NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN
NOVEMBER 2024

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

NASIENRIGLYNE

Tyd: 3 uur 200 punte

Hierdie nasienriglyne is opgestel vir gebruik deur eksaminators en hulpeksaminators van wie verwag word om almal 'n standaardiseringsvergadering by te woon om te verseker dat die riglyne konsekwent vertolk en toegepas word by die nasien van kandidate se skrifte.

Die IEB sal geen bespreking of korrespondensie oor enige nasienriglyne voer nie. Ons erken dat daar verskillende standpunte oor sommige aangeleenthede van beklemtoning of detail in die riglyne kan wees. Ons erken ook dat daar sonder die voordeel van die bywoning van 'n standaardiseringsvergadering verskillende vertolkings van die toepassing van die nasienriglyne kan wees.

IEB Copyright © 2024

VRAAG 1

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

VRAAG 2

2.1 Versnelling is *die tempo van verandering in snelheid.*

2.2 $a = \frac{v-u}{t}$ of gradiënt van v-t-grafiek

$a = \frac{0,9-0,4}{4}$

a = 0,125 m·s^{-2}

2.3 s = oppervlakte onder kromme

$s = \left[\frac{1}{4}(4)(0,5)+(0,4)(4)\right]$

s = 1 + 1,6

s = 2,6 m

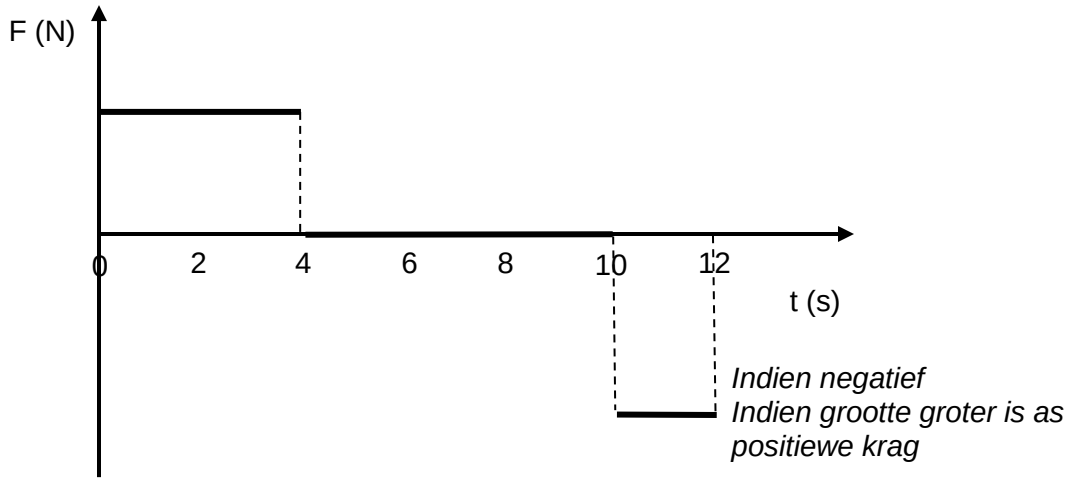
2.4 *Wanneer 'n netto krag op 'n voorwerp inwerk, versnel die voorwerp in die rigting van die netto krag. Die versnelling is direk eweredig aan die netto krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.*

OF

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

IEB Copyright © 2024

2.5



Indien negatief
Indien grootte groter is as positiewe krag

2.6 $F_{netto} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$

$-0,18 = \frac{m(0-0,9)}{2}$

m = 0,4 kg

OF $F_{netto} = ma$

$-0,18 = m\left(\frac{0-0,9}{2}\right)$

m = 0,4 kg

IEB Copyright © 2024

VRAAG 3

3.1 $v^2 = u^2 + 2as$
$0^2 = (8,4)^2 + 2(–9,8)s$
s = 3,6 m

3.2 $v = u + at$
$0 = 8,4 + (–9,8)t$
t = 0,86 s

3.3 $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$s = (8,4)(2,25) + \frac{1}{2}(–9,8)(2,25)^2$

Kan af kies om deurgaans positief te wees.

$s = 5,9$ m
h = 5,9 m

OF $v = u + at$
$0 = 8,4 + (–9,8)t$
$t = 0,86$ s
t uit maksimum hoogte tot by grond = 2,25 – 0,86 = 1,39 s

Verskuiwing vanaf maksimum hoogte tot by die grond.
$s = ut + \frac{1}{2}at^2$
$s = 0 + \frac{1}{2}(–9,8)(1,39)^2$
$s = –9,47$ m

Van begin tot grond:
$s = - 9,47 – (- 3,6)$ (bb.v.e from 3.1)
- $s = - 5,9$ m
h = 5,9 m

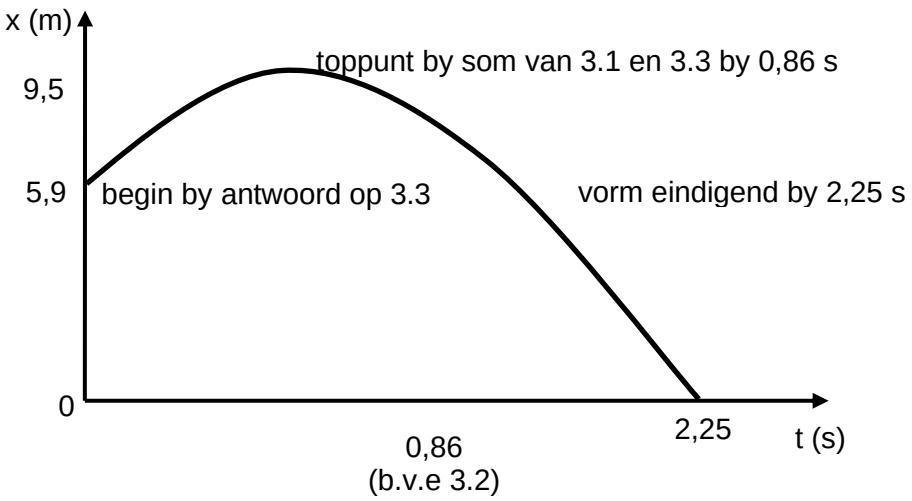
OF $v = u + at$
$0 = 8,4 + (–9,8)t$
$t = 0,86$ s
t simmetries, dus t = 2(0,86) = 1,72 s om dieselfde punt te bereik

t oorblywend (om grond te bereik) = 2,25 – 1,72 = 0,53 s

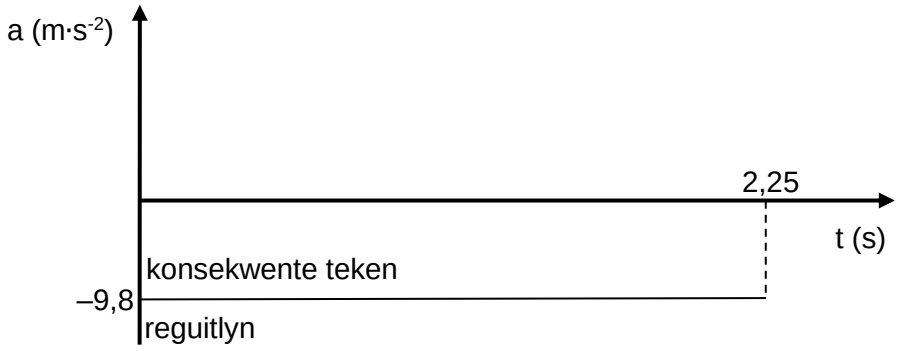
$s = ut + \frac{1}{2}at^2$
$s = (–8,4)(0,53) + \frac{1}{2}(–9,8)(0,53)^2$
$s = –5,9$ m
h = 5,9 m

IEB Copyright © 2024

3.4



3.5

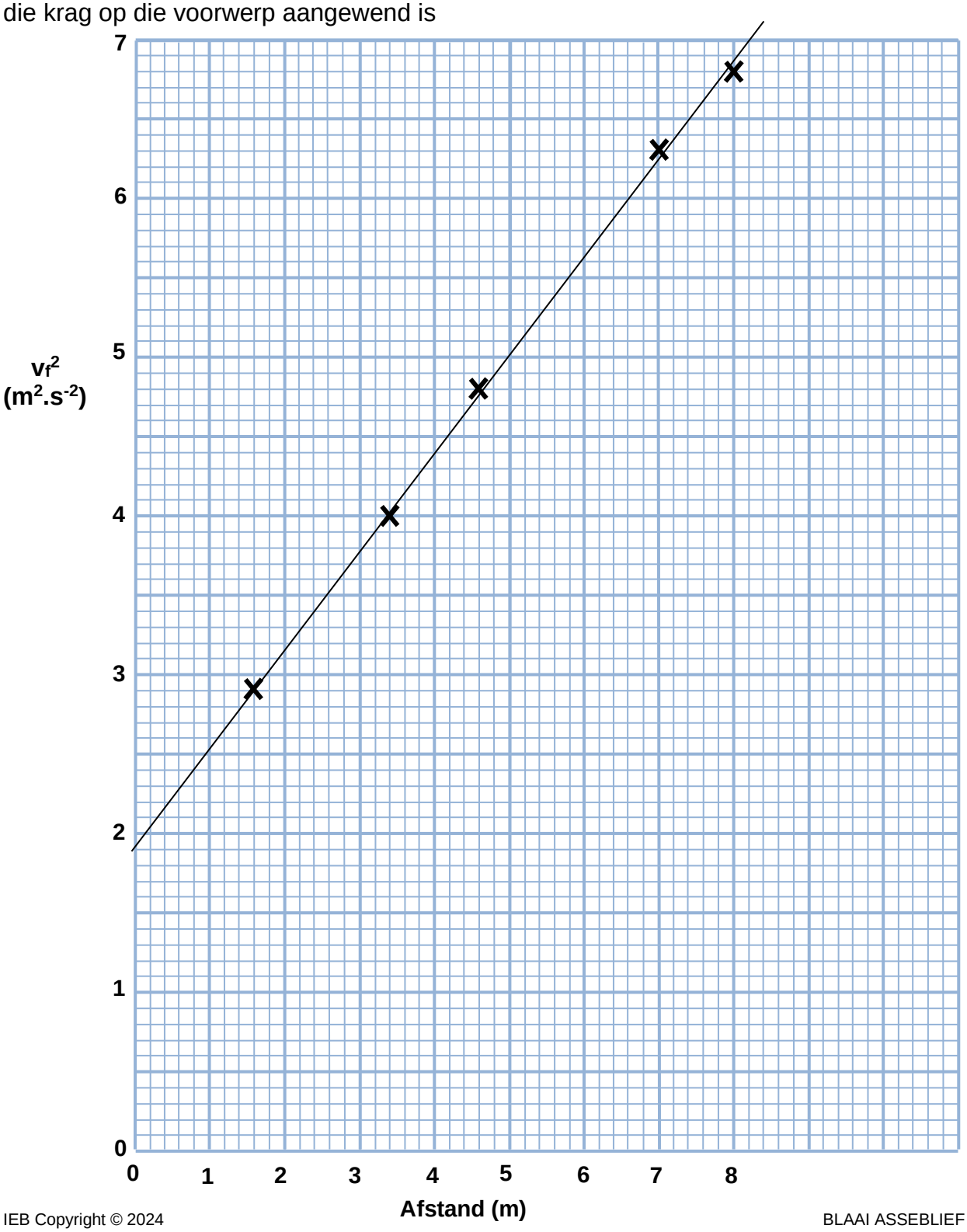


IEB Copyright © 2024

VRAAG 4

4.1 Opskrif
Etiket vir y-as + eenheid
Etiket vir x-as + eenheid
Skaal (gestipte punte $> \frac{1}{2}$ grafiekpapier)
Gestipte punte
Lyn van beste passing

Grafiek van die eindsnelheid kwadraat ($\mathbf{v_f^2}$) van die voorwerp teenoor die afstand waaroor die krag op die voorwerp aangewend is



IEB Copyright © 2024

4.2 $\text{gradiënt} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

$\text{gradiënt} = \frac{\text{waardes van y-as}}{\text{waardes van x-as}}$ *(–1 indien punte nie op grafiek aangedui is nie)*

(waardes moet van lyn van beste passing op grafiek wees – nie datapunte nie)

gradiënt = 0,62 m·s^{-2} (m·s^{-2}) (aanvaar 0,60–0,64)

4.3 $v_f^2 = 2as + v_i^2$

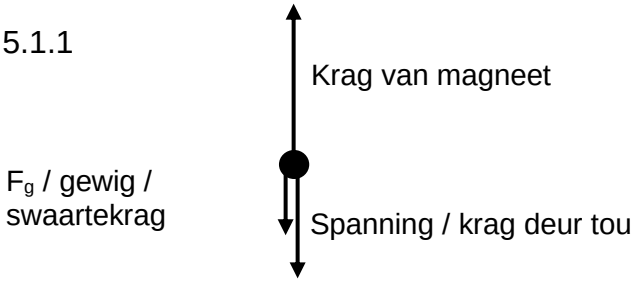
2a = gradiënt
a = 0,31 m·s^{-2} (v.v.f. uit 4.2)

4.4 v_i^2 van y-afsnit afgelees ~~(bestek 1,8–2,0)~~
$\sqrt{\text{waarde}}$
v_i = 1,38 m·s^{-1} ~~(bestek 1,34–1,41)~~

IEB Copyright © 2024

VRAAG 5

5.1 5.1.1



5.1.2 $F_{netto} = 0 = F_{spanning} + F_g = F_{magneet}$ *(as vektore)*

$F_{spanning} + F_g = F_{magneet}$ *(as skalare)*

$F_{spanning} + (0,002)(9,8) = 0,24$

$\mathbf{F_{spanning} = 0,22\ N}$

5.1.3 Ja

Die spanning behou ewewig en wanneer die spanning verwyder word, sal die netto krag wat op die skuifspeld inwerk, gelyk wees aan die grootte van die spanning.

OF $F_{spanning} = F_{magneet} - F_g$ (as skalare)

= 0,24 – 0,0196

= 0,22 N wat gelyk is aan die spanning

5.1.4 Krag as gevolg van magneet is nie gelykmatig nie / krag neem toe nader aan die magneet.

Bewegingsvergelykings is slegs vir konstante versnelling.

5.2 5.2.1 Die totale lineêre momentum van 'n geïsoleerde stelsel bly konstant.

5.2.2 $Pvoor_{totaal} = Pna_{totaal}$ OF $m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$

$(0,16)(0,4) + (0,06)(-0,85) = (0,16)(0) + (0,06)v_2$

$\mathbf{v_2 = 0,22\ m{\cdot}s^{-1}}$ **na regs**

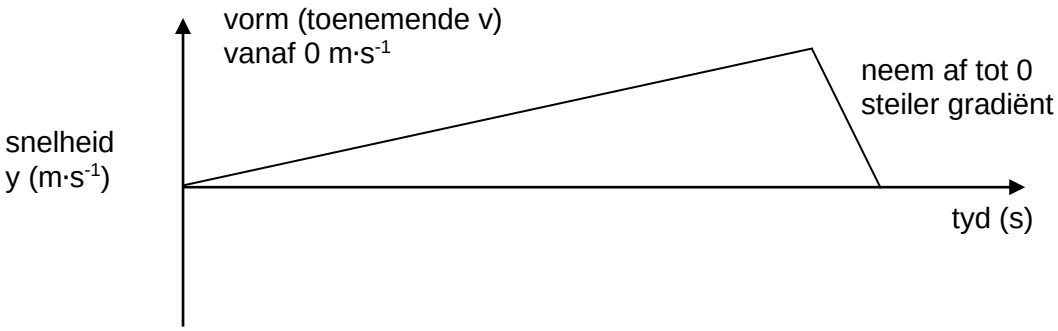
VRAAG 6

6.1 $W = F.s.\cos\theta$
$W = (55)(2).\cos 15°$
$W = 106,25$ J

6.2 *Die krag wat die beweging van 'n voorwerp teëwerk.*

6.3 $F_{fk} = \mu F_N$
$F_{fk} = (0,3)(12 \times 9,8 + 55.\sin 15°)$
$F_{fk} = 39,55$ N

6.4



6.5 Dieselfde as
Die komponent van die krag parallel aan die verplasing is dieselfde vir albei scenario's.
OF
Daar is dieselfde hoek tussen dieselfde krag en dieselfde verplasing in elke geval.

IEB Copyright © 2024

VRAAG 7

7.1 Gelyk aan Newton se derde wet

7.2 *Die arbeid wat deur 'n netto krag op 'n voorwerp verrig word, is gelyk aan die verandering in die kinetiese energie van die voorwerp.*

7.3 $F_{netto} \cdot s = \Delta E_K = \frac{1}{2}mv_f^2 - mv_i^2$

$(F_{net})(44,6) = \frac{1}{2}(0,2)(0)^2 - \frac{1}{2}(0,2)(25)^2$

$F_{net} = -1,4$ N

F_f = 1,4 N

7.4 *Die produk van die netto krag en die kontaktyd.*

7.5 Indien die krag vir 'n langer tydperk aangewend word / word die kontaktyd verleng, die verandering in momentum sal groter wees. $F_{netto}.\Delta t = \Delta p$

7.6 $t_{bal} = \frac{s}{v}$

$t_{ball} = \frac{15}{14}$

$t_{bal} = 1,07s$

Speler:

$s = ut + \frac{1}{2}at^2$ (albei vergelykings)

$6 = 0 + \frac{1}{2}(a)(1,07 - 0,25)^2$

$a = 17,78$ m·s^{-2} (**$a = 17,85$ m·s^{-2}** indien afgerond)

IEB Copyright © 2024

VRAAG 8

8.1 8.1.1 *Elke deeltjie met massa in die heelal trek elke ander deeltjie aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hul massas en omgekeerd eweredig aan die vierkant van die afstand tussen hul middelpunte.*

8.1.2 $F = \frac{GM_1M_2}{r^2}$

$$F = \frac{\left(6,7\times10^{-11}\right)\left(3,3\times10^{23}\right)\left(1,99\times10^{30}\right)}{\left(46\times10^{9}\right)^2}$$

F = 2,08 × 10^{22} N

8.1.3 $g = \frac{GM}{r^2}$

$$g = \frac{\left(6,7\times10^{-11}\right)\left(3,3\times10^{23}\right)}{\left(2,441\times10^{6}\right)^2}$$

g = 3,71 m·s^{-2} OF **g = 3,71 N·kg-1**

8.2 8.2.1 Elektriese veld is *die krag per eenheid positiewe lading.*

8.2.2 $E = \frac{kQ}{r^2}$

$$E = \frac{\left(9\times10^{9}\right)\left(12\times10^{-9}\right)}{\left(6\times10^{-2}\right)^2}$$ herleidings

E = 30 000 N·C^{-1} weg van die lading van 12 nC / na X / weg van Y / na links

8.2.3 Na **X**
P is nader aan die sfeer met groter grootte van positiewe lading

IEB Copyright © 2024

VRAAG 9

9.1 *Stroom deur 'n geleier is direk eweredig aan die potensiaalverskil oor die geleier by konstante temperatuur.*

9.2 $V_2 = IR$
$V_2 = (0,8)(13,7)$
$V_2 = 10,96$ V

9.3 $$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_{gloeilamp}} + \frac{1}{R_R}$$

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{24} + \frac{1}{16}$$

$R_P = 9,6\ \Omega$

9.4 $$A_2 = \frac{I_{TOTAAL}}{(R_1 + R_2)} \times R_1$$

$$A_2 = \frac{(0,8)}{(24 + 16)} \times 24$$

I = 0,48 A

OF $V_{parallel} = I_{parallel} \times R_{parallel}$
$V = (0,8)(9,6)$ (v.v.f. uit 9.3)
$V = 7,68$ V

$$A_2 = \frac{V_{parallel}}{R_R}$$

$$I = \frac{7,68}{16}$$

I = 0,48 A

9.5 $P = I^2R$
$P = (0,8 – 0,48)^2\ (24)$ (v.v.f. uit 9.4)
P = 2,46 W

OF $P = VI$
$P = (7,68)\ (0,8 – 0,48)$ (v.v.f. uit 9.4)
P = 2,46 W

OF $$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = \frac{(7,68)^2}{24}$$

P = 2,46 W

IEB Copyright © 2024

9.6 $V = \varepsilon - Ir$
$10,96 + 7,68 = 20 - (0,8)r$
$r = 1,7\ \Omega$

OF

$emf = I(R_{eks} + r)$ (v.v.f. van Q 9.3)
$20 = (0,8)(9,6 + 13,7 + r)$ (v.v.f. van Q 9.3)
$r = 1,7\ \Omega$

9.7 9.7.1 NEEM AF

9.7.2 NEEM TOE (minder stroom) minder "verlore volts" (Ir)

9.7.3 NEEM TOE groter spanning oor gloeilamp

VRAAG 10

10.1 10.1.1 *Die geïnduseerde stroom vloei in 'n rigting om 'n magnetiese veld op te stel wat die verandering in magnetiese vloed teëwerk.*

10.1.2 Noord

10.1.3 Spoel beweeg weg van die magneet af. Leesing op die amperemeter.

10.1.4 Spoel beweeg / swaai na die magneet toe.
Relatiewe beweging induseer magnetiese veld / veroorsaak dat spoel afgestoot word.
Spoel sal heen en weer swaai / ossilleer.

10.2 10.2.1 Verhogingstransformator. Meer windings op sekondêre spoel as op primêre spoel.

10.2.2 $\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$

$\frac{V_S}{48} = \frac{414}{92}$

$V_S = 216\ V$

10.2.3 Verandering in vloed is nodig in die primêre spoel om 'n stroom in die sekondêre spoel te induseer. Slegs verandering in vloed rondom AC, nie DC nie. Slegs verandering in vloed rondom wisselstroom, nie gelykstroom nie.

IEB Copyright © 2024

VRAAG 11

11.1 Drumpel- (afsny-) frekwensie $\left(f_0\right)$ is *die minimum frekwensie van invalstraling waarby elektrone van 'n bepaalde metaal af vrygestel sal word.*

11.2 $W_0 = hf_0$

$$\left(4,3\times1,6\times10^{-19}\right)=\left(6,6\times10^{-34}\right)f_0$$

$$f_0=\frac{\left(4,3\times1,6\times10^{-19}\right)}{\left(6,6\times10^{-34}\right)}$$

$$f_0=\frac{\left(6,88\times10^{-19}\right)}{\left(6,6\times10^{-34}\right)}$$

$f_0 = 1,04 \times 10^{15}$ Hz

OF $W_0 = hf_0$

$$\left(4,3\right)=\frac{\left(6,6\times10^{-34}\right)}{\left(1,6\times10^{-19}\right)}\ f_0$$

$$f_0=\frac{\left(4,3\times1,6\times10^{-19}\right)}{\left(6,6\times10^{-34}\right)}$$

$$f_0=\frac{\left(4,3\right)}{4,125\times10^{-15}}$$

$f_0 = 1,04 \times 10^{15}$ Hz

11.3 $hf = W_0 + E_{K(maks)}$

$(6,6 \times 10^{-34})(18 \times 10^{14}) = 6,88 \times 10^{-19} + E_{K(maks)}$

$E_{K(maks)} = 5 \times 10^{-19}$J

OF
$hf = W_0 + E_{K(maks)}$

$$\frac{\left(6,6\times10^{-34}\right)}{\left(1,6\times10^{-19}\right)}\left(18\times10^{14}\right)=4,3+\ E_{K(maks)}$$

$E_{K(maks)}$ = 3,125 eV (=3,13 eV)

11.4 11.4.1 BLY DIESELFDE

11.4.2 NEEM TOE

IEB Copyright © 2024

11.5 $c = f\lambda$

$\left(3\times10^{8}\right) = f\left(200\times10^{-9}\right)$

$f = 15 \times 10^{14}$ Hz

Hierdie frekwensie is groter as f_0, dus sal elektrone vrygestel word.

OF $E = \frac{hc}{\lambda}$

$= \frac{(6{,}6\times10^{-34})(3\times10^{8})}{(200\times10^{-9})}$

$= 9{,}9 \times 10^{-19}\ J$

Hierdie energie is groter as die vrystellingsenergie van aluminium ($6{,}88 \times 10^{-19}\ J$), dus sal elektrone vrygestel word.

Totaal: 200 punte

IEB Copyright © 2024