



NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN  
NOVEMBER 2023

## FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

### NASIENRIGLYNE

Tyd: 3 ure

200 punte

---

Hierdie nasienriglyne word voorberei vir gebruik deur eksaminatore en hulpeksaminatore. Daar word van alle nasieners vereis om 'n standaardiseringsvergadering by te woon om te verseker dat die nasienriglyne konsekwent vertolk en toegepas word tydens die nasien van kandidate se skrifte.

Die IEB sal geen gesprek aanknoop of korrespondensie voer oor enige nasienriglyne nie. Daar word toegegee dat verskillende menings rondom sake van beklemtoning of detail in sodanige riglyne mag voorkom. Dit is ook voor die hand liggend dat, sonder die voordeel van bywoning van 'n standaardiseringsvergadering, daar verskillende vertolkings mag wees oor die toepassing van die nasienriglyne.

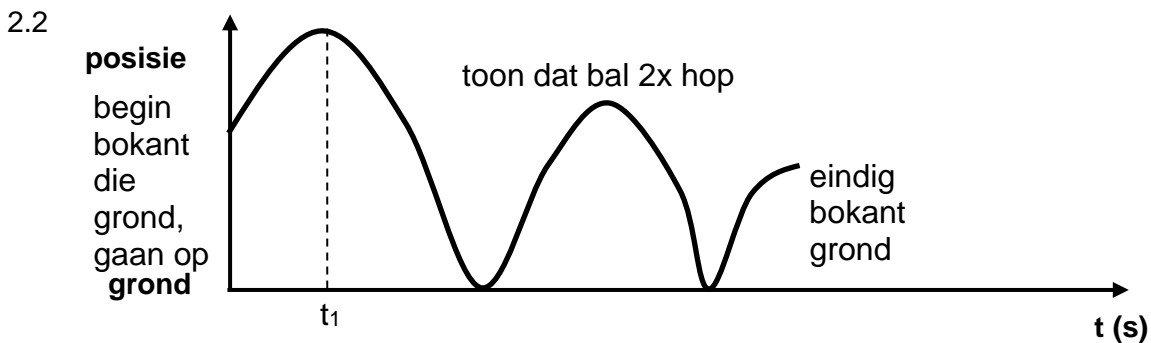
---

**VRAAG 1**

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

**VRAAG 2**

2.1 Gradiënt van 'n snelheid-tyd-grafiek is versnelling.  
Die versnelling van die bal is konstant / die bal is in vryval.



2.3  $t_1$  korrek benoem

2.4  $v = u + at$  OF gradiënt : gradiënt =  $9,8 = \frac{0 - 2,8}{t_1}$   
 $0 = 2,8 + (-9,8)(t_1)$   
 $t_1 = 0,29 \text{ s}$   $t_1 = 0,29 \text{ s}$

*Kan kies dat afwaarts regdeur positief is*

2.5  $v_1^2 = u^2 + 2as$   
 $v_1^2 = (2,8)^2 + 2(-9,8)(-0,9)$   
 $v_1^2 = 25,48$   
 $v_1 = 5,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  afwaarts

$$2.6 \quad v = u + at$$

$$-5,05 = 2,8 + (-9,8)t$$

$$t = 0,80 \text{ s}$$

**OF**

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

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

$$t = 0,80 \text{ s}$$

**OF**

$$s = \left( \frac{u + v}{2} \right) t$$

$$-0,9 = \left( \frac{2,8 + (-5,05)}{2} \right) t$$

$$t = 0,80 \text{ s}$$

### VRAAG 3

3.1 tyd geneem / tydinterval

3.2 2,9 [geen eenheid verlang nie aangesien in tabel, maar die byvoeging van 'n eenheid word nie gepenaliseer nie]

3.3 Opskrif

x-as en y-as byskrifte

x-as en y-as eenhede

toepaslike skale (gestipte punte  $> \frac{1}{2}$  grafiekpapier)

gestipte punte

lyn van beste pas

3.4 gradiënt =  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

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

(waardes moet wees van LVBP op grafiek – nie datapunte nie)

$$\text{gradient} = 0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \quad (\text{aanvaar } 0,35 \text{ tot } 0,45)$$

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

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

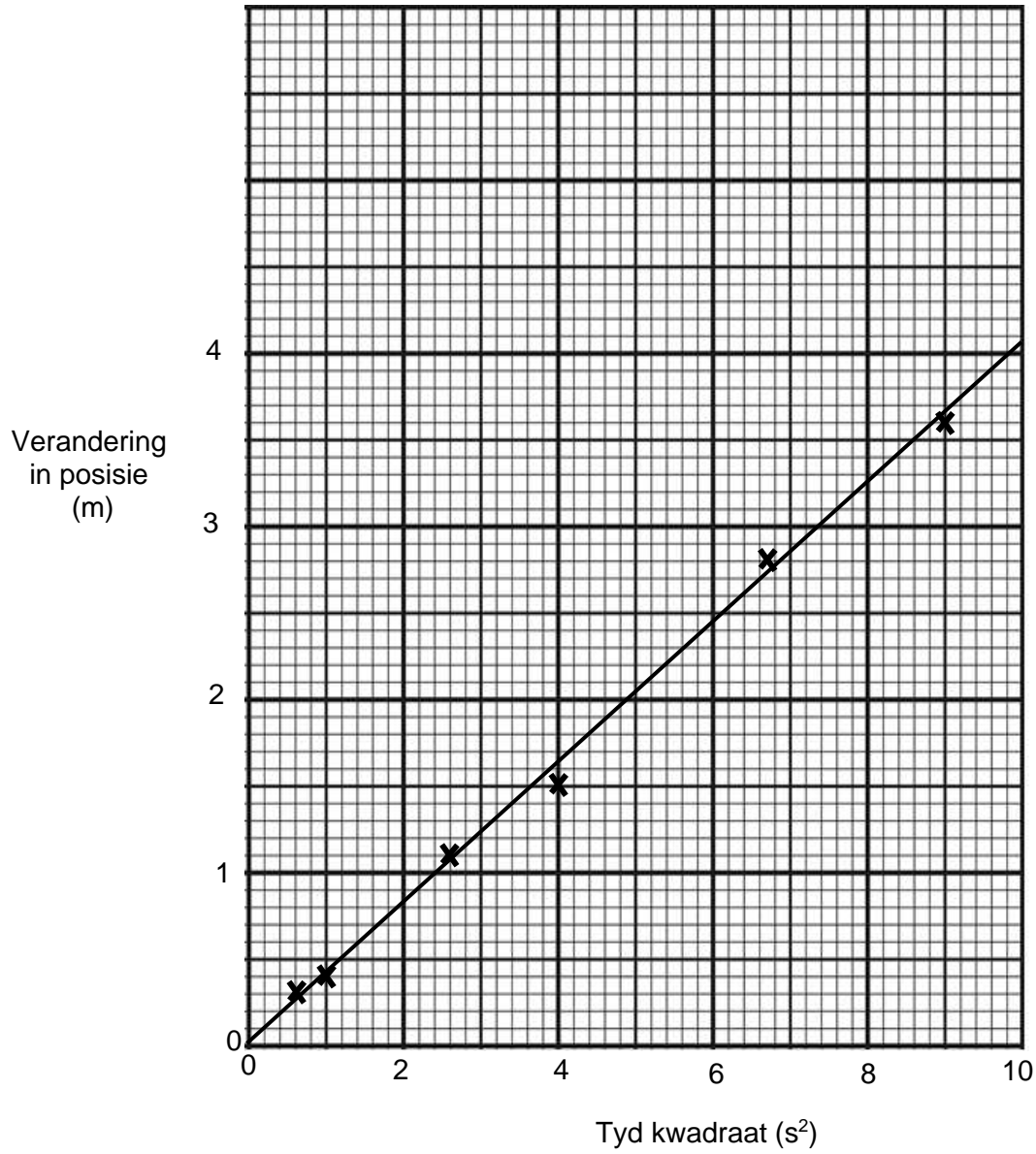
$$\therefore \text{Gradiënt} = \frac{1}{2}a$$

$$\therefore a = 2 \text{ (gradiënt van 3.4)}$$

$$a = 0,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \text{ [eenheid moet gegee word]}$$

- 3.6  $t^2 = 7,4$  (Lees  $t^2$  waarde vanaf grafiek)  
 $t = 2,7 \text{ s}$  (vierkantswortelwaarde)

**Grafiek toon die verandering in posisie in elke tydsinterval kwadraat**

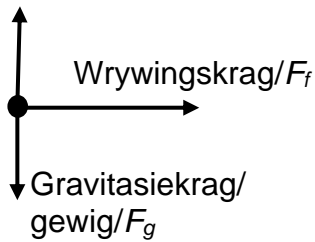


**VRAAG 4**

4.1 Die wrywingskrag is *die krag wat die beweging van 'n voorwerp teenwerk*.

4.2 Daar is geen  $F_{NET}$  aangesien daar geen wrywingskrag is wat op die boek inwerk nie.

4.3 Normalkrag/ $F_N$



4.4 Die boek sal versnel / gly / terugwaarts beweeg relatief tot die passasier.

$$\begin{aligned}
 4.5 \quad F_{fs}^{max} &= \mu_s F_N \\
 F_{fs}^{max} &= (0,4)(0,1 \times 9,8) \\
 \mathbf{F_{fs}^{max}} &= \mathbf{0,39 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4.6 \quad F_{net} &= ma \\
 0,39 &= 0,1a \\
 \mathbf{a} &= \mathbf{3,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}}
 \end{aligned}$$

4.7 Die boek sal na die AGTERKANT van die bus gly omdat die maksimum statiesewrywingskragte nie groot genoeg is om die boek saam met die sitplek te versnel nie.

**VRAAG 5**

5.1 Versnelling is *die tempo van die verandering van snelheid*.

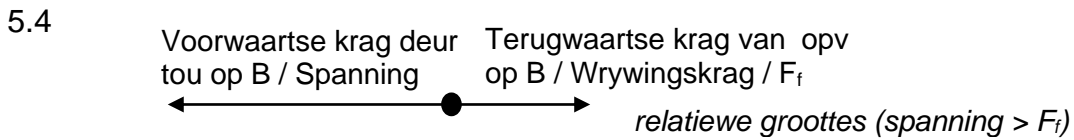
5.2  $a = \text{gradiënt van } v\text{-}t \text{ grafiek}$   
 $= \frac{1,2}{0,5}$   
 $a = 2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

OF  $v = u + at$   
 $1,2 = 0 + a(0,5)$   
 $a = 2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

5.3 *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.*

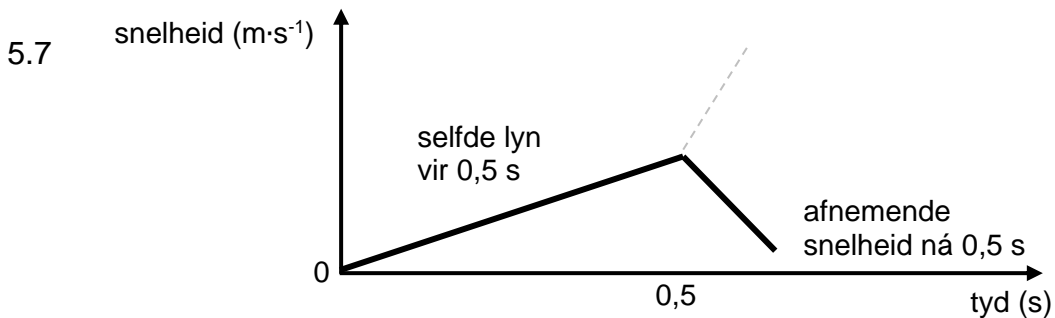
**OF**

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



5.5 Oorweeg B :  $T_2 - F_f = m_B a$   
 $T_2 - 19,6 = 5(2,4)$   
 $T_2 = 31,6 \text{ N}$

5.6  $T_1 - (T_2 + F_f) = ma$   
 $T_1 - 31,6 - 3,9 = 1(2,4)$   
 $T_1 = 37,9 \text{ N}$



**VRAAG 6**

6.1 Impuls is *die produk van die netto krag en die tyd wat dit inwerk.*

$$\begin{aligned}
 6.2 \quad \Delta p &= mv - mu \\
 &= 0,8(2) - (0,8)(-4,5) \\
 &= \mathbf{5,2 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1} \text{ OF } 5,2 \text{ N}\cdot\text{s} \text{ weg van die muur}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6.3 \quad F_{net} &= \frac{\Delta p}{\Delta t} \\
 F_{net} &= \frac{5,2}{0,26} \\
 F_{net} &= \mathbf{20 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

6.4 Groter as

6.5 Werk-energie-stelling: *Die werk gedoen deur 'n netto krag op 'n voorwerp is gelyk aan die verandering in die kinetiese energie van die voorwerp.*

$$\begin{aligned}
 6.6 \quad F_{net}s &= \Delta E_K \\
 (-5,5)(0,9) &= \frac{1}{2}(0,8)(0)^2 - \frac{1}{2}(0,8)u^2 \\
 \mathbf{u} &= \mathbf{3,52 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{OF} \quad F_{net} &= ma \\
 5,5 &= 0,8a \\
 a &= 6,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 v^2 &= u^2 + 2as \text{ (beide formules)} \\
 0^2 &= u^2 + 2(-6,88)(0,9) \\
 \mathbf{u} &= \mathbf{3,52 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6.7 \quad \Delta E &= E_{K(\text{na})} - E_{K(\text{voor})} \\
 &= \frac{1}{2}mv_{(\text{na})}^2 - \frac{1}{2}mv_{(\text{voor})}^2 \\
 &= \frac{1}{2}(0,8)(3,52)^2 - \frac{1}{2}(0,8)(5)^2 \\
 &= -5,04 \text{ J} \\
 &= \mathbf{5,04 \text{ J}}
 \end{aligned}$$

**VRAAG 7**

$$7.1 \quad 7.1.1 \quad F = \frac{GM_1M_2}{r^2}$$

$$F = \frac{(6,7 \times 10^{-11})(6,4 \times 10^{23})(1,48 \times 10^{15})}{(3,39 \times 10^6 + 20,1 \times 10^6)^2 \text{ (omskakeling)}}$$

$$\mathbf{F = 1,15 \times 10^{14} \text{ N}}$$

7.1.2 C Newton se derde wet

7.2 7.2.1 Elektriese veld is *die krag per eenheid positiewe lading*.

$$7.2.2 \quad F = E \cdot q$$

$$= (420)(6 \times 10^{-6})$$

$$= \mathbf{2,52 \times 10^{-3} \text{ N}}$$

7.2.3 Gewig is die *gravitasiekrag wat die aarde uitoefen op enige voorwerp op of naby sy oppervlak*.

$$7.2.4 \quad F_g = mg = (3 \times 10^{-3} \text{ kg})(9,8) = 29,4 \times 10^{-3} \text{ N (0,0294 N)}$$

$$\tan \theta = \frac{2,52 \times 10^{-3}}{29,4 \times 10^{-3}} \text{ metode}$$

$$\mathbf{\theta = 4,90^\circ}$$

7.2.5 Die hoek sal toeneem en  
Die hoek sal aan die teenoorgestelde kant van die vertikaal wees / in die teenoorgestelde rigting van die veld wees.



**VRAAG 8**

8.1 *Emk is die totale energie wat per coulomb lading deur die sel verskaf word.*

$$8.2 \quad V_{motor} = I_{motor} R_{motor}$$

$$= (10)(0,05)$$

$$V_{motor} = \mathbf{0,5 V}$$

$$8.3 \quad P = I^2 R$$

$$55 = I^2(12)$$

$$I = \mathbf{2,14 A}$$

$$8.4 \quad A_1 = \text{totale stroom deur kopligte}$$

$$= 2,14 + 2,14$$

$$= \mathbf{4,28 A}$$

$$8.5 \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12}$$

$$R_p = \mathbf{6 \Omega}$$

$$8.6 \quad emk = I(R + r)$$

OF  $emk = \mathbf{4,28(6 + r)}$

$$8.7 \quad S_2 \text{ toe: } emk = \mathbf{10(0,05 + r)}$$

$$8.8 \quad S_1 \text{ toe: } emk = 4,28(6 + r)$$

$$S_2 \text{ toe: } emk = 10(0,05 + r)$$

$$4,28(6 + r) = 10(0,05 + r)$$

$$25,68 + 4,28r = 0,5 + 10r$$

$$5,72 r = 25,18$$

$$r = \mathbf{4,40 \Omega}$$

$$emk = 4,28(6 + r)$$

$$emk = 4,28(6 + 4,40)$$

$$emk = \mathbf{44,5 V}$$

OF  $emk = 10(0,05 + r)$

$$emk = 10(0,05 + 4,40)$$

$$emk = \mathbf{44,5 V}$$

8.9 As die aansitmotor in parallel bygevoeg word sal die totale eksterne weerstand afneem. Dit verhoog die stroom deur die battery, wat verlore volts verhoog, wat die terminale potensiaalverskil verminder, wat die potensiaalverskil oor die kopligte is, wat veroorsaak dat die stroom deur die kopligte afneem, wat veroorsaak dat die helderheid AFNEEM.

8.10 As een van die kopligte uitbrand wanneer hulle in serie verbind is, sal die stroom verbreek word en nie een van hulle sal werk nie.  
OF As een koplige uitbrand wanneer in parallel verbind, sal die ander koplige nog steeds werk.

**VRAAG 9**

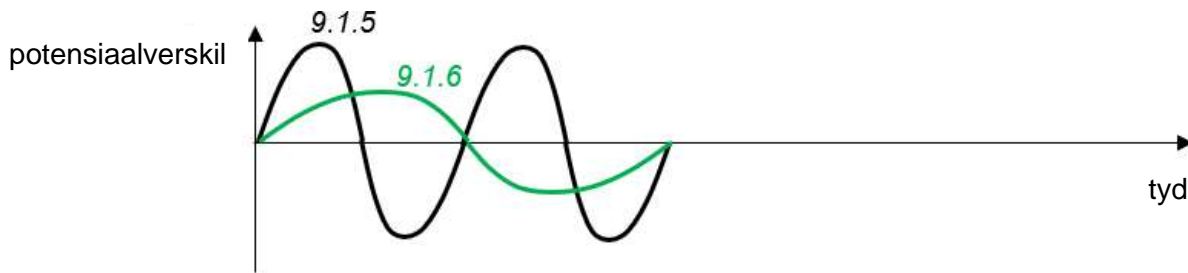
9.1 9.1.1 meganiese energie na elektriese energie

9.1.2 bruggelykriqter

9.1.3 *Faraday se wet stel dat die emk geïnduseer direk eweredig is aan die tempo van die verandering van magnetiese vloed (vloedkoppeling).*

9.1.4 Wanneer die magneet draai, ervaar die spoel 'n verandering in magnetiese vloed. Dit induseer 'n emk in die spoel, wat 'n stroom in die spoel induseer.

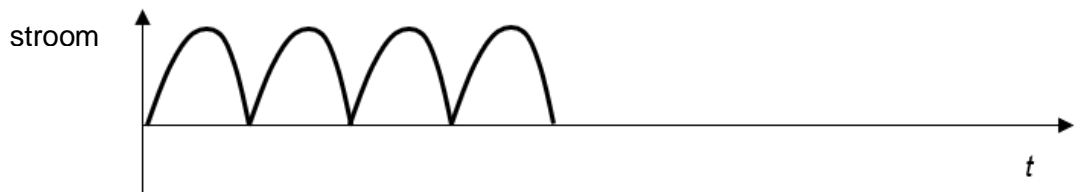
9.1.5



sinusoïdale vorm  
2 siklusse (kan begin by 0 of by maks)

9.1.6 helfte die amplitude  
helfte die frekwensie

9.1.7



vorm  
alles positief (of alles negatief)

9.2  $\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$

$$\frac{V_P}{240} = \frac{11\,000}{4000}$$

**$V_P = 660\text{ V}$**

**VRAAG 10**

10.1 *Die werksfunksie is die minimum hoeveelheid energie benodig om 'n elektron vry te stel vanuit die oppervlak van 'n metaal.*

$$10.2 \quad E = hf$$

$$E = (6,6 \times 10^{-34})(9 \times 10^{14})$$

$$E = 5,94 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$10.3 \quad \text{energie in eV} : \frac{5,94 \times 10^{-19}}{1,6 \times 10^{-19}} = 3,71 \text{ eV}$$

Kalsium en natrium sal lig vrystel omdat hulle werksfunksies laer is as die energie van lig van hierdie frekwensie.

10.4 Dieselfde twee metale sal elektrone vrystel (of kalsium **en** natrium) Verandering van die intensiteit affekteer nie die energie van die fotone nie OF verandering van die intensiteit affekteer slegs die aantal fotone.

$$10.5 \quad \frac{hc}{\lambda} = W_0 + E_{K(\text{maks})}$$

$$\frac{(6,6 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{420 \times 10^{-9}} = (2,3)(1,6 \times 10^{-19}) + \frac{1}{2}(9,1 \times 10^{-31})v^2$$

$$v = 4,77 \times 10^5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

**Totaal: 200 punte**