



NASIONALE SENIOR CERTIFIKAAT-EKSAMEN  
NOVEMBER 2021

## FISIESE WETENSAPPE: VRAESTEL I

### NASIENRIGLYNE

Tyd: 3 uur

200 punte

---

Hierdie nasienriglyne is voorberei vir gebruik deur eksaminators en sub-eksaminators. Dit word van hulle almal verwag om 'n standaardisasie-vergadering by te woon om seker te maak dat die riglyne konsekwent geïnterpreteer en toegepas word tydens die nasien van die kandidate se antwoordstelle.

Die IEB sal nie deelneem aan enige besprekings of korrespondensie oor enige nasienriglyne nie. Dit word erken dat daar verskillende menings kan wees oor sommige sake van beklemtoning of detail in die riglyne. Dit word ook toegegee dat, sonder die voordeel van die bywoning van die standaardiseringsvergadering, daar verkillende interpretasies kan wees van die toepassing van die nasienriglyne.

---

**VRAAG 1**

- 1.1 C
- 1.2 B
- 1.3 A
- 1.4 C
- 1.5 B
- 1.6 C
- 1.7 D
- 1.8 D
- 1.9 C
- 1.10 C

**VRAAG 2**

- 2.1 2.1.1 Snelheid is die tempo waarteen die posisie verander **OF** die tempo van die verplasing **OF** die tempo van die verandering van verplasing.

$$2.1.2 \quad s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$25 = 0 + \frac{1}{2}a(5)^2$$

$$\mathbf{a = 2 \, m \cdot s^{-2}}$$

- 2.1.3 Beide is by posisie  $x = 25 \, \text{m}$  **OF** beide het verplasing van  $25 \, \text{m}$  **OF** hulle het dieselfde posisie.

$$2.1.4 \quad v_A = u + at$$

$$v_A = 0 + 2(5) \quad (\text{d.f.o. van 2.1.2})$$

$$\mathbf{v_A = 10 \, m \cdot s^{-1}}$$

$$2.1.5 \quad v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{85 - 25}{9 - 5} = \mathbf{15 \, m \cdot s^{-1}}$$

$$2.1.6 \quad s = \frac{1}{2}(u + v)t$$

$$25 = \frac{1}{2}(0 + 15)t \quad (\text{d.f.o. van 2.1.5})$$

$$t = 3,33 \, \text{s}$$

$$t_1 = 5 - t$$

$$= 5 - 3,33$$

$$= \mathbf{1,67 \, \text{s}}$$

2.1.7 By dieselfde posisie by  $t = 5$  sekondes.

Motor B beweeg  $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  vinniger as motor A, dus in 7 sekondes sal motor B  $5 \times 7 = 35 \text{ m}$  verder beweeg as A, en hulle sal dus **35 m** van mekaar af wees.

**OF** Motor B:  $v_B = 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Motor A:  $v_A = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$$\begin{aligned} \text{A \& B } & (15 - 10)(12 - 5) \\ & = (5)(7) \\ & = \mathbf{35 \text{ m}} \text{ van mekaar af} \end{aligned}$$

**OF** Motor B  $s_B = 25 + 15(7) = 130 \text{ m}$

Motor A  $s_A = 25 + 10(7) = 95 \text{ m}$

$\therefore$  A & B is dus  $130 - 95 = \mathbf{35 \text{ m}}$  van mekaar af

2.2  $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$1,7 = u(0,15) + \frac{1}{2}(9,8)(0,15)^2$$

$$u = 10,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$(10,6)^2 = (0)^2 + 2(9,8)s$$

$$\mathbf{s = 5,73 \text{ m}}$$

### VRAAG 3

3.1 3.1.1 Verplasing is 'n verandering in posisie.

3.1.2  $v = u + at$

$$0 = (-2) + 9,8t$$

$$\mathbf{t = 0,2 \text{ s}}$$

3.1.3  $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$s = (-2)(0,7) + \frac{1}{2}(9,8)(0,7)^2$$

$$\mathbf{s = 1,0 \text{ m}}$$

3.1.4  $v^2 = u^2 + 2as$

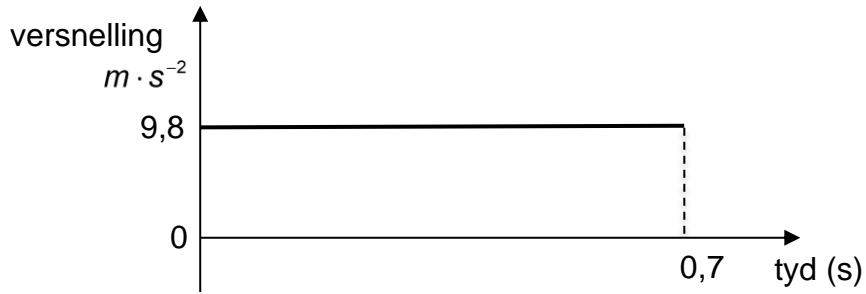
$$0^2 = (-2)^2 + 2(9,8)s$$

$$s = -0,20 \text{ m} \text{ OF } 0,20 \text{ opwaarts}$$

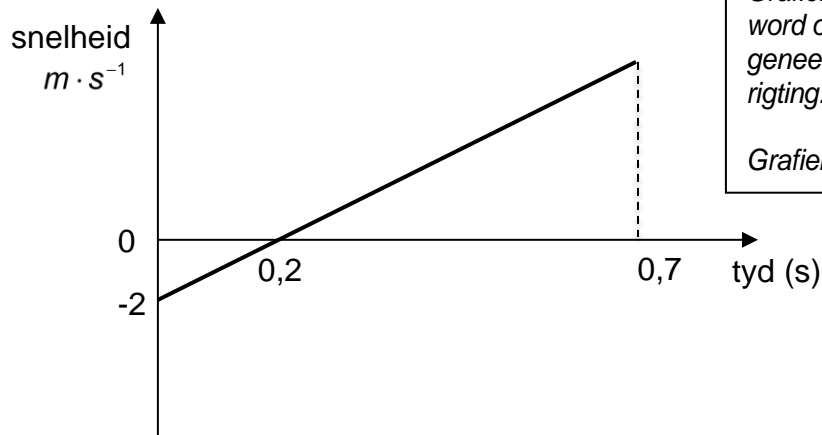
$$h = 0,20 + 1,0$$

$$\mathbf{= 1,20 \text{ m}}$$

3.1.5



3.1.6



Grafieke kan gereflekteer word om die X-as, as op geneem is as die positiewe rigting.  
Grafieke moet ooreenstem.

3.2 Koper **B** moet 3 m beweeg om uit die pad van Koper **A** te kom (1,5 m + 1,5 m).

$$t_{koper} = \frac{s}{v} = \frac{2}{0,8} = 2,5 \text{ s}$$

Koper **B**:

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$3 = (u)(2,5) + \frac{1}{2}(0,48)(2,5)^2$$

$$u = 0,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

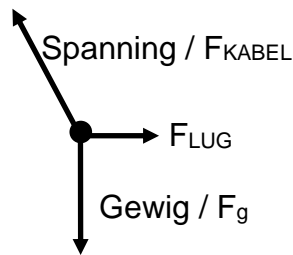
**VRAAG 4**

4.1 4.1.1 Wanneer voorwerp A 'n krag uitoefen op voorwerp B, sal voorwerp B terselfdertyd 'n krag uitoefen van dieselfde grootte, in die teenoorgestelde rigting, op voorwerp A.

4.1.2 Die lug oefen 'n krag uit op die haardroër terwyl die haardroër 'n krag op die lug uitoefen.

Die lug oefen 'n krag uit op die haardroër en die kabel is aan die bokant vasgemaak, so is met 'n hoek tot die vertikaal.

4.1.3



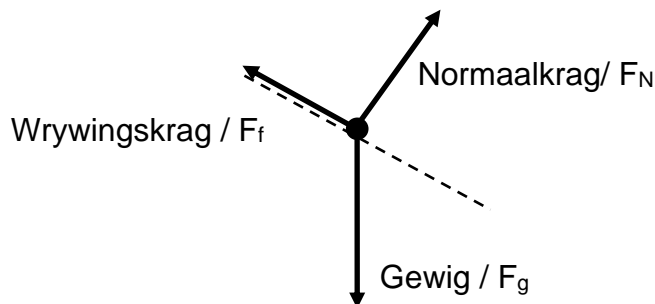
4.1.4

$$F_{LUG} = F_g \cdot \tan 8$$

$$F_{LUG} = (0,6)(9,8) \cdot \tan 8$$

$$F_{LUG} = \mathbf{0,83 \text{ N}}$$

4.2 4.2.1



4.2.2 Die krag wat die beweging van die voorwerp teenwerk.

4.2.3

$$F_{fs}^{maks} = \mu F_N$$

$$F_{fs}^{maks} = (0,6)(10)(9,8) \cos 15^\circ$$

$$F_{fs}^{maks} = \mathbf{56,8 \text{ N}}$$

4.2.4 Wanneer 'n netto krag op 'n voorwerp inwerk, versnel die voorwerp in die rigting van die netto krag. Die versnelling is direk eweredig aan die netto krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

**OF**

Die netto krag op 'n voorwerp is gelyk aan die tempo van die verandering van momentum.

$$\begin{aligned}4.2.5 \quad F_{fs}^{maks} + mg \sin 15 + F_{TOEG} &= 0 \\ -56,8 + (10)(9,8) \sin 15 + F_{TOEG} &= 0 \\ F_{TOEG} &= \mathbf{31,44 \text{ N langs die skuinsvlak af}}\end{aligned}$$

**OF**

$$\begin{aligned}mg \sin 15 + F_{TOEG} &= F_{fs}^{maks} \\ (10)(9,8) \sin 15 + F_{TOEG} &= 56,8 \\ F_{TOEG} &= \mathbf{31,44 \text{ N langs die skuinsvlak af}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}4.2.6 \quad F_{g,par} &= \mu F_N \\ mg \sin \theta &= 0,6(mg \cos \theta) \\ \sin \theta &= 0,6(\cos \theta) \\ \frac{\sin \theta}{\cos \theta} &= 0,6 \\ \tan \theta &= 0,6 \\ \theta &= \mathbf{30,96^\circ}\end{aligned}$$

**VRAAG 5**

5.1 5.1.1 Impuls is die produk van die netto krag en die kontaktyd.

$$5.1.2 \quad F_{net}\Delta t = m\Delta v$$

$$F_{net}(0,8) = (25)(3,5 - (-1,5))$$

$$F_{net} = \mathbf{156,25 \text{ N}}$$

5.1.3 Dieselfde as

5.1.4 In die afwesigheid van lugweerstand OF enige eksterne kragte, is die meganiese energie van 'n voorwerp konstant.

$$5.1.5 \quad (E_{meg})_A = (E_{meg})_B$$

$$(25)(9,8)(h) = \frac{1}{2}(25)(3,5)^2$$

$$h = \mathbf{0,63 \text{ m}}$$

$$5.2 \quad 5.2.1 \quad E_K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_K = \frac{1}{2}(65)(2,5)^2$$

$$E_K = \mathbf{203,13 \text{ J}}$$

5.2.2 Die werk gedoen deur 'n netto krag op 'n voorwerp is gelyk aan die verandering in die kinetiese energie van die voorwerp.

$$5.2.3 \quad W = \Delta E_K$$

$$Fs = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$F(2) = \frac{1}{2}(65)(0) - 203,13 \text{ (d.f.o. van 5.2.1)}$$

$$F(2) = 0 - 203,13 \text{ [kan reguit na die stap gaan]}$$

$$F = \mathbf{-101,56 \text{ N}} \text{ (negatief nie nodig nie – slegs grootte)}$$

$$5.2.4 \quad s = \frac{1}{2}(u + v)t$$

$$2 = \frac{1}{2}(2,5 + 0)t$$

$$t = 1,6 \text{ s}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{203,13}{1,6}$$

$$P = \mathbf{126,96 \text{ W}}$$

**VRAAG 6**

6.1 0,8

6.2 Grafiek – op Antwoordblad

Opskrif

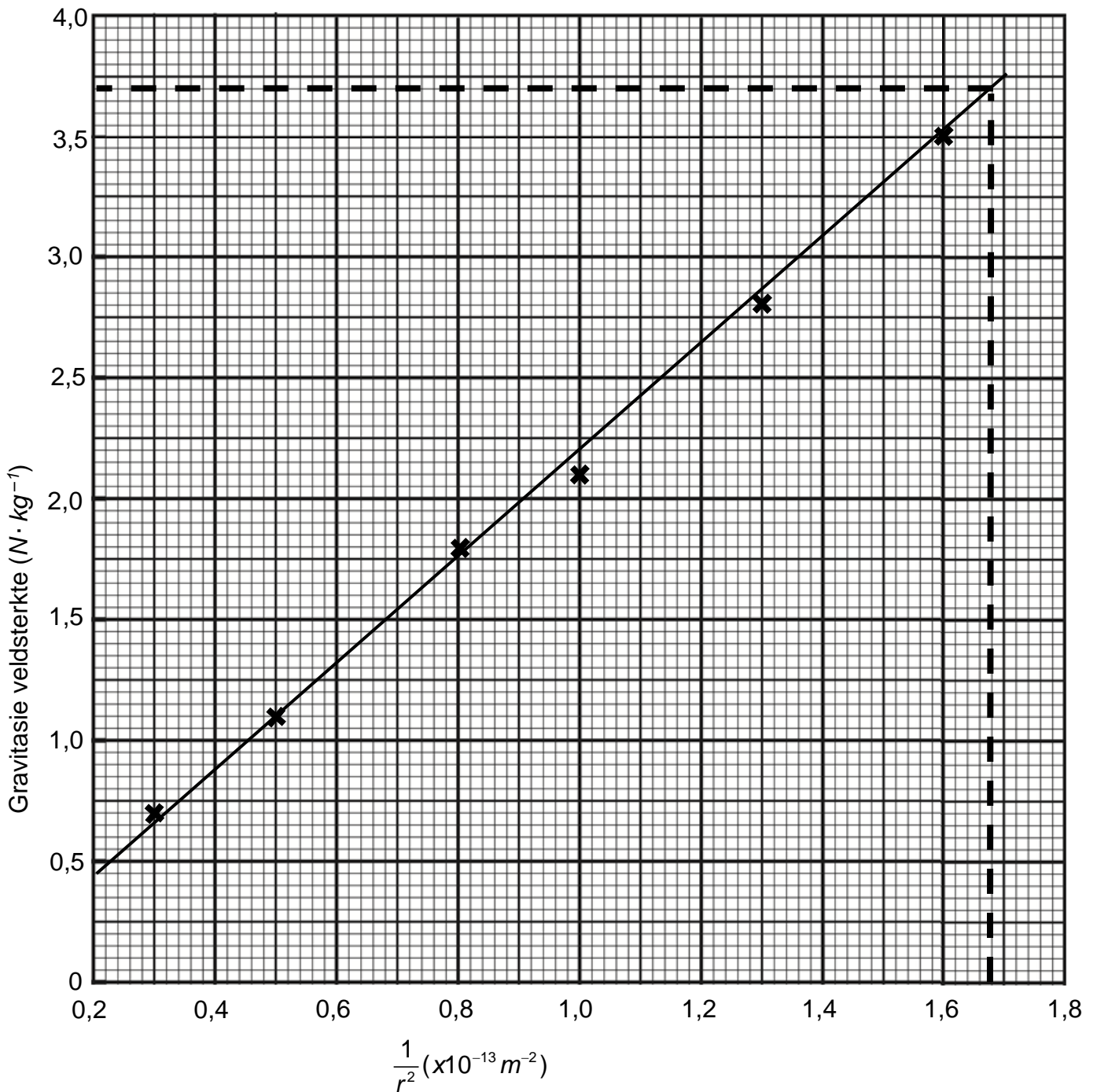
y-as titel en eenheid

y-as skaal (punte geplot >  $\frac{1}{2}$  grafiekpapier)

punte aangetoon (geplot)

lyn van beste pas

Grafiek om gravitasie veldsterkte se verband te toon met  $\frac{1}{r^2}$





$$6.3 \quad \frac{1}{r^2} = \frac{1}{(2,44 \times 10^6)^2} = 1,68 \times 10^{-13}$$

$$g_{\text{oppervlak}} = 3,7 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ (laat toe 3,60 – 3,75)}$$

$$6.4 \quad \text{gradiënt} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$\text{gradiënt} = \frac{\text{waardes van } y\text{-as}}{\text{waardes van } x\text{-as}}$$

(waardes moet wees van LVBP op grafiek – geen data punte nie)

$$\text{gradiënt} = 2,2 \times 10^{13} \text{ (aanvaar } 2,09 \times 10^{13} \text{ tot } 2,3 \times 10^{13})$$

$$6.5 \quad g = \frac{GM}{r^2} \quad \therefore g = GM \frac{1}{r^2}$$

$$\text{gradiënt} = GM$$

$$GM = 2,2 \times 10^{13}$$

$$M = \frac{2,2 \times 10^{13}}{6,7 \times 10^{-11}}$$

$$M = 3,3 \times 10^{23} \text{ kg}$$

$$6.6 \quad E_p = mgh$$

$$E_p = (5)(3,7)(2)$$

$$E_p = 37 \text{ J}$$

## VRAAG 7

$$7.1 \quad 7.1.1 \quad P = VI$$

$$750 = 240 I$$

$$I = 3,125 \text{ A (kan afgerond word tot 3,13 A)}$$

$$7.1.2 \quad \text{Koste} = \frac{\text{koste} \times \text{aantaleenhede}}{\text{eenheid}}$$

$$\text{Koste} = \frac{\text{R}1,20}{\text{eenheid}} \times (0,75 \text{ kW}) \left(\frac{20}{60} \text{ h}\right)$$

$$\text{Koste} = \frac{\text{R}1,20}{\text{kWh}} \times 0,25 \text{ kWh}$$

$$\text{Koste} = \text{R}0,30 \text{ of } 30 \text{ c}$$

7.2 7.2.1 Emk is die totale energie verskaf per coulomb lading deur die sel.

$$7.2.2 \quad 0 \text{ V}$$

$$7.2.3 \quad \text{emk} = I(r + R)$$

$$12 = 1,6(0,5 + R)$$

$$R = 7 \Omega$$

$$7.2.4 \quad V = IR \quad \text{OF} \quad V = emk - Ir$$

$$V = (1,6)(7) \quad = 12 - 1,6(0,5)$$

$$V = 11,2 \text{ V} \quad = 11,2 \text{ V}$$

$$7.2.5 \quad P = \frac{V^2}{r} \quad \text{OF} \quad P = I^2 r \quad \text{OF} \quad P = VI$$

$$P = \frac{(1,6 \times 0,5)^2}{0,5} \quad P = (1,6)^2 (0,5) \quad P = (1,6 \times 0,5)(1,6)$$

$$P = 1,28 \text{ W}$$

- 7.2.6 (a) Verhoog  
Die stroomsterkte neem toe omdat die weerstand van die stroombaan afneem wanneer 'n resistor in parallel bygevoeg word.
- (b) Toeneem
- (c) Afneem  
Wanneer die stroomsterkte toeneem sal die "verlore volts" ( $I_r$ ) toeneem. [Dit beteken 'n kleiner  $V_{term}$  of potensiaalverskil oor die stroombaan.]

## VRAAG 8

- 8.1 X
- 8.2 Die interaksie van die magneetveld rondom die stroomdraende geleier en die magneetveld van die magneet.
- 8.3 Verander die rigting van die magneetveld (draai die magneetveld onderstebo).  
Verander die rigting van die stroom (draai die battery om)
- 8.4 Vergroot die sterkte van die magneetveld (sterker magneet)  
Vergroot die stroom in die geleier  
Vergroot die dikte van die magneet om so die lengte van die geleier in die magneetveld te vergroot  
(Enige 2)
- 8.5 Ja
- 8.6 Daar is 'n veranderende magneetveld rondom die wisselstroom in die primêre spoel. Die sekondêre spoel tel die verandering in vloed op wat 'n emk induseer wat proporsioneel tot die aantal windings in die spoel is. In 'n ideale transformator is daar geen verlies van krag nie. ( $P_{\text{PRIMÊRE}} = P_{\text{SEKONDÊRE}}$ )

$$8.7 \quad \frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$$

$$\frac{N_s}{200} = \frac{240}{16}$$

$$N_s = 3\,000 \text{ windings}$$

- 8.8 Wanneer 'n hoë potensiaalverskil gebruik word, is die stroomsterkte laag. Tempo van energieverlies as hitte verminder wanneer stroom laag is. ( $P = I^2R$ )

### VRAAG 9

- 9.1 9.1.1 Die pyle stel die elektron-oorgange voor as elektrone van een energievlak na 'n ander val. (OF elektronbeweging tussen energievlakke)

- 9.1.2 **B.** Grootste golflengte het die laagste energie, wat ooreenstem met die kleinste **verskil** in energie.

$$9.1.3 \quad E = hf$$

$$-13,6 - (-3,4) = \left( \frac{6,6 \times 10^{-34}}{1,6 \times 10^{-19}} \right) f$$

$$[-13,6 - (-3,4)] \times 1,6 \times 10^{-19} = 6,6 \times 10^{-34} f$$

$$f = 2,47 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

*energieverskil  
omskakeling van eV na J  
substitusie  
antwoord*

- 9.2 9.2.1 Die drumpelfrekwensie is die **minimum** frekwensie van invallende straling waarby elektrone vrygestel sal word van 'n spesifieke metaal.

$$9.2.2 \quad W_0 = hf_0$$

$$3,36 \times 10^{-19} = 6,6 \times 10^{-34} f_0$$

$$f_0 = 5,09 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$9.2.3 \quad c = f\lambda$$

$$3 \times 10^8 = f(470 \times 10^{-9})$$

$$f = 6,38 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

Die frekwensie van die invallende lig is groter as die drumpelfrekwensie van sesium: 'n elektron kan dus vrygestel word.

**OF**

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$E = \frac{(6,6 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{470 \times 10^{-9}}$$

$$E = 4,21 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Die invallende lig het meer energie as die werksfunksie van sesium, en dus kan 'n elektron vrygestel word.

**Totaal: 200 punte**