Hz}$ ✓✓

(2)

9.2.3 $I_{\text{wgk}} = \frac{I_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$ ✓ Albei vergelykings

$I_{\text{wgk}} = \frac{18}{\sqrt{2}}$

$I_{\text{wgk}} = 12,73 \text{ A}$

$P_{\text{gem}} = V_{\text{wgk}} I_{\text{wgk}}$

$2160,35 = V_{\text{wgk}} (12,73)$

$V_{\text{wgk}} = 169,71 \text{ V}$

(sonder afronding 169,73 V)

$V_{\text{wgk}} = \frac{V_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$ ✓

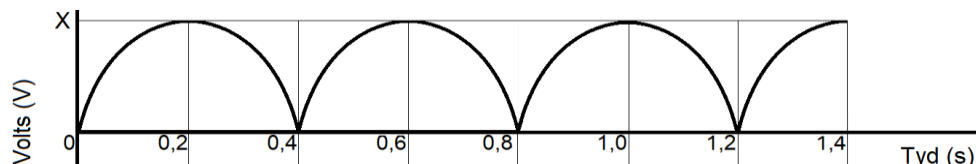
$169,71 \text{ ✓} = \frac{V_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$

$V_{\text{maks}} = 240,01 \text{ V}$ ✓

(sonder afronding 240,04 V)

(4)

9.2.4



Dieselfde hoogte ✓
 Bo die lyn ✓

(2)

[14]



VRAAG 10

10.1 10.1.1 Die minimum energie wat 'n elektron in die metaal benodig om vanaf die oppervlak ✓ van die metaal vrygestel te word. ✓ (2)

$$10.1.2 \quad W_0 = hf_0 \quad \checkmark$$

$$W_0 = (6,63 \times 10^{-34})(1,15 \times 10^{15}) \quad \checkmark$$

$$= 7,62 \times 10^{-19} \text{ J} \quad \checkmark \quad (3)$$

$$10.2 \quad 10.2.1 \quad E = \frac{hc}{\lambda} \quad \checkmark$$

$$= \frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{(440 \times 10^{-9})} \quad \checkmark$$

$$= 4,52 \times 10^{-19} \text{ J} \quad \checkmark$$

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$= \frac{(3 \times 10^8)}{(440 \times 10^{-9})}$$

$$= 6,82 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$E = hf \quad \checkmark$$

$$= (6,63 \times 10^{-34})(6,82 \times 10^{14}) \quad \checkmark$$

$$= 4,52 \times 10^{-19} \text{ J} \quad \checkmark \quad (3)$$

10.2.2 Energie hang nie af van intensiteit ✓ (helderheid) nie,
Energie hang af van frekwensie. ✓ (OR $E \propto f$)
Blou lig het 'n hoër frekwensie as rooi lig ✓ dit veroorsaak dus dat
 elektrone 'n hoër gemiddelde energie het wanneer dit uitgestraal word. (3)

[11]

GROOTTOTAAL: [150]