NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN
NOVEMBER 2020

# 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 standaardiserings-vergadering 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 standaardiserings-vergadering, daar verskillende interpretasies mag wees oor die toepassing van die nasienriglyne.**

---

IEB Copyright © 2020

## VRAAG 1

1.1 A
1.2 B
1.3 C
1.4 B
1.5 D
1.6 C
1.7 A
1.8 D
1.9 A
1.10 B (2 × 10 = 20)
**[20]**

## VRAAG 2

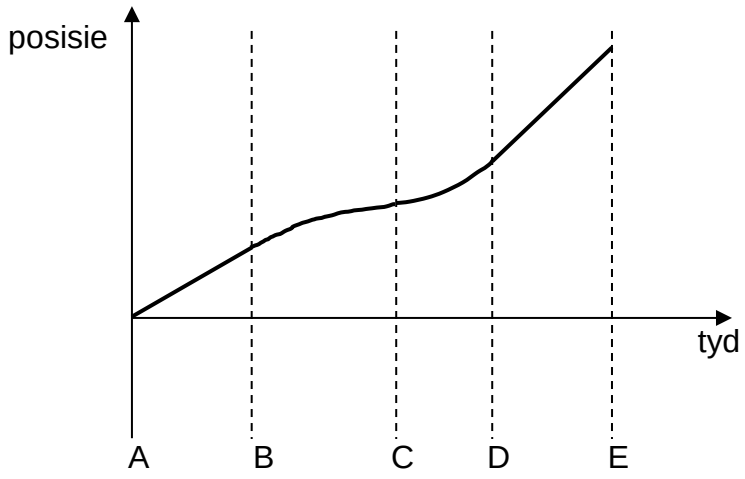
2.1 2.1.1 Die resulterende krag op die klimmer is zero ✓✓ (2)

2.1.2 $T\cos 35 = w$ ✓
$T\cos 35$ ✓$= 64(9{,}8)$ ✓
$\boldsymbol{T = 765{,}67}$ **N** ✓ (4)

2.1.3 $F = T\sin 35$ ✓
$F = (765{,}67)\sin 35$ ✓
$\boldsymbol{F = 439{,}17}$ **N** ✓ (3)

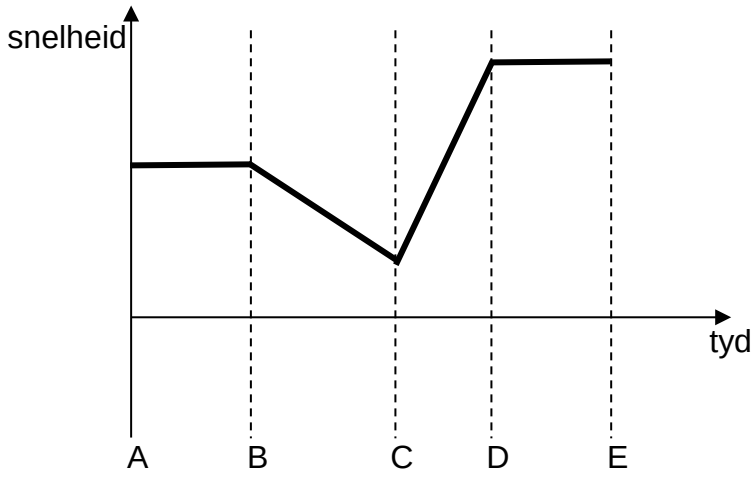
2.2 2.2.1 Snelheid is die tempo van die verandering in posisie OF die tempo van verplasing OF die tempo van verandering van verplasing. ✓✓ (2)

2.2.2




(4)

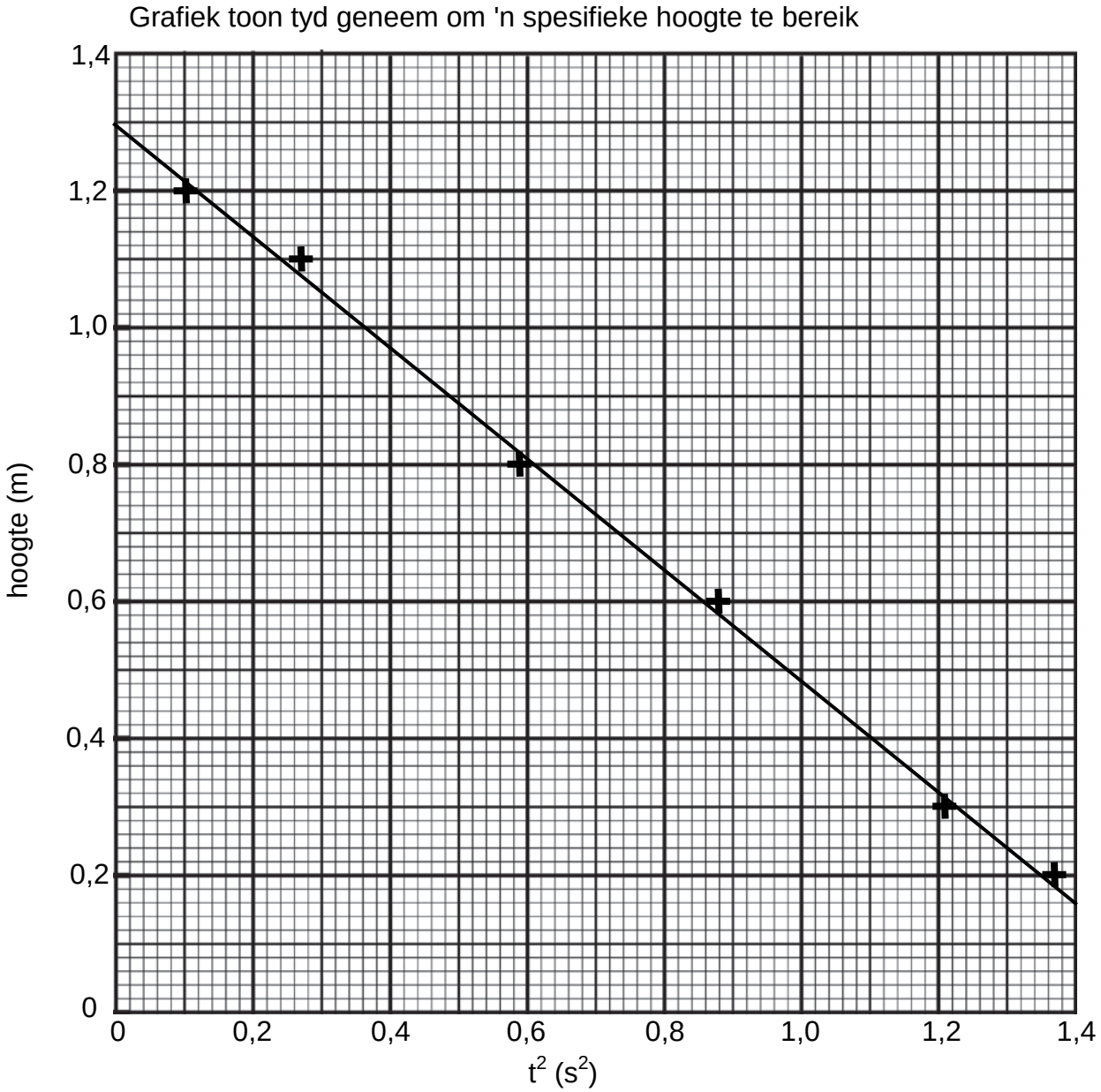
2.2.3




(4)
**[19]**

## VRAAG 3

3.1 3.1.1 Grafiek – op antwoordblad
Opskrif ✓
*y*-as titel en eenheid ✓
*x*-as titel en eenheid ✓
skaal (punte geplot > $\frac{1}{2}$ grafiekpapier) ✓
geplotte punte ✓
lyn van beste pas ✓ (6)



3.1.2 om 'n reguit lyn te verkry ✓✓ (2)

3.1.3 gradiënt $= \frac{\Delta y}{\Delta x}$ ✓

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

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

**gradiënt = –0,82 ✓ m·s$^{-2}$ ✓ (aanvaar –0,74 tot –0,90)** (5)

3.1.4 gradiënt $= \frac{1}{2}a$ ✓

$\frac{1}{2}a = -0,82$ ✓

$\boldsymbol{a = -1,63}$ **m·s$^{-2}$** ✓ (teken kan geïgnoreer word) (3)

3.1.5 hoogte van val = y-afsnit ✓

**hoogte van val = 1,30 m** ✓ (2)

3.2 terwyl versnel: $v = u + at$

$15 = 0 + 2,5t$

$t = 6$ s ✓

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

$s = 0 + \frac{1}{2}2,5(6)^2$

$s = 45$ m ✓

by 15 m·s$^{-1}$: $s = 100 - 45$

$s = 55$ m ✓

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

$55 = 15t$

$t = 3,67$ s✓

Totaal: $t = 6 + 3,67$ ✓

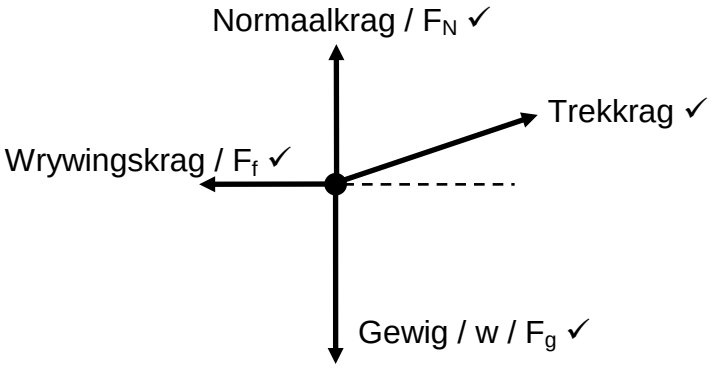
**t = 9,67 s** ✓ (6)

**[24]**

IEB Copyright © 2020 

## VRAAG 4

4.1 4.1.1




(4)

4.1.2 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 die verandering van momentum. ✓✓ (2)

4.1.3 $F_{net} = ma$ ✓

$300\cos 20$ ✓ $-180$ ✓ $= 50a$ ✓

$\boldsymbol{a = 2{,}04\ \text{m·s}^{-2}}$ ✓ (5)

4.1.4 $F_N + 300\sin 20 = F_g$ ✓

$F_N + 300\sin 20$ ✓ $= 50(9{,}8)$ ✓

$\boldsymbol{F_N = 387{,}39\ \text{N}}$ ✓ (4)

4.1.5 normaalkrag neem af ✓

$F_{fk} = \mu_k F_N$ ✓

Wrywingskrag neem af ✓ (3)

4.2 4.2.1 Nee ✓✓ (2)

4.2.2 ●⟶ Wrywingskrag / $F_f$ ✓ Vragmotor versnel ✓ ⟹

(2)

4.2.3 $F_f^{maks} = \mu_s F_N$ ✓

$F_f^{maks} = (0{,}9)(200)(9{,}8)$ ✓

$\boldsymbol{F_f^{maks} = 1\,764\ \text{N}}$ ✓ (3)

4.2.4 $F_f^{maks} = ma$

$1764 = 200a$ ✓

$\boldsymbol{a = 8{,}82\ \text{m·s}^{-2}}$ ✓ (3)

IEB Copyright © 2020 

4.2.5 $F_f = ma$

$\mu_k F_N = ma$ ✓

$(0,5)(200)(9,8) = 200a$ ✓

$\boldsymbol{a = 4,9\ m\cdot s^{-2}}$ ✓ (3)

4.3 4.3.1 in rus, $T_{rus} = mg$

versnel, $mg - T_{beweeg} = ma$

$T_{beweeg}$ is minder as $T_{rus}$ ✓✓ (2)

4.3.2 versnelling kleiner as die versnelling a.g.v. gravitasie ✓✓ (2)

**[35]**

**VRAAG 5**

5.1 5.1.1 Die totale lineêre momentum van 'n geïsoleerde sisteem ✓bly konstant (bly behoue). ✓ (2)

5.1.2 $(p_{totaal})_{voor} = (p_{totaal})_{na}$ ✓

$(0,02)(300) + 0 = (1,0 + 0,02)v$ ✓✓

$\boldsymbol{v = 5,88\ m\cdot s^{-1}}$ ✓ **Oos**✓ (5)

5.1.3 Die werk gedoen deur 'n netto krag op 'n voorwerp ✓ is gelyk aan die verandering in die kinetiese energie ✓ van die voorwerp. (2)

5.1.4 $W = \Delta E_K$

$F_f s = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$ ✓

$F_f(4) = \frac{1}{2}(1,02)(0) - \frac{1}{2}(1,02)(5,88)^2$ ✓✓

$\boldsymbol{F_f = 4,41\ N}$ ✓ (4)

5.2 5.2.1 Meganiese energie is die som van gravitasie potensiële energie en kinetiese energie by 'n punt. ✓✓ (2)

5.2.2 $(E_{meg})_{bo} = (E_{meg})_{onder}$ ✓

$\frac{1}{2}(0,60)(3,2)^2 + (0,60)(9,8)(2,0) = \frac{1}{2}(0,60)v^2$ ✓✓✓

$\boldsymbol{v = 7,03\ m\cdot s^{-1}}$ ✓ (5)

5.2.3 Impuls is die produk van die netto krag en die kontaktyd. ✓✓ (2)

5.2.4 $F_{net}\Delta t = m\Delta v$ ✓

$F_{net}(0,02) = (0,06)(1,6 - (-7,03))$ ✓✓

$F_{net} = 258,94$ N ✓

$F_{net} = F_{grond} - mg$ ✓

$258,94 = F_{grond} - (0,60)(9,8)$ ✓

$\boldsymbol{F_{grond} = 264,82\ N}$ ✓ (7)

**[29]**

## VRAAG 6

6.1 6.1.1 Gravitasieveld is die krag wat inwerk per eenheid massa. ✓✓ (2)

6.1.2 $g = \frac{F}{m}$ ✓

$g = \frac{125}{5}$ ✓

$\boldsymbol{g = 25\ m \cdot s^{-2}}$ ✓ (3)

6.1.3 $g = \frac{GM}{R^2}$ ✓

$25 = \frac{\left(6,7 \times 10^{-11}\right)M}{\left(7,0 \times 10^{7}\right)^2}$ ✓✓

$\boldsymbol{M = 1,83 \times 10^{27}\ kg}$ ✓ (4)

6.2 6.2.1 Coulomb se wet stel dat twee puntladings in vrye ruimte of lug kragte op mekaar uitoefen. Die krag is direk eweredig aan die produk van die ladings ✓ en omgekeerd eweredig aan die kwadraat/vierkant van die afstand tussen die ladings. ✓ (2)

6.2.2 negatief ✓✓ (2)

6.2.3 $F = \frac{kQ_1Q_3}{r^2}$ ✓

$0,012 = \frac{\left(9 \times 10^{9}\right)Q_1\left(2 \times 10^{-6}\right)}{\left(2,5\right)^2}$ ✓✓

$\boldsymbol{Q_1 = 4,17 \times 10^{-6}\ C}$ ✓ (4)

**[17]**

## VRAAG 7

7.1 7.1.1 Weerstand is die materiaal se weerstand teen (die vloei van) elektriese stroom. ✓✓ (2)

7.1.2 $P = \frac{V^2}{R}$ ✓

$24 = \frac{12^2}{R}$ ✓

$\boldsymbol{R = 6\ \Omega}$ ✓ (3)

7.2 7.2.1 $\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ ✓

$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{30} + \frac{1}{10}$ ✓

$R_P = 7{,}5\Omega$ ✓

$R_T = R_P + R$

$R_T = 7{,}5 + 4{,}5$ ✓

$\boldsymbol{R_T = 12\ \Omega}$ ✓ (5)

7.2.2 Ohm se wet: Stroom deur 'n geleier is direk eweredig aan die potensiaalverskil oor die geleier by konstante temperatuur. ✓✓ (2)

7.2.3 $emk = I(r + R)$ ✓

$24 = I(3 + 12)$ ✓✓

$\boldsymbol{I = 1{,}6\ A}$ ✓ (4)

7.2.4 $V_P = IR_P$ ✓

$V_P = (1{,}6)(7{,}5)$ ✓

$V_P = 12\ V$ ✓

$V = RI$

$12 = 10I$ ✓

$\boldsymbol{I = 1{,}2\ A}$ ✓ (5)

7.2.5 $I$ neem af of $V$ neem af ✓

$P = I^2R$ of $P = \frac{V^2}{R}$ ✓

Minder hitte vrygestel ✓ (3)

**[24]**

IEB Copyright © 2020 

## VRAAG 8

8.1 8.1.1 Q na P ✓✓ (2)

8.1.2 sterker magneetveld ✓✓ (2)

8.2 8.2.1 kloksgewys ✓✓ (2)

8.2.2 vertikaal ✓✓ (2)

8.3 8.3.1 splitring kommutator ✓✓ (2)

8.3.2 g.s. motor: inset is 'n g.s. stroom ✓
stroom veroorsaak 'n magneetveld ✓
magnetiese velde werk op mekaar in en veroorsaak kragte ✓
kragte roteer die spoel ✓
kommutator keer rigting van stroom om ✓
spoel roteer aanhoudend ✓
(enige 3 van die punte hier bo) (3)

8.3.3 g.s. generator: inset is krag om die spoel te roteer ✓
spoel ervaar 'n verandering in die vloed per tyd ✓
tempo van verandering van vloed induseer emk ✓
kommutator laat veranderende konneksies toe om g.s. te produseer ✓
(enige 3 van die punte hierbo) (3)

8.3.4 meer windings op die spoel ✓✓
OF
sterker magnete ✓✓ (2)

**[18]**

IEB Copyright © 2020 

## VRAAG 9

9.1 9.1.1 Werksfunksie is die **minimum** hoeveelheid energie ✓ benodig om 'n elektron vry te stel ✓ van die oppervlak van 'n metaal. (2)

9.1.2 $W_0 = hf_0$ ✓

$6,9 \times 10^{-19} = 6,6 \times 10^{-34} f_0$ ✓

$\boldsymbol{f_0 = 1,05 \times 10^{15}}$ **Hz** ✓ (3)

9.1.3 $hf = W_0 + E_{K\ maks}$ ✓

$8,8 \times 10^{-19} = 6,9 \times 10^{-19} + E_{K\ maks}$ ✓

$\boldsymbol{E_{K\ maks} = 1,9 \times 10^{-19}}$ **J** ✓ (3)

9.2 9.2.1 $E = \dfrac{hc}{\lambda}$ ✓

$E = \dfrac{\left(6,6 \times 10^{-34}\right)\left(3 \times 18^{8}\right)}{557,7 \times 10^{-9}}$ ✓✓

$\boldsymbol{E = 3,55 \times 10^{-19}}$ **J** ✓ (4)

9.2.2 Energie vrygestel as gevolg van spesifieke oorgange tussen orbitale. ✓
Orbitaal-energievlakke is uniek vir elke atoom. ✓ (2)

**[14]**

**Totaal: 200 punte**

IEB Copyright © 2020