NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN
MEI 2022

# FISIESE WETENSKAPPE: 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 standardisasie-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 standardiseringsvergadering, daar verkillende interpretasies kan wees van die toepassing van die nasienriglyne.**

---

IEB Copyright © 2022

## VRAAG 1

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

**[10 × 2 = 20]**

## VRAAG 2

2.1 2.1.1 Tempo van verandering van snelheid. ✓✓ (2)

2.1.2 $F_{wrywing}$ $F_{gravitasie}$ ✓✓ kragte en byskrifte



(2)

2.1.3 (i) $\Delta X_{PYL}\,(h) = 20\,t$ ✓ $+ \frac{1}{2}(-9{,}8$ ✓$)t^2$

**OF** $\Delta X_{PYL}\,(h) = 20(t-1)$ ✓ $+ \frac{1}{2}(-9{,}8$ ✓$)(t-1)^2$

( Slegs een punt as instruksies wat betref t nie gevolg is nie) (2)

(ii) $\Delta X_{BAL}\,(h) = 20(t+1)$ ✓ $+ \frac{1}{2}(-12$ ✓$)(t+1)^2$

**OF** $\Delta X_{BAL}\,(h) = 20\,t$ ✓ $+ \frac{1}{2}(-12$ ✓$)t^2$ (2)

2.1.4 (i) $\Delta X_{PYL} = \Delta X_{BAL}$ ✓ (punt vir gelykstel /metode)

$20\,t - 4{,}9\,t^2 = 20\,t + 20 - 6\,t^2 - 12\,t - 6$ ✓

$1{,}1\,t^2 + 12\,t - 14 = 0$ ✓

$t = 1{,}06$ s ✓ (3)

(ii) $h = 20(1{,}06)$ ✓ $- \frac{1}{2}(9{,}8)(1{,}06)^2$ ✓ $= 15{,}69$ m ✓ (3)

**OF** $20\,t - 20 - 4{,}9\,t^2 + 9{,}8\,t - 4{,}9 = 20\,t - 6\,t^2$ ✓

$1{,}1\,t^2 + 9{,}8\,t - 24{,}9$ ✓

Vandaar $t = 2{,}06$ s (tyd vir bal om X te bereik)

En tyd vir die pyl om X te bereik = 1,06 s ✓

$h = 20(1{,}06)$ ✓ $- \frac{1}{2}(9{,}8)(1{,}06)^2$ ✓ $= 15{,}69$ m ✓

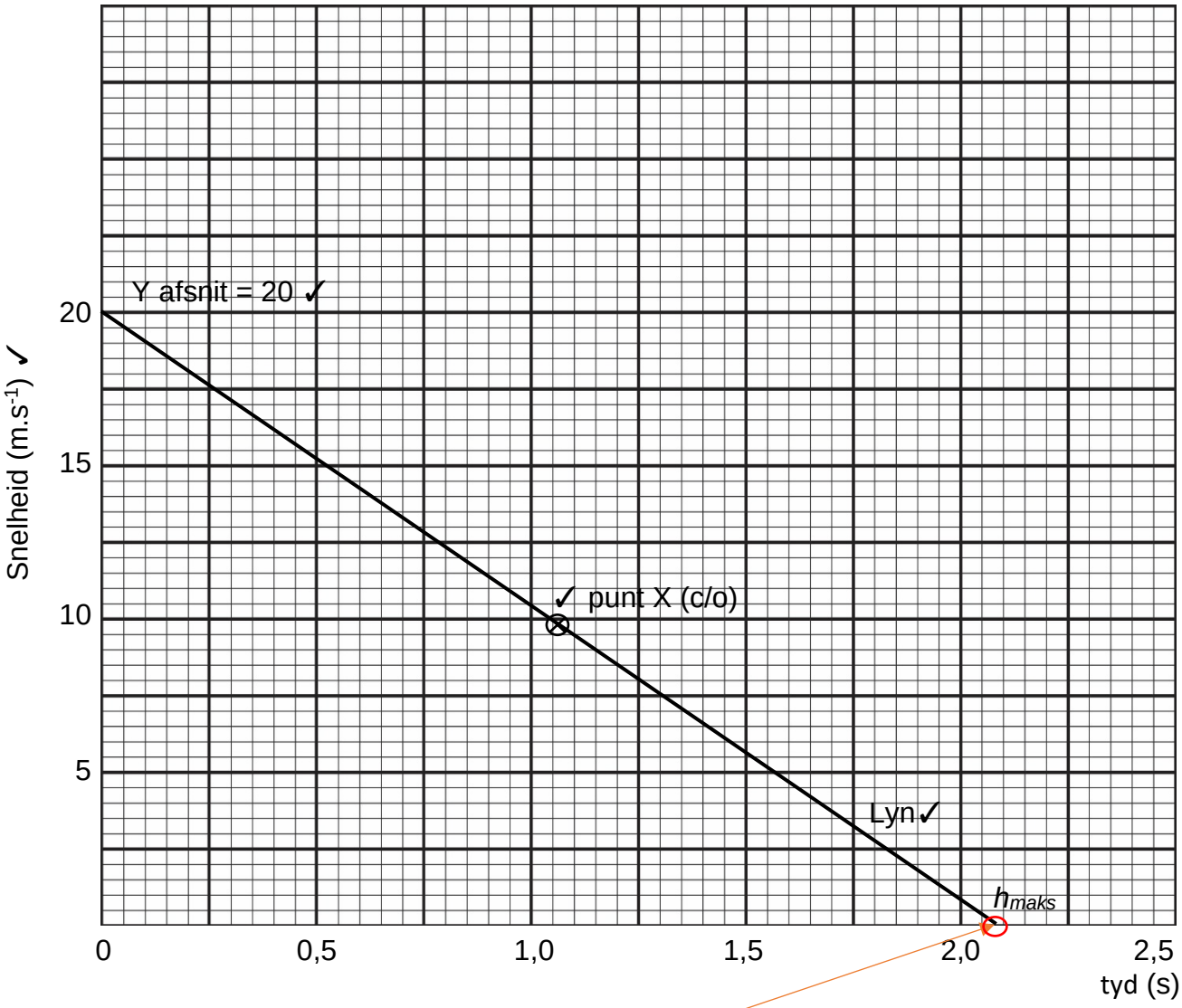
2.1.5 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta X_{PYL}$ ✓ **OF** $v_f = v_i + a\Delta t$ ✓

$v_f^2 = 20^2$ ✓ $+ 2(-9{,}8)(15{,}69)$ ✓

$v_f = 9{,}62\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓ (4)

IEB Copyright © 2022 

2.1.6 **Grafiek om die verband tussen snelheid en tyd te toon**




(4)

2.1.7 Tyd by maksimum hoogte = 2,07 s ✓ (c/o van grafiek) ✓ akkuraatheid (2)

2.1.8 $\Delta X = \frac{1}{2}$ basis × hoogte

$= \frac{1}{2}(2{,}05)(20)$ ✓

$= 20{,}5$ m ✓ (2)

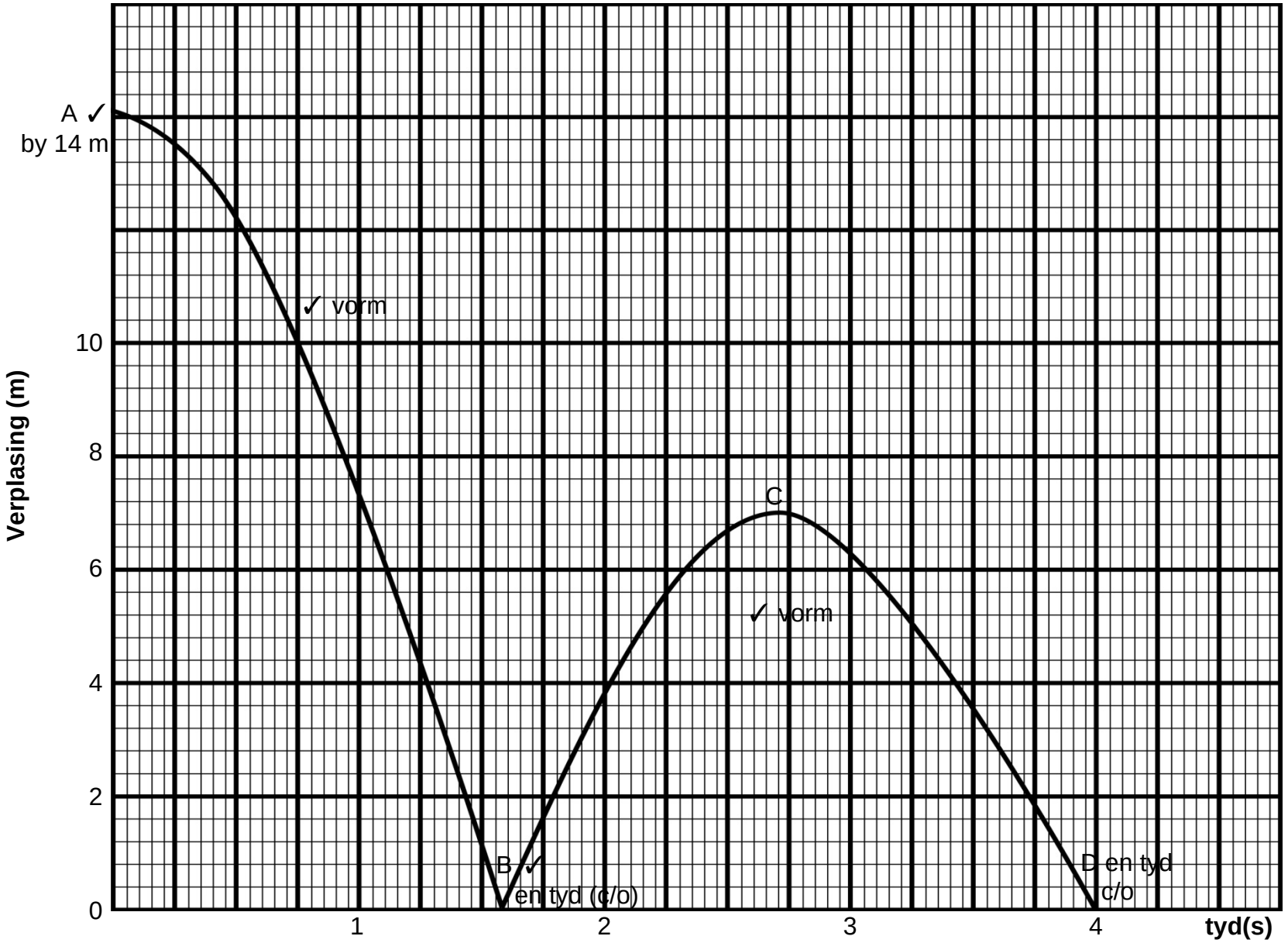
2.2 2.2.1 $\Delta X = vi\,\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ ✓

$14 = \frac{1}{2}(9{,}8)$ ✓ $\Delta t^2$

$\Delta t = 1{,}69$ s ✓ (3)

IEB Copyright © 2022 

2.2.2 **Grafiek wat die verband toon tussen verplasing en tyd vir 'n bal wat laat val is en toegelaat is om te bons**




C & D ✓

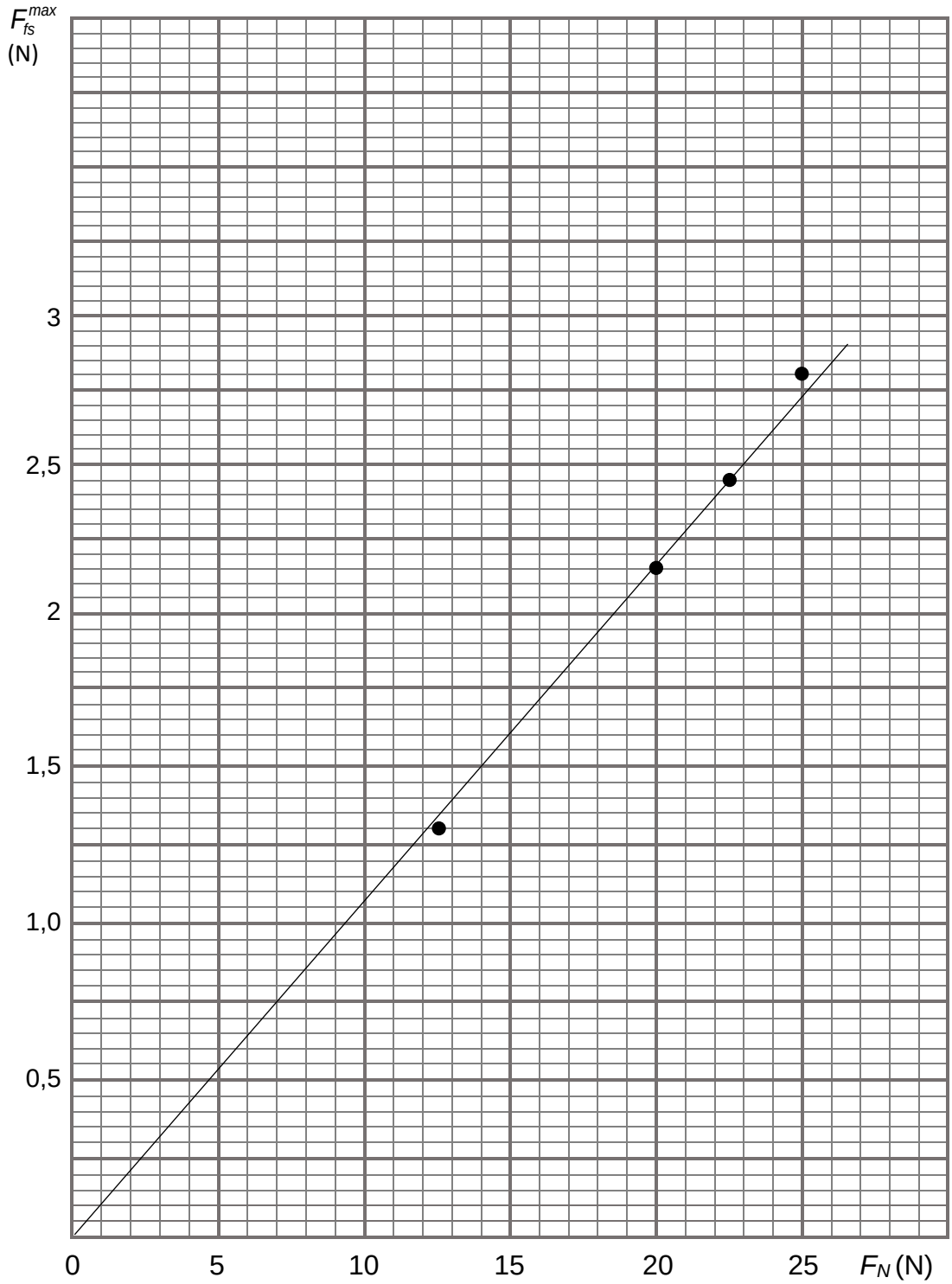
(5)

**[34]**

## VRAAG 3

3.1 3.1.1 Die loodregte krag ✓ uitgeoefen op 'n voorwerp deur 'n oppervlak in kontak daarmee. ✓ (2)

3.1.2 **Grafiek wat die verband toon tussen die maksimum kinetiese wrywingskrag en die normale reaksiekrag vir 'n baksteen op 'n oppervlak**

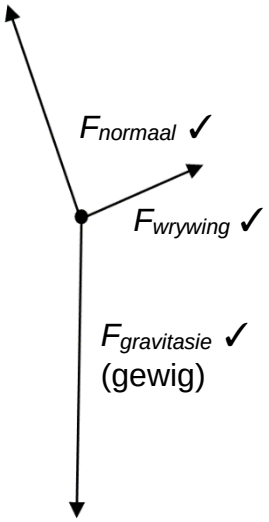



✓ opskrif ✓ *x*-as byskrif en eeheid
✓ *y*-as byskrif en eenheid ✓ skaal
✓ plot van grafiek ✓ beste passing ✓ deur oorsprong (7)

3.1.3 Gradiënt van grafiek= $\mu_s$ ✓ metode

$$\text{Gradiënt} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2,75 - 1,1}{25 - 10} \checkmark = 0,11 \checkmark \quad (4)$$

3.1.4




(3)

3.1.5 $F_N = mg\cos\theta$ ✓✓ (2)

3.1.6 $F_{fs}^{max} = mg\sin\theta$ ✓✓ (2)

3.1.7 $\mu_s = \frac{F_{fs}^{max}}{F_N}$ ✓ $= \frac{1,3 \times 9,8 \times \sin\theta}{1,3 \times 9,8 \times \cos\theta}$

$\tan\theta$ ✓ = 0,48 ✓

$\theta$ = 25,64° ✓ (4)

3.2 3.2.1 $F_{hX} = X\cos 25°$ ✓✓ (2)

3.2.2 Die netto krag is die enkele krag wat dieselfde effek het as die oorspronklike kragte wat saam inwerk. ✓✓ (2)

3.2.3 $F_{net(3\ kg)} = X\cos 25° - F_{\text{a.g.v. } 6\ kg} - F_f$ (✓✓alles of niks) (2)

3.2.4 $F_{net(6\ kg)} = F_{\text{a.g.v. } 3\ kg} - F_f$ (✓✓) (2)

3.2.5 3(1,5) ✓ = $X\cos 25° - 2 - F_{\text{a.g.v. } 6\ kg}$

✓ (toepassing van $F_{net} = ma$)

6(1,5) ✓ = $F_{\text{a.g.v. } 3\ kg} - 2$

$F_{\text{a.g.v. } 6\ kg}$ = 11 N ✓

4,5 = 0,91 $X$ – 2 – 11

$X$ = 19,23 N ✓ (5)

**[37]**

IEB Copyright © 2022 

## VRAAG 4

4.1 4.1.1 Die energie wat 'n voorwerp het as gevolg van sy beweging. ✓✓ (2)

4.1.2 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ ✓

$= \frac{1}{2}(40)(0,5)^2$ ✓

$= 5$ J ✓ (3)

4.1.3 $E_p + E_{k \text{ by } A} + W_f = E_p + E_{k \text{ by } B}$

$40(9,8)(20)$ ✓ + 5 (c/o) ✓ + $W_f$ ✓ = ½ $(40)(19,24)^2$ ✓

$W_f = -441,45$ J ✓ (5)

4.1.4 Die produk van die netto krag en die tyd waarin dit uitgeoefen word. ✓✓ (2)

4.1.5 $F_{net}\Delta t = \Delta p$ ✓

$F_{net}$ 1,4 ✓ $= mv_f - mv_i$

$= 40(0 - 19,24)$ ✓

$F_{net} = 549,71$ N ✓ links✓ (5)

4.2 4.2.1 Die totale lineêre momentum van 'n geïsoleerde sisteem bly konstant. ✓✓ (2)

4.2.2 $m_t\, v_{it} + m_{bord}\, v_{i\ bord} = (m_t + m_{bord})v_f$

$45(1,5)$ ✓ + $5(-3,0)$ ✓ = $50\ v_f$ ✓

$v_f = 1,05$ m·s$^{-1}$ ✓ regs ✓ (5)

**[24]**

## VRAAG 5

5.1 5.1.1 $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$ ✓

$\frac{6,7 \times 10^{-11} \times 7,16 \times 10^{22} \times 5,97 \times 10^{24}}{\left(3,84 \times 10^{8}\right)^2}$ ✓ ✓ (omskakeling na $m$)

$F = 1,94 \times 10^{20}$ N ✓ (4)

5.1.2 $g = \frac{GM}{r^2}$

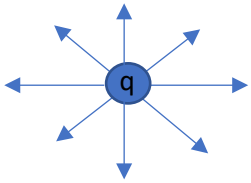
4,9 ✓ $= \frac{6,7 \times 10^{-11} \times 5,97 \times 10^{24}}{r^2}$ ✓

$r = 9,03 \times 10^6$ m ✓

Hoogte bokant oppervlak = $9,03 \times 10^6 - 6,38 \times 10^6$ (✓ metode)

$= 2,65 \times 10^6$ m ✓ (5)

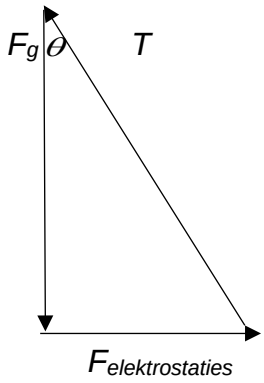
5.2 5.2.1 Die krag per eenheid positiewe lading.✓✓ (2)

5.2.2 

(vorm/radiaal ✓ rigting c/o ✓) (2)

5.2.3 $q = \frac{F}{E} = \frac{0,07}{3\times10^{5}}$ ✓✓ = 6 × $10^{-6}$ C ✓ positief ✓ (4)

5.2.4 zero N ✓✓ (0) (2)

5.2.5 


(i) $T^2 = ((0,004)(9,8))^2 + 0,07^2$ ✓
$T$ = 0,08 N ✓ (2)

(ii) $\tan\theta = \frac{0,07}{0,004 \times 9,8}$ ✓ dus $\theta$ = 60,75° ✓ (3)

**[24]**

## VRAAG 6

6.1 6.1.1 Die maksimum hoeveelheid energie per coulomb (positiewe) lading ✓ verskaf deur die sel. ✓ (2)

6.1.2 10 V ✓✓ (2)

6.1.3 $I = \frac{emk}{R+r}$ ✓

$= \frac{10}{60 ✓ + ✓ 5} = 0{,}15$ A ✓ (4)

6.1.4 $V_2 = RI = 30$ (0,15 ✓c/o) = 4,50 V ✓ (2)

6.1.5 Toename ✓ (1)

6.1.6 minder as✓ (1)

6.1.7 Wanneer $S_2$ toegemaak is vloei GEEN STROOM ✓ deur $R_2$ nie omdat dit 'n kortsluiting is (of stroom neem die pad met verwaarloosbare weerstand) ✓
Dus $V = RI$ ✓ = 0 (3)

6.2 6.2.1 Dit beteken dat 1 500 J energie ✓ per sekonde oorgedra word. ✓ (2)

6.2.2 $I = \frac{P}{V}$ ✓ dus $I_{totaal} = \frac{1\ 500}{220}$ ✓ + $\frac{1\ 800}{220}$ ✓ = 15,0 A ✓ (4)

6.2.3 $R = \frac{V^2}{P}$ ✓

- $V$ is dieselfde vir albei ✓
- Dus as $P$ kleiner is sal $R$ hoër wees ✓ (let op dat dit met drywing te doen het)
- Dus het die ketel 'n hoër $R$ ✓ (4)

**[25]**

IEB Copyright © 2022 

**VRAAG 7**

7.1 Kineties/meganies na elektries ✓✓ (2)

7.2 A na B ✓ ✓ (2)

7.3 Flemming se ✓ regterhanddinamoreël ✓ (2)

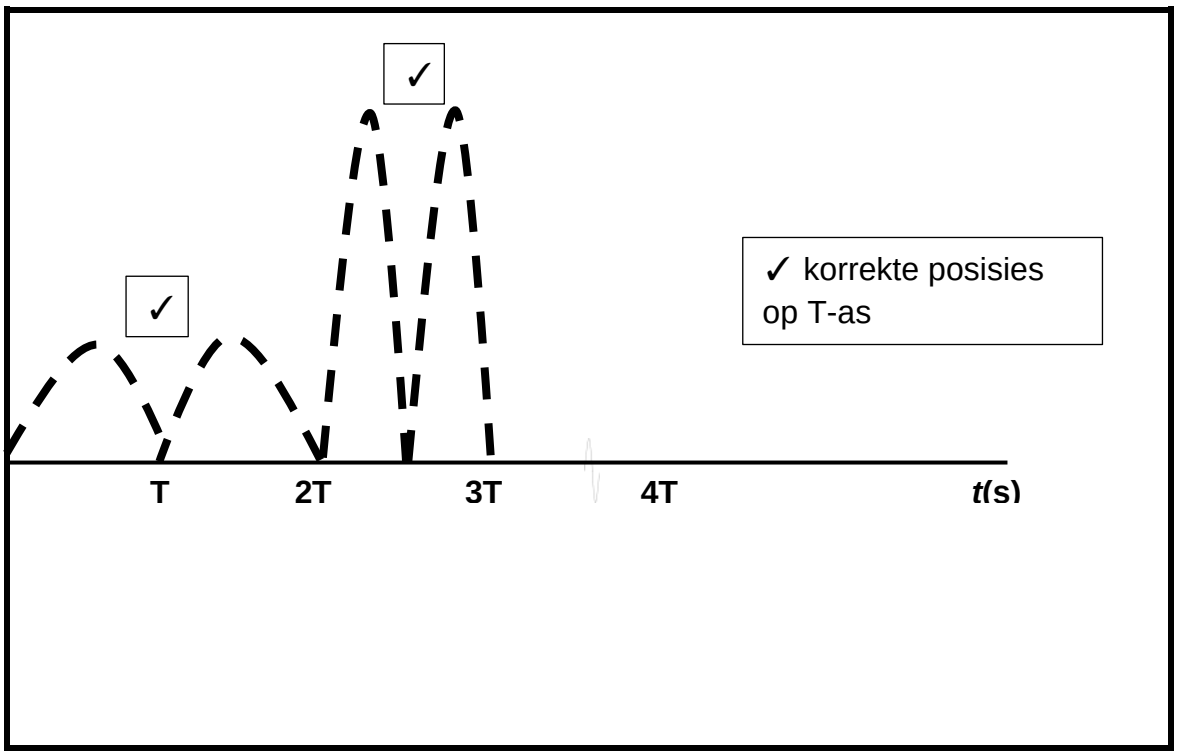
7.4 Noord ✓✓ (2)

7.5 Spoel het vinniger beweeg ✓✓ (2)

7.6 Stroom wat rigting verander (polariteit) elke halwe draai ✓✓ (2)

7.7 Heelgolf✓gelykrigter ✓ (2)

7.8




(3)
**[17]**

## VRAAG 8

8.1 8.1.1 $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{7{,}81 \times 10^{14}}$ ✓✓

$= 3{,}84 \times 10^{-7}$ m ✓ of 384 nm (3)

8.1.2




**384 nm ✓✓ korrekte relatiewe posisie** (2)

8.1.3 Oorgang 2 ✓ (1)

8.1.4
- Korter golflengte (hoër *f*) beteken foton met meer energie. ✓
- Hoe groter die fotonenergie, hoe groter die energieverskil ✓ tussen vlakke. (2)

8.2 8.2.1 Die proses wat plaasvind wanneer lig 'n metaal tref en elektrone vrygestel word. ✓✓ (2)

8.2.2 $4{,}50 \times 10^{-19}$ J ✓✓ (2)

8.2.3 $W_0 = hf_0$ ✓

$4{,}5 \times 10^{-19}$ ✓ $= 6{,}6 \times 10^{-34} \times f_0$

$f_0 = 6{,}82 \times 10^{14}$ Hz ✓ (3)

8.2.4 $hf = hf_0 + \frac{1}{2}mv^2$

$6{,}6 \times 10^{-34}\ (6 \times 10^{15})$ ✓ $= 4{,}5 \times 10^{-19}$ ✓ + ½ $(9{,}3 \times 10^{-31})$ ✓ $v^2$

$v = 2{,}78 \times 10^6$ m·s$^{-1}$ ✓ (4)

**[19]**

**Totaal: 200 punte**

IEB Copyright © 2022