

Fisiese Wetenskappe

KLASTEKS & STUDIEGIDS

Retha Louw

GRAAD

12

KABV

3-in-1



THE
ANSWER
SERIES *Your Key to Exam Success*



Graad 12 Fisiese Wetenskappe 3-in-1 KABV

KLASTEKS & STUDIEGIDS

Hierdie Graad 12 Fisiese Wetenskappe 3-in-1 studiegids is 'n topverkoper. Dit dek al die basiese konsepte, wette, definisies en berekeninge op 'n eenvoudige, toeganklike manier. Deur sistematies deur elke onderwerp en sy vrae te werk, kan jy jou begrip van 'n uiters uitdagende vak, teen jou eie pas, verbeter.

Sleutelkenmerke:

- Omvattende, verduidelikende notas en uitgewerkte voorbeelde per onderwerp
- Oefeninge en eksamenvrae per onderwerp
- Gedetailleerde antwoorde met verduidelikings en nuttige wenke

Hierdie studiegids het al bewys dat dit 'n hulpmiddel van onskatbare waarde is vir leerders wat die KABV- of IEB-eindeksamen moet aflê.

GRAAD

12

KABV

3-in-1

Fisiese Wetenskappe

Retha Louw

Ook beskikbaar

GRAAD 12
FISIESE WETENSKAPPE
2-in-1

- vrae en gedetailleerde antwoorde
- eksamenvraestelle en -memo's



HIERDIE KLASTEKS & STUDIEGIDS SLUIT IN

- 1 Omvattende Notas
- 2 Oefeninge en Eksamenvrae per Module
- 3 Gedetailleerde Antwoorde met Verduidelikings
(in 'n aparte boekie beskikbaar)

eBoek
beskikbaar 

INHOUD

Die Graad 12 November Eksamen	i
Gedetailleerde inhoud per kwartaal volgens KABV.....	ii
Vaardighede benodig vir Fisiese Wetenskappe	iv
Fisiese Konstantes en Formules	xxiv
Standaard-Reduksiepotensiale.....	xxv
Die Periodieke Tabel	xxvi

NOTAS met VRAE:

Module 1: Meganika	1 - 69
Vrae	62
Module 2: Materie en Materiale	70 - 143
2.1: Chemie	70
Vrae	126
2.2: Fisika	114
Vrae	131
Module 3: Golwe, Klank en Lig	135 - 142
Vrae	141
Module 4: Chemiese Verandering	143 - 217
Vrae	207
Module 5: Elektrisiteit en Magnetisme	218 - 258
Vrae	252
*Module 6: Chemiese Stelsels.....	259 - 270
Vrae	269

DIE GRAAD 12 NOVEMBER EKSAMEN

Gewigswaarde van die vrae versprei oor die kognitiewe vlakke	Vlak 1				Vlak 2				Vlak 3				Vlak 4			
	1				2				3				4			
	15%				35%				40%				10%			
	3				150				3				150			
Duur (ure)	3				3				3				3			
Totale punte per vraestel	150				150				150				150			
Punte	65				15				55				15			
Inhoud	Meganika (Module 1)				Golwe, Klank en Lig (Module 3)				Elektrisiteit en Magnetisme (Module 5)				Materie en Materiale (Module 2)			
Vraestel	Vraestel 1: Fisika fokus				Vraestel 2: Chemie fokus				Vraestel 3: Fisika fokus				Vraestel 4: Chemie fokus			

*** LET WEL:** Vanaf 2021 word 'Chemiese Stelsels', tot verdere kennisgewing, nie geëksamineer nie.



VAARDIGHEDE

BENODIG VIR FISIESE WETENSKAPPE

Wetenskap as studierigting het ontwikkel uit die mens se behoefte om die wêreld waarin ons leef, beter te verstaan en te verklaar. Fisiese Wetenskappe word in twee vakrigtings verdeel, naamlik Fisika en Chemie. Fisika handel hoofsaaklik oor die studie van die wette van die heelal. Chemie handel oor die studie van materie en materiale.

In beide vakrigtings is dit nodig om wetenskaplike ondersoeke te doen, probleme op te los en bevindinge aan te bied.

WISKUNDIGE VAARDIGHEDE BENODIG VIR PRAKTIESE ONDERSOEKE

Wiskunde speel 'n baie belangrike rol in hierdie proses. Wiskundige vaardighede sluit in wetenskaplike notasie, herleiding van eenhede, gebruik van formules, verhoudings en eweredighede en trigonometrie.

Wetenskaplike notasie

- ▶ In die wetenskap werk ons dikwels met baie klein en baie groot getalle, van die massa van 'n atoom tot die radius van die aarde.
- ▶ In wetenskaplike notasie word 'n getal as 'n produk van twee getalle uitgedruk, nl.:

koëffisiënt: $N \times 10^n$ — enige heelgetal
 $1 \leq N < 10$ — grondtal 10

Byvoorbeeld: $2,57 \times 10^{-3}$; $-1,09 \times 10^4$

- ▶ **N** is enige getal van 1 tot 9,999... (ons verwys daarna as die koëffisiënt van 10^n).
- ▶ **n** is enige heelgetal, dus stel 10^n 'n mag van 10 voor, bv. 10^{-12} , 10^{-5} , 10^0 , 10^9 , 10^{29} ens.
- ▶ Negatiewe getalle kry 'n negatiewe teken (–) voor wetenskaplike notasie.



Herleiding van gewone getalle na wetenskaplike notasie

- ▶ Skuif die komma totdat daar net een plek (syfer) voor die komma is.
- ▶ Indien die komma **n** plekke na **links** moet skuif, dan is die notasie: $N \times 10^{+n}$
- ▶ Indien die komma **n** plekke na **regs** moet skuif, dan is die notasie: $N \times 10^{-n}$

'n Baie groot getal het dus 'n positiewe eksponent en 'n baie klein getal 'n negatiewe eksponent.



Byvoorbeeld:

skuif komma 4 plekke na links
 ↓
 positiewe eksponent

$$25789,4 = 2,57894 \times 10^4$$

OF $0,000257894... = 2,57894 \times 10^{-4}$

skuif komma 4 plekke na regs
 ↓
 negatiewe eksponent

Voorbeelde

Herlei die volgende getalle na wetenskaplike notasie:

1) 2 000,40

2) 0,0000000789

Oplossings

1) $2,0004 \times 10^3$

positiewe eksponent

2) $7,89 \times 10^{-8}$

negatiewe eksponent

KRAGTE- EN VRYLIGGAAMDIAGRAMME

Beide kragte- en 'n vryliggaamdiagramme toon die relatiewe groottes en rigtings van al die kragte aan wat op 'n enkele voorwerp inwerk.

Kragtediagram

Die voorwerp/e van belang word geteken en al die kragte wat op 'n voorwerp uitgeoefen word, word met pyle aangedui. Die kragpyle wys in die rigting van die krag:

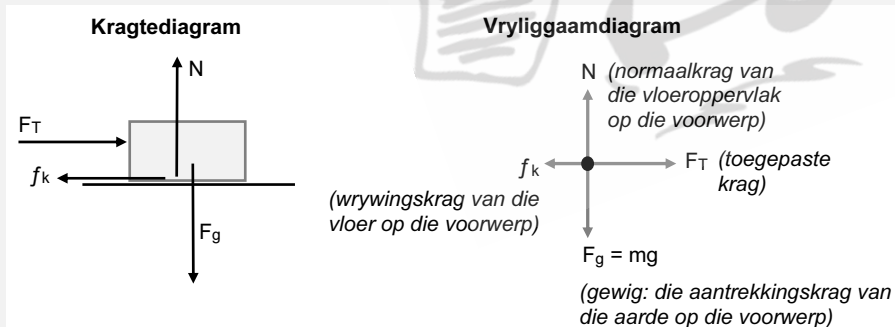
- ▶ 'n Trekkrag of remkrag bv. wrywingskrag begin gewoonlik op die voorwerp en wys weg daarvan.
- ▶ 'n Stootkrag van buite begin gewoonlik elders en eindig op die voorwerp.

Vryliggaamdiagram

Die voorwerp word met 'n kol voorgestel en al die kragte wat op die voorwerp inwerk, word vanaf die kol met pyle aangedui.

Voorbeeld 1:

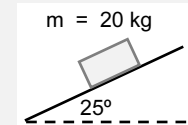
'n Stootkrag F_T word na regs op 'n voorwerp met 'n massa m uitgeoefen. Die voorwerp ondervind 'n wrywingskrag f_k terwyl dit na regs oor die vloer versnel word.



LW: Die lengte van die pyle moet 'n aanduiding van die grootte van die krag wees. Dus in hierdie geval is $N = F_g$ en $f_k < F_T$.

Voorbeeld 2:

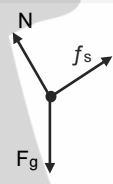
'n Krat met 'n massa van 20 kg verkeer in rus teen 'n skuinsvlak wat 'n hoek van 25° met die horisontaal maak.



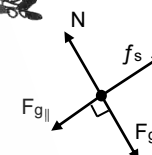
- 2.1 Teken 'n vryliggaamdiagram en dui al die kragte aan wat op die voorwerp inwerk.
- 2.2 Bereken die komponente van die krat se gewig parallel aan die vlak en loodreg op die vlak.
- 2.3 Gestel die statiese wrywingskoëffisiënt tussen die oppervlakke van die krat en die helling is 0,5. Bepaal die skuinsvlakhoek wat 'n maksimum statiese wrywingskrag tot gevolg het.
- 2.4 Wat is die maksimum statiese wrywingskrag?

Oplossing:

2.1



Teken hierdie opsie wanneer die kragte of komponente van kragte parallel en loodreg met die vlak gevra word:



$$\begin{aligned} 2.2 \quad F_{g\parallel} &= F_g \sin \theta \\ &= mg \sin \theta \\ &= (20)(9,8) \sin 25^\circ \\ &= 82,83 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{g\perp} &= F_g \cos \theta \\ &= mg \cos \theta \\ &= (20)(9,8) \cos 25^\circ \\ &= 177,64 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2.3 \quad \tan \theta &= \mu_s \\ &= 0,5 \\ \theta &= \tan^{-1}(0,5) = 26,57^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2.4 \quad f_s^{\text{maks}} &= \mu_s N \\ &= \mu_s F_{g\perp} \\ &= \mu_s mg \cos \theta \\ &= (0,5)(20)(9,8) \cos 26,57^\circ \\ &= 87,65 \text{ N} \end{aligned}$$



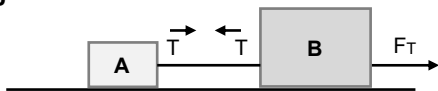
Neem kennis: Die terme **vryeliggamskets** en **vryekragtediagram** kom soms voor en verwys na 'n **vryliggaamdiagram**.



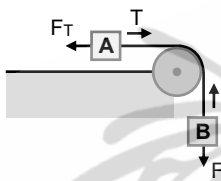
1 Probleme met twee liggaamsisteme (verbind met ligte nie-rekbare tou)

- Beskou 'n sisteem van twee liggame wat in kontak met mekaar is of met mekaar verbind word, en gesamentlik beweeg of versnel word, byvoorbeeld:

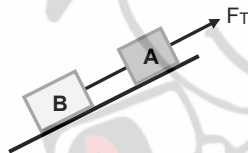
- Beide liggame A en B verkeer op 'n plat horisontale vlak, met of sonder wrywing.



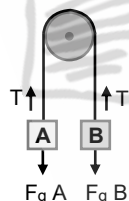
- Een liggaam A verkeer op 'n horisontale vlak, met of sonder wrywing en die tweede liggaam B hang vertikaal aan 'n ligte tou oor 'n wrywinglose katrol.



- Beide liggame A en B verkeer teen 'n skuinsvlak, met of sonder wrywing.



- Beide liggame A en B hang vertikaal aan 'n ligte toutjie oor 'n wrywinglose katrol.



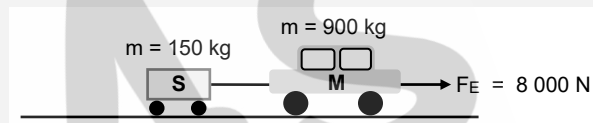
- Identifiseer die kragte op elk van die liggame:

- Indien 'n trekkrag F_T op B (of A) uitgeoefen word, span die toutjie styf en 'n spanningskrag T is op albei punte van die tou teenwoordig.
- A en B ondervind 'n gelyke spanningskrag (T) in teenoorgestelde rigtings.
- Terwyl die toulengte tussen hulle konstant bly, het hulle dieselfde versnelling.
- Die gravitasiekras op voorwerpe wat vertikaal beweeg, is deel van F_{net} en versnel die sisteem.

Toepassing: Stappe by probleemoplossing

- 1 Trek 'n kragte- of vryliggaamdiagram vir elk van die voorwerpe.
- 2 Bepaal F_{net} vir elke voorwerp.
- 3 Stel 'n aparte vergelyking, $F_{\text{net}} = ma$, vir albei voorwerpe op. (Onthou a is dieselfde vir albei.)
- 4 Indien beide die versnelling a en een van die kragte onbekend is, kan a bereken word deur gelyktydige oplos van die vergelykings.
- 5 Stel a terug in een van die vergelykings om die kontakkras tussen die voorwerpe of die spanningskrag in die tou te bereken.

Voorbeeld:

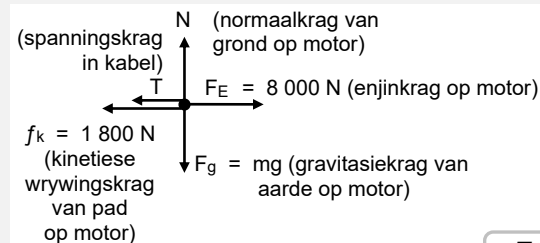


'n Motor M, met 'n massa van 900 kg, sleep 'n waentjie S, met 'n massa van 150 kg, oor 'n reguit pad in die oostelike rigting. Die enjin van die motor oefen 'n krag van 8 000 N uit. Die wrywingskrag van die motor is 1 800 N en dié van die sleepwa is 300 N.

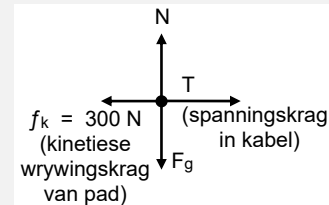
1. Teken 'n aparte vryliggaamdiagram vir die motor en die sleepwa en benoem alle kragte duidelik.
2. Bepaal die versnelling wat die sisteem ondervind (tot 2 desimale plekke).
3. Bepaal die spanningskrag in die kabel wat die motor met die sleepwa verbind.

Oplossing:

1. Motor:



Sleepwa:



T = grootte van spanningskrag in kabel; dui rigting met regte teken aan.

Wet van Behoud van Momentum

Indien geen netto eksterne krag op 'n voorwerp of sisteem inwerk nie, bly die totale lineêre momentum daarvan behoue, d.w.s. in 'n geïsoleerde sisteem is die totale momentum voor 'n botsing of ontploffing = die totale momentum na die botsing of ontploffing.



Wet van Behoud van Momentum:

Die totale **lineêre** momentum in 'n geïsoleerde sisteem bly konstant (behoue) in grootte en rigting.

In simbole:

$$\text{totale } p_{\text{begin}} = \text{totale } p_{\text{eind}}$$

1 Indien voorwerpe bots en weer weg van mekaar beweeg, bv. snoekerballe.

$$\Sigma p_{\text{begin}} = \Sigma p_{\text{eind}}$$

$$\therefore p_{i1} + p_{i2} = p_{f1} + p_{f2}$$

$$\therefore m_1 v_{i1} + m_2 v_{i2} = m_1 v_{f1} + m_2 v_{f2}$$

1 = voorwerp 1
2 = voorwerp 2

m_1 en m_2 is massas van voorwerpe

v_{i1} en v_{i2} = beginsnelheid van m_1
en m_2 onderskeidelik

v_{f1} en v_{f2} = eindsnelheid van m_1
en m_2 onderskeidelik

2 Indien voorwerpe bots, aanmekaar vassit en as 'n eenheid beweeg ná die botsing, bv. motors wat koppel tydens 'n botsing:

$$\Sigma p_{\text{begin}} = \Sigma p_{\text{eind}}$$

$$\therefore p_{i1} + p_{i2} = p_{f(1+2)}$$

$$\therefore m_1 v_{i1} + m_2 v_{i2} = (m_1 + m_2) v_f$$

LW: By botsings, van agter af, het die beginsnelhede dieselfde rigting. By kop-teen-kop botsings is die rigtings, en dus ook die tekens van die beginsnelhede en -momentums, teenoorgesteld.



Waarom bly momentum in 'n geïsoleerde sisteem behoue?

Wanneer twee voorwerpe bots of uitmekaar skiet, word gelyke kragte in teenoorgestelde rigtings op mekaar uitgeoefen (Newton III). Die tydinterval (Δt) is dieselfde vir albei en dus ook die verandering in momentum (Δp) (met teenoorgestelde rigtings).

1. Botsing

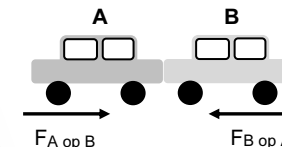
Twee motors bots:

$$\text{krag op A} = -\text{krag op B}$$

$$\therefore \Delta p \text{ vir A} = -\Delta p \text{ vir B}$$

$$\therefore p_A(\text{eind}) - p_A(\text{begin}) = -(p_B(\text{eind}) - p_B(\text{begin}))$$

$$\therefore p_A(\text{begin}) + p_B(\text{begin}) = p_A(\text{eind}) + p_B(\text{eind})$$



2. Ontploffing

'n Geweer vuur 'n koeël af:

$$\text{krag op geweer} = -\text{krag op koeël}$$

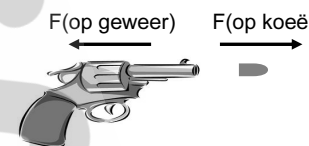
$$\therefore \Delta p(\text{geweer}) = -\Delta p(\text{koeël})$$

$$\therefore p_g(\text{eind}) - p_g(\text{begin}) = -(p_k(\text{eind}) - p_k(\text{begin}))$$

$$\therefore p_g(\text{eind}) - 0 = -(p_k(\text{eind}) - 0) \quad (\text{aanvanklik is beide in rus})$$

$$\therefore p_g(\text{eind}) = -p_k(\text{eind})$$

$$\therefore p_k(\text{eind}) + p_g(\text{eind}) = 0$$



Elastiese en Onelastiese botsings

Botsing tussen twee voorwerpe is **elasties**, indien die totale kinetiese energie van die voorwerpe in die sisteem tydens die botsing behoue bly, d.w.s. indien $\Sigma E_{k \text{ begin}} = \Sigma E_{k \text{ eind}}$. Anders is dit 'n **onelastiese** botsing.

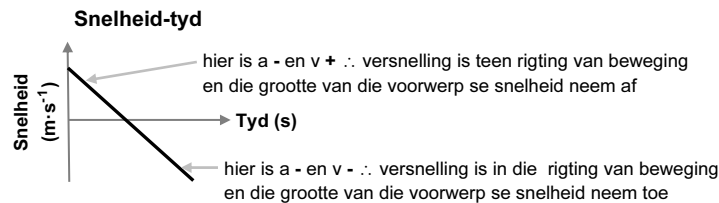
Kinetiese energie (E_k) is die energie wat 'n voorwerp besit as gevolg van sy beweging.

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

[m = massa (kg) ; v = snelheid ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)]



- * 'n Negatiewe gradiënt is nie altyd 'n aanduiding dat die snelheid afneem nie. Dit dui eintlik net die rigting van die versnelling aan, naamlik die rigting wat as negatief gekies is.



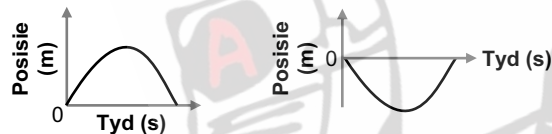
Let op die volgende:

Posisie-tyd grafiek

Die posisie-tyd grafiek vir op- en afwaartse projektielbeweging het 'n paraboelvorm. Die posisie/verplasing van die voorwerp is 'n funksie van tyd en kan bereken word deur die kwadratiese vergelyking:

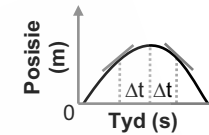
$$f(\Delta t) = \frac{1}{2}g\Delta t^2 + v_i \Delta t \quad \therefore \Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2}g\Delta t^2$$

paraboolvergelyking is van die vorm $f(x) = ax^2 + bx + c$



- Die nulposisie is die verwysingspunt ten opsigte waarvan die voorwerp beweeg bv. die grond, die bopunt van 'n gebou ens.
- Indien die grafiek verder weg van die verwysingspunt (nulposisie) beweeg, neem die verplasing toe en indien dit nader aan die verwysingspunt beweeg, neem die verplasing af.
- Die gradiënt van die raaklyn aan die grafiek by enige punt gee die oombliklike snelheid van die voorwerp op daardie tydstip:
 - 'n Afnemende gradiënt dui aan dat die snelheid besig is om af te neem, bv. tydens opwaartse beweging.
 - 'n Toenemende gradiënt dui aan dat die snelheid besig is om toe te neem, bv. tydens afwaartse beweging.

- By dieselfde tydinterval Δt aan weerskante van die draaipunt is die oombliklike snelheid dieselfde, maar in teenoorgestelde rigtings. (Die gradiënt van die raaklyn is gelyk in grootte met teenoorgestelde tekens.)



- By die draaipunt is die gradiënt van die raaklyn nul en dus is die oombliklike snelheid nul. Die voorwerp verander nou van rigting.



1 Voorwerp val afwaarts na/van die verwysingspunt



Grond is die verwysingspunt

Beginposisie is die verwysingspunt

- B** - voorwerp is by 'n posisie bokant die grond en begin val (beginsnelheid = 0 indien gradiënt by B = 0).
- C** - voorwerp beweeg nader aan/weg van verwysingspunt met 'n toenemende gradiënt, d.w.s. die snelheid neem toe. (Byvoorbeeld: Bal is besig om al vinniger af grond toe te beweeg.)

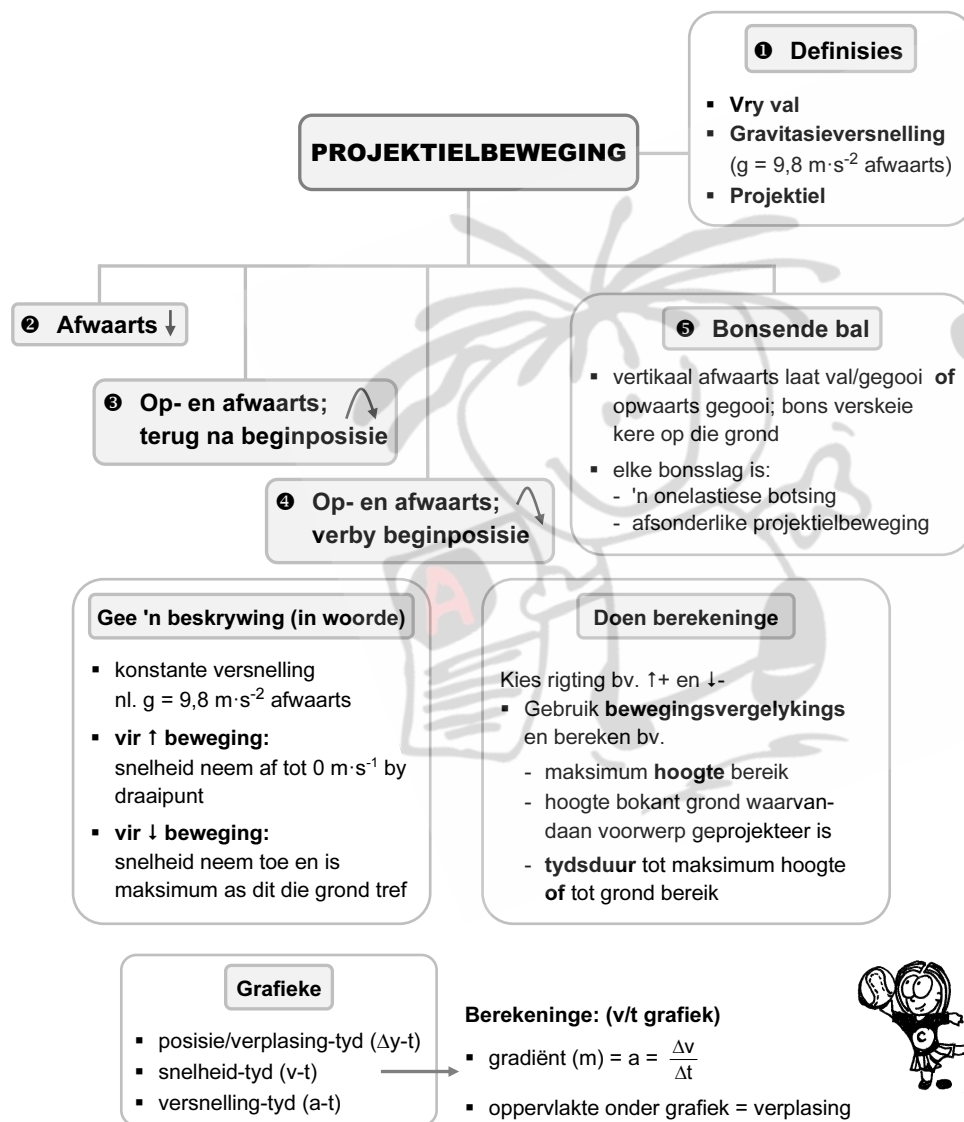
2 Voorwerp word opwaarts geprojekteer en keer terug na beginposisie



beginposisie (grond) is die verwysingspunt

- A** - voorwerp beweeg verder weg van die verwysingspunt met 'n afnemende gradiënt, d.w.s. die snelheid neem af. (Byvoorbeeld: bal is besig om al stadiger in die lug op te beweeg).
- B** - voorwerp is by die draaipunt, gradiënt en oombliklike snelheid = 0; voorwerp is die verste weg van die verwysingspunt.
- C** - voorwerp beweeg nader aan die verwysingspunt met 'n toenemende gradiënt en snelheid.

- 1.3 Bepaal die waarde van x .
- 1.4 Beskryf die beweging van die bal vir die gedeeltes AB en CD op die grafiek.
- 1.5 Teken die ooreenstemmende posisie-tyd grafiek van die beweging van die bal.



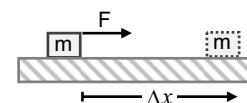
ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

- Ons alledaagse siening van die begrip 'werk/arbeid verrig' verskil van die wetenskaplike beskouing daarvan. Normaalweg sal ons enige vorm van fisiese inspanning as werk beskou. Volgens die wetenskaplike definisie van arbeid word daar slegs arbeid verrig **wanneer 'n krag op 'n voorwerp inwerk en die voorwerp in die rigting van die krag / komponent van die krag verplaas word** ($F_{\text{net}} \neq 0$; $\Delta x \neq 0$).
- Wanneer 'n konstante netto krag op 'n voorwerp inwerk, word die voorwerp versnel en sal sy snelheid uniform toeneem of afneem (Newton II).
- Die snelheid en die kinetiese energie van so 'n voorwerp verander dus wanneer 'n ongebalanseerde netto krag werk daarop verrig.
- Hieruit blyk dit dat daar 'n verband bestaan tussen die arbeid verrig op 'n voorwerp en die verandering in kinetiese energie van die voorwerp.
- Arbeid verrig op 'n voorwerp kan dus die energie van die voorwerp laat toeneem of afneem. Die **arbeid-energiestelling** dui die verband tussen netto arbeid en verandering in kinetiese energie van 'n voorwerp aan (*sien bl. 51*).

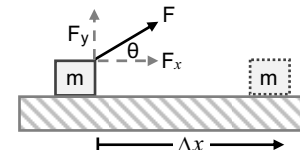
ARBEID

- Beskou die volgende situasies:

- 1 'n Krag (F) werk op die voorwerp in en verplaas die voorwerp oor 'n afstand (Δx) in die rigting van die krag.**

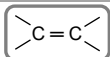


- 2 'n Krag (F) werk op 'n voorwerp in en maak 'n hoek met die rigting van die verplasing Δx :**

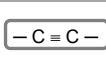


In geval **1** gee die volle krag F aan die voorwerp sy verplasing (Δx).
 In geval **2** gee die **horisontale (paralelle) komponent** van die krag (F_x) aan die voorwerp sy verplasing (Δx) parallel aan die vlak. Die **vertikale (loodregte) komponent** (F_y) neig in dié geval slegs om die voorwerp effens op te lig.

Alkene



en Alkyne



Struktuur

- Alkene en alkyne is onversadigde koolwaterstowwe. Alkene bevat ten minste een dubbelbinding (=) en alkyne ten minste een trippelbinding (≡) in hul struktuur.
- Die dubbel- of trippelbinding vorm die funksionele groep. Hierdie bindings is ryk aan elektrone, dus is dit die posisie in die verbinding waar 'n reaksie met ander stowwe kan plaasvind. Die binding breek tydens die reaksie en nog atome kan aan die molekule heg om 'n meer versadigde produk te vorm.

Alkene

- Die algemene formule van die alkene is C_nH_{2n} .
- Die naameinde van die alkene is **-een**.
- Die eerste sewe alkene is:

Aantal C-atome	Alkeen	Molekulêre formule
2	eteen	C_2H_4
3	propeen	C_3H_6
4	buteen	C_4H_8
5	penteen	C_5H_{10}

Aantal C-atome	Alkeen	Molekulêre formule
6	hekseen	C_6H_{12}
7	hepteen	C_7H_{14}
8	okteen	C_8H_{16}

Alkyne

- Die algemene formule van die alkyne is $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.
- Die naameinde van die alkyne is **-yn**.
- Die eerste sewe alkyne is:

Aantal C-atome	Alkyn	Molekulêre formule
2	etyn	C_2H_2
3	propyn	C_3H_4
4	butyn	C_4H_6
5	pentyn	C_5H_8

Aantal C-atome	Alkyn	Molekulêre formule
6	heksyn	C_6H_{10}
7	heptyn	C_7H_{12}
8	oktyn	C_8H_{14}



LW: Die eenvoudigste alkeen en alkyn het 'n minimum van 2 C-atome.

- Hier volg die struktuurformules, gekondenseerde struktuurformules en ruimtelike strukture van die eerste drie alkene en alkyne.

Alkene (algemene formule C_nH_{2n})		Alkyne (algemene formule $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$)	
Naam	Formules	Naam	Formules
eteen (C_2H_4)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$ OF $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	etyn (C_2H_2)	$\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ OF $\text{CH} \equiv \text{CH}$
propeen (C_3H_6)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & / & \\ & \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ OF $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$	propyn (C_3H_4)	$\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{H}$ OF $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$
but-1-een (C_4H_8)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ * \text{H} - \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ OF $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ OF	but-1-yn (C_4H_6)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ * \text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ OF $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ OF
but-2-een (C_4H_8)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ * \text{H} - \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ OF $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	but-2-yn (C_4H_6)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ * \text{H} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ & & & \\ \text{H} & & \text{H} & \text{H} \end{array}$ OF $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

* Buteen en butyn het elk twee verskillende struktuurisomere as gevolg van die verskillende posisies van die = en ≡ bindings (sien gedeelte oor struktuurisomere bl. 80).

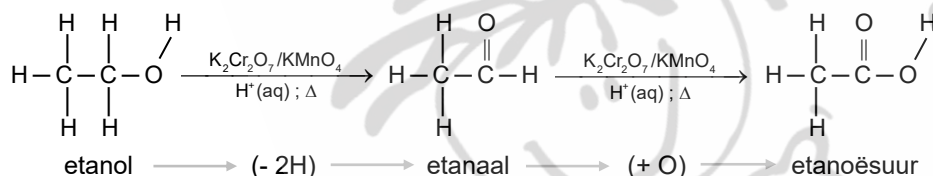


Primêre alkohol	Sekondêre alkohol	Tersiêre alkohol
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ propan-1-ol	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ propan-2-ol	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2-metielpropan-2-ol

Aanvullende inligting (opsioneel)

Oksidasie van primêre alkohole

Primêre alkohole kan in 'n redoksreaksie met 'n sterk oksideermiddel soos 'n aangesuurde kaliumdichroomaat- ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) of kaliumpermanganaat-oplossing (KMnO_4) reageer en geoksideer word om 'n aldehyd te vorm. Deur verhitting kan die aldehyd verder geoksideer word tot die ooreenstemmende karboksiesuur, nl.:



Bogenoemde reaksie toon ook waarom wyn wat oopstaan, na 'n tyd suur word.

Reaksietoestand: Gebruik 'n aangesuurde oksideermiddel, bv. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{KMnO}_4$; en verhit die reaksiemengsel.

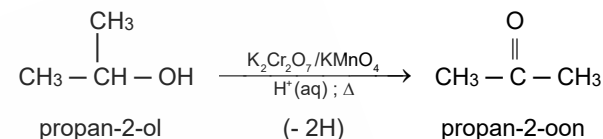
Het jy geweet?

- Hierdie reaksie, waartydens oranje dichroomaatione ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) gereduseer word tot groen chroomione (Cr^{3+}), in die teenwoordigheid van alkohol, word in die toetsel gebruik waarin motoriste moet blaas om te toets vir 'drink en bestuur'.
- Etanol (in alkoholiese drankes) word vinnig in die bloedstroom opgeneem. Hoë bloedalkoholvlakke (wat skadelik vir die brein is) word verlaag deurdat die lewerensiem, alkohol-dehidrogenase (ADH), etanol tot etanaal en dan tot nie-giftige etanoësuur oksideer. Die lewer kan net 'n beperkte hoeveelheid suiwer alkohol per uur verwyder.



Oksidasie van sekondêre alkohole

In die soortgelyke oksidasie-reaksie met 'n aangesuurde $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ of MnO_4^- oplossing, word 'n sekondêre alkohol tot 'n ketoon geoksideer, nl.



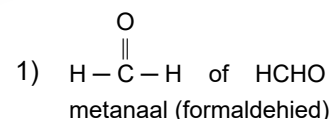
Reaksietoestand: Gebruik 'n aangesuurde oksideermiddel, bv. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{KMnO}_4$; en verhit reaksiemengsel.

Aldehiede

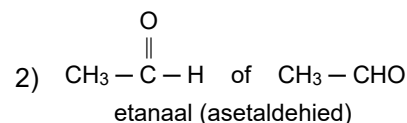


Struktuur

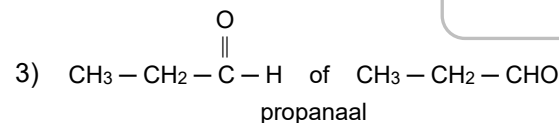
- Aldehiede is verbindings wat 'n formielgroep bevat (karbonielgroep met ten minste 1 H-atoom aan dieselfde C-atoom vas).
- Die algemene formule vir aldehiede is $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$.
- Die naameinde van die aldehiede is **-aal**.
- Aldehiede word gevorm tydens die oksidasie van alkohole.
- Die eerste drie aldehiede is:



Waterige oplossings van formaldehied, bekend as formalien word in mediese laboratoriums vir bewaringsdoeleindes gebruik.



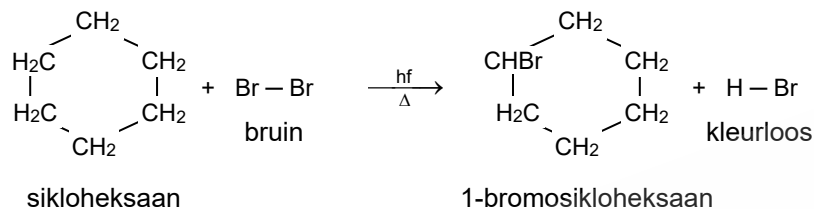
Asetaldehied kom volop in die natuur voor bv. in kos soos koffie, brood, ryp vrugte ens. Dit word deur die oksidasie van alkohol gevorm en is verantwoordelik vir die naardheid en kopseer na innam van 'n oormaat alkohol.



Toets vir versadigde/onversadigde koolwaterstowwe

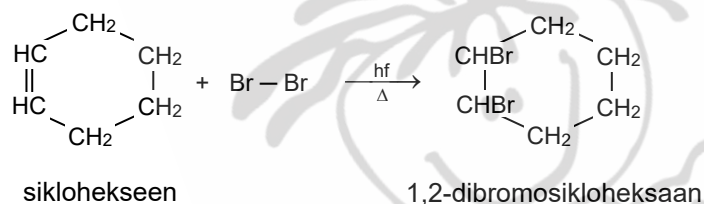
Reaksie van 'n alkaan versus 'n alkeen met broomwater

- Halogenering substitusie van H deur Br in 'n alkaan:



Reaksietoestande: hitte of lig

- Halogenering addisie van die halogeen Br₂ aan 'n alkeen:



Reaksietoestande: spontaan

Bogenoemde reaksies is 'n **toets** vir 'n versadigde/onversadigde koolwaterstof:

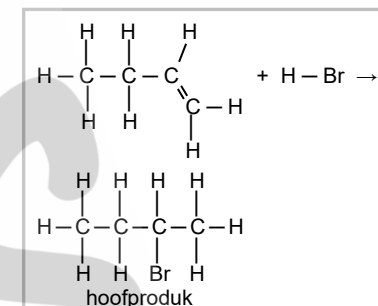
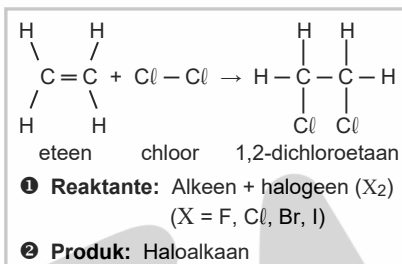
- Gooi 'n paar druppels oranjebruin broomwater by 'n onbekende koolwaterstof en skud.
- Indien die mengsel dadelik ontkleur sonder toediening van hitte of lig, dan was dit 'n onversadigde koolwaterstof nl. 'n alkeen of alkyn.
- Indien die bruin kleur slegs verdwyn met toediening van energie (bv. hitte/lich) en 'n gas ontwikkel bykomend, was dit 'n versadigde koolwaterstof nl. 'n alkaan.



Opsomming van reaksies

Addisiereaksies

- Die **byvoeging** van 'n atoom/groep atome aan 'n molekule.
- Dit vind plaas by onversadigde molekules van alkene en alkyne met dubbel- en trippelbindings.



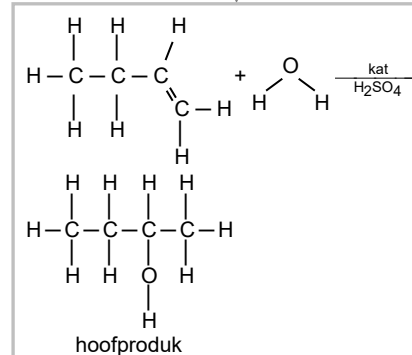
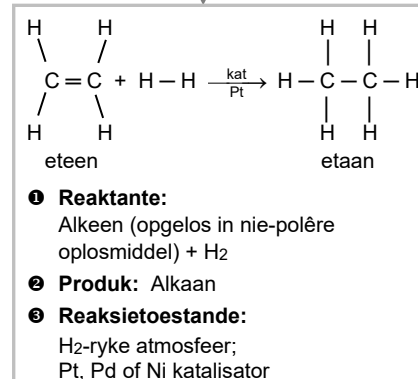
Halogenering

**ADDISIE-
REAKSIES**

Hidrohalogenering

Hidrasie

Hidrogenering





LW: Moet nooit water by die suur voeg nie, aangesien geweldig baie hitte ontwikkel wat gevaarlik kan wees.

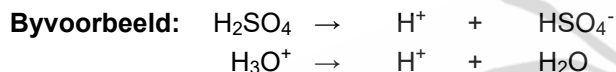
Die **sterkte** van sure of basisse verwys na die mate van ionisasie. Beide sterk en swak sure of basisse kan gekonsentreerd of verdun wees.

Gekonjugeerde suur-basis-pare

Die gekonjugeerde basis van 'n suur

Wanneer 'n **suur** 'n proton geskenk het, word die oorblywende ion 'n **gekonjugeerde basis** genoem, aangesien dit in die omgekeerde reaksie weer 'n proton kan opneem.

Dus: **suur** → **proton** + **gekonjugeerde basis** (van die suur)



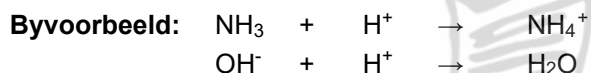
Die **gekonjugeerde basis** van 'n suur is die ion of molekule wat oorbly as die suur 'n proton geskenk het.



Die gekonjugeerde suur van 'n basis

Wanneer 'n **basis** 'n proton opgeneem het, word die gevormde produk 'n **gekonjugeerde suur** genoem, aangesien dit in die omgekeerde reaksie weer 'n proton kan skenk.

Dus: **basis** + **proton** → **gekonjugeerde suur** (van die basis)



Die **gekonjugeerde suur** van 'n basis is die ion of molekule wat vorm as die basis 'n proton opgeneem het.

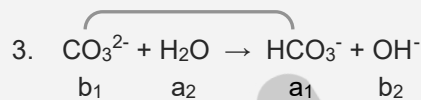
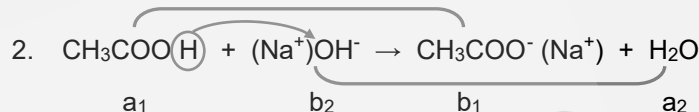
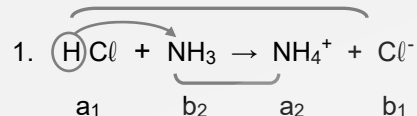
Netto reaksie

Suur-basis-reaksies is dus 'n samevoeging van die bogenoemde halfreaksies waartydens ① die suur 'n proton skenk en ② die basis dit terselfdertyd opneem. In die netto reaksie kan die gekonjugeerde suur-basis-pare afgepaar word, nl.



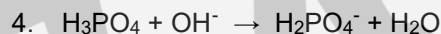
Voorbeeld:

Beskou die gekonjugeerde suur-basis-pare in die volgende reaksies:

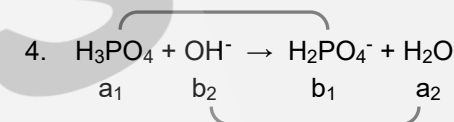


LW: C–H bindings in organiese verbindings vorm vrye radikale (C• en H•) eerder as om in suur-basis-reaksies deel te neem.

Probeer self:



Oplossing:



Monoprotiese en poliprotiese sure

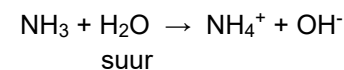
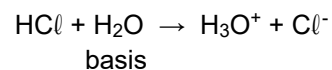
- ▶ 'n **Monoprotiese suur** bevat slegs een ioniseerbare proton in sy verbinding, wat tydens 'n suur-basis-reaksie geskenk kan word, bv. **HCl**, **HNO₃**, **CH₃COOH**.
- ▶ 'n **Poliprotiese suur** kan twee of meer protone skenk, nl.
 - ▶ **Diprotiese sure:** kan twee protone per formule-eenheid skenk, bv. **H₂SO₄**, **H₂CO₃**, **H₂SO₃**
 - ▶ **Triprotiese sure:** kan drie protone per formule-eenheid skenk, bv. **H₃PO₄**.

Amfoliete

'n **Amfoliet** is 'n stof wat òf as 'n suur òf as 'n basis kan optree.



In die voorafgaande voorbeelde het ons gesien dat water as beide 'n suur en 'n basis kan optree en dus 'n amfoliet is, bv.:



Gevolgtrekking:

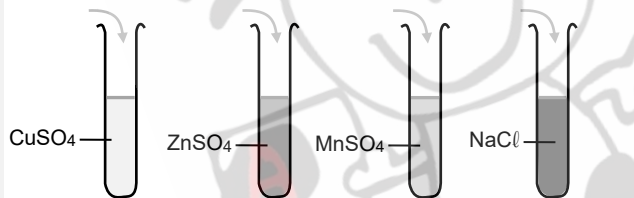
Die voltmeterlesing van die $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+}$ en $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+}$ halfselkombinasie met Zn-halfsel as anode en Cu-halfsel as katode is die hoogste. Dus is dit die sterkste galvaniese sel van die drie selle wat ondersoek is. Die sterkste reduseermiddel is Zn en die sterkste oksideermiddel is Cu^{2+} .

Praktiese Onderzoek 3: Onderzoek die reduksie van metaalione en halogene

Benodigdhede:

- metale in poeivorm: Mg, Zn, Cu, Fe
- metaalsoutoplossings, bv. MgSO_4 -, ZnSO_4 -, CuSO_4 -, NaCl -oplossings
- broomwater, chloorwater (huishoudelike bleikmiddel, bv. Jik)
- haliedsoutoplossings, bv. KCl , KBr en KI
- nie-polêre oplosmiddel, bv. koolstoftetrachloried (CCl_4)
- proefbuis
- termometer
- spatel

Voeg by: Mg- / Zn- / Cu- / Fe-poeier elk om die beurt

**Metode:****Onderzoek A:**

- Maak vier proefbuis halfvol met onderskeidelik CuSO_4 , ZnSO_4 , MgSO_4 en NaCl .
- Neem die temperatuurlesing van elkeen en teken dit aan.
- Voeg 'n spatelpunt magnesiumpoeier by elk en roer met 'n glasstafie.
- Neem weer die temperatuur. Let ook op enige kleurveranderinge en teken dit aan.
- Spoel die proefbuis uit.
- Herhaal drie keer, maar voeg nou om die beurt Zn-poeier, dan Cu-poeier en dan Fe-poeier by elk.
- Rangskik die metale hierbo in volgorde van reaktiwiteit (van die sterkste tot die swakste reduseermiddel).

(Onthou: 'n meer reaktiewe metaal is 'n sterker reduseermiddel en kan dus 'n ander metaal uit die oplossing van sy sout verplaas.)

Onderzoek B:

- Maak drie proefbuis een derde vol met onderskeidelik KCl -, KBr - en KI -oplossings.
 - Neem die temperatuurlesing van elkeen en teken dit aan.
 - Voeg ongeveer een derde nie-polêre oplosmiddel by elk en skud goed.
 - Voeg 1 cm^3 chloorwater by elk en skud dit op.
 - Laat staan 'n rukkie totdat die twee lae skei. Stel vas of 'n reaksie plaasgevind het. Let op na die kleure van die lae.
 - Spoel die proefbuis uit.
 - Herhaal, maar voeg nou broomwater by elkeen en voltooi die ondersoek.
 - Rangskik die halogene Cl , Br en I in volgorde van reaktiwiteit.
- (Onthou: 'n meer reaktiewe halogeen is 'n sterker oksideermiddel en kan dus 'n ander halogeen uit die oplossing van sy sout verplaas.)

Broomwater is giftig. Dra handskoene en moenie dampe inasem nie.

**Resultate:**

'n Toename in temperatuur in sommige van die proefbuis toon dat 'n reaksie plaasgevind het. In sommige gevalle toon 'n kleurverandering ook dat 'n reaksie plaasgevind het.

Onderzoek A:

	CuSO_4	FeSO_4	ZnSO_4	MgSO_4	NaCl
Mg	✓	✓	✓	✗	✗
Zn	✓	✓	✗	✗	✗
Fe	✓	✗	✗	✗	✗
Cu	✗	✗	✗	✗	✗

Onderzoek B:

	KI	KBr	KCl
Cl_2	✓ pers	✓ bruin	✗
Br_2	✓ pers	✗	✗

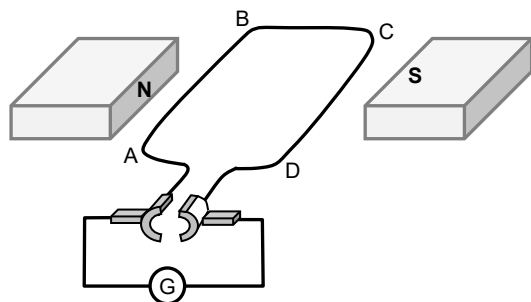
Gevolgtrekking:**Onderzoek A:**

Volgorde van afnemende reaktiwiteit (afnemende sterkte as reduseermiddel): Na, Mg, Zn, Fe, Cu.

Onderzoek B:

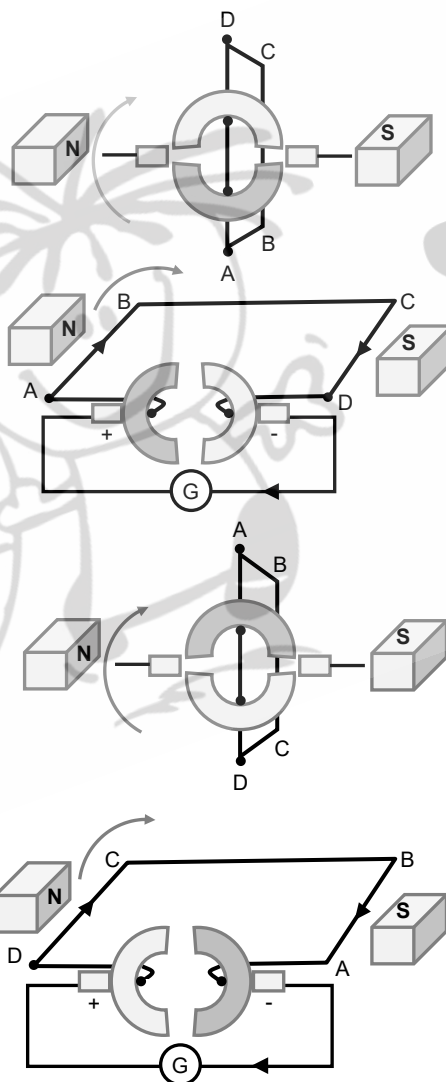
Volgorde van afnemende reaktiwiteit (afnemende sterkte as oksideermiddel): Cl_2 , Br_2 , I_2 .

Die gelykstroom generator (GS-generator)

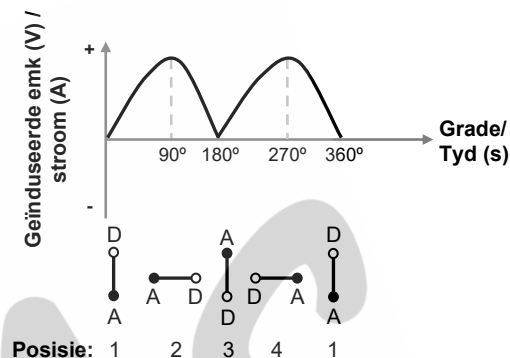


Wanneer die **sleepringe** deur 'n **splitringkommutator** vervang word, kan GS in plaas van WS opgewek word en het ons 'n GS-generator.

- Die spoel word kloksgewys tot in 'n vertikale posisie gedraai/roteer. Die borsels verloor kontak met die kommutatorsegmente en geen stroom vloei nie.
- Die spoel word kloksgewys gedraai: AB beweeg op en CD af tot 'n horisontale posisie. 'n Stroom word in die anker geïnduseer en vloei van $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$. Die stroom in die eksterne stroombaan beweeg kloksgewys.
- Die spoel word verder kloksgewys tot in 'n vertikale posisie gedraai. Die borsels verloor kontak met die kommutatorsegmente en geen stroom vloei nie.
- Die spoel word verder kloksgewys gedraai; AB beweeg af en CD op tot in 'n horisontale posisie. 'n Stroom word geïnduseer en beweeg van $D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$ in die anker, maar steeds kloksgewys in die eksterne stroombaan.



Elke koolstofborsel maak elke halwe siklus met 'n ander segment van die splitringkommutator kontak en hoewel die stroom in die spoel/anker elke 180° van rigting verander, vloei die stroom in die eksterne stroombaan steeds in dieselfde rigting en word GS gelewer.



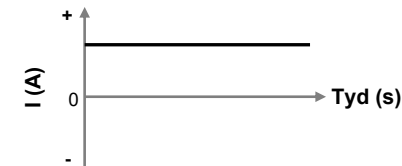
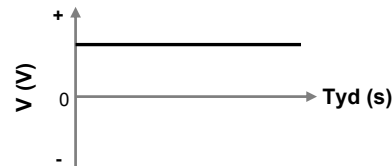
Die grootte van die geïnduseerde emk/stroom verander steeds van nul tot 'n maksimum, weer tot nul ens., soos by die WS-generator.

WISSELSTROOM: SIMBOOL $\sim$

In Suid-Afrika lewer generators wisselstroom van 50 siklusse per sekonde (50 Hz of 50 s^{-1}).

Die gemiddelde stroom en potensiaalverskil in 'n WS-stroombaan

- 'n **Gelykstroombron** soos 'n sel of battery kan vir 'n lang tyd 'n konstante maksimum spanning en stroom aan 'n stroombaan lewer. (Dit sal later afneem soos die battery pap word.)



Die **gemiddelde** waarde van die spanning en stroom stem dus ooreen met die **maksimum** waarde. Die stroom/ladings vloei aanmekeer in dieselfde rigting.

LW: Die GS wat deur 'n GS-generator gelewer word, varieer.

5 WKG-SPANNING EN STROOMSTERKTE

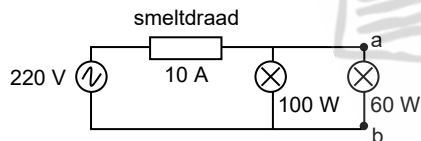
Vraag 25

Die munisipaliteit van Dinaledi implementeer 'n vermindering in elektrisiteitstoever in die dorp. As gevolg van hierdie vermindering verlaag die WKG-spanning vanaf $220 V_{WKG}$ na $200 V_{WKG}$.

- 25.1 Bereken die kruinspanning tydens die vermindering in elektrisiteitstoever.
- 25.2 'n Sekere elektriese toestel verbruik $1\,200\text{ W}$ wanneer dit teen $220 V_{WKG}$ funksioneer. Bereken die drywing waarteen dit tydens die vermindering in elektrisiteitstoever sal funksioneer.
- 25.3 Dit is algemene gebruik om baie toestelle aan 'n meervoudige kragprop te koppel. Moderne soorte meervoudige kragproppe het 'n ingeboude veiligheidskakelaar.
Verduidelik volledig, deur van beginsels in Fisika gebruik te maak, hoekom hierdie veiligheidskakelaar belangrik is.

Vraag 26

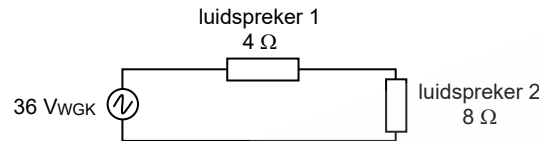
Ligte word in die meeste huishoudings in parallel geskakel, soos getoon in die vereenvoudigde stroombaan hieronder. Twee gloeilampe wat 100 W ; 220 V en 60 W ; 220 V onderskeidelik gemerk is, word aan 'n WS-bron met 'n WKG-waarde van 220 V geskakel. Die smeltdraad in die stroombaan kan 'n maksimum stroomsterkte van 10 A toelaat.



- 26.1 Bereken die kruinspanning (piekspanning) van die bron.
- 26.2 Bereken die weerstand van die 100 W -gloeilamp wanneer dit teen optimale toestand funksioneer.
- 26.3 'n Elektriese strykyster, met 'n drywing van $2\,200\text{ W}$, word oor punte a en b in die plek van die 60 W -gloeilamp geskakel. Verduidelik, met behulp van 'n berekening, hoekom dit nie aanbeveel word nie.

Vraag 27

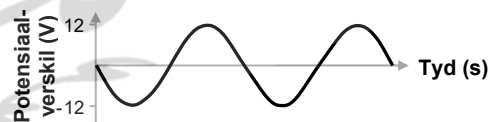
'n Bron verskaf 'n WKG-potensiaalverskil van 36 V aan 'n $4\ \Omega$ - en 'n $8\ \Omega$ -luidspreker wat in serie geskakel is, soos in die diagram hieronder getoon.



- 27.1 Bereken die volgende:
 - 27.1.1 WKG-stroomsterkte deur die $4\ \Omega$ -luidspreker.
 - 27.1.2 spitsstroomsterkte (piekstroom) deur elke luidspreker.
 - 27.1.3 gemiddelde drywing gebruik deur die $4\ \Omega$ -luidspreker.
- 27.2 Sonder om 'n berekening te gebruik, noem hoe die gemiddelde drywing verbruik deur die $4\ \Omega$ -luidspreker vergelyk met die drywing verbruik deur die $8\ \Omega$ -luidspreker. Gee 'n rede vir die antwoord.

Vraag 28

Die gemiddelde drywing van 'n lamp is 15 W . Die lamp kan met 'n WS-toevoer of met 'n GS-toevoer gebruik word. Die grafiek hieronder toon die WS-potensiaalverskil.

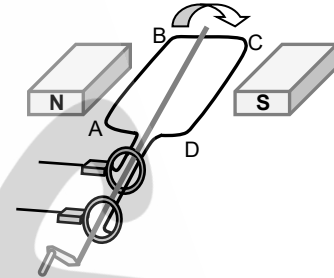


- 28.1 Bereken die potensiaalverskil van 'n GS-toevoer wat die lamp teen dieselfde helderheid sal laat brand.
- 28.2 Bereken die kruinstroom deur die lamp wanneer dit aan 'n 12 V -, WS-toevoer verbind is.
- 28.3 Teken 'n sketsgrafiek van die stroomsterkte deur die lamp teenoor tyd wanneer dit aan die WS-toevoer verbind is. Dui die waarde van die kruinstroom op die grafiek aan.

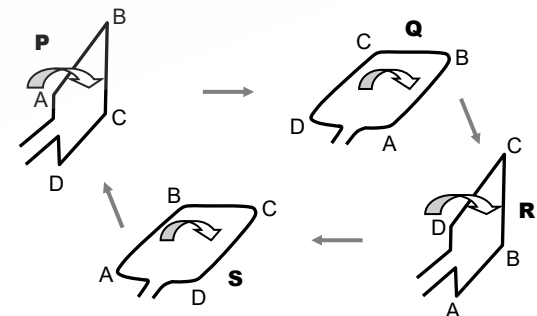
ELEKTRODINAMIKA

Vraag 29

Die eenvoudige skets toon die werkingsbeginsel van die wisselstroom (WS)-generator (ontwikkelaar), ook genoem die alternator. Die spoel (ABCD) word kloksgewys gedraai soos aangetoon deur die pyltjies.



Die volgende diagramme toon verskillende posisies (P, Q, R, S) van die spoel terwyl dit binne-in die magnetiese veld draai. Die posisies word in volgorde getoon. Posisies P en R is vertikaal en posisies Q en S is horisontaal.



- 29.1 Wat is die rigting van die stroom in lengte AB van die spoel in posisie Q? Is dit van A na B of van B na A?
- 29.2 By watter twee posisies is die opgewekte emk in die spoel 'n maksimum? Gee 'n rede vir jou antwoord.
- 29.3 Trek 'n sketsgrafiek van die opgewekte emk teenoor tyd vir die bostaande WS-generator (ontwikkelaar). Dui duidelik aan waar posisies P, Q, R en S op die grafiek is.