



NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN
NOVEMBER 2016

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

NASIENRIGLYNE

Tyd: 3 uur

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 interpretasies mag wees oor die toepassing van die nasienriglyne.

VRAAG 1

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

(2 × 10 = 20)
[20]

VRAAG 2

2.1 Versnelling is die tempo van verandering van snelheid. (2)

2.2 $a = \text{gradiënt van } v\text{-}t \text{ grafiek OF } \frac{\Delta v}{\Delta t}$ OF $v = u + at$

$$a = \frac{230,4 - 0}{120 - 0} \qquad 230,4 = 0 + a(120)$$

$a = 1,92 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ Op $a = 1,92 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ Op (4)

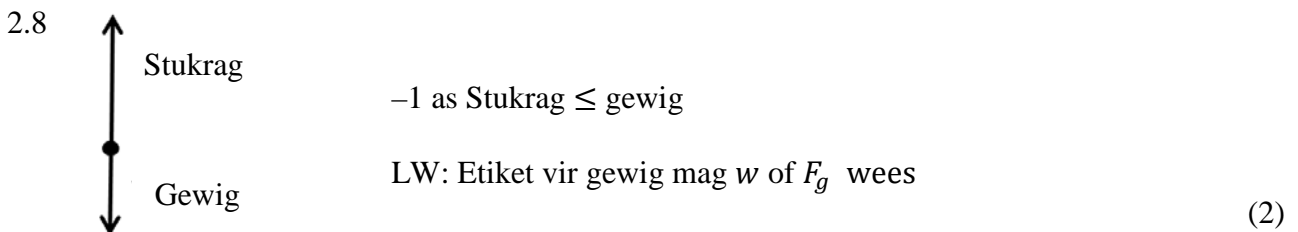
2.3 **Snelheid is op en neem af in grootte OF word stadiger.**
Versnelling is af en konstant in grootte. (4)

2.4 **297,64 s** (−1 vir geen eenheid gegee nie) (2)

2.5 Spoed is die tempo waarteen afstand verander. (2)

2.6 $v^2 = u^2 + 2as$
 $v^2 = 0 + 2(9,8)(55165,34 - 6000)$
 $v = 981,65 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (3)

2.7 $v^2 = u^2 + 2as$
 $1 = 981,65^2 + 2a(6000)$
 $a = 80,30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ (3)



2.9 $F_{net} = ma$

$$\text{Stukrag} - (5800)(9,8) = 5800(80,30)$$

$$\text{Stukrag} = \mathbf{522\ 580\ N\ op}$$
 (indien afgerond in Vraag 2.7)

OF

$$\text{Stukrag} = \mathbf{522\ 599,17\ N\ op}$$
 (indien nie afgerond in Vraag 2.7 nie) (5)

OF

$$F_{net} = \frac{m(v - u)}{\Delta t}$$

$$F_{net} = \frac{5\ 800(1 - 981,65)}{12,21}$$

$$F_{net} = 465\ 828,83$$

$$T - 5\ 800(9,8) = 465\ 828,83$$

$$T = \mathbf{522\ 580\ N\ op}$$
 (5)

OF

$$F_{net}s = \Delta E_K$$

$$(T - 5\ 800(9,8))6\ 000 = \frac{1}{2}(5\ 800)(1^2 - 981,65^2)$$

$$T = \mathbf{522\ 597,2\ N\ op}$$
 (5)

[27]

VRAAG 3

- 3.1 3.1.1 D, E (–1 per antwoord nie gegee nie of addisionele antwoord) (2)
- 3.1.2 A, D, E (–1 per antwoord nie gegee nie of addisionele antwoord) (3)
- 3.1.3 C (–1 per antwoord nie gegee nie of addisionele antwoord) (1)
- 3.1.4 E (–1 per antwoord nie gegee nie of addisionele antwoord) (1)
- 3.1.5 Kind B en C by dieselfde posisie.
OF Kind B steek Kind C by punt P verby.
OF Kind B en C het gebots. (2)
- 3.2 3.2.1 Afstand is die lengte van die pad afgelê. (2)
- 3.2.2 $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
 $6 = 2(t) + 0$
 $t = 3 \text{ s}$ (3)
- 3.2.3 $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
 $s = 4(3) + 0$
 $s = 12 \text{ m}$ (2)
- 3.2.4 $16 \text{ m} - 12 \text{ m} = 4 \text{ m}$ weg (2)
- 3.2.5 $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
 $16 = 4(3) + \frac{1}{2}a(3)^2$
 $a = 0,89 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ (3)
- [21]

VRAAG 4

4.1 22 N (–1 geen eenheid nie) (2)

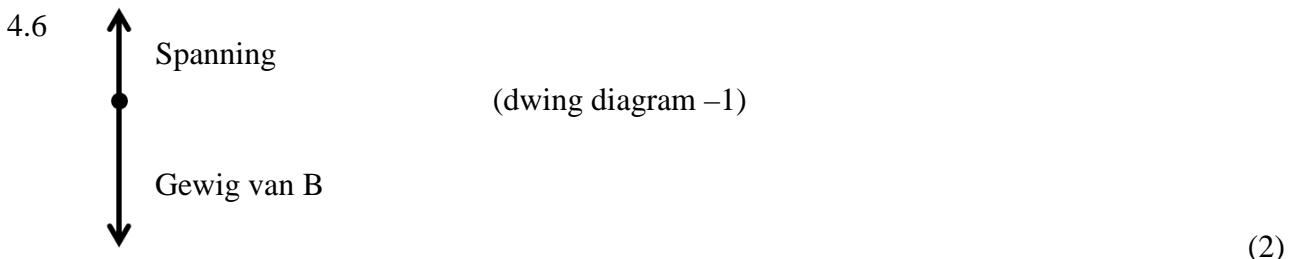
4.2 Wrywingskrag as gevolg van 'n oppervlak is **die krag wat die beweging van die voorwerp teenstaan** en dit werk parallel met die oppervlak waarmee die voorwerp in kontak is. (2)

4.3 22 N (dieselfde antwoord as 4.1) (2)

4.4 $F_f = \mu N$
 $22 = (0,2)N$
 $N = 110 \text{ N}$

$w_A + w_C = 110$
 $44 + w_C = 110$
 $w_C = \mathbf{66 \text{ N}}$ (5)

4.5 Wanneer 'n netto (resultante) krag toegepas word op 'n voorwerp met massa, m, versnel dit die voorwerp in die rigting van die netto krag. Die versnelling is direk eweredig aan die netto krag en omgekeerd eweredig aan die massa.
OF
 Die netto krag op 'n voorwerp is gelyk aan die tempo van die verandering van die momentum. (2)



4.7 Blok B: $F_{net} = ma$
 $w_B - T = \frac{w_B}{g} a$
 $22 - T = \frac{22}{9,8}(2,3)$
 $T = \mathbf{16,84 \text{ N}}$ (4)

4.8 Blok A: $T - F_f = ma$
 $16,84 - F_f = \frac{44}{9,8}(2,3)$
 $F_f = \mathbf{6,51 \text{ N}}$ (3)

4.9

- Normaalkrag is minder omdat Blok C verwyder is.
- Kinetiese wrywing is minder as die statiese wrywing omdat die oppervlaktes nie meer 'vassit' nie of $\mu_K < \mu_S$.

 (4)

[26]

VRAAG 5

5.1 5.1.1 Die totale (lineêre) momentum van 'n **geïsoleerde sisteem/in die afwesigheid van eksterne kragte bly konstant** (bly behoue). (2)

5.1.2 $(p_{\text{totaal}})_{\text{voor}} = (p_{\text{totaal}})_{\text{na}}$
 $1,2(8) + 0 = 1,2(4) + 0,5v$
 $v = \mathbf{9,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$ (4)

5.1.3 $\Delta p_y = m(v - u)$
 $\Delta p_y = 1,2(4 - 8)$
 $\Delta p_y = -4,8$
 $\Delta p_y = \mathbf{4,8 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}}$ wes (4)

5.1.4 $F_{\text{net}} = \frac{\Delta p_y}{\Delta t}$ OF $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
 $F_{\text{net}} = \frac{4,8}{1,5 \times 10^{-3}}$ $a = \frac{4-8}{(2,5-1) \times 10^{-3}} = -2\,666,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
 $F_{\text{net}} = \mathbf{3200 \text{ N}}$ $F_{\text{net}} = ma$ vir beide formule
 $F_{\text{net}} = 1,2(2\,666,7)$
 $F_{\text{net}} = \mathbf{3\,200 \text{ N}}$

OR Vir karretjie Y:
 $F_{\text{net}} \Delta t = m \Delta v$
 $F_{\text{net}} (1,5 \times 10^{-3}) = 1,2(4 - 8)$
 $F_{\text{net}} = 3\,200 \text{ N}$

Vir karretjie X:
 $F_{\text{net}} \Delta t = m \Delta v$
 $3\,200(1,5 \times 10^{-3}) = 0,5(v_x)$
 $v_x = 9,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (4)

5.2 5.2.1 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$
 $= \frac{1}{2}(70)(15)^2$
 $= \mathbf{7\,875 \text{ J}}$ (3)

5.2.2 $E_p = mgh$
 $= (70)(9,8)(30)$
 $= \mathbf{20\,580 \text{ J}}$ (3)

5.2.3 $W_{\text{teen wrywing}} = F_f s$
 $W_{\text{teen wrywing}} = (12)(450)$
 $W_{\text{teen wrywing}} = \mathbf{5\,400 \text{ J}}$ (3)

$$5.2.4 \quad (E_{meg})_{bo} = (E_{meg})_{onder} + W_{teen wrywing}$$

$$20\,580 + 7\,875 = \frac{1}{2}(70)v^2 + 5400$$

$$v = \mathbf{25,67 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

OF

$$F_{net}S = \Delta E_K$$

$$(70 \times 9,8 \times \sin\theta - 5\,400)(450) = \frac{1}{2}70(v^2 - 15^2)$$

$$v = \mathbf{25,67 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

OF

$$W_{nc} = \Delta E_K + \Delta E_P$$

$$-5\,400 = \Delta E_K - 20\,580$$

$$\Delta E_K = 15\,180 \text{ J}$$

$$\frac{1}{2}70(v^2 - 15^2) = 15\,180$$

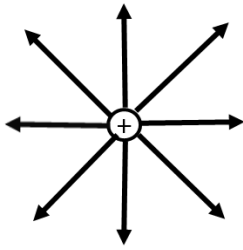
$$v = \mathbf{25,67 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

(4)
[27]

VRAAG 6

6.1 Elektriese veld is die **krag per eenheid (positiewe) lading**. (2)

6.2

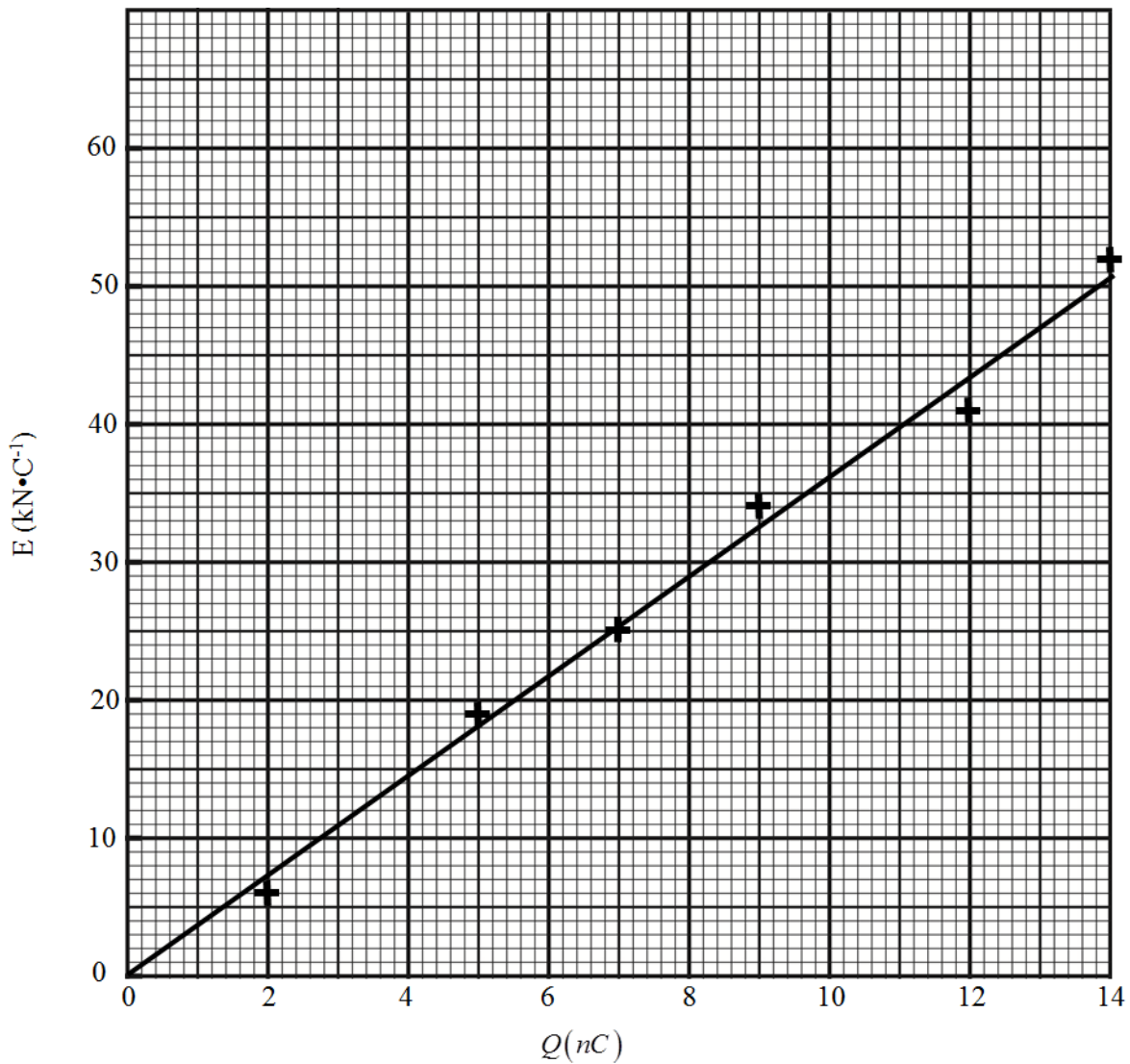


- Rigting
- Radiale lyne

(2)

6.3 Elektriese veld is direk eweredig aan die lading. (Twee korrekte veranderlikes elektriese veld hang van die lading af.) (2)

6.4 Grafiek om die Elektriese Veld teen die Lading aan te toon (Antwoordblad).



Opskrif

y-as titel en eenheid

y-as skaal (getekende punte > halwe grafiekpapier, skaal moet in waarneembare meervoude wees)

Getekende punte (al 6 punte geteken binne 'n halwe klein blokkie)

Lyn van beste pas (met 'n liniaal)

(6)

$$6.5 \quad \text{Gradiënt} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$\text{Gradiënt} = \frac{\text{waardes op } y\text{-as}}{\text{waardes op } x\text{-as}} \quad (-1 \text{ indien nie op grafiek getoon nie})$$

$$\text{Gradiënt} = 3,67 \times 10^{12} \text{ (laat toe } 3,30 \times 10^{12} - 4,04 \times 10^{12} \text{)}$$

$$\text{Gradiënt} = 3,67 \text{ kN} \cdot \text{C}^{-1} \cdot \text{nC}^{-1} \quad (4)$$

$$6.6 \quad E = \frac{kQ}{r^2}$$

$$\text{gradiënt} = \frac{k}{r^2}$$

$$3,67 \times 10^{12} = \frac{9 \times 10^9}{r^2}$$

$$r = 0,050 \text{ m}$$

(3)

[19]

VRAAG 7

7.1 7.1.1 Weerstand is 'n materiaal se teenstand teen elektriese stroom. (2)

$$7.1.2 \quad \frac{1}{R_{\square}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \text{OF} \quad R_{\square} = \frac{\text{produk}}{\text{som}}$$

$$\frac{1}{R_{\square}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{10} \quad R_{\square} = \frac{6 \times 10}{6 + 10}$$

$$R_{\square} = 3,75 \Omega \quad R_{\square} = 3,75 \Omega$$

$$R_T = 4 + 3,75$$

$$\mathbf{R_T = 7,75 \Omega} \quad (5)$$

7.1.3 Stroom is die tempo waarteen lading beweeg. (2)

$$7.1.4 \quad V = R_T I$$

$$V = (7,75)(3)$$

$$\mathbf{V = 23,25 V} \quad (3)$$

$$7.1.5 \quad V = emk - Ir$$

$$23,25 = 26 - 3r$$

$$\mathbf{r = 0,92 \Omega} \quad (3)$$

7.1.6 Totale R in stroombaan neem toe

Totale I neem af

maar $V = emk - Ir$

$\therefore V$ neem toe (4)

$$7.1.7 \quad I_{\text{totaal}} = 0 A$$

$$V = emk - Ir \quad \text{OF} \quad \text{geen verlore volts}$$

$$\mathbf{V = 26 V} \quad (3)$$

$$7.2 \quad emk = Ir + IR$$

$$emk = 2r + 2(2)$$

$$emk = 3r + 3(1)$$

los gelyktydig op

$$\mathbf{r = 1 \Omega}$$

$$\mathbf{emk = 6 V} \quad (5)$$

[27]

VRAAG 8

- 8.1 8.1.1 Uit die bladsy (2)
- 8.1.2 Stroom
Magnetiese veld
Lengte van geleier in die veld (enige twee) (2)
- 8.2 8.2.1 Die emk geïnduseer is direk eweredig aan die tempo van verandering van magnetiese vloed (vloedkoppeling). (2)
- 8.2.2
- Stroom in primêre spoel veroorsaak 'n magnetiese vloed in die kern
 - Omdat die stroom in die primêre spoel wisselstroom is, verander die magnetiese vloed in die kern
 - Die sekondêre spoel tel die veranderende magnetiese vloed op
 - Volgens Faraday se Wet, veranderende vloed induseer 'n emk in die sekondêre spoel. (4)
- 8.2.3 Drywing is konstant, dus beteken hoë potensiaalverskil lae stroom ($P = VI$)
Kleiner stroom beteken minder energieverlies omdat $P = I^2R$ (4)
- 8.2.4
$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$$

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{765}{20}$$

$$\frac{N_s}{N_p} = \mathbf{38,25}$$
 (3)
- 8.2.5 Verhogings-transformator (2)

[19]

VRAAG 9

- 9.1 Werksfunksie is die **minimum** hoeveelheid energie benodig om 'n elektron vry te stel uit die oppervlak van 'n metaal. (2)

$$9.2 \quad E = \frac{hc}{\lambda} \quad \text{OF} \quad f = \frac{c}{\lambda} \text{ en } E = hf$$

$$E = \frac{(6,6 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{296 \times 10^{-9}} \quad f = \frac{3 \times 10^8}{296 \times 10^{-9}} = 1,01 \times 10^{15}$$

$$\text{en } E = (6,6 \times 10^{-34})(1,01 \times 10^{15})$$

$$E = 6,69 \times 10^{-19} \text{ J} \quad E = 6,69 \times 10^{-19} \text{ J} \quad (3)$$

- 9.3 Natrium en Aluminium (–1 per verkeerde antwoord gelys) (2)

$$9.4 \quad hf = W_0 + E_{K \max}$$

$$6,69 \times 10^{-19} = 3,94 \times 10^{-19} + E_{K \max}$$

$$E_{K \max} = 2,75 \times 10^{-19} \text{ J} \quad (3)$$

- 9.5 Nee, intensiteit verhoog die aantal fotone/elektrone, en energie van elektrone of fotone/elektrone word nie beïnvloed deur intensiteit nie.

OF

Nee, frekwensie dieselfde, energie word nie beïnvloed nie. (4)
[14]

Totaal: 200 punte