



**Wes-Kaapse
Regering**

Onderwys

Direktoraat: Kurrikulum VOO

TELEMATIKA

2016

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE KABV

VRAE ANTWOORDE EN STUDIE WENKE

**Normaalkrag
Gelyktydige vergelykings in Fisika
K teenoor f grafiek in Foto-elektriese Effek
Volume-Volume Berekeninge
Chemiese Ewig
Toepassing van die Mol**

GRADE 12 PHYSICAL SCIENCES CAPS BROADCASTING PROGRAM 2016
GRAAD 12 FISIESE WETENSKAPPE KABV UITSAAI PROGRAM 2016

Day	Date	Time	Subject	Topic
Tuesday	16 February	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Normal force
Wednesday	17 February	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Normale krag
Wednesday	9 March	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Simultaneous equations in Physics
Thursday	10 March	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Gelyktydige vergelykings in Fisika
Tuesday	5 April	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Photo-Electric effect
Wednesday	6 April	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Foto-elektriese effek
Wednesday	11 May	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Volume-Volume calculations
Thursday	12 May	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Volume-Volume berekeninge
Thursday	21 July	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Chemical equilibrium
Tuesday	26 July	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Chemiese ewewig
Tuesday	6 September	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Application of the mol
Wednesday	7 September	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Toepassing van die mol

LES 1: NORMAALKRAG EN BEWEGING VAN GEKOPPELDE LIGGAME

Studie Wenke: Die belangrikste dokument wat geraadpleeg moet word om suksesvol vir die 2016 Fisiese Wetenskappe Finale Eksamen voor te berei, is die EKSAMEN RIGLYNE (ER) gedateer 2014.

DEFINISIE van 'n NORMAALKRAG: 'n Normaalkrag is die krag of die komponent van 'n krag wat 'n oppervlak op 'n voorwerp uitoefen waarmee dit in kontak is, en wat loodreg op sy oppervlak is. (ER, NSS (KABV), bladsy 7)

VERSTAAN DIE NORMAALKRAG:

'n Normaalkrag is 'n kontak krag wat 'n oppervlak op 'n voorwerp uitoefen om sy gewig teen te werk, soos hieronder getoon:

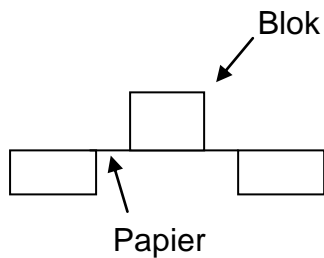
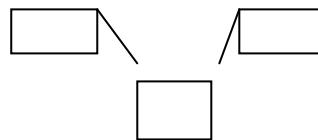


Fig. 1

Die papier is te swak om die gewig van die blok teen te werk



Die tafel is sterk genoeg om die gewig van die blok teen te werk. Die krag wat die tafel op die blok uitoefen word 'n normaalkrag (F_N) genoem

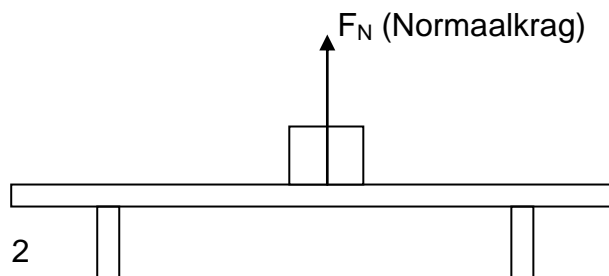
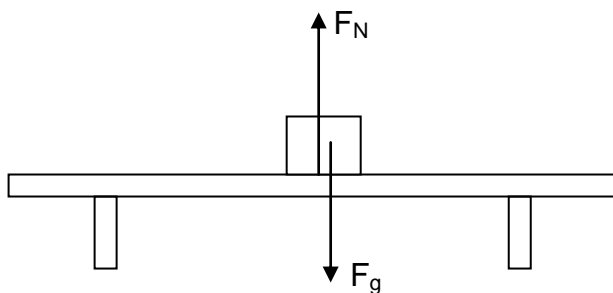


Fig. 2

VOORBEELD

Skryf neer 'n vergelyking wat gebruik kan word om die grootte van die normaalkrag (F_N) wat op die blok in die diagram hieronder inwerk, te bereken. Numeriese waardes is nie benodig nie.

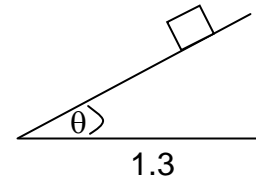
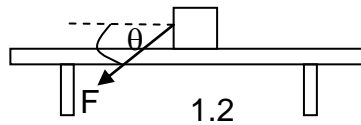
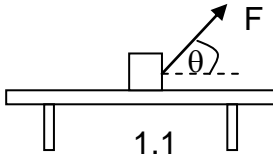


Studie Wenke: Wanneer 'n liggaam in ewewig is, is die algebraïese som van die opwaartse kragte gelyk aan die algebraïese som van die afwaartse kragte. Dit is die rede hoekom $F_N = F_g$ in hierdie voorbeeld. Hierdie feit sal benut word om F_N te vind in al die voorbeelde en aktiwiteite wat volg. Algebraïese som beteken dat die som nie 'n vektorsom is nie.

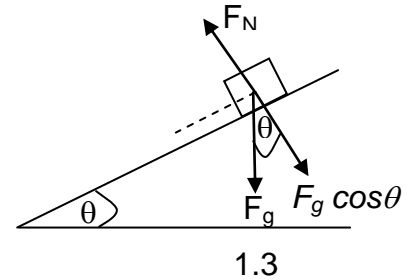
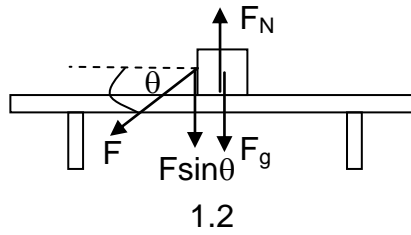
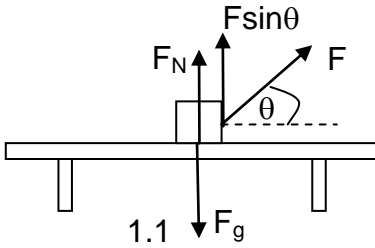
ANTWOORD: $F_N = F_g$ OF $F_N = w$ OF $F_N = mg$

AKTIWITEIT 1.1

1. Skryf neer 'n vergelyking wat gebruik kan word om die grootte van die normaalkrag (F_N) wat op die blok in elk van die volgende gevalle inwerk, te bereken. Numeriese waardes is nie benodig nie.



ANTWOORDE



1.1 $F_N = F_g - F \sin \theta$

Ontbind F in sy komponente. Die blok is in ewewig. \therefore Die algebraïese som van die opwaartse kragte = die algebraïese som van die afwaartse kragte.

$$F_N + F \sin \theta = F_g$$

$$\therefore F_N = F_g - F \sin \theta$$

1.2 $F_N = F_g + F \sin \theta$

Ontbind F in sy komponente. Die blok is in ewewig. \therefore Die algebraïese som van die opwaartse kragte = die algebraïese som van die afwaartse kragte.

$$\therefore F_N = F_g + F \sin \theta$$

1.3 $F_N = F_g \cos \theta$

Ontbind F_g in sy komponente. Die blok is in ewewig. \therefore Die algebraïese som van die opwaartse kragte = die algebraïese som van die afwaartse kragte op die skuinsvlak.

$$\therefore F_N = F_g \cos \theta$$

2. Bereken die grootte van die normaalkrag (F_N) deur die afgeleide vergelykings in 1.1, 1.2 en 1.3 van AKTIWITEIT 1.1 te gebruik, indien $m = 5 \text{ kg}$, $F = 40 \text{ N}$ en $\theta = 30^\circ$.

ANTWOORDE vir AKTIWITEIT 1.1, vraag 2.

1.1 29 N 1.2 69 N 1.3 42,43 N or 42,44 N

AKTIWITEIT 1.2

Toepassing van F_N , die normaalkrag, in die beweging van gekoppelde liggame:

Jy weet alreeds dat wrywingskragte beweging van voorwerpe teenwerk. In Graad 11 het jy statiese en kinetiese wrywing geleer.

In die vergelyking om beide statiese en kinetiese wrywing te bepaal, word die normaalkrag F_N gebruik.

NOTAS: In plaas van F_N word die normale krag deur N in die formules vir statiese en kinetiese wrywing gebruik. N is die verkieslike simbool en F_N is die alternatiewe simbool. Verwys na blady 25 van die ER.

Statische wrywing

Wanneer statiese wrywing 'n maksimum is, is

$$F_s = \mu_s N$$

Waar:

F_s die statiese wrywingskrag is

μ_s die statiese wrywingskoëffisiënt is

N die normaalkrag is

Kinetiese wrywing

Wanneer kinetiese wrywing 'n maksimum is, is

$$F_k = \mu_k N$$

Waar:

F_k die kinetiese wrywingskrag is

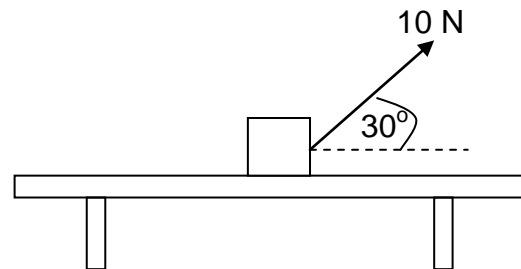
μ_k die kinetiese wrywingskoëffisiënt is

N die normaalkrag is

In die volgende voorbeelde, sal ons statiese en kinetiese wrywingskragte toe pas deur van sommige van die normaalkragte afgelei in AKTIWITEIT 1.1 te gebruik.

VOORBEELDE

1.1 n Krag van 10 N werk op 'n blok in teen 'n hoek van 30° met die horisontaal en die blok beweeg nie. Die koëffisiënt van statiese wrywing tussen die blok en die oppervlak is 0,1. Bereken die massa van die blok.

**ANTWOORD**

Studie Wenke: Jy moet weet hoe om die blok se massa uit die gegewens te kry voordat jy die probleem kan oplos. Volg die stappe hieronder in 'n probleemoplossingstrategie:

PROBLEEMOPLOSSING -STRATEGIE: Vind F_N in terme van m deur die opwaartse en afwaartse kragte wat op die blok inwerk te gebruik. Gebruik dan die horisontale kragte wat op die blok inwerk om die blok se massa te vind.

STAP 1: Verstaan die vraag en die konteks:

Die blok is in ewewig.

Dit beteken: (1) Die algebraïese som van die opwaartse kragte is gelyk aan die algebraïese som van die afwaartse kragte.

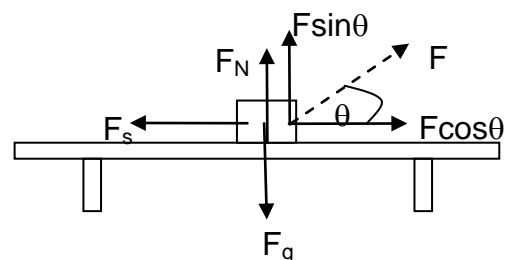
(2) Die algebraïese som van die horisontale kragte wat die blok na regs trek is gelyk aan die algebraïese som van die horisontale kragte wat die blok na links trek.

STAP 2:

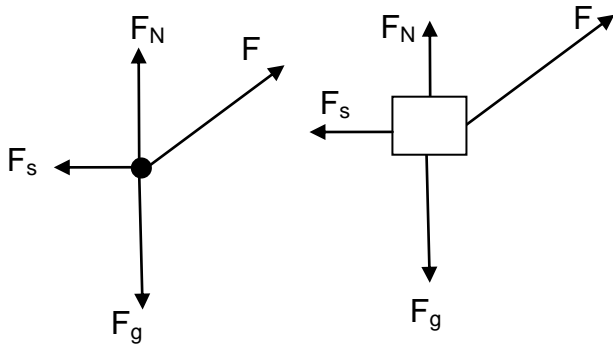
Teken 'n diagram om al die kragte wat vertikaal en horisontaal op die blok inwerk, te toon

Studie Wenke: Wat is 'n vrye kragtediagram?

Dit is 'n diagram wat gebruik word om al die kragte wat op 'n liggaam inwerk, te toon. Die liggaam word as 'n dotjie getoon.



NOTAS: In 'n vrye kragtediagram en 'n kragtediagram, word die komponente van kragte nie getoon nie.



Vrye kragtediagram vir STAP 2

Kragtediagram vir STAP 2

Studie Wenke: Die komponente van F is nie in 'n vrye kragtediagram getoon nie. Die diagram in STAP 2 geteken, is nie 'n kragtediagram of 'n vrye kragtediagram nie.

Studie Wenke: Die kragte wat in die vrye en kragtediagramme langsaaan getoon is is almal vektore. Vektore word as pyltjies getoon. Die kop van 'n pyltjie toon sy rigting en sy lengte sy relatiewe grootte. Die sterte van elke pyltjie raak die dotjie of die blok.

Studie Wenke: N in $\mu_s N$ is nog 'n manier van F_N skryf. Hulle het dieselfde betekenis.

Studie Wenke:

1. Indien pyltjie koppe weggelaat word sal jy 'n punt vir elke krag verloor.
2. Indien elke krag nie benoem word nie sal jy die punt vir die kragte verloor.
3. Indien jy ekstra kragte insluit, sal jy een punt vir elke ekstra krag verloor.

STAP 3: Skryf neer vergelykings vir die vertikale en horisontale kragte wat op die blok inwerk. Substitueer die numeriese waardes daarin, en vereenvoudig:

$$\text{Vertikale kragte: } F_N = F_g - F \sin 30^\circ = m(9,8) - (10)(0,5) = 9,8m - 5 \quad \dots (1)$$

$$\text{Horisontale kragte: } F_s = \mu_s N = F \cos 30^\circ \quad \dots (2)$$

$$\text{Substitueer } F_N = 9,8 - 5 \text{ in (2): } (0,1)(9,8m - 5) = (10)(0,866) = 8,66 \quad \dots (3)$$

STAP 3: Gebruik dan vergelyking (3) om die massa m to bereken:

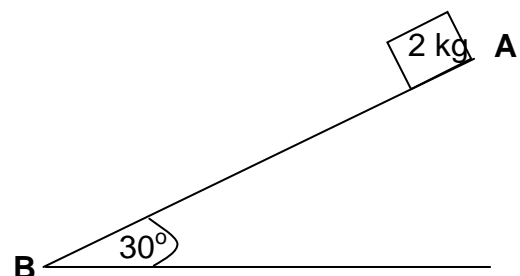
$$(0,1)(9,8m - 5) = (10)(0,866) = 8,66$$

$$\div \text{ both sides by } 0,1: 9,8m - 5 = 86,6$$

$$\therefore m = \frac{91,6}{9,8} = 9,35 \text{ kg}$$

VOORBEELDE

- 1.2 'n Blok met massa 2 kg is vrygestel by punt **A** bo op die skuinsvlak en dit beweeg na punt **B** onder. Die lengte van **AB** is 5 m. Indien die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die oppervlak van die blok en die skuinsvlak 0,05 is, bereken die snelheid van die blok wanneer dit **B** bereik het.



Studie Wenke: Volg 'n soortgelyker prosedure soos in Voorbeeld 1.1. WENK: Gebruik die Arbeid-Energie-Stelling.

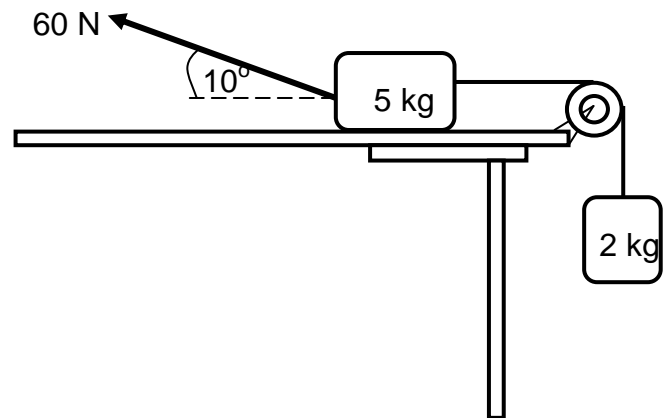
ANTWOORD: $6,69 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

AKTIWITEIT 1.3

Los die volgende probleem op en bespreek jou antwoorde met jou onderwyser:

1. 'n 5 kg-blok wat op 'n ruwe horisontale tafel rus, word met 'n ligte, onrekbare tou wat oor 'n ligte, wrywinglose katrol gaan, met 'n ander blok met massa 2 kg verbind. Die 2 kg-blok hang vertikaal soos in die diagram hieronder aangetoon.

'n Krag van 60 N word op die 5 kg-blok toegepas teen 'n hoek van 10° met die horisontaal, wat veroorsaak dat die blok na links versnel.



Die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die 5 kg-blok en die oppervlak van die tafel is 0,5. Ignoreer die effekte van lugwrywing.

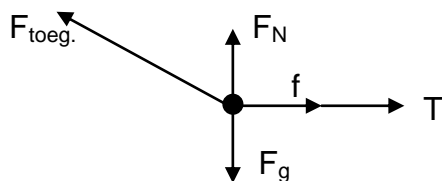
- 1.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte aandui wat op die 5 kg-blok inwerk. (5)
- 1.2 Bereken die grootte van die:
- 1.2.1 Vertikale komponent van die 60 N-krag (2)
- 1.2.2 Horisontale komponent van die 60 N-krag (2)
- 1.3 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)

Bereken die grootte van die:

- 1.4 Normaalkrag wat op die 5 kg-blok inwerk (2)
- 1.5 Spanning in die tou wat die twee blokke verbind (7)
- [20]**

ANTWOORDE

1.1 1.2.1: 10,42 N 1.2.2: 59,09 N 1.3: Sien ER bl. 7

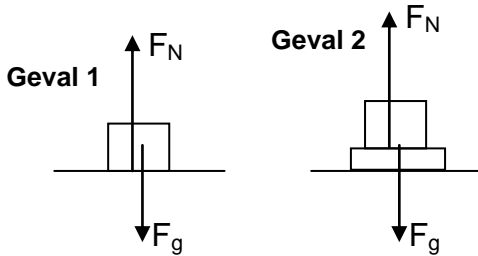


1.4: 38,58 N 1.5: 25,37 N

AKTIWITEIT 1.4

Toepassing van die normaalkrag F_N in die hyser-probleem

Daar is twee gevalle:



In beide gevalle ervaar die voorwerp 'n normaalkrag F_N wat op dit inwerk. Geval 1 is dieselfde as die voorbeeld op bladsy 3. In geval 2, registreer die badkamerskaal 'n lesing wat die reaksiekrag tot die gewig van die voorwerp is. Volgens Newton se 3^{de} Wet, besit hierdie reaksiekrag dieselfde grootte as die gewig maar teenoorgestelde rigting. Dit beteken die reaksiekrag F_N is.

Geval 1: 'n Voorwerp is in direk kontak met 'n hyser-vloer.

Geval 2: 'n Voorwerp word op 'n badkamerskaal geplaas wat in direk kontak met die vloer is.

NOTAS: Die voorwerp kan 'n persoon wat in 'n hyser staan wees. In AKTIWITEIT 1.4 sal ons geval 1 gebruik om die verskillende vergelykings af te lei. Vir geval 2, sal die vergelykings dieselde wees. F_{Res} en F_{net} het dieselfde betekenis. Ons pas Newton se 2^{de} Wet nl. $F_{Res} = ma$ toe waar van toepassing.

Studie Weke: Indien jy opwaarts in 'n hyser versnel, voel jy swaarder. Indien jy afwaarts versnel, voel jy ligter. Indien die hyserkabel breek, sal jy gewigteloos voel.

Geval 1.1: Hyser is stilstaande.
 $F_N = F_g$
 (algebraïese som van opwaartse kragte is gelyk aan die algebraïese som van die afwaartse kragte.)

Geval 1.2: Hyser beweeg opwaarts teen konstante snelheid.
 $F_N = F_g$
 Proef: $F_{Res} = F_N - F_g = ma$
 Maar $a = 0$ omdat v konstant is.
 Dus $F_N - F_g = 0$
 $\therefore F_N = F_g$

Geval 1.3: Hyser beweeg opwaarts teen konstante versnelling.
 $F_N = ma + F_g$
 Proef: $F_{Res} = ma$. $F_N > F_g$
 $F_N - F_g = ma$
 $\therefore F_N = ma + F_g$

Geval 1.4: Hyser beweeg afwaarts teen konstante snelheid.
 $F_N = F_g$
 Proef: $F_{Res} = F_g - F_N = ma$
 Maar $a = 0$ omdat v konstant is.
 Dus $F_g - F_N = 0 \therefore F_g = F_N$

Geval 1.5: Hyser beweeg afwaarts teen konstante versnelling.
 $F_N = F_g - ma$
 Proef: $F_{Res} = ma$. $F_g > F_N$
 $F_g - F_N = ma$
 $\therefore F_N = F_g - ma$

Geval 1.6 Hyser vertraag soos dit afwaarts beweeg.
 $F_N = F_g + ma$
 Proef: $F_{Res} = ma$, $F_g > F_N$, $a < 0$
 $F_g - F_N = m(-a)$
 $\therefore F_N = F_g + ma$

Geval 1.7: Hyser vertraag soos dit opwaarts beweeg
 $F_N = F_g - ma$
 Proef: $F_{Res} = ma$. $F_N > F_g$ $a < 0$
 $F_N - F_g = m(-a)$
 $\therefore F_N = F_g - ma$

Geval 1.8: Hyser is in vrye val
 $F_N = 0 N$
 Proef: $F_{Res} = F_g = mg$
 Hyser en liggaam is in vrye val. Hyservloer oefen geen krag op voorwerp uit.
 $\therefore F_N = 0 N$

AKTIWITEIT 1.5

1.5 'n Man met massa 80 kg staan op 'n badkamerskaal in 'n hyser. Bereken die lesing R op die badkamerskaal in elk van die volgende gevalle: (Toon hoe jy die antwoord kry). Wenk: $R = F_N$

- 1.5.1 Die hyser is stilstaande.
 1.5.2 Die hyser beweeg opwaarts teen 'n konstante snelheid van $1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
 1.5.3 Die Hyser versnel afwaarts met 'n konstante versnelling van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
 1.5.4 Die hyser vertraag uniform teen $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ soos dit afwaarts beweeg
 1.5.5 Die hyser se kabel breek

ANTWOORDE: 1.5.1: 784 N 1.5.2: 784 N 1.5.3: 624 N 1.5.4: 944 N 1.5.5: 0 N

LES 2: DIE GEBRUIK VAN GELYKTYDIGE VERGELYKINGS IN FISIKA

Studie Wenke: Indien daar twee onbekendes x en y is en jy wil die waarde van elkeen vind, sal jy twee vergelykings nodig hê wat x and y bevat. Om hul waardes te bepaal word gelyktydige vergelykings gebruik en een van die onbekende veranderlikes word geëlimineer.

VOORBEELD

Indien $x + y = 10$ en $2x - y = -4$, bepaal die waardes van x en y wat hierdie vergelykings bevredig.

Strategie om hierdie probleem op te los:

STAP 1: Skryf neer die twee vergelykings. Een word (1) en die ander (2) genoem:

$$\begin{array}{ll} x + y = 10 & \dots (1) \\ 2x - y = -4 & \dots (2) \end{array}$$

STAP 2: Elimineer of x of y om 'n vergelyking te kry wat slegs x of y bevat. Indien jy (1) en (2) tel, sal y geëlimineer word omdat $+y - y = 0$. Die vergelyking wat vorm bevat slegs x nl.

$$\begin{array}{ll} (1) + (2): & x + 2x = 10 - 4 \\ \text{d.w.s.} & 3x = 6 \end{array} \dots (3)$$

STAP 3: Bereken die waarde van x in vergelyking (3): $x = \frac{6}{3} = 2$

STAP 4: Substitueer $x = 2$ in (1) (of (2)) om 'n vergelyking vir y te kry:
 $2 + y = 10$

STAP 5: Bereken die waarde van y : $y = 10 - 2 = 8$

STAP 6: Kontroleer of die waardes van x en y koorek is: Substitueer $x = 2$ en $y = 8$ in (1) (of (2)): Die waarde gekry aan die linkerkant moet gelyk wees aan die waarde gekry aan die regterkant nl.

$$\begin{array}{ll} \text{Linkerkant: } 2 + 8 = 10 & \text{Regterkant: } 10 \\ \text{d.w.s. Linkerkant} = \text{Regterkant} & \\ \text{d.w.s. } 10 = 10 & \end{array}$$

Studie Wenke: Daar sal meer as een metode wees om 'n veranderlike soos x of y te elimineer van beide vergelykings.

Byvoorbeeld: Om x te elimineer:

$$\begin{array}{ll} \text{Maal (1) met 2:} & 2x + 2y = 20 \quad \dots (3) \\ \text{Aftrek: (2) - (3):} & -3y = -24 \\ \text{Dan:} & y = 8. \\ \text{Substitueer } y = 8 \text{ in (2) gee } & x = 2. \end{array}$$

NOTAS

In AKTIWITEIT 1.2 het jy ook gelyktydige vergelykings gebruik om die spanning, T te bepaal.

Jy moet STAP 1 tot STAP 6 volg om die korrektheid van jou antwoord te kontroleer.

Studie Wenke: Indien daar drie, vier, vyf, ... onbekendes is, kan hulle bepaal word indien daar onderskeidelik, drie, vier, vyf, ... verskillende vergelykings is, om hulle te bepaal.

AKTIWITEIT 2.1

Bestudeer die voorbeelde en beantwoord die volgende vraag.

'n Verkeersbeampte **T** is stilstaande by 'n robot wat op 'n lang reguit pad geleë is. 'n Motor **X** wat teen 'n konstante snelheid van $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ beweeg, gaan deur die rooi robot. Een sekonde later jaag die verkeersbeampte die motor. As die verkeersbeampte met 'n uniforme versnelling van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ beweeg het, bereken die:

2.1.1 Tyd dit geneem het om die verkeersbeampte **T** die motor **X** verby te steek.

2.1.2 Die afstand afgelê van die robot deur beide, die oomblik **T** vir **X** verbygesteek het.

WENK: $\Delta x = 10 t \quad \dots (1) \quad \Delta x = (t-1)^2 \quad \dots (2)$

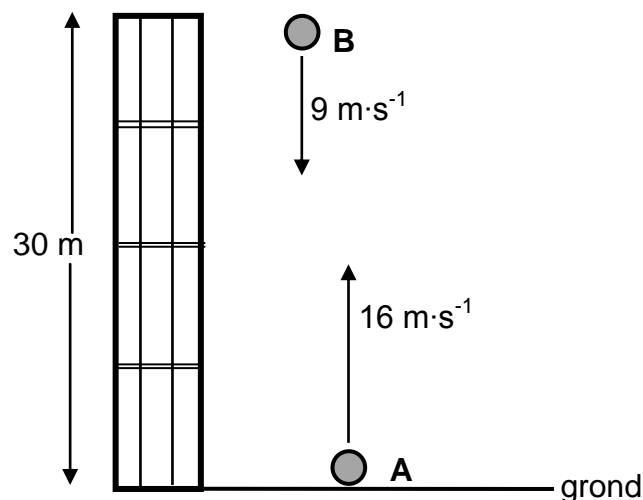
ANTWOORDE: 2.1.1: 11,92 s 2.1.2: 119,20 m

AKTIWITEIT 2.2

Daar is nog 'n manier om gelyktydige vergelykings te gebruik om onbekende waardes te bepaal nl.deur veranderlikes soos vektor hoeveelhede te behandel.

VOORBEELD

EEN SEKONDE nadat bal **A** opwaarts geprojekteer is, word 'n tweede bal, **B**, vertikaal afwaarts teen 'n snelheid van $9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ van 'n balkon 30 m bo die grond gegooi. Verwys na die diagram hieronder. **Gebruik die grond as nulverwysing.**



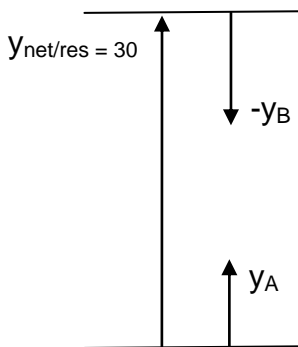
3.3 Bereken hoe hoog bo die grond bal **A** sal wees die oomblik as die twee balle by mekaar verbygaan.

(6)

ANTWOORD

Studie Wenke: Omdat daar beide opwaartse en afwaartse beweging is, moet 'n TEKEN KONVENSIE gebruik word. In hierdie probleem kan beweging opwaarts as positief of negatief geneem word (of beweging afwaarts is negatief of positief)

Om hierdie probleem op te loss sal ons BEWEGING OPWAARTS AS POSITIEF neem. Teken 'n diagram om die vektore betrokke te verstaan:



Die volgende BEGINSEL is gebruik om hierdie probleem op te los:
 Netto (Resulterende) verplasing = som van verplasing van A en B
 d.w.s. $30 = y_A + (-y_B)$

Studie Wenke: Orals waar **A** en **B** ontmoet, $30 = y_A + (-y_B)$

Nou kan ons die werklike vergelykings ingaan.

Laat **A** t sekondes neem om **B** verby te gaan, dan sal **B** (t-1) sekondes neem om **A** verby te gaan.

$$y_A = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

$$= 16 \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2$$

$$= 16 \Delta t - 4,9 \Delta t^2 \dots(1)$$

$$y_A + (-y_B) = 16 \Delta t - 4,9 \Delta t^2 - (0,8 \Delta t - 4,9 \Delta t^2 + 4,1) = 30$$

$$15,2 \Delta t = 34,1 \therefore \Delta t = 2,24 \text{ s.}$$

Substitueer $\Delta t = 2,24 \text{ s}$ in vergelyking (1). Dan

$$y_A = 16(2,24) - 4,9(2,24)^2 = 11,25 \text{ m}$$

$$y_B = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

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

$$= 0,8 \Delta t - 4,9 \Delta t^2 + 4,1 \dots(2)$$

Voltooi die table hieronder om jou antwoord te kontroleer:

	$y_A = 16 \Delta t - 4,9 \Delta t^2$	$y_B = 0,8 \Delta t - 4,9 \Delta t^2 + 4,1$	$y_A + (-y_B)$
t = 1 s			
t = 2 s			
t = 2,24 s			
t = 3 s			

AKTIWITEIT 2.3

Deur BEWEGING AFWAARTS AS POSITIEF te neem, los die probleem in die VOORBEELD in AKTIWITEIT 2.2 op.

WENK: $-30 = (-y_A) + y_B$

ANTWOORD: $y = 11,25 \text{ m}$

LES 3: DIE VERWANTSKAP TUSSEN K EN f IN DIE FOTO-ELEKTRIESE EFFEK

Studie Wenke: Om die verwantskap tussen K (kinetiese energie) en f (frekwensie) in die Foto-elektriese effek te verstaan, moet jy die verwantskap vir die reguit lyn $y = mx + c$ goed ken.

Beskou die vergelyking vir die reguit lyn: $y = mx + c$... (1)

Die volgende inligting kan van hierdie vergelyking direk afgelees word:

- Die gradiënt van die reguit lyn word gegee deur die koëffisiënt van x nl. m
- Wanneer $x = 0$, $y = c$ d.w.s. die lyn sny die y-as by c.
- Wanneer $y = 0$, $x = \frac{-c}{m}$ d.w.s. die lyn sny die x-as by $\frac{-c}{m}$

Die vergelyking wat in die foto-elektriese effek gebruik word, is: $hf = w_0 + K_{\max}$... (2)

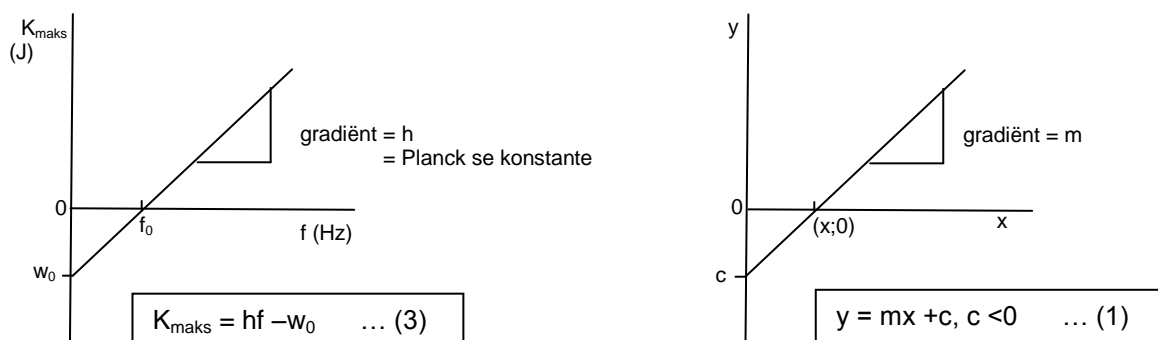
Vergelyking (2) kan nie direk in die K teenoor f grafiek gebruik word nie. Omdat die K teen f grafiek 'n reguit lyn is, gehoorsaam dit vergelyking (1). ∴ Moet jy vergelyking (2) verander na dieselfde vorm as vergelyking (1), die reguit lyn.

Die verandering gee: $K_{\max} = hf - w_0$... (3)

Ons kan inligting direk lees van vergelyking (3) net soos ons vir vergelyking (1) gedoen het:

- Die gradiënt van hierdie reguit lyn word deur h (Planck se konstante), die koëffisiënt van f, gegee d.w.s. DIE GRADIËNT VAN DIE K_{\max} teenoor f grafiek gee h, Planck se konstante.
- Wanneer $f = 0$, $K_{\max} = -w_0$ d.w.s. die lyn sny die K_{\max} -as by $-w_0$. d.w.s. DIE WERKFUNKSIE (w_0) is waar die lyn die K_{\max} -as sny.
- Wanneer $K_{\max} = 0$, $f = \frac{w_0}{h} = \frac{hf_0}{h} = f_0$ d.w.s. die lyn sny die f-as by f_0 .
∴ DIE DRUMPELFREKWENSIE is waar die lyn die f-as sny.

Die grafieke gegee deur vergelyking (3) en (1) is hieronder geskets:



NOTAS: In die K_{\max} teenoor f grafiek w_0 sal altyd negatief wees as gevolg van vergelyking (3). Maar indien jy vergelyking (3) na vergelyking (2) verander, sal dit 'n positiewe getal word.

Bewys sonder berekening dat die gradiënt van die K_{\max} teen f grafiek h is.

Proef: Van vergelyking (3):

$$\text{Gradiënt} = \frac{K_{\max} + w_0}{f} = \frac{(hf - w_0) + w_0}{f} = \frac{hf}{f} = h$$

AKTIWITEIT 3.1

1. Voltooi Tabel 1 hieronder deur die ontbrekende waardes in te vul.

Tabel 1

Element	W_0 (J)	f_0 (Hz)	λ_0 (nm)
Natrium	3.8×10^{-19}	5.8×10^{14}	520
Sesium	3.0×10^{-19}	4.5×10^{14}	666
Litium		5.6×10^{14}	560
Kalsium	4.3×10^{-19}	6.5×10^{14}	462
Magnesium	4.3×10^{-19}		337
Silwer	7.6×10^{-19}	11.14×10^{14}	
Platinum	10.0×10^{-19}		199

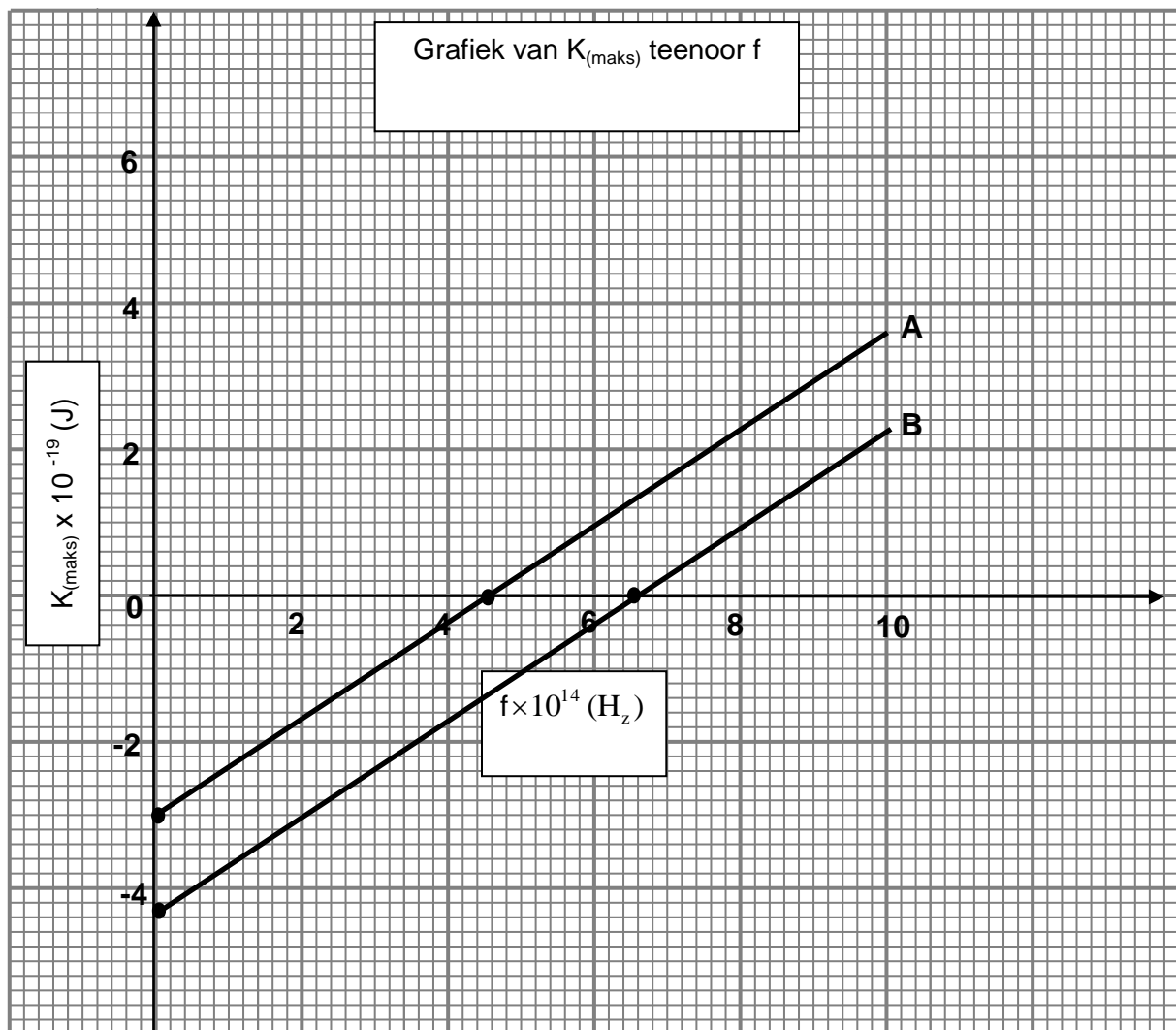
ANTWOORDE: Litium: $w_0 = 3,7 \times 10^{-19}$ J

Magnesium: $f_0 = 8,9 \times 10^{14}$ Hz

Silwer: $\lambda_0 = 263$ nm ($2,63 \times 10^{-7}$ m)

Platinum: $f_0 = 15,1 \times 10^{14}$ Hz ($1,51 \times 10^{15}$ Hz)

GRAFIEK VIR AKTIWITEIT 3,1: Vraag 2

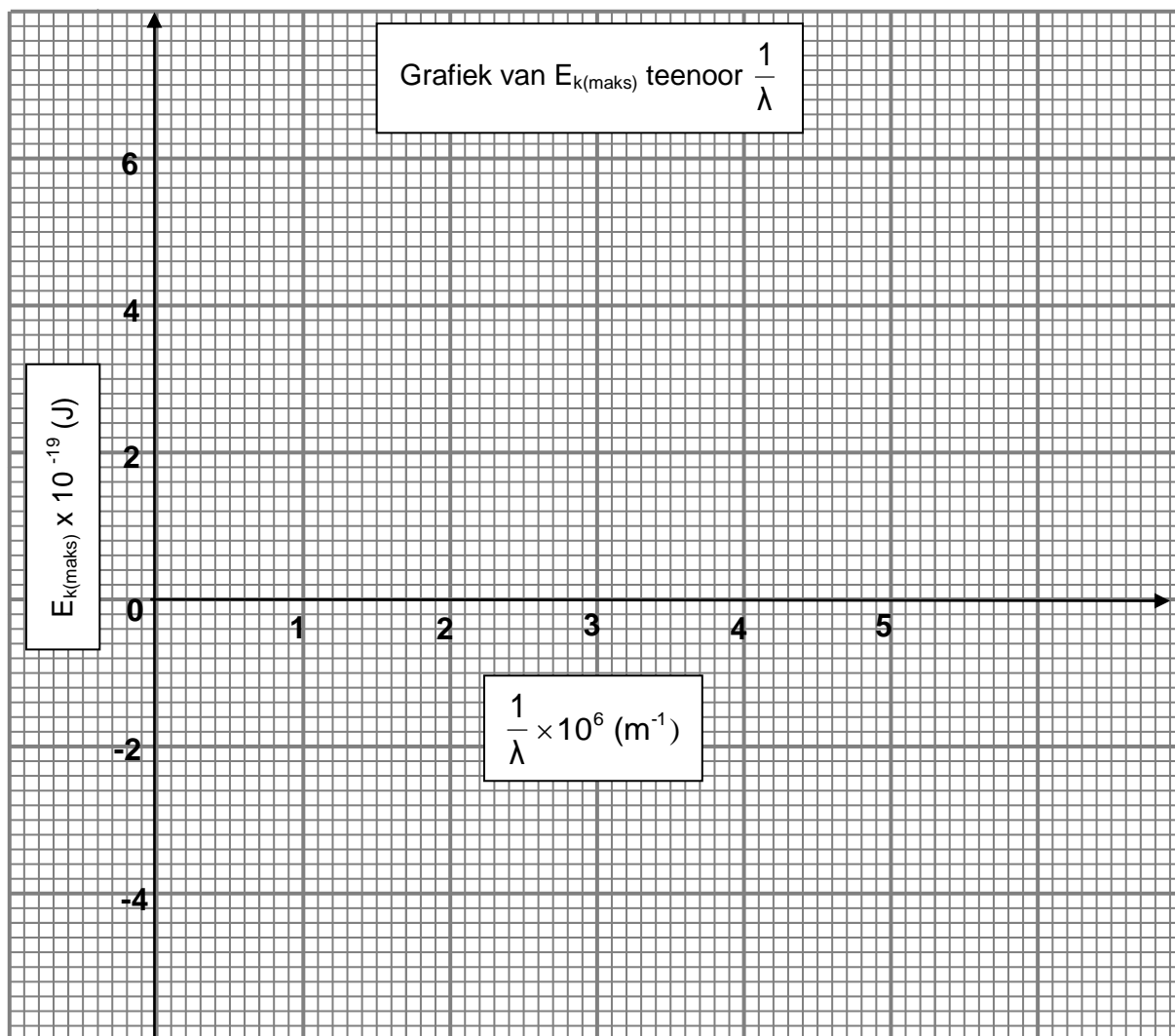


2. Studeer die grafieke op die grafiekpapier op bladsy 13 verskaf.

- 2.1 Identifiseer die element wie se grafiek ... is:
 2.1.1 **A** **ANTWOORD:** Sesium
 2.1.2 **B** **ANTWOORD:** Kalsium Rede: $w_0 = 4,3 \times 10^{-19} \text{ J}$ and $f_0 = 6,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$
 2.2 Gee 'n rede vir jou antwoord in 2.1.1: Rede: $w_0 = 3,0 \times 10^{-19} \text{ J}$ en $f_0 = 4,4 \times 10^{14} \text{ Hz}$
 2.3 Gebruik grafiek **A** om Planck se konstante te bereken. **ANTWOORD:** $6,55 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
 2.4 Teken die grafiek van natrium op dieselfde assestelsel as **A** en **B**. Noem dit **C**.

AKTIWITEIT 3.2

GRAFIEK PAPIER VIR AKTIWITEIT 3.2: Vraag 3.2.2 en 3.2.3 hieronder



In 'n eksperiment om die foto-elektriese effek te demonstreer, is lig van verskillende golflengtes op 'n metaaloppervlak van 'n foto-elektriese sel geskyn. Die maksimum kinetiese energie van die vrygestelde elektrone is vir die verskillende golflengtes bepaal en in die tabel op bladsy 15 aangeteken.

OMGEKEERDE VAN GOLFLENGTE $\frac{1}{\lambda}$ ($\times 10^6 \text{ m}^{-1}$)	MAKSIMUM KINETIESE ENERGIE $E_{k(\text{maks})}$ ($\times 10^{-19} \text{ J}$)
5,00	6,60
3,30	3,30
2,50	1,70
2,00	0,70

3.2.1 Wat word bedoel met die term *foto-elektriese effek*? (2)

3.2.2 Teken 'n grafiek van $E_{k(\text{maks})}$ (y-as) teenoor $\frac{1}{\lambda}$ (x-as) OP DIE GRAFIEKPAPIER OP BLADSY 14. (3)

3.2.3 GEBRUIK DIE GRAFIEK om die volgende te bepaal:

3.2.3.1 Die drumpelfrekwensie van die metaal in die foto-elektriese sel (4)

WENK: $f_0 = c \frac{1}{\lambda_0}$

ANTWOORD: $4,8 \times 10^{14} \text{ Hz}$

3.2.3.2 Planck se konstante

$hc = \text{gradiënt}$ (4)

ANTWOORD: $6,47 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ or $6,67 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ or $6,53 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ [13]

LES 4: VOLUME-VOLUME BEREKENINGE

Studie Wenke: Volume-volume berekeninge in chemiese vergelykings waar gasse betrokke is, is afhanklik van die volgende beginsel: Indien temperatuur (T) en druk (P) konstant gehou word, sal volume (V) direk eweredig aan mol (n) wees vir elke gas in die gebalanseerde chemiese vergelyking.

Proef: $pV = nRT$. If p en T konstant is, sal $V \propto n$ omdat R ook konstant is.

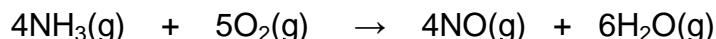
d.w.s. $\frac{V}{n} = R = \text{'n konstante}$

VOORBEELDE

- Indien 7 g $\text{N}_2(\text{g})$ 'n volume van $11,2 \text{ dm}^3$ by konstante temperatuur end druk beslaan, sal 22 g $\text{CO}_2(\text{g})$ ook $11,2 \text{ dm}^3$ by dieselfde temperatuur en druk beslaan. Rede:

$$n(\text{N}_2) = \frac{m}{M} = \frac{7}{14} = 0,5 \quad \text{en} \quad n(\text{CO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{22}{44} = 0,5$$

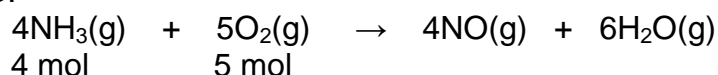
2. Tydens die katalitiese oksidasie van ammoniak in die Ostwald proses, 8 cm^3 van $\text{NH}_3(\text{g})$ reageer met 20 cm^3 van $\text{O}_2(\text{g})$. Veronderstel dat temperatuur en druk konstant bly. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie wat plaasvind is:



- 2.1 Bepaal watter reaktant die beperkende reagens is.

ANTWOORD: NH_3

VERDUIDELIKING:



Omdat $V \propto n$,

4 mol NH_3 is ekwivalent aan 8 cm^3 of NH_3

1 mol NH_3 is ekwivalent aan $\frac{1}{4} \times 8 \text{ cm}^3 = 2 \text{ cm}^3 \text{ NH}_3$

Die volume O_2 wat nodig is om met $8 \text{ cm}^3 \text{ NH}_3$ te reageer is:

$$2 \text{ cm}^3 \times 5 = 10 \text{ cm}^3 < 20 \text{ cm}^3$$

\therefore Die O_2 is in oormaat (omdat die NH_3 net met $10 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$ kan reageer.)

Studie Wenke: Om 'n reaktant wat die beperkende reagens is te bepaal is nie maklik nie. Die tegniek gebruik om die antwoord vir 2.1 te verduidelik, bepaal eers die volume NH_3 wat ekwivalent aan EEN MOL NH_3 is. Dit gebruik dan hierdie volume NH_3 om die volume van die ander reaktant te bepaal as volg: volume van 1 mol NH_3 x getal mol van die ander reaktant.

Hierdie tegniek word ook gebruik om vraag 2.2 en 2.3 hieronder te beantwoord.

Bereken:

- 2.2 Die volume $\text{NO}(\text{g})$ en $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ wat gevorm word.

Antwoord: Volume $\text{NO} =$ volume van 1 mol NH_3 x mol $\text{NO} = 2 \text{ cm}^3 \times 4 = 8 \text{ cm}^3$.

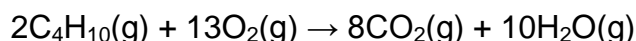
Op dieselfde manier: Volume $\text{H}_2\text{O} = 2 \text{ cm}^3 \times 6 = 12 \text{ cm}^3$

- 2.3 Die volume van die reaktant molekule wat in oormaat is.

Volume in oormaat = $20 - 10 = 10 \text{ cm}^3$

AKTIWITEIT 4.1

- 4.1 Gedurende 'n verbrandingsreaksie, reageer 8 cm^3 van butaan in oormaat suurstof volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

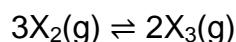


Veronderstel dat temperatuur en druk konstant bly. Indien die aanvanklike volume van die suurstof 60 cm^3 is, bereken die:

- 4.1.1 Volume van $\text{O}_2(\text{g})$ wat in oormaat is. ANTWOORD: 8 cm^3
 4.1.2 Volume van $\text{CO}_2(\text{g})$ wat geproduseer word. ANTWOORD: 32 cm^3
 4.1.3 Volume van $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ wat geproduseer word. ANTWOORD: 40 cm^3

LES 5: CHEMIESE EWEWIG

'n onbekende gas, $X_2(g)$, is in 'n houer verseël en toegelaat om $X_3(g)$ by $300\text{ }^\circ\text{C}$ te vorm Die reaksie bereik ewewig volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



- 5.1 Hoe sal die tempo waarteen $X_3(g)$ vorm met die tempo waarteen $X_2(g)$ vorm by ewewig vergelyk? Skryf slegs HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN neer. (1)

ANTWOORD: GELYK AAN

REDE: Omdat die reaksie by ewewig is, moet die tempo van die voorwaartse en terugwaartse reaksies GELYK wees. (Verwys na die definisie van chemiese ewewig op bladsy 20 van die ER)

Studie Wenke: In die ER sal jy elke definisie, beginsel en wet vind wat eksamineerbaar is. Jy moet in staat wees om hulle te onthou en te reproduseer in die Finale eksamen. In elke vraestel, V1 en V2, word 15% (23 punte) toegeken aan definisies, beginsels en wette. MOENIE DEFINISIES LEER WAT NIE IN DIE ER GEGEE IS NIE. HULLE MAG NIE AANVAAR WORD NIE.

Die reaksiemengsel word met gereelde tydintervalle ontleed. Die resultate wat verkry is, word in die tabel hieronder aangetoon.

Tabel 2

TYD (s)	$[X_2]$ ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)	$[X_3]$ ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)
0	0,4	0
2	0,22	0,120
4	0,08	0,213
6	0,06	0,226
8	0,06	0,226
10	0,06	0,226

- 5.2 Bereken die ewewigskonstante, K_c , vir hierdie reaksie by $300\text{ }^\circ\text{C}$. (4)

ANTWOORD

$$K_c = \frac{[X_3]^2}{[X_2]^3} = \frac{(0,226)^2}{(0,06)^3} = 236,46$$

Studie Wenke: Jy moet in staat wees om inligting in tabelle te interpreteer. Jy moet in staat wees om jou kennis van chemiese ewewig te gebruik om die korrekte data van die tabel te kry vir die K_c berekening. Die beginsel gebruik om die data van die table te kry is: INDIEN 'n REAKSIE IN EWEWIG IS, SAL DIE KONSENTRASIE VAN ELKE REAKTANT EN PRODUK KONSTANT BLY.

- 5.3 Meer $X_3(g)$ word nou by die houer gevoeg.

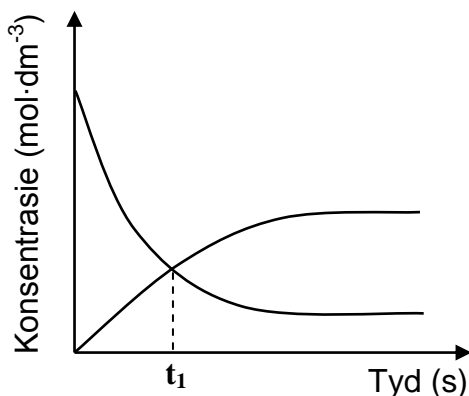
- 5.3.1 Hoe sal hierdie verandering die hoeveelheid $X_2(g)$ beïnvloed? Skryf VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer. (1)

5.3.2 Gebruik Le Chatelier se beginsel om die antwoord op VRAAG 5.3.1 te verduidelik. (2)

ANTWOORD: 5.3.1 VERMEERDER

ANTWOORD: 5.3.2: Die terugwaartse reaksie wat hierdie toename reduseer (teenwerk) word bevoordeel.

Die kurwes op die assentstelsel hieronder (nie volgens skaal geteken nie) is uit die resultate in die Tabel 2 verkry.



5.4 Hoe vergelyk die tempo van die voorwaartse reaksie met dié van die terugwaartse reaksie by t_1 ? Skryf slegs HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN neer. (1)

ANTWOORD: HOËR AS

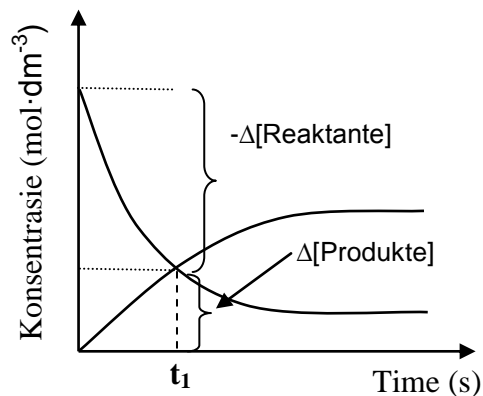
VERDUIDELIKING:

Gebruik die definisie van reaksietempo:

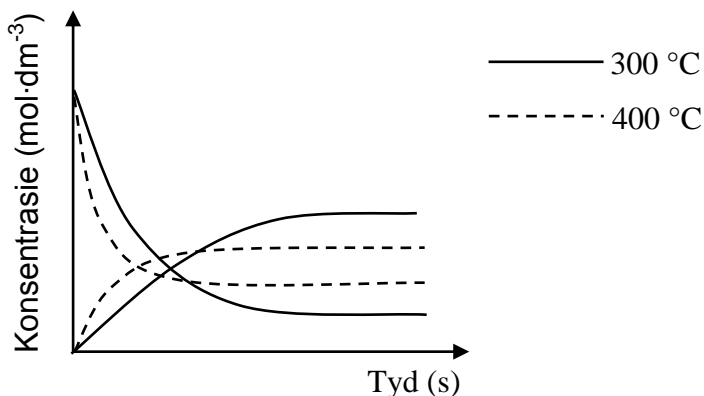
$$\text{Reaksietempo} = \frac{-\Delta[\text{Reaktante}]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\text{Produkte}]}{\Delta t}$$

In die diagram regs kan jy sien dat:

$-\Delta[\text{Reaktante}] > \Delta[\text{Produkte}]$ vir dieselfde tyd t_1 .



Die reaksie word nou by 'n temperatuur van 400 °C herhaal. Die kurwes wat deur die stippellyne hieronder aangedui is, word by hierdie temperatuur verkry.



- 5.5 Is die voorwaartse reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? Verduidelik volledig hoe jy by die antwoord uitgekome het. (4)

ANTWOORD: EKSOTERMIES

VERDUIDELIKING

By die hoër temperatuur (stippellyn) het die konsentrasie van die reaktante vermeerder en die konsentrasie van die produkte het verminder. Die terugwaartse reaksie is bevoordeel. Toename in temperatuur bevoordeel die endotermiese reaksie.

LES 6: TOEPASSING VAN DIE MOL

Studie Wenke: In hierdie les moet jy die mol begrip goed verstaan. Besonderlik moet jy weet hoe om:

- Volume en konsentrasie na mol te verander: Gebruik $n = cV$ of $c = \frac{n}{V}$.
ONTHOU : V moet in dm^3 uitgedruk word.

Hoe om cm^3 na dm^3 te verander: Deel deur 1000.

Tegniek om te gebruik:

STAP 1: Skryf neer hoeveel cm gelyk is aan 1 dm nl. $10 \text{ cm} = 1 \text{ dm}$

STAP 2: Kubeer beide kante: $(10 \text{ cm})^3 = (1 \text{ dm})^3$

STAP 3: Vereenvoudig: $10^3 \text{ cm}^3 = 1^3 \text{ dm}^3$ d.w.s. $1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ dm}^3$

NOTAS: Pas die wet van eksponente: $(ab)^n = a^n \times b^n$ in STAP 2 om STEP 3 te kry.

PAS DIESELFDE PROSEDURE OM MAATEENHEDE NA ANDER MAATEENHEDE TE VERANDER.

- Mol na massa en massa na mol te verander: Gebruik $m = nM$ of $n = \frac{m}{M}$ waar
n mol, m massa en M molêre massa verteenwoordig.

VOORBEELD

8 g van kommersiële bytsoda word gebruik om 'n waterige oplossing van volume 200 cm^3 te maak. 10 cm^3 van hierdie oplossing is deur $14,5 \text{ cm}^3$ van 'n salpetersuur oplossing van konsentrasie $0,52 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ geneutraliseer. Bereken die persentasie suiwerheid van die kommersiële bytsoda.

Studie Wenke: Indien jy enige KABV graad 12 Chemie vraestel oopmaak (vanaf November 2014 tot nou), sal jy altyd 'n vraag soortgelyk aan hierdie een sien. Dus is daar die behoefte dat jy hierdie tipe problem bemeester.

PROBLEEMOPLOSSING STRATEGIE

STAP 1: Verstaan die probleem. Jy moet 'n metode hê om die antwoord te kry. Die 8 g sal die noemer van 'n breuk vorm wat jy met 100% sal maal om die antwoord te kry. Deur die gegewe inligting te gebruik moet jy die massa wat die teller van die breuk sal vorm, bepaal. Hierdie massa moet kleiner as 8 g wees.

Studie Wenke: Algemene prosedure: Begin by die laaste sin: Bereken ... bytsoda. Werk terug tot die eerste sin. Verwyder struikelblokke soos "bytsoda" deur dit met NaOH te vervang.

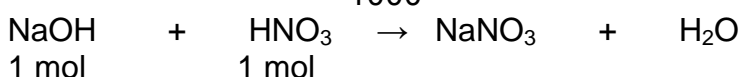
- STAP 2: Gebruik die volume en konsentrasie van die HNO_3 om die mol HNO_3 te vind wat met 10 cm^3 $\text{NaOH}(\text{aq})$ oplossing gereageer het. Gebruik die formule:
 $n = cV$
- STAP 3: Skryf neer 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie tussen NaOH en HNO_3 . Die mol NaOH wat met die mol HNO_3 in STAP 2 gereageer het, moet van die gelanseerde vergelyking afgelei word.
- STAP 4: Die antwoord in STAP 3 is die mol NaOH in 10 cm^3 van die NaOH (aq) oplossing. Bepaal die mol NaOH wat in 200 cm^3 van die NaOH(aq) oplossing is. Gebruik ENKELVOUDIGE VERHOUDING.
- STAP 5: Bereken die massa van die mol NaOH in STAP 4. Gebruik die formule $m = nM$. Dit sal die teller wees van die breuk genoem in STAP 1.
- STAP 6: Bereken die persentasie suiwerheid van die kommersiële NaOH.

ANTWOORD

Begin met die laaste sin and werk terug na die eerste sin.

Bereken eerste die massa van NaOH wat die teller van die breuk in STAP 1 vorm:

$$n(\text{HNO}_3) = cV = (0,52) \left(\frac{14,5}{1000} \right) = (0,52)(0,0145) = 0,00754 \text{ mol.}$$



Omdat die molverhouding NaOH : $\text{HNO}_3 = 1:1$ in die gebalanseerde vergelyking,

$$n(\text{HNO}_3) = n(\text{NaOH}) = 0,00754 \text{ mol}$$

Deur ENKELVOUDIGE VERHOUDING te gebruik, bepaal $n(\text{NaOH})$ in 200 cm^3 $\text{NaOH}(\text{aq})$:

Indien 10 cm^3 van die $\text{NaOH}(\text{aq})$ 0,00754 mol NaOH bevat

$$\text{Sal } 200 \text{ cm}^3 \text{ van die } \text{NaOH}(\text{aq}) \frac{200}{10} \times 0,00754 = 0,1508 \text{ mol NaOH}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ Die massa NaOH in die } 200 \text{ cm}^3 \text{ NaOH}(\text{aq}) \text{ oplossing} &= m(\text{NaOH}) \\ &= nM \\ &= (0,1508)(40) \\ &= 6,03 \text{ g (aaanvaar } 6,032 \text{ g)} \end{aligned}$$

Ten slotte, maal die breuk met 100%:

$$\text{Persentasie suiwerheid van die kommersiële NaOH} = \frac{6,03}{8} \times 100\% = 75,38\%$$

STUDIE WENKE:

- Rond slegs jou finale antwoord korrek tot die 2^{de} desimale plek af.
- Moenie enige ander desimaalgetalle in jou berekeninge afrond nie.

AKTIWITEIT 6.1

Volg die stappe in die voorbeeld om die volgende probleem op te los:

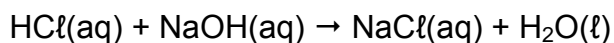
- 6.1 'n Sekere kunsmis bestaan uit 92% ammoniumchloried. 'n Monster met 'n massa van x g van hierdie kunsmis word in 100 cm^3 van 'n $0,10 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ natriumhidroksied-oplossing, $\text{NaOH}(\text{aq})$, opgelos. Die NaOH is in oormaat.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



- 6.1.1 Bereken die getal mol natriumhidroksied waarin die monster opgelos word. (3)

Gedurende 'n titrasie word 25 cm^3 van die oormaat natriumhidroksied-oplossing met 'n $0,11 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ -soutsuuropplossing, $\text{HCl}(\text{aq})$, getitreer. By die eindpunt word gevind dat $14,55 \text{ cm}^3$ van die soutsuur gebruik is om die natriumhidroksiedoplossing te neutraliseer volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



- 6.1.2 Bereken die massa x (in gram) van die kunsmismonster gebruik. (8)

ANTWOORDE: 6.1.1: 0,01 mol 6.1.2: 0,21 g