



**Wes-Kaapse
Regering**

Onderwys

Direktoraat: Kurrikulum VOO

TELEMATIKA

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE KABV

AFRIKAANS

VRAE ANTWOORDE EN STUDIE WENKE

Normale Krag

Gelyktydige vergelykings in Fisika

K teenoor f grafiek in Fotoelektriese Effek

Volume-Volume Berekeninge

Chemiese Ewewig

Toepassing van die Mol

Februarie 2019

GRADE 12 PHYSICAL SCIENCES CAPS BROADCASTING PROGRAM 2019
GRAAD 12 FISIESE WETENSKAPPE KABV UITSAAI-PROGRAM 2019

Day	Date	Time	Subject	Topic
Tuesday	12 February	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Normal force
Wednesday	13 February	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Normale krag
Monday	8 April	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Simultaneous equations in Physics
Tuesday	9 April	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Gelyktydige vergelykings in Fisika
Wednesday	22 May	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Photo-Electric effect
Thursday	23 May	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Foto-elektriese effek
Monday	29 July	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Volume-Volume calculations
Tuesday	30 July	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Volume-Volume berekeninge
Wednesday	7 August	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Chemical equilibrium
Monday	12 August	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Chemiese ewewig
Tuesday	15 October	16:00 – 17:00	Physical Sciences	Application of the mol
Wednesday	16 October	16:00 – 17:00	Fisiese Wetenskappe	Toepassing van die mol

LES 1: Normale krag en beweging van gekoppelde liggame

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

DEFINISIE van 'n NORMALE KRAG: 'n Normale krag 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 NORMALE KRAG:

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

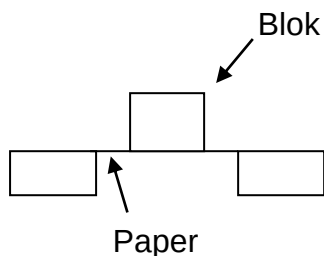
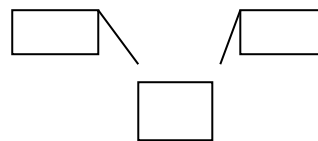


Fig. 1

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 normale krag (F_N) genoem

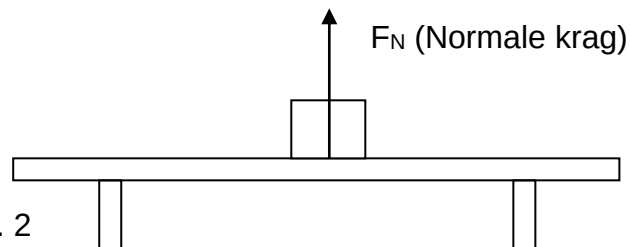
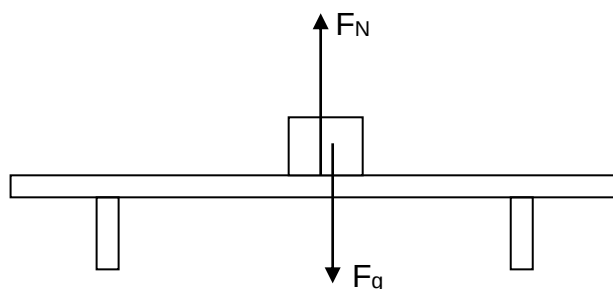


Fig. 2

VOORBEELD

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



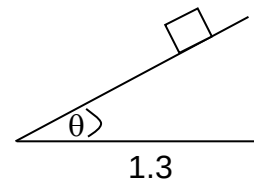
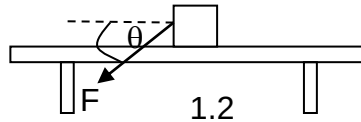
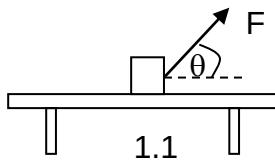
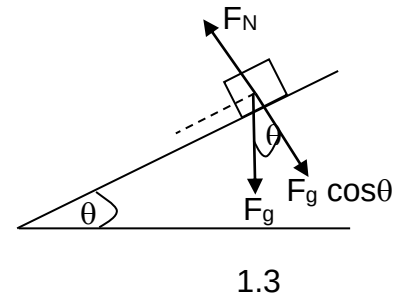
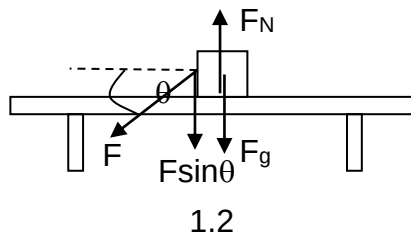
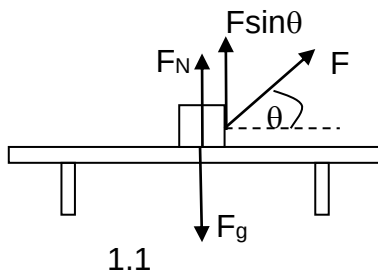
Studie Wenke: Wanneer 'n liggaam in ewewig is, is die algebraïese som van die opwaartse kragte gelyk aan die algebraïese som van die afwaartse kragte. Dit is die rede hoekom $F_N = F_g$ in hierdie voorbeeld.

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 normale krag (F_N) wat op die blok in elk van die volgende gevalle inwerk, te bereken. Numeriese waarde is nie benodig nie.

**ANTWOORDE**

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

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.

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

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

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

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.

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

$$F_N = F_g \cos \theta$$

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 helling.

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

2. Bereken die grootte van die normale krag (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 79 N

1.3 42,43 N or 42,44 N

AKTIWITEIT 1.2**Toepassing van F_N die normale krag 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.

Die normale krag F_N word gebruik in die vergelyking om beide statiese en kinetiese wrywing te bepaal.

Statiese 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 normale krag is

Kinetiese wrywing

Wanneer kinetiese wrywing 'n maksimum is, is
 $F_k = \mu_k N$

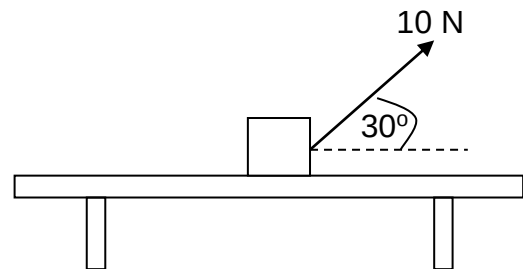
Waar:

F_k Die kinetiese wrywingskrag is
 μ_k Die kinetiese wrywingskoëffisiënt is
 N Die normale krag is

In die volgende voorbeelde, sal ons statiese en kinetiese wrywingskragte toe pas deur van sommige van die normale kragte 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 problem kan oplos. FVolg die stappe hieronder in 'n probleemoplossing-strategie:

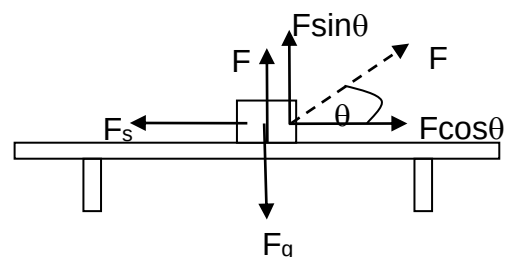
PROBLEEMOPLOSSING -STRATEGIE: Vind F_N in terme van m deur die opwaartse en afwaartse kragte wat op die blok inwerk te gebruik. Gebruik dan die horisontale kragte wat op die blok inwerk om die blok se mass a te vind.

STAP 1: Verstaan die vraag en die konteks:
 Die blok is in ewewig.
 Dit beteken die algebraïese som van die opwaartse kragte is gelyk aan die algebraïese som van die afwaartse kragte.
 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.

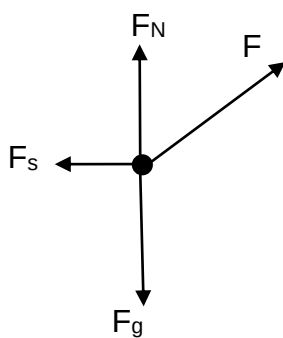
STAP 2: Teken 'n diagram om al die kragte wat vertikaal en horisontaal op die blok inwerk, te toon

Studie Wenke: Wat is 'n vrye kragtediagram?

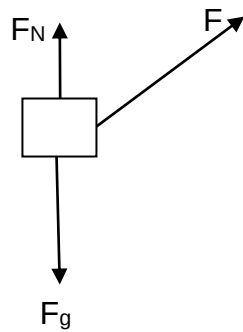
Dit is 'n diagram wat gebruik word om al die kragte wat op 'n liggaam inwerk, te toon. Die liggaam word as 'n dotjie getoon.



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



Vrye kragtediagram
vir STAP 2



Kragte diagram
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 te bereken:

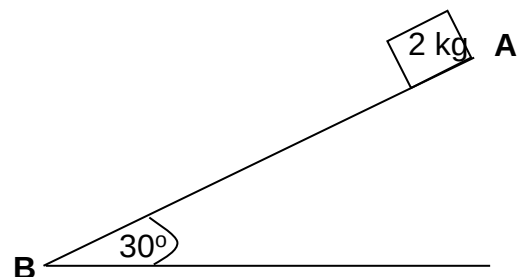
$$(0,1)((9,8m) - 5) = (10)(0,866) = 8,66$$

$$\div \text{ both sides by } 0,1: 9,8m - 5 = 0,866$$

$$\therefore m = \frac{5,866}{9,8} = 0,599 = 0,60 \text{ kg}$$

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 soortgelyke prosedure soos in Voorbeeld 1.1. WENK: Gebruik die Arbeid-Energie-Stelling.

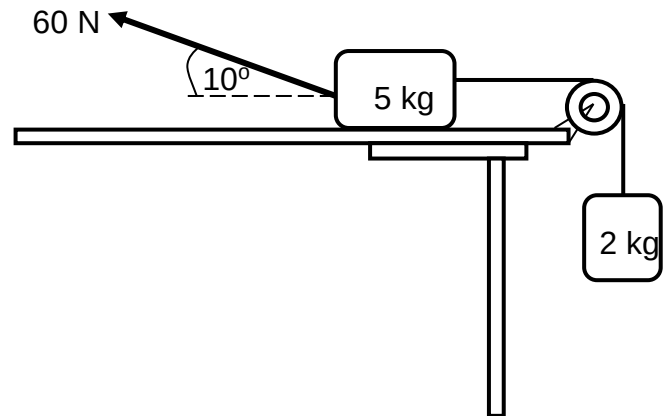
ANTWOORD: $6,69 \text{ m.s}^{-1}$

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.

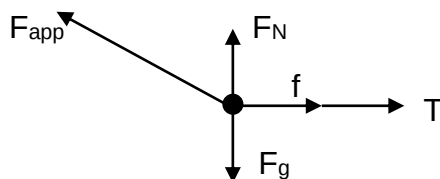


Die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die 5 kg-blok en die oppervlak van die tafel is 0,5. Ignoreer die effekte van lugwrywing.

- 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

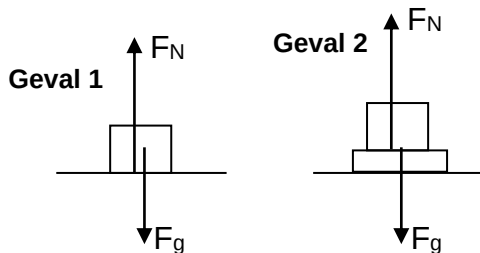
1.1 1.2.1: 10,42 N 1.2.2: 59,09 N 1.3: Sien ER bl. 7



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

AKTIWITEIT 1.4**Toepassing van die normale krag F_N in die hyser-probleem**

Daar is twee gevalle:



In beide gevalle ervaar die voorwerp 'n normale krag 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 hyservloer.

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

NOTAS: Die voorwerp kan 'n persoon wat in 'n hyservloer staan wees. In AKTIWITEIT 1.4 sal ons geval 1 gebruik om die verskillende vergelykings af te lei. Vir geval 2, sal die vergelykings dieselfde 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 hyservloer versnel, voel jy swaarder. Indien jy afwaarts versnel, voel jy ligter. Indien die hyserkabel breek, sal jy gewigteloos voel.

Geval 1.1: Hyservloer is stillstaande.

$$F_N = F_g$$

(algebraïese som van opwaartse kragte is gelyk aan die algebraïese som van die afwaartse kragte.)

Geval 1.2: Hyservloer 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: Hyservloer 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: Hyservloer 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: Hyservloer 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 Hyservloer 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: Hyservloer 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: Hyservloer is in vrye val

$$F_N = 0$$

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

AKTIWITEIT 1.5

1.5 'n Man met massa 80 kg staan op 'n badkamerskaal in 'n hyservloer. 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 $1,5 \text{ m.s}^{-1}$
 1.5.3 Die Hyser versnel afwaarts met 'n konstante versnelling van 2 m.s^{-2}
 1.5.4 Die hyser vertraag uniform teen 2 m.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 jy twee onbekendes **x** en **y** het en jy will die waarde van elkeen vind, sal jy twee vergelykings wat **x** and **y** bevat, nodig hê. 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 satisfy 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.

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

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:

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

NOTAS

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

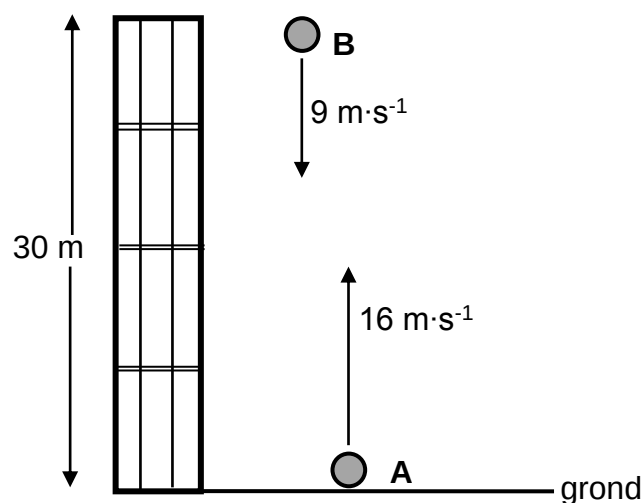
ANTWOORDE: 2.1.1: 11,916 s 2.1.2: 119,16 m

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.**



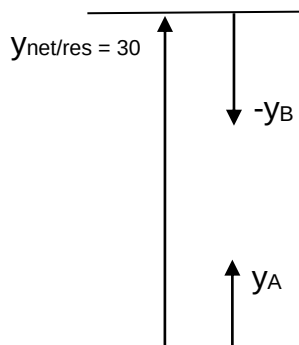
3.3 Bereken hoe hoog bo die grond bal **A** sal wees die oomblik as die twee balle by mekaar verbygaan.

(6)
[13]

ANTWOORD

Studie Wenke: Omdat daar beide opwaartse en awaartse 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 problem 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.

$$\begin{aligned} y_A &= v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \\ &= 16 \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2 \\ &= 16 \Delta t - 4,9 \Delta t^2 \quad \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_B &= v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \\ &= 16(\Delta t - 1) + \frac{1}{2} (-9,8)(\Delta t - 1)^2 \\ &= 0,8 \Delta t - 4,9 \Delta t^2 + 4,1 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_A + (-y_B) &= 16 \Delta t - 4,9 \Delta t^2 - (0,8 \Delta t - 4,9 \Delta t^2 + 4,1) = 30 \\ 15,2 \Delta t &= 34,1 \quad \therefore \Delta t = 2,24 \text{ s.} \\ \text{Substitueer } \Delta t &= 2,24 \text{ s in vergelyking (1). Dan} \\ y_A &= 16(2,24) - 4,9(2,24)^2 = 11,25 \text{ m} \end{aligned}$$

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. $\frac{-c}{m}$ die lyn sny die x-as by $\frac{-c}{m}$

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

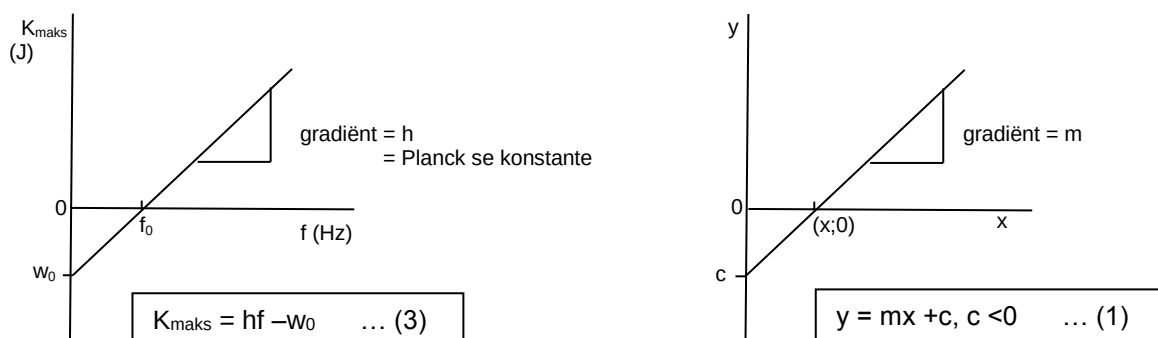
Vergelyking (2) kan nie direk in die K teen f grafiek gebruik word nie. Omdat die K teen f grafiek 'n reguit lyn is, gehoorsaam dit vergelyking (1). $\therefore$ Moet jy vergelyking (2) verander na dieselfde vorm as vergelyking (1), die reguit lyn.

Die verandering gees: $K_{\max} = hf - w_0$... (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 $K_{\max}$ teen 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 . $\therefore$ DIE DRUMPELFREKWENSIE is waar die lyn die f-as sny.

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



NOTAS: In die $K_{\max}$ teen 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 berekeninge 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. Complete Table 1 below by filling in the missing values:

Table 1

Element	W_0 (J)	f_0 (Hz)	λ_0 (nm)
Sodium	3.8×10^{-19}	5.8×10^{14}	520
Caesium	3.0×10^{-19}	4.5×10^{14}	666
Lithium		5.6×10^{14}	560
Calcium	4.3×10^{-19}	6.5×10^{14}	462
Magnesium	4.3×10^{-19}		337
Silver	7.6×10^{-19}	11.14×10^{14}	
Platinum	10.0×10^{-19}		199

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

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

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

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

2. Study the graphs on the graph paper provided.

- 2.1 Identify the element whose graph is:

2.1.1 **A** **ANSWER:** Caesium Reason: $w_0 = 3,0 \times 10^{-19}$ J and $f_0 = 4,4 \times 10^{14}$ Hz

2.1.2 **B** **ANSWER:** Calcium

- 2.2 Give a reason for your answer in 2.1.1

2.3 Use graph **A** to calculate Planck's constant **ANSWER:** $6,55 \times 10^{-34}$ J.s

2.4 Plot the graph of sodium on the same set of axes for **A** and **B**. Label it **C**.

In 'n eksperiment om die foto-elektriese effek te demonstree, 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 hieronder aangeteken.

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

2,50	1,70
2,00	0,70

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

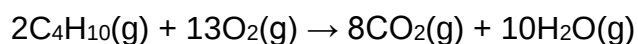
11.2 Teken 'n grafiek van $E_{k(max)}$ (y-as) teenoor $\frac{1}{\lambda}$ (x-as) OP DIE AANGEHEGTE ANTWOORDBLAD. (3)

11.3 GEBRUIK DIE GRAFIEK om die volgende te bepaal:

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

11.3.2 Planck se konstante (4)
[13]

4.6 Gedurende 'n verbrandingsreaksie in 'n geslote houer met 'n veranderbare volume, reageer 8 cm^3 van verbinding **A** (butaan) in oormaat suurstof volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Indien die aanvanklike volume suurstof in die houer 60 cm^3 was, bereken die TOTALE volume van die gasse wat na afloop van die reaksie in die houer teenwoordig is. Al die gasse in die houer is by dieselfde temperatuur en druk. (5)

[16]

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

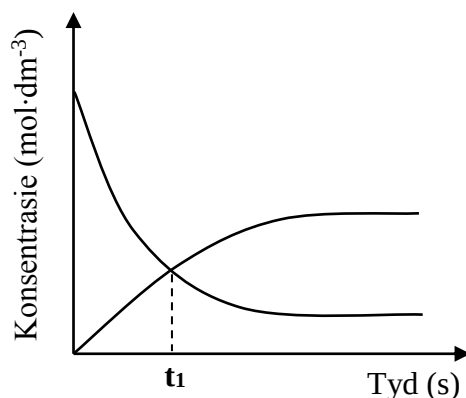
TYD (s)	[X_2] ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	[X_3] ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)
0	0,4	0
2	0,22	0,120
4	0,08	0,213
6	0,06	0,226
8	0,06	0,226
10	0,06	0,226

6.2 Bereken die ewewigskonstante, K_c , vir hierdie reaksie by 300°C . (4)

6.3 Meer $X_3(\text{g})$ word nou by die houer gevoeg.

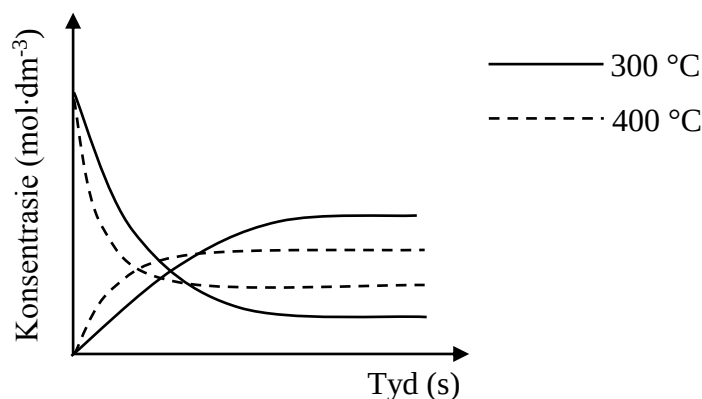
- 6.3.1 Hoe sal hierdie verandering die hoeveelheid $X_2(g)$ beïnvloed? Skryf VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 6.3.2 Gebruik Le Chatelier se beginsel om die antwoord op VRAAG 6.3.1 te verduidelik. (2)

Die kurwes op die assestelsel hieronder (nie volgens skaal geteken nie) is uit die resultate in die tabel op bladsy 10 verkry.



- 6.4 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)

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



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

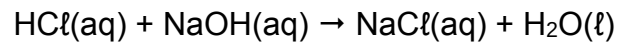
- 7.2 'n Sekere kunsmis bestaan uit 92% ammoniumchloried. 'n Monster met 'n massa van x g van hierdie kunsmis word in 100 cm³ van 'n 0,10 mol·dm⁻³-natriumhidroksied-oplossing, NaOH(aq), opgelos. Die NaOH is in oormaat.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



- 7.2.1 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 $0,11 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ -soutsuuroplossing, $\text{HCl}(\text{aq})$, 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:



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