

Fisiese Wetenskappe

KLASTEKS & STUDIEGIDS

Retha Louw

GRAAD

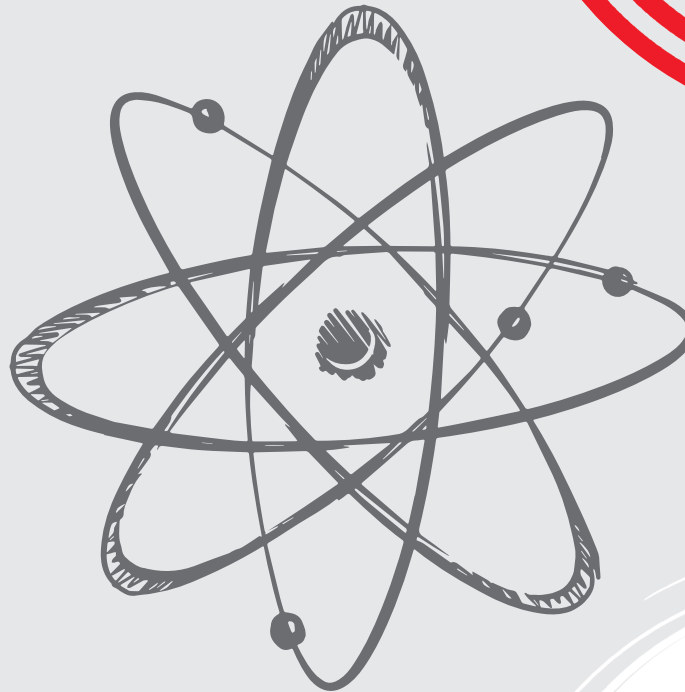
11

KABV

3-in-1



THE
ANSWER
SERIES *Your Key to Exam Success*



Graad 11 Fisiese Wetenskappe 3-in-1 KABV

KLASTEKS & STUDIEGIDS

Hierdie Graad 11 Fisiese Wetenskappe 3-in-1 studiegids vereenvoudig die teorie van Graad 11 Fisiese Wetenskappe en bou selfvertroue op deur verstaanbare verduidelikings ondersteun deur hersieningsvrae. Dit gee jou die geleentheid om jou probleemoplossingsvaardighede vinnig te verbeter.

Sleutelkenmerke:

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

Hierdie studiegids bied betroubare leiding deur Graad 11, terwyl dit 'n stewige platform skep vir die Graad 12-kurrikulum wat volg.

GRAAD

11

KABV

3-in-1

Fisiese Wetenskappe

Retha Louw

HIERDIE KLASTEKS & STUDIEGIDS SLUIT IN

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

eBoek
beskikbaar 



INHOUD

Die Graad 11 November Eksamen	i
Breedvoerige uiteensetting van die inhoud	ii
Fisiese Konstantes en Formules (agterin boek)	iv
Die Periodieke Tabel van Elemente (agterin boek).....	v

NOTAS met VRAE:

Module 1: Meganika	1.1 - 1.28
Vrae	V1 - V7

Module 2: Materie en Materiale	2.1 - 2.40
Vrae	V7 - V15

Module 3: Golwe, Klank en Lig	3.1 - 3.16
Vrae	V16 - V19

Module 4: Chemiese Verandering	4.1 - 4.33
Vrae	V20 - V27

Module 5: Elektrisiteit en Magnetisme	5.1 - 5.29
Vrae	V27 - V33

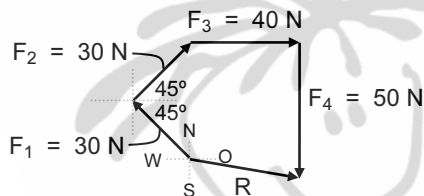
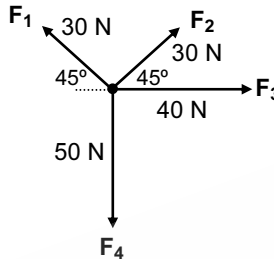
Module 6: Chemiese Stelsels	6.1 - 6.10
Vrae	V33 - V34

DIE GRAAD 11 NOVEMBER EKSAMEN

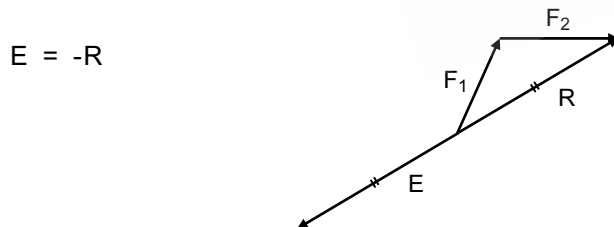
Gewig van die vrae versprei oor die kognitiewe vlakke	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Vlak 4			
Duur (ure)	3			3			
Totale punte per vraestel	150			150			
Punte	68	32	50	70	20	60	
Inhoud	Meganika (Module 1)	Golwe, Klank en Lig (Module 3)	Elektrisiteit en Magnetisme (Module 5)	Chemiese Verandering (Module 4)	Chemiese Stelsels (Module 6)	Materie en Materiale (Module 2)	
Vraestel	Vraestel 1: Fisika fokus			Vraestel 2: Chemie fokus			

Resultante van twee of meer 1-D en 2-D vektore

- Soms kan verskeie vektore, bv. kragte in verskillende rigtings, op 'n punt inwerk.
- Die resultante vektor van **enige** aantal vektore in 'n 2-D vlak word deur 'n **stert-aan-kop-veelhoekmetode** van vektoroptelling bepaal:
 - Teken elke vektor akkuraat volgens skaal, in die regte rigting gerig.
 - Las die vektore aan mekaar met 'n volgende vektor se stert aan die vorige vektor se kop.
 - Sodra die laaste vektor aangelas is, verbind die **eerste** vektor se stert met die **laaste** vektor se kop. Dit vorm die resultante vektor R.



- Bepaal die grootte en rigting van R deur akkurate meting.
- Indien die stert-aan-kop-metode van vektoroptelling 'n **geslote** veelhoek lewer, is die resultante vektor $R = 0$, en is die kragte in ewewig/gebalanseerd. So 'n voorwerp sal in rus bly of teen 'n konstante snelheid beweeg.
- Indien die resultante vektor (R) > 0 , is die kragte (sisteem) nie in ewewig nie. 'n Krag wat gelyk is aan die resultante krag, maar in die teenoorgestelde rigting werk, is nodig om die voorwerp te balanseer. Hierdie krag word die **ekwilibrant/ewewigskrag** (E) genoem, bv.:



$$E = -R$$

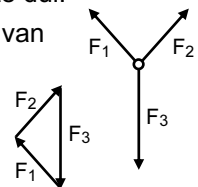
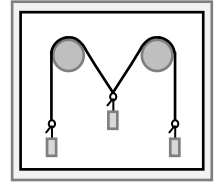
- 'n Algebraïese komponentmetode kan ook gebruik word om die resultante van twee of meer 1-D en 2-D vektore te bepaal (sien bl. 1.5).

Die resultant van drie nie-lineêre kragvektore

Praktiese Onderzoek

Apparaat en metode:

- Maak twee katrolle aan 'n bord vas. Plak 'n wit papier agter die katrolle teen die bord vas.
- Maak lussies op die punte van 'n ligte toutjie en knoop 'n ringetjie in die middel vas. Ryg dit deur die katrolle.
- Hang massastukke aan die lussies en die ringetjie sodat die middelste ringetjie min of meer in die middel van die papier tot stilstand kom. (Sorg dat die toutjie en massastukke los van die bord hang.)
- Daar werk nou drie kragte op die middelste ringetjie in wat mekaar balanseer (die stelsel is in ewewig).
- Merk die middelpunt van dié ringetjie op die papier en trek met 'n potlood langs die tou om die rigting van die kragte aan te dui.
- Bepaal die groottes van die drie kragte volgens die gewig van die massastukke ($w = mg$) en teken dit volgens 'n skaal.
- Bepaal die resultant van die kragte met behulp van die stert-aan-kop-metode van vektoroptelling.



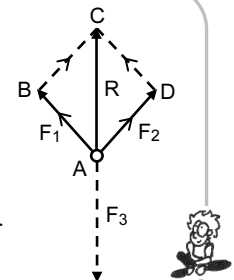
Resultaat:

- Die stert-aan-kop-metode van vektoroptelling van die drie kragte vorm 'n geslote driehoek (die kop van die laaste vektor eindig by die stert van die eerste).
- Die resultante is dus nul en die kragte is in ewewig (balanseer mekaar).

Gevolgtrekking:

Driehoekreël: Drie (of meer) kragte wat op 'n punt inwerk is in ewewig wanneer die stert-aan-kop-metode van vektoroptelling 'n geslote driehoek (of veelhoek) lewer.

Die resultant van twee van die kragte kan deur die stert-aan-stert-metode van vektoroptelling bepaal word. Die hoeklyn (AC) van die voltooide veelhoek (parallelogram) ABCD vorm die resultant van die twee vektore, F_1 en F_2 . Die resultante krag is gelyk aan die derde krag F_3 , maar in die teenoorgestelde rigting. Die krag F_3 is dus die **ekwilibrant** en balanseer die ander twee kragte.



► Vertikaal

(voorwerp wat vertikaal deur die lug beweeg, bv. 'n ruimtetuig, onderhewig aan 'n opwaartse krag van die ontbrandende gasse (F_T), of 'n hysbak wat aan 'n kabel/tou hang/beweeg en 'n opwaartse spanningskrag (T) ondervind)

Vertikale kragte	Voorwerp hang stil of beweeg teen konstante snelheid	Voorwerp versnel afwaarts	Voorwerp versnel opwaarts
Vryliggaam-diagram (gebruik 'n 1-D verwysingsraamwerk bv. $\downarrow$ + of $\uparrow$ +)			
Grootte van kragte	$F_g = T$	$F_g > T$	$F_g < T$
Resultante krag in y-rigting*	$F_{\text{net}} = F_g + T = 0 \text{ N}$	$F_{\text{net}} = F_g + T$ afwaarts	$F_{\text{net}} = T + F_g$ opwaarts
Resultante krag in x-rigting	$F_{\text{net}} = 0$ (geen horisontale kragte)		

► Teen 'n skuinsvlak

(voorwerp wat teen 'n skuinste rus of beweeg)



Skuinsvlak-kragte	Toegepaste krag opwaarts plus wrywingskrag; voorwerp beweeg opwaarts	Toegepaste krag opwaarts plus wrywingskrag; voorwerp beweeg afwaarts
Vryliggaam-diagram (gebruik 'n 1-D verwysingsraamwerk bv. $\nearrow$ + of $\swarrow$ +)		
$F_{\text{net}} \parallel \text{vlak}^*$	$F_{\text{net}} = F_T + F_{g_{\parallel}} + f$	$F_{\text{net}} = F_T + f + F_{g_{\parallel}}$
$F_{\text{net}} \perp \text{vlak}^*$	$F_{\text{net}} = F_{g_{\perp}} + N = 0 \text{ N}$	

Let Wel:

- $F_{g_{\parallel}}$ is altyd teenwoordig, en is skuins afwaarts met die helling gerig.
- F_T/T en f kan teenwoordig wees as dit so gespesifiseer word.
- 'n Wrywingskrag f is altyd parallel aan die helling, maar in die teenoorgestelde rigting as die rigting van beweging (Δx).

**Kragte in twee rigtings op 'n voorwerp**

Twee of meer kragte in verskillende rigtings	
Vryliggaam-diagram (gebruik 'n 2-D verwysingsraamwerk)	
Resultante krag in x-rigting*	$F_{\text{net}}(x) = 9,66 + (-4,95) = 4,71 \text{ N regs}$
Resultante krag in y-rigting*	$F_{1y} = F_1 \sin \theta_1 = 10 \sin 15^\circ = 2,59 \text{ N opwaarts}$ $F_{2y} = F_2 \sin \theta_2 = 7 \sin 45^\circ = 4,95 \text{ N opwaarts}$ $F_{\text{net}}(y) = 2,59 \text{ N} + 4,95 \text{ N} + (-2 \text{ N}) = 5,54 \text{ N opwaarts}$
Resultante vektor R	$\tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{5,54}{4,71}$ $\theta = 49,63^\circ$ $\therefore \sin \theta = \frac{y}{r}$ $\sin 49,63^\circ = \frac{5,54}{R} \quad \text{of} \quad R = \sqrt{5,54^2 + 4,71^2} = 7,27 \text{ N}$ $\therefore R = \frac{5,54}{\sin 49,63^\circ} = 7,27 \text{ N}$ $\therefore R = 7,27 \text{ N}$ 49,63° bokant die positiewe x-as.

NEWTON SE EERSTE BEWEGINGSWET

- Voor ongeveer die helfte van die 16^{de} eeu het geleerdes geglo dat 'n krag nodig was om 'n voorwerp aanhoudend te laat beweeg.

('n Mens ondervind in die praktyk dat jy 'n voorwerp kan beweeg deur dit te stoot of te trek, maar kort nadat jy ophou stoot of trek, kom dit tot stilstand.)



- Die wetenskaplike Galileo Galilei was die eerste persoon wat besef het dat wrywing 'n voorwerp se beweging teenwerk:
 - Hy het praktiese ondersoeke gedoen en het bewys dat indien wrywing tussen 'n voorwerp en die oppervlak waaroor dit beweeg verminder word, die voorwerp al hoe langer neem om tot stilstand te kom.
 - Hy het tot die gevolgtrekking gekom dat, indien dit moontlik sou wees om wrywing heeltemal uit te skakel, 'n bewegende voorwerp sou voortgaan om onbeperk teen 'n konstante snelheid in 'n reguit lyn te beweeg (sonder die inwerking van 'n krag).
- Isaac Newton (1642 - 1727) het op Galilei se werk voortgebou en 'n verdere studie oor kragte en beweging gedoen.
- Newton het sy **eerste bewegingswet** geformuleer wat hierdie teorie saamgevat het:

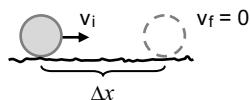


Isaac Newton

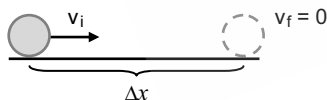
Newton I: 'n Voorwerp sal in sy toestand van rus of beweging teen 'n konstante snelheid volhard tensy 'n nie-nul resultante/netto krag daarop inwerk.



- Gestel daar word in die volgende situasies dieselfde beginsnelheid aan 'n bal gegee:



Bal rol oor 'n mat: die bal lê 'n verplasing Δx af en kom tot stilstand



Bal rol oor 'n houtvloer: die bal het 'n groter verplasing voordat dit tot stilstand kom



Bal rol oor 'n gladgepoleerde marmerteëlvloer (beskou dit as wrywingloos): die bal gaan voort om teen 'n konstante/uniforme snelheid te beweeg



In die praktyk is wrywingkrag altyd teenwoordig en kan nie uitgeskakel word nie.

Resultante/netto krag van kragte in ewewig



Wanneer die resultante/netto krag gelyk is aan nul ($F_{net} = 0 \text{ N}$) is die kragte in ewewig of balanseer hulle mekaar. Die voorwerp handhaaf dan sy toestand van rus of beweging.

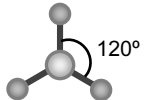
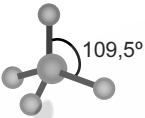
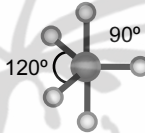
Enkele voorstellings van kragte in ewewig

	Kragtediagram	Vryliggaamdiagram	F_{net}
Horisontaal			* x-rigting: $F_{net} = F_T + f = 0 \text{ N}$
			* y-rigting: $F_{net} = F_g + N = 0 \text{ N}$
Vertikaal			x-rigting: geen kragte
			* y-rigting: $F_{net} = F_g + T = 0 \text{ N}$
Skuinsvlak			* aan skuinsvlak: $F_{net} = F_{g_{\parallel}} + f = 0 \text{ N}$
			* ⊥ op skuinsvlak: $F_{net} = F_{g_{\perp}} + N = 0 \text{ N}$



***LW:** Stel negatiewe waardes in vir dié kragte waar dit deur die verwysingsraamwerk vereis word.

Neem A = sentrale atoom en X = terminale atoom:

Algemene formule	Aantal elektronpare	Geometrie	Illustrasie	Voorbeelde
AX_2	2 bindingspare	lineêr		CO_2 ; $BeCl_2$
AX_3	3 bindingspare	trigonaal planêr		BF_3
AX_4	4 bindingspare	tetraëdries		CH_4
AX_5	5 bindingspare	trigonaal bipiramidaal		PF_5
AX_6	6 bindingspare	oktaëdries		SF_6

Molekulêre vorms van molekules met enkel kovalente bindings

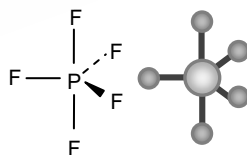
Bindingspare rangskik 3-D simmetries op 'n maksimum afstand van mekaar (sien vorms AX_2 tot AX_6 soos aangedui in die tabel).

Molekules met meer as vier bindingspare

Fosforpentafluoried (PF_5):

- Daar is vyf bindingspare rondom die sentrale P-atoom.
- Die molekulêre vorm is trigonaal bipiramidaal (drie $F-P-F$ hoeke = 120° en twee $F-P-F$ hoeke = 90°).

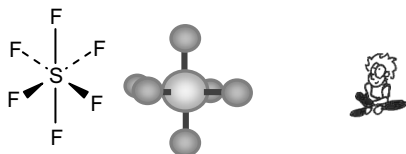
trigonaal bipiramidaal



Swavelheksafluoried (SF_6):

- Daar is ses bindingspare rondom die sentrale S-atoom.
- Die molekulêre vorm is oktaëdries ($F-S-F$ hoeke = 90°).

oktaëdries

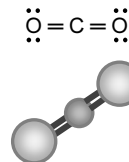


Molekulêre vorms van molekules met meervoudige bindings

- Alhoewel baie molekules meervoudige bindings tussen die atome bevat, word die molekulêre vorm nie daardeur beïnvloed nie.
- Twee of drie elektronpare word tussen dieselfde atome gedeel, maar beslaan dieselfde ruimte as een elektronpaar.

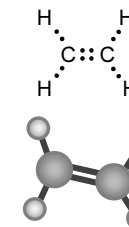
Die koolstofdioksiedmolekule (CO_2):

- Die Lewis-diagram toon aan dat die C-atoom 'n dubbelbinding met twee O-atome vorm.
- 'n Sentrale C-atoom is dus aan twee atome gebind en bevat geen enkelpare nie.
- Die atome rig hulle op die verste afstand van mekaar.
- Die geometrie van die molekules is gevolglik lineêr met 'n bindingshoek van 180° .



Die eteenmolekule (C_2H_4):

- Die Lewis-diagram toon aan dat die twee C-atome met 'n dubbelbinding aan mekaar en met 'n enkelbinding aan twee H-atome gebind is.
- Elke C-atoom is dus aan drie atome gebind en bevat geen enkelpare nie.
- Die dubbelbinding neem dieselfde ruimte as die enkelbindings in beslag.
- Die drie atome van elke CH_2 -groep rig hulle op die verste afstand van mekaar.
- Die geometrie van elke CH_2 -groep is dus trigonaal planêr met 'n bindingshoek van 120° .



Nie-ideale molekulêre vorms

Sentrale atoom bevat bindingspare en enkelpare

- Molekules met **enkelpare** om die sentrale atoom kan **nie** 'n **ideale** molekulêre vorm hê nie.
- 'n Enkelpaar neem die plek van 'n bindingspaar in en die sentrale atoom kan met een minder atoom bind. Die een 'been' van die ideale vorm val weg en die molekulêre vorm verander sodoende.
- Enkelpare is effens groter en **stoot** mekaar en bindingspare meer **af**, sodat die bindingshoeke effens toebug.

- ▶ Molekules op die oppervlak ondervind slegs 'n krag afwaarts en binnetoe (daar is geen vloeistofmolekules aan hulle bokant nie) en word in die vloeistof ingetrek.
- ▶ Dit veroorsaak 'n interne druk wat die oppervlak tot 'n minimum grootte saamtrek. Die oppervlakmolekules is dus digter gepak as die res van die molekules.
- ▶ Die aantrekkende kragte tussen vloeistofmolekules is verantwoordelik vir die verskynsel van oppervlakspanning.

Oppervlakspanning is die eienskap van 'n vloeistof wat weerstand bied teen enige eksterne krag wat die oppervlak probeer vergroot.



Praktiese Onderzoek

Benodighede en metode:

- ▶ Neem klein hoeveelhede van die volgende stowwe:
 - water
 - olie (bv. olyfolie)
 - gliserien
 - asetoon (naelpolitoerverwyderaar)
 - brandspiritus
- ▶ Neem 'n paar 50c muntstukke en plaas hulle langs mekaar. Gebruik 'n medisynedrupper en probeer soveel moontlik druppels van elke vloeistof op 'n muntstuk plaas sonder dat dit afloop.
- ▶ Tel die totale aantal druppels in elke geval.



Veranderlikes:

- ▶ Onafhanklike veranderlike: soort vloeistof
- ▶ Afhanklike veranderlike: aantal druppels wat kan ophoop (oppervlakspanning)
- ▶ Konstantes: dieselfde temperatuur en druk, dieselfde drupper en soort muntstuk

Resultate:

Vloeistowwe	Aantal druppels (oppervlakspanning)
asetoon	
brandspiritus	
olie	
gliserien	
water	

Verduideliking:

'n Verduideliking kan weer gevind word in terme van die sterkte van die intermolekulêre kragte tussen die molekules (sien tabel op bl. 2.20). Olie bestaan uit nie-polêre molekules met lang C-kettings en Van der Waalskragte tussen die molekules. Gliserienmolekules bevat 3-OH groepe met sterk H-binding tussen die molekules.

Gevolgtrekking:

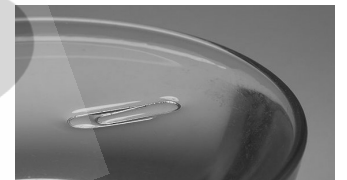
- ▶ Hoe meer druppels kan ophoop sonder om af te loop, hoe groter is die oppervlakspanning in die vloeistof.
- ▶ Stowwe met sterker intermolekulêre kragte tussen die molekules, het 'n groter oppervlakspanning.
- ▶ Water het dus die grootste oppervlakspanning van die stowwe wat ondersoek is.



Verskeie faktore soos die mate van suiwerheid van die stowwe speel 'n rol by die bepaling van die fisiese eienskappe van stowwe. Daarom is dit soms moeilik om eksakte resultate te verkry.

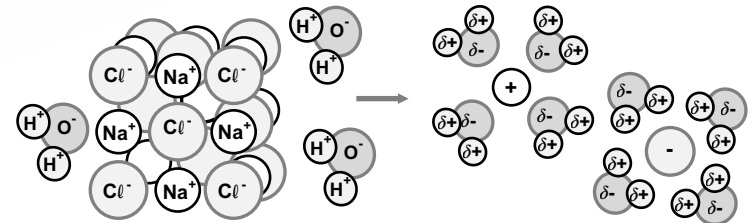
Die oppervlakspanning van water

- ▶ Water het 'n relatiewe groot oppervlakspanning, as gevolg van sterk waterstofbindingskragte tussen watermolekules. Dit blyk uit die volgende verskynsels:
 - ▶ water vorm traanvormige druppels, bv. waterdruppels op blare of wat uit 'n kraan drup.
 - ▶ klein ligte voorwerpe soos 'n skuifspeld of sommige insekte kan bo-op water dryf.



Oplosbaarheid

- ▶ Oplos is die proses waardeur 'n stof in sy samestellende deeltjies opbreek en deur die molekules van die oplosmiddel omring en aangetrek word.



- ▶ Sommige stowwe is goed oplosbaar, ander net gedeeltelik of ander is onoplosbaar in 'n bepaalde oplosmiddel.
- ▶ Die oplosbaarheid van 'n stof in 'n oplosmiddel hang af of die intermolekulêre **aantrekkingskragte** tussen die deeltjies van die **opgeloste stof** en dié van die **oplosmiddel sterk genoeg is** om die onderlinge aantrekkingskragte tussen stofdeeltjies te oorkom. Die volgende riglyne kan gebruik word:
 - ▶ Stowwe is oplosbaar in mekaar as die intermolekulêre kragte tussen die deeltjies van die afsonderlike stowwe van dieselfde grootte-orde is, d.w.s. as dit soortgelyke stowwe is.

- Die konstante k in die vergelyking $pV = kT$ kan vervang word met nR

$$\therefore pV = nRT$$

waar: p = druk in pascal (Pa)

V = volume in meter³ (m³)

n = aantal mol

R = universele gaskonstante
= 8,31 J·K⁻¹·mol⁻¹

T = temperatuur in kelvin (K)

Onthou:

$$n = \frac{m}{M} \text{ indien massa gas gegee word.}$$



LW: By bogenoemde vergelyking is dit belangrik dat die SI-eenhede gebruik word.

Standaardtemperatuur en -druk (STD)

Die temperatuur- en drukwaardes waarop wetenskaplikes ooreengekom het om te gebruik wanneer hulle hul resultate wil vergelyk, staan bekend as standaardtemperatuur en -druk.

Die waardes is:

Standaardtemperatuur: 273 K of 0°C

Standaarddruk: 101,3 kPa of 101 300 Pa (atmosferiese druk by seevlak)



Ideale Gaswet

$$pV = kT$$

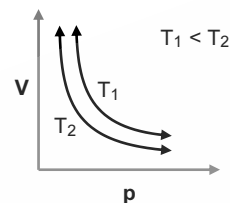
$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = k = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

$$pV = nRT$$

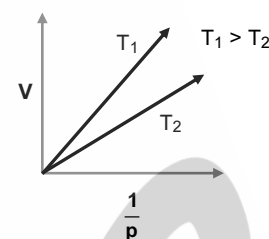
- die massa gas bly dieselfde
- die eenhede van p en V moet beide kante dieselfde wees
- die temperatuur moet in kelvin (K) wees
- die vergelyking maak voorsiening vir verskillende hoeveelhede (aantal mol) gas
- SI-eenhede word gebruik: druk = Pa, volume = m³
- die temperatuur moet in kelvin (K) wees

Vergelyking van grafieke by verskillende toestande van temperatuur, druk en volume

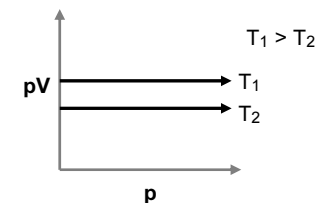
1) $p \propto \frac{1}{V}$ (T konstant)



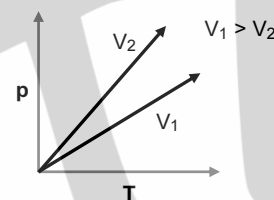
$T_1 > T_2$



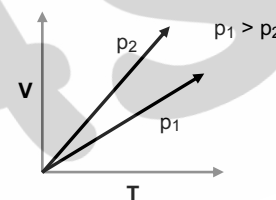
$T_1 > T_2$



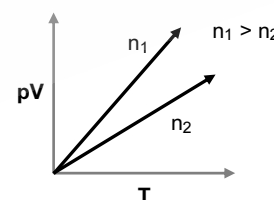
2) $p \propto T$ (V konstant)



$V \propto T$ (p konstant)



3) $pV \propto T$



$$pV = kT$$

$$\text{OF } pV = nRT$$

Die gradiënt = $\frac{pV}{T}$; uit die vergelyking volg dat $\frac{pV}{T} = nR$,
 $\therefore$ gradiënt $\propto n$ $\therefore$ die grafiek met die steiler gradiënt, verteenwoordig 'n groter aantal mol.



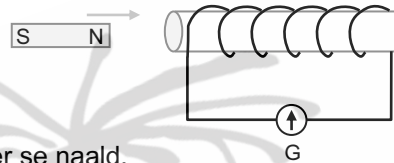
Hieronder volg 'n uiteensetting van die ondersoek wat tot Faraday se wet gelei het.

Die induksie van 'n elektriese stroom

Praktiese Onderzoek: Die induksie van potensiaalverskil en stroom in 'n geleier

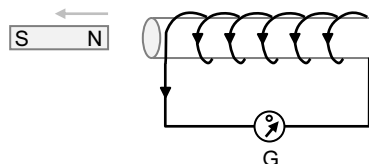
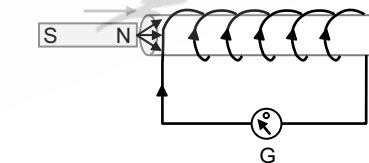
Metode:

- Verbind 'n solenoïed aan 'n galvanometer of ammeter, met 'n middelzero, in 'n geslote stroombaan soos in die skets hieronder.
- Beweeg 'n staafmagneet se N-pool vinnig in die solenoïed in, hou die magneet 'n rukkie stil binne die solenoïed en trek dit weer vinnig uit. Let elke keer op na die uitwyking van die galvanometer se naald.
- Herhaal deur die S-pool van die magneet vinnig in en dan weer uit te beweeg.
- Herhaal deur die magneet stil te hou en die solenoïed vinnig oor die magneet en terug te beweeg.
- Onderzoek verder wat gebeur indien:
 - twee magnete op mekaar geplaas word en in die solenoïed beweeg word
 - die aantal windings om die solenoïed vermeerder word
 - die spoed waarteen die magneet of solenoïed beweeg word, toeneem of afneem



Waarneming:

- Wanneer die N-pool in die solenoïed inbeweeg word, wyk die galvanometer vinnig uit, maar keer terug na nul, sodra die magneet stil gehou word.
- Wanneer die N-pool uit die solenoïed getrek word, wyk die galvanometer vinnig na die teenoorgestelde kant toe uit en keer terug na nul.
- Die rigting waarin die galvanometer uitwyk is omgekeerd indien die magneetpole omgeruil word en die S-pool in- en uitbeweeg word.



- Die galvanometer toon ook 'n lesing as die magneet stilgehou word en die solenoïed beweeg word, aangesien daar steeds 'n veranderende magneetveld met die solenoïed gekoppel is.
- Daar is geen lesing indien beide die magneet en die solenoïed stilgehou word en daar **geen relatiewe beweging** tussen die magneet en die solenoïed is nie.
- Die galvanometerlesing neem toe indien:
 - die twee magnete op mekaar geplaas word
 - die windings van die solenoïed vermeerder word
 - die magneet of spoel vinniger met betrekking tot mekaar beweeg word

Gevolgtrekking:

- Wanneer die N- of S-pool van 'n magneet die solenoïed/spoel nader, neem die magnetiese vloed toe (*sien bl. 5.16*). Wanneer die magneetpool weg beweeg word, neem die magnetiese vloed weer af.
 - Die windings van die spoel sny deur die magnetiese veldlyne en dra by tot die veranderende magnetiese vloed.
 - Die veranderende magnetiese vloed:
 - verrig werk op die ladings in die geleier en induseer sodoende 'n potensiaalverskil of emk tussen die ente van die geleier $\left(V = \frac{W}{Q} \right)$
 - die geïnduseerde emk induseer weer 'n elektriese stroom in die geleier indien die geleier deel is van 'n geslote stroombaan
- Hierdie verskynsel staan bekend as **elektromagnetiese induksie**.

- Die grootte van die emk en sterkte van die stroom kan verhoog word deur:
 - 'n sterker magneet te gebruik
 - die aantal draaie draad (windings) te vermeerder
 - die spoed waarteen die magneet of spoel beweeg word, te verhoog

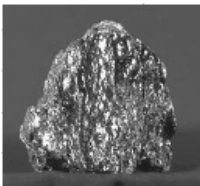
LW: *Spoel* is die algemene term wat hier gebruik word vir 'n solenoïed (met baie windings draad) of vir 'n geleier met net 'n paar windings of slegs 'n enkele lus.



Die belangrikste mynboustappe van ander gekose minerale

Yster

- Yster is die element wat die vierde volopste in die litosfeer is en is naas aluminium, die volopste metaal. Volgens wetenskaplikes bestaan die aarde se kern uit gesmelte yster en nikkel.
- Yster kom hoofsaaklik as ystererts voor, waarvan magnetiet (Fe_3O_4) en hematiet (Fe_2O_3) die belangrikste is. Beide bevat ongeveer 70% yster.
- Argeologiese opgrawings het getoon dat ystervoorwerpe deur die vroeë beskawings as gereedskap en wapens gebruik is.
- Suid-Afrika bevat groot ysterertsreserwes en dit word op groot skaal by Thabazimbi en Phalaborwa in die Limpopoprovinsie, by Sishen in die Noord-Kaap en by Dundee in KwaZulu-Natal ontgin.
- Yster is 'n silwerkleurige metaal met 'n hoë kook- en smeltpunt. Dit is nie sterk genoeg om op sy eie gebruik te word nie en word dus meestal in alloeie met ander elemente soos onder andere koolstof, wolfram of nikkel gebruik. Dit vorm 'n sterker stof wat staal genoem word.



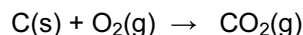
Die myn en affinerings van ystererts

Yster word in oopgroefmyne, gemyn. Gate word in rotse geboor, rotse word met plofstof uit mekaar geskiet en stukke rots met ystererts word na aanlegte vervoer waar dit vergruis, gewas en gedreineer en dan tot yster geaffineer word.

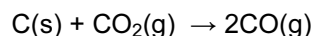


Stappe tydens affinerings:

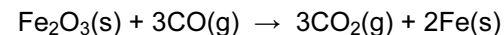
- Die ystererts word saam met kalksteen (CaCO_3) en kooks (koolstof) in 'n hooggoond geplaas.
- Warm lug word deur gate aan die onderkant in die hooggoond ingeblaas. Die kooks brand in die suurstof en word tot koolstofdoksied (CO_2) geoksideer. Die oond bereik 'n temperatuur van ongeveer 2 000°C.



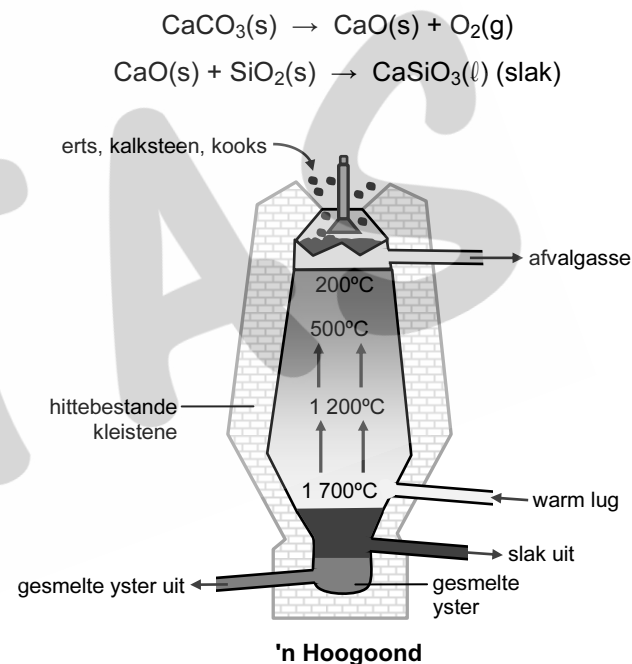
- Die CO_2 reageer verder met die kooks en vorm koolstofmonoksied (CO). Die reaksie is endotermies en die temperatuur daal tot ongeveer 1 300°C.



- Die CO reageer nou met die ysteroksied en reduseer dit tot yster.



- Die temperatuur van die oond is hoër as die smeltpunt van yster, sodat die yster smelt en afgetap word.
- Die ystererts bevat egter ander onsuiverhede soos sand of silika (SiO_2). Die kalksteen (CaCO_3) ontbind om CaO en CO_2 te vorm. Die CaO reageer dan met die silika en vorm 'n drywende 'slak' of afvalmateriaal. Dit word afgetap en laat stol en vorm 'n belangrike bestanddeel van sement.



Korrosie van yster

Yster is 'n baie nuttige materiaal met baie toepassings, maar het ongelukkig een eienskap wat nadelig is, naamlik dat dit in die teenwoordigheid van vog met suurstof in die lug reageer en roes vorm. Dit is 'n redoksreaksie waartydens die yster geoksideer word en sodoende korrodeer.

Korrosie of roes van yster vind makliker by die kus as in die binneland plaas. Yster kan teen roes beskerm word deur dit te galvaniseer.

Galvanisering is die proses waardeur yster of staal in gesmelte sink gedoop word om 'n beskermende laag daar rondom te vorm.

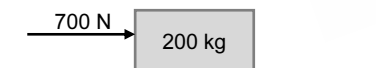


Die saak eindig uiteindelik in die hof. Voor die uitspraak nader die regter jou, 'n wetenskapstudent, om te bepaal of die koëffisiënt van statiese wrywing van die vloer 'n minimum van 0,5, soos vereis, is. Hy voorsien jou van een van die vloerteëls asook van een van die skoene wat die dame op die dag van die voorval gedra het.

- 22.1 Skryf 'n uitdrukking vir die koëffisiënt van statiese wrywing neer.
- 22.2 Beplan 'n ondersoek wat jy sal uitvoer om die regter met sy uitspraak te help. Volg die stappe hieronder uiteengesit om te verseker dat jou plan aan die vereistes voldoen:
- 22.2.1 Formuleer 'n ondersoekende vraag.
- 22.2.2 Apparaat: Noem AL die ander apparate, behalwe die teël en die skoene, wat jy gaan benodig.
- 22.2.3 'n Stapsgewyse metode: Hoe sal jy die ondersoek uitvoer? Sluit ook 'n relevante, benoemde diagram in.
- 22.2.4 Resultate: Wat sal jy opteken?
- 22.2.5 Gevolgtrekking: Hoe sal jy die resultate interpreteer om 'n gevolgtrekking te maak?

Vraag 23

'n 200 kg-betonblok lê op 'n horisontale oppervlak met 'n statiese wrywingskoëffisiënt van 0,4 en 'n kinetiese wrywingskoëffisiënt van 0,3. 'n Stootkrag van 700 N word aanvanklik op die blok toegepas.



- 23.1 Definieer: *maksimum statiese wrywingskrag* en *kinetiese wrywingskrag*.
- 23.2 Dui aan waarom die kinetiese wrywingskoëffisiënt kleiner is as die statiese wrywingskoëffisiënt.

- 23.3 Stel deur middel van 'n berekening vas of die krag van 700 N voldoende is om die blok in beweging te bring.
- 23.4 Teken 'n vryliggaamdiagram en dui al die kragte aan wat op hierdie stadium op die blok inwerk.
- 23.5 Die stootkrag word nou verhoog na 900 N. Bereken die versnelling van die blok.

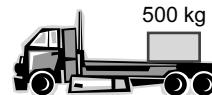
Toepassing van Newton se bewegingswette

Vraag 24

- 24.1 Definieer: *Newton se eerste bewegingswet*.
- 24.2 Verduidelik hoekom dit baie gevaarlik is wanneer klein kinders nie in 'n motorstoeltjie vasgemaak word wanneer hulle in 'n motor ry nie.

Vraag 25

'n Granietblok, massa 500 kg, lê agter op die bak van 'n platbakvrugmotor wat teen $108 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ry. Die remme van die vrugmotor gee in en die vrugmotor bots trompop met 'n betonpilaar teen die bogenoemde spoed. Die vrugmotor kom tot stilstand en 'n oomblik later bots die granietblok met die agterkant van die stuurkajuit. Die blok druk die kajuit 100 mm binnetoe, voordat dit tot stilstand kom. Neem aan dat die wrywingskrag tussen die granietblok en die bak van die vrugmotor weglaatbaar klein is.

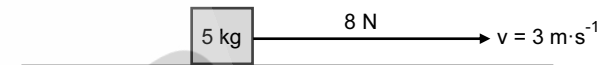


- 25.1 Beskryf die beweging van die granietblok, van die oomblik dat die vrugmotor bots, totdat die blok tot stilstand kom. Toon ook aan hoe al drie bewegingswette van Newton tydens die beweging van die granietblok op die blok toegepas kan word.
- 25.2 Teken 'n vryliggaamdiagram van die kragte wat op die blok inwerk tydens die botsing met die kajuit.

- 25.3 Bereken die versnelling van die blok.
- 25.4 Bereken die netto krag op die blok.

Vraag 26

'n Konstante trekkrag van 8 N word op 'n blok met 'n massa van 5 kg aangewend om die blok teen 'n konstante snelheid van $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ na regs te laat beweeg.



- 26.1 Definieer: *wrywingskoëffisiënt*.
- 26.2 Teken 'n vryliggaamdiagram van al die kragte wat op die blok inwerk.
- 26.3 Bereken die kinetiese wrywingskoëffisiënt van die blok en die vloeroppervlak wat oor mekaar beweeg.

'n Trekkrag van 10 N word nou op die blok teen 'n hoek van 30° met betrekking tot die vloer aangewend.



- 26.4 Teken weer 'n vryliggaamdiagram van al die kragte en komponente van kragte in die horisontale en vertikale rigtings.
- 26.5 Bereken die normaalkrag op die blok.
- 26.6 Bereken die kinetiese wrywingskrag wat die blok ondervind.
- 26.7 Bereken die netto krag parallel aan die bewegingsvlak.
- 26.8 Kies die korrekte antwoord, A, B of C. Uit die netto krag kan afgelei word dat die blok:
- A** teen 'n konstante snelheid beweeg
- B** versnel in die rigting van beweging
- C** versnel teen die rigting van beweging

Vraag 28

- 28.1 Aan watter voorwaardes moet voldoen word om 'n datiefkovalente binding tussen atome te vorm?
- 28.2 Toon aan hoe die verbinding H_3O^+ van H_2O gevorm word deur 'n Lewis-diagram te gebruik.
- 28.3 Watter molekulêre vorm sal H_3O^+ aanneem?
- 28.4 Wanneer BF_3 met ammoniakgas (NH_3) reageer, vorm dit 'n vastestof (NH_3BF_3). Teken Lewis-diagramme vir NH_3 en BF_3 en besluit watter molekule het 'n leë orbitaal en watter een het 'n enkelpaar. Dui dan aan hoe die datiefkovalente binding tussen die N en B plaasvind om NF_3BF_3 te vorm.

Vraag 29

Lees die onderstaande uittreksel uit 'n toespraak en beantwoord dan die vrae wat daarop volg.

Planeet aarde in gevaar!

Dit word nou aanvaar dat kweekhuisgasse te blameer is vir die aarde wat warmer word. Die toename in die aantal skielike vloede in Asië en droogtes in Afrika; die stygende seevlak en toenemende gemiddelde temperature wek wêreldwyd kommer. Sonder natuurlike kweekhuisgasse, soos koolstofdiksied en waterdamp, is lewe op aarde nie moontlik nie. Die toename in vlakke van koolstofdiksied in die atmosfeer sedert die Nywerheidsrewolusie is egter rede tot groot kommer.

Groter rampe is op pad wat miljoene klimaat-vluchteling sal veroorsaak. Dit is ons plig om namens toekomstige geslagte, wat swaar gaan boet vir die wag-en-kyk-houding van die huidige geslag, op te tree. Dringende optrede om afval te verminder word benodig. Aardverwarming is 'n wêreldwye uitdaging en eis nou, nie later nie, wêreldwye optrede.

[Aangepas uit 'n toespraak deur die Franse President, Jacques Chirac]

- 29.1 Hoe verwarm kweekhuisgasse, soos koolstofdiksied, die aarde se oppervlak?
- 29.2 Teken 'n Lewis-diagram vir die koolstofdiksiedmolekule.
- 29.3 Die chemiese bindings in die koolstofdiksiedmolekule is polêr. Staaf hierdie stelling met 'n berekening, deur van die tabel van elektronegatiwiteite gebruik te maak.
- 29.4 Klassifiseer die koolstofdiksiedmolekule as polêr of nie-polêr. Gee 'n rede vir jou antwoord.
- Stikstof is die volopste gas in die atmosfeer, maar dit is nie 'n kweekhuisgas nie.
- 29.5 Verduidelik, in terme van ladingsverpreiding en dipoolmomente, hoekom koolstofdiksied 'n kweekhuisgas is, maar stikstof nie.
- 29.6 Stel **een** manier voor waarop **jy** kan help om die vrystelling van kweekhuisgasse te verminder.

Vraag 30

Lees die onderstaande koerantberig en beantwoord dan die vrae wat daarop volg.

**Die stille doder!**

'n Gesin is in 'n hospitaal opgeneem met simptome van hoofpyn, kouekoors, naarheid en duiseligheid. Na vele toetse is hulle gediagnoseer met koolstof-monoksiedvergiftiging. Hulle het na behandeling met hiperbariese suurstof, naamlik suurstof by hoër druk, herstel, maar sommige ly nog steeds aan chroniese hoofpyne en geheueprobleme.

Hierdie voorval stuur 'n waarskuwing aan almal uit. Goeie ventilasie is uiters belangrik wanneer gasverwarmers gebruik word of wanneer vure binnenshuis gemaak word. Verstopte skoorstene kan ook verhoed dat die gas vrygelaat word. Die luiering van 'n motor in 'n motorhuis is net so gevaarlik. Selfs rook kan vlakke van koolstofmonoksied in die bloed veroorsaak.

Koolstofmonoksied is die produk van die **onvolledige verbranding van fossielbrandstowwe**. Blootstelling aan klein hoeveelhede koolstofmonoksied verminder grootliks die vermoë van die bloed om suurstof te vervoer. Dit is 'n kleurlose, reuklose gas. Wanneer dit gewaar word, is dit meestal te laat. Koolstofmonoksied vergiftig die liggaam deur 250 keer sterker as suurstof met hemoglobien te bind. Koolstofmonoksied vorm 'n datiefkovalente binding met die Fe^{2+} -ioon in hemoglobien. Die vorming van hierdie binding verhoed die vervoer van suurstof na die liggaamsweefsel. Met slegs 0,1% koolstofmonoksied in die longe, word meer as die helfte van die bindingsmoontlikhede van hemoglobien met koolstofmonoksied beset en die slagoffer kan binne 'n uur sterf.

[Vanaf: Health Express, 20 Junie 2006]

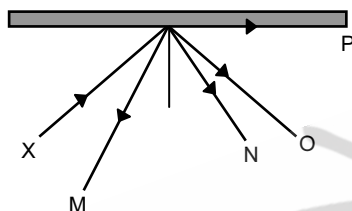
- 30.1 Noem **twee** fisiese eienskappe van koolstofmonoksied wat dit 'n 'stille doder' maak.
- 30.2 Noem **een** chemiese eienskap van koolstofmonoksied wat dit giftig vir die mens maak.
- 30.3 Verduidelik die betekenis van die volgende woorde in die koerantberig
- 30.3.1 onvolledige verbranding
- 30.3.2 fossielbrandstowwe
- 30.4 Teken 'n Lewis-diagram van die koolstofmonoksiedmolekule.
- 30.5 Verwys na die Lewis-diagram van die koolstofmonoksiedmolekule en verduidelik waarom dit 'n datiefkovalente binding met die Fe^{2+} -ioon kan vorm.
- 30.6 Baie mense in Suid-Afrika is van steenkool as energiebron in hul huise afhanklik. Watter veiligheidsadvies kan jy aan mense wat steenkool as 'n energiebron in hul huise gebruik, verskaf? Gee 'n rede vir jou antwoord.

3: GOLWE, KLANK EN LIG

Afdeling A: Meervoudige keusevrae

Vraag 1

Die diagram toon die pad van 'n ligstraal X, wat op 'n weerkaatsende platvlak gerig is.



Die korrekte weerkaatste straal is:

- A M B N
C O D P

Vraag 2

Endoskope word gebruik om 'n pasiënt se liggaam inwendig te ondersoek.

Die beginsel waarop die endoskoop funksioneer, is:

- A totale interne weerkaatsing
B ware en skyndiepte
C laterale inversie
D refraksie

Vraag 3

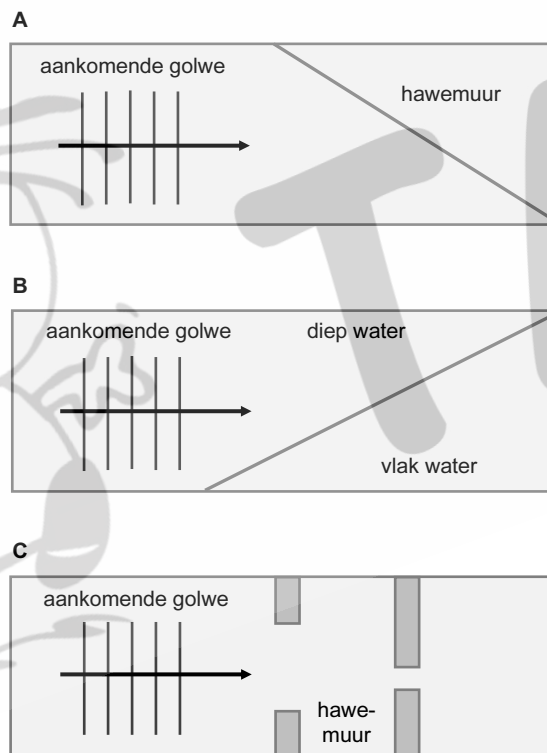
'n Ligstraal wat vanaf glas na ys beweeg, word weg van die normaal gebuig. Die brekingsindeks van die twee stowwe vergelyk as volg:

- A glas > ys
B ys > glas
C glas = ys
D te min inligting om te weet

Afdeling B: Geometriese optika

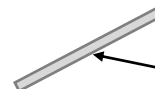
Vraag 4

Die resultate van enkele golfondersoeke uitgevoer in 'n golftenk, word in die onderstaande onvolledige diagramme voorgestel. Teken elke diagram oor en toon die korrekte patroon van die golwe aan soos hulle verder beweeg. Dui by elke diagram aan watter golfverskynsel waargeneem kan word. (Onthou om die normale aan te dui, asook die name van enige relevante hoeke).



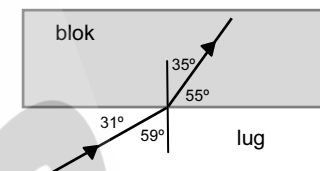
Vraag 5

- 5.1 Noem die wette van weerkaatsing.
5.2 Teken die volgende skets oor en toon duidelik aan hoe die golf weerkaats word. Onthou om die normaal in te teken en die toepaslike hoeke aan te dui.



Vraag 6

- 6.1 Definieer die terme:
6.1.1 refraksie of breking
6.1.2 brekingsindeks
6.2 Lig beweeg vanaf lug in 'n deurskynende reghoekige blok, soos hieronder getoon.



- 6.2.1 Skryf die waarde van die invalshoek neer.
6.2.2 Skryf die waarde van die brekingshoek neer.
6.2.3 Bereken die brekingsindeks van die blok.
6.2.4 Teken die bostaande diagram oor en voltooi die diagram (NIE volgens skaal nie) om die straal wat die blok by die tweede oppervlak verlaat, aan te toon. Benoem die ligstraal by die tweede oppervlak. Sluit die hoeke en die normaal by hierdie oppervlak in.
6.2.5 'n Ligstraal gaan 'n blok met hoër brekingsindeks as die een hierbo, binne. Hoe vergelyk die brekingshoek van hierdie blok met die bogenoemde een? Antwoord slegs **groter**, **kleiner**, of **bly dieselfde**.
6.3 Die volgende formule word verskaf:
$$\text{brekingsindeks} = \frac{\text{spoed van lig in lug}}{\text{spoed van lig in medium}}$$

6.3.1 Wat is die benaderde waarde van die spoed van lig in lug?
6.3.2 As die brekingsindeks vir water = 1,33 en vir perspex = 1,5 is, is die spoed van lig in water groter of kleiner as die spoed van lig in perspex?