



NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN  
NOVEMBER 2017

**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 vertolkings mag wees oor die toepassing van die nasienriglyne.

---

**VRAAG 1**

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

**VRAAG 2**

2.1 Snelheid is die tempo van verandering van posisie OF die tempo van verplasing OF die tempo van verandering van verplasing.

2.2 AB (0 – 3 s); DE (7 – 8 s); FG (9 – 10 s)

2.3 BC (3 – 5 s); EF (8 – 9 s)

2.4 CF (5 – 9 s)

2.5 Versnelling is die tempo van die verandering van snelheid.

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

$$a = \frac{-2 - 2}{7 - 3}$$

$$-2 = 2 + a(4)$$

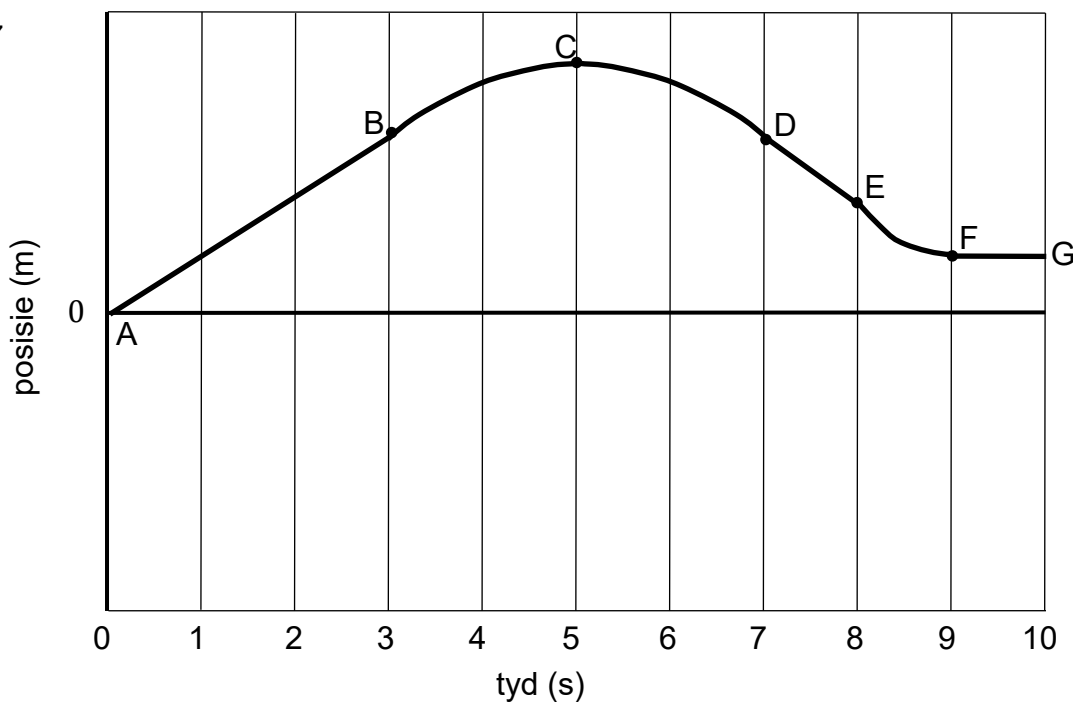
$$a = -1$$

$$a = -1$$

$$a = 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \text{ suid}$$

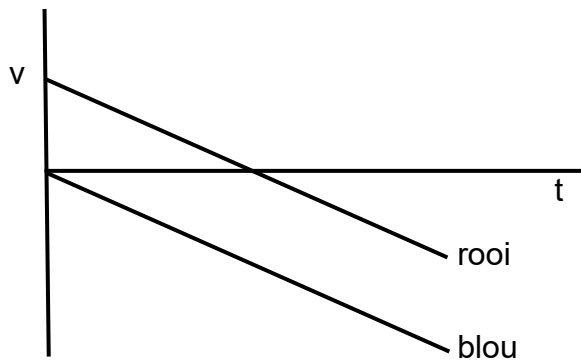
$$a = 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \text{ suid}$$

2.7



**VRAAG 3**

3.1



Korrekte lyn vir blou  
 Rooi lyn parallel aan 'n korrekte blou lyn  
 Rooi lyn begin by aanvanklike snelheid

3.2

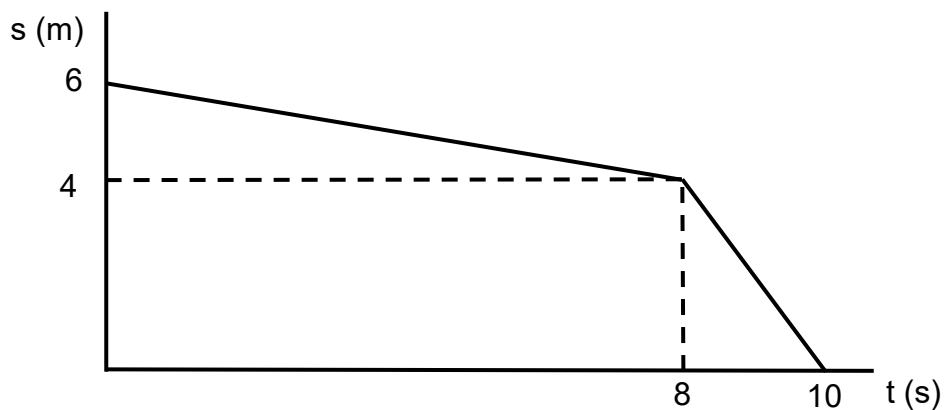
3.2.1  $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$s = (0,25)(8) + 0$

$s = 2 \text{ m}$

$\therefore$  kat is  $6 - 2 = 4 \text{ m}$  vanaf die muis

3.2.2



(of speelbeeld in x-as)

3.2.3  $v =$  helling van  $s - t$  grafiek

OF  $v = \frac{s}{t} = \frac{4}{2}$

$v = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$v = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

3.3

3.3.1 terwyl  $a = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

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

$v = u + at$

$s = 0 + \frac{1}{2}20(15)^2$

$v = 0 + 20(15)$

$s = 2\,250 \text{ m}$

$v = 300 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

terwyl  $a = g$

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

$0^2 = 300^2 + 2(-9,8)s$

$s = 4\,591,84 \text{ m}$

Maks hoogte =  $2\,250 + 4\,591,84$

**Maks hoogte =  $6\,841,84 \text{ m}$**

## 3.3.2 Tyd tot maks hoogte nadat vuurpyl se brandstof opraak

$$v = u + at$$

$$0 = 300 + (-9,8)t$$

$$t = 30,61 \text{ s}$$

Tyd om die grond te bereik vanaf maks hoogte

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

$$-6841,84 = 0 + \frac{1}{2}(-9,8)t^2$$

$$t = 37,37 \text{ s}$$

totaal  $t = 15 + 30,61 + 37,37$

**totaal  $t = 82,98 \text{ s}$**

Of

Tyd tot maks hoogte nadat vuurpyl uit brandstof raak

$$s = \frac{u+v}{2}t$$

$$4\,591,84 = \frac{300+0}{2}t$$

$$t = 30,61 \text{ s}$$

Tyd om grond te bereik van maks hoogte

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

$$-6841,84 = 0 + \frac{1}{2}(-9,8)t^2$$

$$t = 37,37 \text{ s}$$

totaal  $t = 15 + 30,61 + 37,37$

**totaal  $t = 82,98 \text{ s}$**

OF

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

$$-2\,250 = 300t + \frac{1}{2}(-9,8)t^2$$

$$t = 67,98 \text{ s}$$

totaal  $t = 15 + 67,98$

**totaal  $t = 82,98 \text{ s}$**

## 3.3.3 soos dit die grond tref

**VRAAG 4**

4.1 4.1.1 Newton se tweede wet. 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.

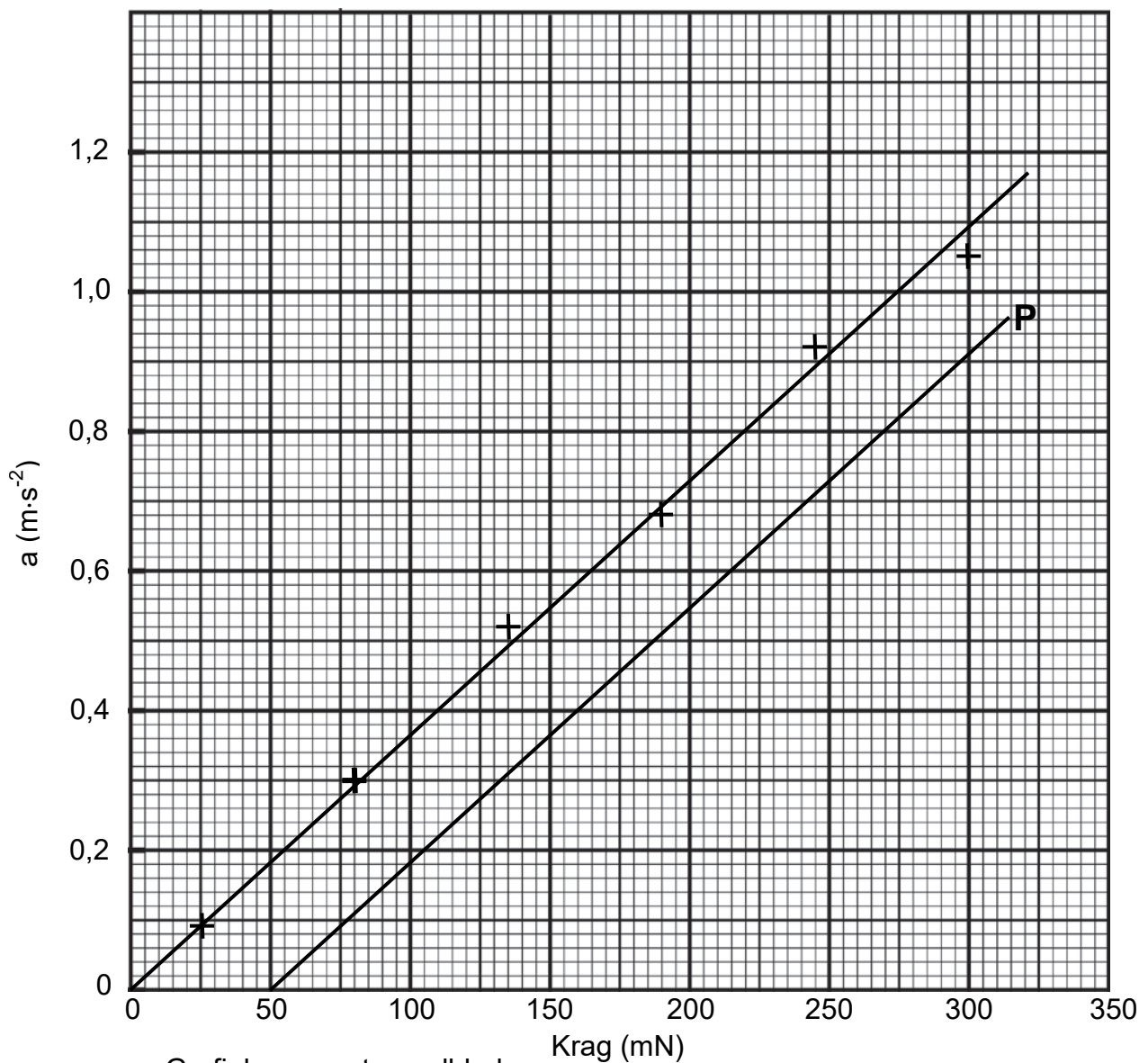
OF

Newton se tweede wet. Die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk is gelyk aan die tempo van die verandering in die momentum.

4.1.2 versnelling

4.1.3

Grafiek om versnelling teenoor krag aan te dui



Grafiek – op antwoordblad

Opskrif

y-as benoem en eenheid

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

geplotte/getekende punte

lyn van beste pas

4.1.4 Gradiënt =  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

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

**Gradiënt =  $3,54 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mN}^{-1}$  of  $\text{g}^{-1}$**

**(laat toe  $3,19 \times 10^{-3} - 3,89 \times 10^{-3}$ )**

**OF**

**Gradiënt =  $3,54 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{N}^{-1}$  of  $\text{kg}^{-1}$**

**(laat toe 3,19 – 3,89)**

4.1.5  $F_{net} = ma$  ;  $F - \text{Friction} = ma$  ;  $a = \frac{1}{m} F$

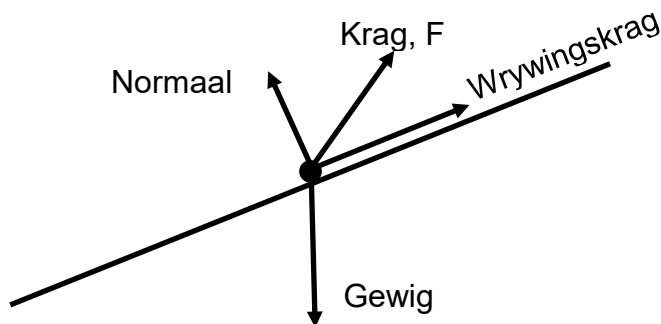
$\frac{1}{m} = 3,54 \times 10^{-3}$       OF       $\frac{1}{m} = 3,54$

**$m = 282 \text{ g}$**

**$m = 0,282 \text{ kg}$**

4.1.6 Skets die lyn parallel aan die lyn van beste pas en x afsnit 50 mN (lyn benoem P op grafiek).

4.2 4.2.1



4.2.2  $W_{vlak} = mg \sin 35^\circ$   
 $W_{vlak} = 150(9,8) \sin 35^\circ$   
 $W_{vlak} = \mathbf{843,16 \text{ N}}$

4.2.3  $F_f + F \cos 40^\circ = 843,16$   
 $F_f + 100 \cos 40^\circ = 843,16$   
 $F_f = \mathbf{766,55 \text{ N}}$

4.2.4  $\perp$ :  $F_N + F \sin 40^\circ = mg \cos 35^\circ$   
 $\parallel$ :  $mg \sin 35^\circ = F_f + F \cos 40^\circ$

$mg \sin 35^\circ = \mu F_N + F \cos 40^\circ$   
 $mg \sin 35^\circ = \mu (mg \cos 35^\circ - F \sin 40^\circ) + F \cos 40^\circ$   
 $mg (\sin 35^\circ - \mu \cos 35^\circ) = F (\cos 40^\circ - \mu \sin 40^\circ)$   
 $150(9,8) (\sin 35^\circ - 0,7 \cos 35^\circ) = F (\cos 40^\circ - 0,7 \sin 40^\circ)$   
 $F = \mathbf{0,79 \text{ N}}$

**VRAAG 5**

5.1 5.1.1 Wrywingskrag is die krag wat die beweging van 'n voorwerp teenstaan.

$$5.1.2 \quad E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

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

$$E_k = \mathbf{2,25 \text{ J}} \quad (3)$$

$$5.1.3 \quad W = Fs$$

$$W = (26)(0,7)$$

$$W = \mathbf{18,2 \text{ J}} \quad (3)$$

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

$$5.1.5 \quad W = \Delta E_k \quad \text{OF} \quad F_{net} = ma \text{ vir beide vergelykings}$$

$$-18,2 = 2,25 - \frac{1}{2}(2)v_1^2 \text{ (dra fout oor)} \quad -26 = 2a$$

$$v_1 = \mathbf{4,52 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}} \quad a = -13 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

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

$$1,5^2 = u^2 + 2(-13)(0,7)$$

$$u = \mathbf{4,52 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

5.2 5.2.1 In die afwesigheid van lugweerstand of enige eksterne kragte, is die meganiese energie van die voorwerp konstant.

$$5.2.2 \quad \text{krat: } \frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2}(1,2)v^2 = (1,2)(9,8)(0,65)$$

$$v = \mathbf{3,57 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

5.2.3 Die totale (liniêre) momentum van 'n geïsoleerde sisteem bly konstant (bly behoue).

$$5.2.4 \quad (p_{totaal})_{voor} = (p_{totaal})_{daarna}$$

$$0,4v_b + 0 = (0,4)(-0,36) + 1,2(3,57)$$

$$v_b = \mathbf{10,35 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

**VRAAG 6**

6.1 6.1.1 Elke deeltjie in die heelal trek enige ander deeltjie met 'n krag aan wat direk eweredig is aan die produk van hulle massas en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle middelpunte. (2)

$$6.1.2 \quad F_1 = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

$$F_1 = \frac{(6,7 \times 10^{-11})(700)(5,8 \times 10^{24})}{(7,4 \times 10^6)^2}$$

$$F_1 = 4\,967,49 \text{ N}$$

$$6.1.3 \quad F_2 = \frac{G\left(\frac{1}{2}m_1\right)m_2}{(1,8r)^2}$$

$$F_2 = \frac{0,5}{(1,8)^2} F_1$$

$$\frac{F_2}{F_1} = 0,15$$

6.2 6.2.1  $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$0,6 = 0 + \frac{1}{2}a(3,3)^2$$

$$a = 0,11 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

6.2.2  $ma = \frac{kqQ}{r^2}$

$$(0,020)(0,11) = \frac{(9 \times 10^9)(1 \times 10^{-9})Q}{(0,6)^2}$$

$$Q = 8,8 \times 10^{-5} \text{ C}$$

OF  $F_{net} = ma$                        $E = \frac{F}{q}$                        $E = \frac{kQ}{r^2}$  vir alle vgl's

$$F_{net} = (0,020)(0,11) \quad E = \frac{0,0022}{1 \times 10^{-9}} \quad 2,2 \times 10^6 = \frac{(9 \times 10^9)Q}{(0,6)^2}$$

$$F_{net} = 0,0022 \text{ N} \quad E = 2,2 \times 10^6 \quad Q = 8,8 \times 10^{-5} \text{ C}$$

6.2.3 Versnelling is nie konstant nie. Elektriese veld en dus krag is afhanklik van afstand vanaf lading Q.



**VRAAG 7**

7.1 7.1.1 Die stroom deur 'n geleier is direk eweredig aan die potensiaalverskil oor die geleier by konstante temperatuur.

$$7.1.2 \quad V = RI$$

$$12 = 8I$$

$$I = 1,5 \text{ A}$$

$$7.1.3 \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{12}$$

$$R_p = 2,18 \text{ } \Omega$$

$7.1.4 \quad V = RI$ $12 = 2,18I$ $I = 5,5 \text{ A}$	OF	$4\Omega : I = 3 \text{ A}$ $8\Omega : I = 1,5 \text{ A}$ $12\Omega : I = 1 \text{ A}$ $I = 5,5 \text{ A}$
---	----	--

$$7.1.5 \quad V = \text{emk} - Vi$$

$$12 = 16,5 - 5,5r$$

$$r = 0,82 \text{ } \Omega$$

7.2 7.2.1 Drywing is die tempo waarteen werk gedoen word.  
OF die tempo waarteen energie oorgedra word.

$$7.2.2 \quad P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = \frac{220^2}{50}$$

$$P = 968 \text{ W}$$

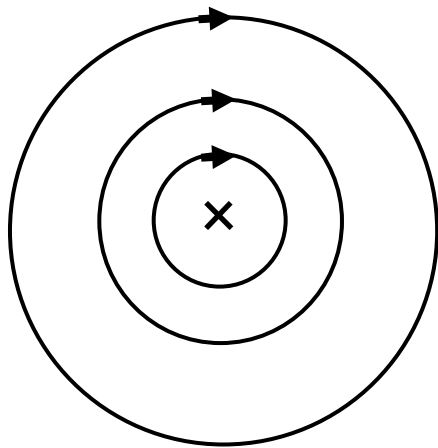
$$7.2.3 \quad \text{koste} = \text{kW} \times \text{tyd} \times \text{eenheid koste}$$

$$80 = (0,968)t(1,24)$$

$$t = 66,65 \text{ ure (66 ure 39 min; 3998,93 min; 239936 s)}$$

**VRAAG 8**

8.1 8.1.1



Stroomrigting  
Konsentriese sirkels  
Magnetiese veldrigting

8.1.2 in die bladsy in

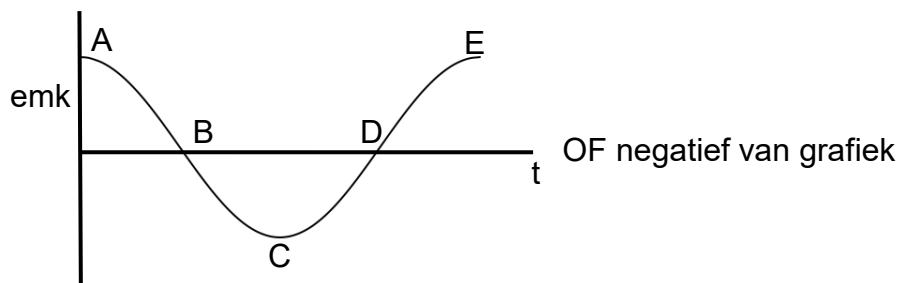
8.1.3 gebruik w.s. of stroom verander gedurig van rigting  
∴ krag op stroomdraende geleier verander rigting  
∴ vibreer

8.2 8.2.1 meganiese energie → elektriese energie

8.2.2 ja, daar is sleepringe of geen sleepringe nie

8.2.3 Die emk geïnduseer is direk eweredig aan die tempo van die verandering van magnetiese vloed (vloedkoppeling)

8.2.4



vorm  
maks emk vir A  
B en D by zero

8.2.5 by punt C,  $\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$  = maksimum  
∴ emk is 'n maksimum

OF

by punt C,  $\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$  = maksimum

Polariteit van C is teenoorgestelde as spoel 180° relatief tot A  
geroteer het

**VRAAG 9**

9.1 3

9.2  $\Delta E = hf$   
 $(13,6 - 3,4)(1,6 \times 10^{-19}) = 6,6 \times 10^{-34} f$   
 $(10,2)(1,6 \times 10^{-19}) = 6,6 \times 10^{-34} f$   
 **$f = 2,47 \times 10^{15} \text{ Hz}$**

9.3 9.3.1  $E = \frac{hc}{\lambda}$  OF  $c = f\lambda$  (vir beide formules)

$$E = \frac{(6,6 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{655 \times 10^{-9}}$$

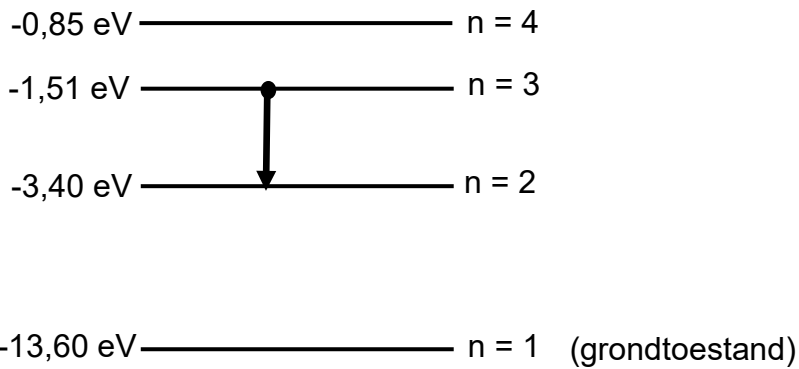
$E = 3,02 \times 10^{-19} \text{ J}$   
 **$E = 1,89 \text{ eV}$**

$$3 \times 10^8 = f(655 \times 10^{-9})$$

$f = 4,58 \times 10^{14} \text{ Hz}$

$E = hf$   
 $E = (6,6 \times 10^{-34})(4,58 \times 10^{14})$   
 $E = 3,02 \times 10^{-19} \text{ J}$   
 **$E = 1,89 \text{ eV}$**

9.3.2  $n = 3 \rightarrow n = 2$   
 Rigting



9.4 'n Vrye elektron het energie van zero. Elektrone sal energie verkry as hulle op 'n vlak beweeg

OF

'n Vrye elektron het energie van zero dus stel 'n elektron energie vry as dit na 'n laer vlak beweeg.

**Totaal: 200 punte**