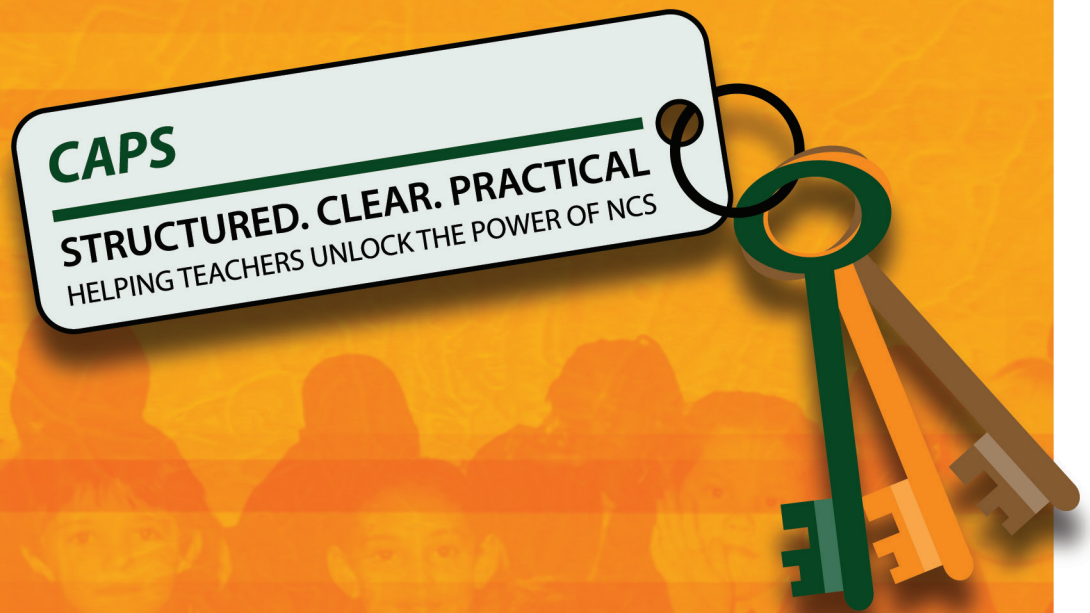


# *Nasionale Kurrikulumverklaring (NKV)*

## *Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklaring*



## *Verdere Onderwys- en Opleidingsfase Graad 10-12*



basic education

Department:  
Basic Education  
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA



Departement van Basiese Onderwys

Strubenstraat 222

Privaatsak X895

Pretoria 0001

Suid-Afrika

Tel: +27 12 357 3000

Faks: +27 12 323 0601



Pleinstraat 120 Privaatsak X9023

Kaapstad 8000

Suid-Afrika

Tel: +27 21 465 1701

Faks: +27 21 461 8110

Webtuiste: <http://www.education.gov.za>

© 2011 Departement van Basiese Onderwys

Isbn: 978-1-4315-0614-9

Ontwerp en uitleg deur: Ndabase Printing Solution

Gedruk deur: Staatsdrukkery

[DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM](http://www.ecolebooks.com)

TEGNIIESE WETENSKAPPE GRAAD 10-12  
KURRIKULUM- EN  
ASSESSERINGSBELEIDSVERKLARING  
GRAAD 10-12  
**TEGNIIESE WETENSKAPPE**

## VOORWOORD VAN DIE MINISTER



Die nasionale kurrikulum is die hoogtepunt van ons poging oor 'n tydperk van 17 jaar om die apartheidskurrikulum wat ons geërf het, te hervorm. Sedert die aanvang van demokrasie het ons gepoog om die kurrikulum op die waardes deur die Grondwet

(Wet No. 108 van 1998) geïnspireer, te skoei. Die Aanhef van die Grondwet verklaar die doelstellings van die Grondwet soos volg:

- Die verdeeldheid van die verlede te heel en 'n samelewing gegrond op demokratiese waardes, maatskaplike geregtigheid en basiese menseregte te skep;
- Die lewensgehalte van alle burgers te verhoog en die potensiaal van elke mens te ontsluit;
- Die grondslag te lê vir 'n demokratiese en oop samelewing waarin regering gebaseer is op die wil van die bevolking en elke burger gelyk deur die reg beskerm word; en
- 'n Verenigde demokratiese Suid-Afrika te bou wat sy regmatige plek as soewereine staat in die gemeenskap van nasies inneem.

Onderwys en die kurrikulum het 'n belangrike rol om in die verwesenliking van hierdie doelstellings te vervul.

Uitkomsgebaseerde onderwys, wat in 1997 ingestel is, was 'n poging om die verdeeldheid van die verlede te heel, maar die ondervinding van implementering het as aansporing vir 'n kurrikulumvernuwing in 2000 gedien. Dit het tot die eerste kurrikulumvernuwing, naamlik die *Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring (2002)* en die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad 10-12 (2002)*, gelei.

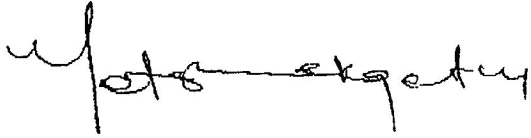
Deurlopende implementeringsuitdagings het tot 'n volgende kurrikulumvernuwing in 2009 gelei, naamlik die hersiening van die *Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring (2002)* en die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad 10-12 (2002)* wat tot die ontwikkeling van hierdie dokument gelei het.

Sedert 2012 is die twee onderskeie nasionale kurrikulumverklarings, naamlik dié vir Graad R-9 en Graad 10-12 in 'n enkele dokument, wat voortaan slegs as die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12*, bekend sal staan, geamalgameer. Hoewel die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* sy vertrekpunt in die vorige kurrikulum vind, het daar wel vernuwing ingetree wat ten doel het om groter duidelikheid oor dit wat op 'n kwartaal-tot-kwartaal-grondslag onderrig en geleer moet word, te verskaf.

Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* is 'n beleidsverklaring met betrekking tot onderrig en leer in Suid-

Afrikaanse skole en is in die volgende dokumente vervat:

- (a) Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklarings vir alle vakke in hierdie dokument opgeneem;
- (b) *Nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes van die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12*; en
- (c) *Nasionale Protokol vir Assessering Graad R-12*.



**MEV ANGIE MOTSHEKGA, LP**

**MINISTER VAN BASIESE ONDERWYS**

TEGNIесе WETENSKAPPE GRAAD 10-12



## INHOUDSOPGAWE

	VOORWOORD VAN DIE MINISTER	2
	AFDELING 1	6
1.1	Agtergrond	6
1.2	Oorsig	6
1.3	Algemene doelwitte van die Suid-Afrikaanse Kurrikulum	7
1.4	Tydstoekenning	9
1.4.1	Grondslagfase	9
1.4.2	Intermediêre Fase	9
1.4.3	Senior Fase	10
	AFDELING 2	11
2.1	DIE DOEL EN DOELWITTE VAN TEGNIESE WETENSKAPPE	11
2.2	OORSIG OOR ONDERWERPE	12
2.3	OORSIG OOR PRAKTIJSE WERK	14
2.4	GEWIGSTOEDELING VAN ONDERWERPE (40 WEEK-PROGRAM)	17
2.5	OORSIG OOR FORMELE ASSESSERING EN AANBEVOLE INFORMELE EKSPERIMENTE	17
	AFDELING 3	18
4.	AFDELING 4: ASSESSERING	63
4.1	INLEIDING	63
4.2	INFORMELE OF DAAGLIKSE ASSESSERING	63
4.3	4.3 FORMELE ASSESSERING	64
4.3.1	Kontroletoeitse & eksamens	64
4.3.2	Praktiese ondersoeke & eksperimente	64
4.3.3	Projekte	64

4.4	ASSESSERINGSPROGRAM	66
4.4.1	Formele assesseringsprogram vir grade 10, 11 en 12	66
4.4.2	JAAREIND-EKSAMENS	67
4.5	VERSLAGDOENING EN RAPPORTERING	69
4.5.1	Verslagdoening en Rapportering in die eerste, tweede en derde kwartale	69
4.5.2	Verslagdoening en rapportering oor die Assesseringstake en SBA in die Asseseringsprogram.	70
4.5.3	Verslagdoening en rapportering aan die einde van die akademiese jaar	70
4.6	MODERERING VAN ASSESSERING	70
4.6.1	SBA	70
4.6.2	PAT	70
4.7	Algemeen	70



## AFDELING 1

### INLEIDING TOT DIE KURRIKULUM- EN ASSESSERINGSBELEIDSVERKLARING

#### 1.1 Agtergrond

Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* bepaal beleid ten opsigte van kurrikulum en assesserings-aangeleenthede in die skoolsektor.

Ten einde die implementering van die Nasionale Kurrikulumverklaring te verbeter, is dit aangepas en die aanpassings tree in Januarie 2012 in werking. 'n Enkele samevattende Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklaring is vir elke vak ontwikkel om die ou Vakverklarings, Leerprogramriglyne en Vakassesseringsriglyne in Graad R-12 te vervang.

#### 1.2 Oorsig

(a) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12 (Januarie 2012)* is 'n beleidsverklaring vir leer en onderrig in Suid-Afrikaanse skole en bestaan uit die volgende dokumente:

- (i) Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklarings vir al die goedgekeurde vakke in hierdie dokument opgeneem;
- (ii) *Nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes van die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12*; en
- (iii) Nasionale Protokol vir Assessering Graad R-12 (Januarie 2012).

(b) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12 (Januarie 2012)* vervang die huidige twee Nasionale Kurrikulumverklarings, naamlik:

- (i) *Nasionale beleid met betrekking tot Algemene Onderwysprogramme: Die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole)*, gepromulgeer in *Staatskoerant No. 23406* van 31 Mei 2002; en
- (ii) *Nasionale kurrikulumverklaring Graad 10-12 Staatskoerante, No. 25545* van 6 Oktober 2003 en *No. 27594* van 17 Mei 2005.

(c) Die Nasionale Kurrikulumverklarings, soos vervat in *subparagrafe b(i)* en *(ii)*, wat uit die volgende beleidsdokumente bestaan, word jaarliks toenemend deur die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12 (Januarie 2012)*, gedurende die periode 2012 - 2014, herroep en vervang:

- (i) die Leerarea-/Vakverklarings, Leerprogramriglyne en Vakassesseringsriglyne vir Graad R-9 en Graad 10-12;
- (ii) die beleidsdokument, *Nasionale beleid ten opsigte van assessering en kwalifikasies vir skole in die*

*Algemene Onderwys- en Opleidingsfase*, gepromulgeer in *Goewermentskennisgewing No. 124*, in *Staatskoerant No. 29626* van 12 Februarie 2007;

- (iii) die beleidsdokument, die *Nasionale Senior Sertifikaat: 'n Kwalifikasie op Vlak 4* van die *Nasionale*

*Kwalifikasieraamwerk (NKR)*, gepromulgeer in *Staatskoerant No. 27819* van 20 Julie 2005;

- (iv) die beleidsdokument, *'n Addendum tot die beleidsdokument, die Nasionale Senior Sertifikaat: 'n Kwalifikasie op Vlak 4* van die *Nasionale Kwalifikasieraamwerk (NKR) met betrekking tot leerders met spesiale leerbehoefte*, gepromulgeer in *Staatskoerant, No. 29466* van 11 Desember 2006, word geïnkorporeer in die beleidsdokument, *Nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes van die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12*; en

- (v) die beleidsdokument, *'n Addendum tot die beleidsdokument, die Nasionale Senior Sertifikaat: 'n Kwalifikasie*



op Vlak 4 van die Nasionale Kwalifikasieraamwerk (NKR) met betrekking tot die Nasionale Protokol vir Assessering Graad R-12, gepromulgeer in Goewermentskennisgewing, No. 1267, in Staatskoerant No. 29467 van 11 Desember 2006.

- (d) Die beleidsdokument, *Nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes van die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* en die afdelings oor die *Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklaring* soos in Afdeling 2, 3 en 4 van hierdie dokument vervat, beslaan die norme en standaarde van die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad 10-12*. Die uitkomst en standaard wat behoudens *artikel 6(A)* van die *Suid-Afrikaanse Skolewet, 1996 (Wet No. 84 van 1996)* bepaal is, sal die grondslag vorm vir die Minister van Basiese Onderwys om die minimum uitkomst en standaard, sowel as die prosesse en prosedures vir die assessering van leerderprestasie wat van toepassing sal wees op openbare en onafhanklike skole, te bepaal.

### 1.3 Algemene doelwitte van die Suid-Afrikaanse Kurrikulum

- (a) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* vorm die grondslag van wat beskou kan word as die kennis, vaardighede en waardes wat noodsaaklik is om te leer. Dit sal verseker dat leerders kennis en vaardighede verwerf en toepas op maniere wat betekenisvol is vir hulle lewens. Hiervolgens bevorder die kurrikulum die idee van begronde kennis binne plaaslike, bekende kontekste en terselfdertyd toon dit sensitiwiteit ten opsigte van globale vereistes.
- (b) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* het die volgende doelwitte:
- om leerders, ongeag hul sosio-ekonomiese agtergrond, ras, geslag, fisiese of intellektuele vermoë, toe te rus met die kennis, vaardighede en waardes wat nodig is vir selfvervulling en betekenisvolle deelname in die samelewing as burgers van 'n vrye land;
  - om toegang tot hoër onderwys te verskaf;
  - om die oorgang van leerders vanaf onderwysinstellings na die werkplek te fasiliteer; en
  - om aan werkgewers 'n voldoende profiel van 'n leerder se vermoëns te verskaf.
- (c) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* is op die volgende beginsels gebaseer:
- *Sosiale transformasie*: Dit verseker dat onderwysongelykhede van die verlede aangepak word en datgelyke onderwysgeleenthede aan alle sektore van die bevolking voorsien word;
  - *Aktiewe en kritiese leer*: Dit moedig 'n aktiewe en kritiese benadering tot leer aan eerder as om te leersonder om te begryp, en nie-kritiese leer van gegewe waarhede;
  - *Hoë kennis en hoë vaardighede*: Dit is die minimum standaard vir die kennis en vaardighede wat in elkegraad verwerf moet word, word gespesifiseer en stel hoë, bereikbare standaard in alle vakke;
  - *Progressie*: Die inhoud en konteks van elke graad toon progressie van die eenvoudige tot die komplekse;
  - *Menseregte, inklusiwiteit, omgewings- en sosiale geregtigheid*: Die infasering van die beginsels en praktyke vandsosiale en omgewingsgeregtigheid en menseregte soos dit in die Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika omskryf word. Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* is veral sensitief vir kwessies wat diversiteit weerspieël soos armoede, ongelykheid, ras, geslag, taal, ouderdom, gestremdhede en ander faktore;
  - *Waardering vir inheemse kennissisteme*: Om erkenning te gee aan die ryke geskiedenis en erfenisse vanhierdie land as bydraende faktore om die waardes in die Grondwet te laat gedy; en
  - *Geloofwaardigheid, kwaliteit en doeltreffendheid*: Dit voorsien onderwys wat vergelykbaar is metinternasionale standaard in terme van kwaliteit, omvang en diepte.

- (d) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring* Graad R-12 stel in die vooruitsig dat leerders die volgende kan doen:
- identifiseer en los probleme op en neem besluite deur kritiese en kreatiewe denke;
  - werk doeltreffend saam met ander as lede van 'n span, groep, organisasie en gemeenskap;
  - organiseer en bestuur hulself en hulle aktiwiteite verantwoordelik en doeltreffend;
  - versamel, ontleed en organiseer inligting en evalueer dit krities;
  - kommunikeer doeltreffend deur middel van visuele, simboliese en / of taalvaardighede in verskillende vorme;
  - gebruik wetenskap en tegnologie doeltreffend en krities deur verantwoordelikheid teenoor die omgewing en die gesondheid van ander te toon; en
  - begryp die wêreld as 'n stel verwante stelsels waarin probleme nie in isolasie opgelos word nie.
- (e) Inklusiwiteit behoort 'n belangrike deel van organisering, beplanning en onderrig by elke skool te vorm. Dit kan alleenlik gebeur indien alle onderwysers deeglik begryp hoe om leerstruikelblokke te herken en aan te pak, asook hoe om vir diversiteit te beplan.

Die sleutel tot die goeie bestuur van inklusiwiteit is die versekering dat struikelblokke geïdentifiseer en aangespreek word deur al die ondersteuningsisteme binne die skoolgemeenskap, insluitend onderwysers, distriksondersteuningspanne, institusionele ondersteuningspanne, ouers en spesiale skole wat kan dien as hulpbronsentrums. Om die leerhindernisse in die klaskamer aan te spreek, behoort onderwysers verskeie kurrikulêre strategieë vir differensiering te gebruik soos uiteengesit in die Departement van Basiese Onderwys se *Riglyne vir Inklusiewe Onderrig en Leer (2010)*.



## 1.4 Tydstoekening

### 1.4.1 Grondslagfase

(a) Die onderrigtyd vir vakke in die Grondslagfase is soos in onderstaande tabel aangedui:

VAK	GRAAD R	GRAAD 1-2	GRAAD 3
	(UUR)	(UUR)	(UUR)
Huistaal	10	8/7	8/7
Eerste Addisionele Taal		2/3	¾
Wiskunde	7	7	7
Lewensvaardighede	6	6	7
• Aanvangskennis	(1)	(1)	(2)
• Skeppende Kunste	(2)	(2)	(2)
• Liggaamlike Opvoeding	(2)	(2)	(2)
• Persoonlike en Sosiale Welsyn	(1)	(1)	(1)
<b>TOTAAL</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>25</b>

(b) Onderrigtyd vir Graad R, 1 en 2 is 23 uur en Graad 3 is 25 uur.

(c) Onderrigtyd vir Tale in Graad R-2 is 10 uur en vir Graad 3 is 11 uur. 'n Maksimum tyd van 8 uur en 'n minimum tyd van 7 uur word aan Huistaal toegeken. Vir Addisionele Taal word 'n minimum tyd van 2 uur en 'n maksimum tyd van 3 uur vir Graad 1-2 toegeken. In Graad 3 word 'n maksimum van 8 uur en 'n minimum van 7 uur vir Huistaal toegeken. 'n Minimum van 3 uur en 'n maksimum van 4 uur word in Graad 3 vir Addisionele Taal toegelaat.

(d) In Lewensvaardighede is die onderrigtyd vir Aanvangskennis in Graad R-2 net 1 uur en in Graad 3 is dit 2 uur. (Die aantal ure word in die tabel tussen hakies aangetoon.)

### 1.4.2 Intermediêre Fase

(a) Die onderstaande tabel dui die vakke en onderrigtyd in die Intermediêre Fase aan:

VAK	UUR
Huistaal	6
Eerste Addisionele Taal	5
Wiskunde	6
Natuurwetenskappe en Tegnologie	3,5
Sosiale Wetenskappe	3
Lewensvaardighede	4
• Skeppende Kunste	(1,5)
• Liggaamlike Opvoeding	(1)
• Persoonlike en Sosiale Welsyn	(1,5)
<b>TOTAAL</b>	<b>27,5</b>

### 1.4.3 Senior Fase

(a) Die onderrigtyd in die Senior Fase is soos volg:

VAK	UUR
Huistaal	5
Eerste Addisionele Taal	4
Wiskunde	4,5
Natuurwetenskappe	3
Sosiale Wetenskappe	3
Tegnologie	2
Ekonomiese Bestuurswetenskappe	2
Lewensoriëntering	2
Skeppende Kunste	2
<b>TOTAAL</b>	<b>27,5</b>

### 1.4.4 Verdere onderwys- en opleidingsfase

(a) Die onderrigtyd in Graad 10-12 is soos volg:

VAK	TYDSTOEKENNING PER WEEK (UUR)
Huistaal	4,5
Eerste Addisionele Taal	4,5
Wiskunde	4,5
Lewensoriëntering	2
Enige drie keusevakke uit <b>Groep B (Bylaag B Tabel B1-B8)</b> van die beleidsdokument, <i>Nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes van die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12</i> , onderhewig aan die voorbehoudsbepalings soos uiteengesit in <b>paragraaf 28</b> van die genoemde beleidsdokument.	12 (3 x 4 uur)
<b>TOTAAL</b>	<b>27,5</b>

Die toegekende 27,5 uur per week mag slegs gebruik word vir die minimum vereistes vir vakke genoem in die

*Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* soos hierbo gespesifiseer, en mag dus nie gebruik word vir addisionele vakke gevoeg by die lys van minimum vakke nie. Indien 'n leerder addisionele vakke wil aanbied, moet voorsiening vir bykomende tyd vir die aanbieding van hierdie vakke gemaak word.

## AFDELING 2

### TEGNIIESE WETENSKAPPE

#### 2.1 DIE DOEL EN DOELWITTE VAN TEGNIIESE WETENSKAPPE

Die hoofdoel van Tegniese Wetenskappe is om leerders te ondersteun in die drie fokusareas van tegnologie, naamlik Meganiese Tegnologie, Elektriese Tegnologie en Siviele Tegnologie. Leerders sal 'n NKR vlak 4 bevoegdheid hê in Tegniese Wetenskappe.

Leerders in Tegniese Hoërskole sal instaat wees om wetenskaplike kennis te integreer op 'n meer ingeligte wyse in die tegnologievak wat hulle neem. Wetenskaplike konsepte en vaardighede sal meer toeganklik wees vir leerders wat tegniese onderrig ontvang. Tegniese Wetenskappe sal die behoeftes van die industrie en die behoeftes van die tegnologievakke aanspreek en as vak dit moontlik maak om die studie van die tegnologievakke in skole te bevorder.

Vaardighede wat leerders sal verwerf sluit in klassifisering, kommunisering, meting, die ontwerp van 'n ondersoek, die maak en evaluering van gevolgtrekkings, formulering van modelle, die stel van hipoteses, die identifisering en beheer van veranderlikes, verbandsiening, waarneming en vergelyking, interpretering (vertolking), voorspelling, probleemoplossing en denkvaardighede. Die hoofvaardighede is die praktiese toepassing en waarneming van simulasies.

Tegniese Wetenskappe berei leerders voor vir toekomstige leer, gespesialiseerde leer, die beroepslewe, burgerskap, holistiese ontwikkeling en sosio-ekonomiese ontwikkeling. Leerders wat Tegniese Wetenskappe as vak kies in graad 10-12 kan verbeterde toegang hê tot toegepaste tegnologiekursusse, beroepsgerigte loopbaanrigtings en intrepeneursgeleenthede. Tegniese Wetenskappe bevorder ook vaardigheidsontwikkeling in die tegnologieveld en sal gevolglik bydra tot die land se ekonomiese groei en die sosiale welstand van meer mense in ons land.

Ses hoofkennisareas maak deel uit van die vak Tegniese Wetenskappe. Hulle is:

- Meganika
- Materie en Materiale
- Elektrisiteit en Magnetisme
- Golwe, Klank en Lig
- Warmte en Termodinamika
- Chemiese Verandering

## 2.2 OORSIG OOR ONDERWERPE

Onderwerp	Inhoud	
Meganika	Graad 10	<b>Eenhede en meting; Wetenskaplike notasie, Gebruik van formules, Tempo, Vektore en skalare</b> (Vektore, skalare, grafiese voorstelling van vektore), <b>Beweging in een dimensie:</b> (posisie, verplasing, afstand, spoed, snelheid, versnelling), <b>Inleiding van kragte</b> (Definisie van 'n krag, kontakkrage, nie-kontakkrage) <b>Verskillende kragte</b> (Spankrag, normaal krag, gravitasie krag, wrywingskrag). <b>Kragte-en vryliggaamdiagramme, Resultant en Ekwilibrant, Ekwilibrant van kragte in een dimensie, Moment van 'n krag (Wringkrag)</b> (Wet van moment), <b>Eenvoudige masjiene</b> (Hefboom, draaipunt, tipes hefbome, meganiese voordeel), <b>Energie</b> (Gravitasie-potensiële energie, kinetiese energie, meganiese energie) <b>(53 ure)</b>
	Graad 11	<b>Inleiding tot Meganika</b> (Tekonkonvensies, grafieke, Pythagoras se stelling), saamlynige vektore, saamvlakkige vektore, <b>Resultant van kragte in twee dimensies</b> (stert-by-kop metode, Stelling van Pythagoras, Parallelogram van kragte) <b>Ontbinding van Kragte in komponente, Wrywingskragte</b> (Stadiese wrywingskragte, Kinetiese wrywingskragte) <b>(32 ure)</b>
	Graad 12	<b>Newton se bewegingswette</b> (Newton se Eerste Wet van beweging, traagheid, massa, versnelling, Newton se Tweede Wet van beweging, Newton se Derde Wet van beweging), <b>Momentum</b> (Impuls en verandering in momentum), <b>Arbeid, energie en drywing</b> (Arbeid, Energie, Behoud van meganiese energie, Drywing, Drywing en snelheid). <b>Elastisiteit</b> (vervormingskrag, herstellkrag, elastisiteit, volkome elastiese liggaam, elastiese grens, spanning, druk, Hooke se Wet) <b>Viskositeit</b> (Effek van temperatuur op viskositeit, motoroliegrade. <b>Hidroulika</b> (Stukrag, druk, praktiese eenheid van druk, vloeistofdruk, Pascal se Wet, hidrouliese hyser) <b>(46 ure)</b>
Materie en Materiale	Graad 10	<b>Klassifikasie van materie</b> (Suiwer stowwe, elemente, verbindings, benoeming van verbindings, katioon – en anioontabel, molekulêre formule, balansering van vergelykings) <b>Metale, Metaalagtige stowwe en Nie-metale, Elektriese geleiers, halfgeleiers en isolators, Termiese geleiers en isolators, Magnetiese en nie-magnetiese stowwe, Struktuur van die atoom</b> (Atoomgetal, massagetal, isotope, Die Periodieke Tabel, elektronkonfigurasie) <b>(31 ure)</b>
	Graad 12	<b>Elektroniese Eienskappe van Materie</b> (Halfgeleier, intrinsieke halfgeleiers, dokternering, n-tipe halfgeleier, p-tipe halfgeleier, p-n voegvlak diode. <b>Organiese Chemie</b> (Organiese molekules, molekulêre en struktuurformules, funksionele groep, homoloë reeks, versadigde koolwaterstowwe, onversadigde koolwaterstowwe, isomere, IUPAC- naamgewing en – formules, fisiese eienskappe van organise verbindings, reaksies van organise verbindings, plastiekverbinding en polimere) <b>(12 ure)</b>
Golwe en Klank	Graad 11	<b>Pulse</b> (Transversale pulse, longitudinale pulse)
		<b>Golwe</b> (Transversale golwe, longitudinal golwe), <b>Golfterminologie</b> (Amplitude, kruin, trog, punte in fase, golflengte, periode, frekwensie, golfspoed) <b>Superposisie van golwe</b> (konstruktiewe, destruktiewe interferensie) <b>Klankgolwe</b> (Spoed van klank in verskillende media, weerkaatsing van klank, eggo, toonhoogte, hardheid, spektrum van klankfrekwensies) <b>(33 ure)</b>
	Graad 12	<b>Lig</b> (Weerkaatsing van lig, Breking, Grenshoek, totale interne weerkaatsing, Dispersie, lense) <b>Elektromagnetiese straling</b> (Aard van Elektromagnetiese straling, eienskappe van elektromagnetiese straling, elektromagnetiese spektrum, gebruike van elektromagnetiese straling, fotone, energie van 'n foton) <b>(12 ure)</b>

Onderwerp		Inhoud
Elektrisiteit en Magnetisme	Graad 10	<p><b>Elektrostatika</b> (Twee soorte ladings, ladingbehoud).</p> <p><b>Elektriese stroombane</b> (Komponente van 'n stroombaan, potensiaalverskil, emk, meting van potensiaalverskil en stroomsterkte), weerstand, weerstande in serie, weerstande in parallel)</p> <p><b>(25 ure)</b></p>
	Graad 11	<p><b>Magnetisme</b> (Magnete, die magnetise veld, pole van permanente magnete, rigting van magnetiese veld, magnetise veld van 'n staafmagneet, krag van 'n magneet, eienskappe van magnetiese veldlyne, aarde se magneetveld) <b>(8 ure)</b></p> <p><b>Elektrostatika</b> (Coulomb se wet, elektiese veld, elektriese veldlyne, elektriese veld tussen parallele plate, toepassings van elektrostatika) <b>(10 ure)</b></p> <p><b>Elektriese stroombane</b> (Ohm se wet, ohmiese en nie-ohmiese geleiers, stroombaanberekeninge, emk, interne weerstand) <b>(17 ure)</b></p> <p><b>(Totaal = 35 ure)</b></p>
	Graad 12	<p><b>Elektrostatika</b> (Kapasitor, kapasitansie, faktore wat kapasitansie beïnvloed)</p> <p><b>Elektriese stroombane</b> (Drywing, hitte-effek van elektriese stroom)</p> <p><b>Elektromagnetisme</b> (Magnetiese effek van stroomdraende geleier, elektromagnetiese induksie, Faraday se wet, magnetiese vloed, magnetiese vloeddigtheid, Lenz se wet, transformator, generator, motor)</p> <p><b>(28 ure)</b></p>
Warmte en Termodinamika	Graad 10	<p><b>Warmte en Temperatuur</b> (Warmte, temperatuur, verskillende soorte termometers, Celsiuskaal, Kelvinskaal)</p> <p><b>(6 ure)</b></p>
	Graad 11	<p><b>Warmte</b> (spesifieke warmtekapasiteit en warmtekapasiteit, praktiese toepassing van warmtekapasiteit, Wet van behoud van warmte)</p> <p><b>Termodinamika</b> (Terminologie van termodinamiese stelsel, omhulsel, oop sisteem, geslote sisteem, geïsoleerde sisteem, termodinamiese veranderlikes, interne energie van 'n termodinamiese stelsel, eerste wet van Termodinamika, werkbestandele, hitte-enjin, effektiwiteit van hitte-enjin, tweede wet van termodinamika, yskaste)</p> <p><b>(13 ure)</b></p>
Chemiese Verandering	Graad 11	<p><b>Oksidasie en Reduksie</b> (Oksidasie, reduksie, oksideermiddel, reduseermiddel, toekenning van oksidasiegetalle).</p> <p><b>Elektrolise</b> (Elektroliet, katode, anode)</p> <p><b>(14 ure)</b></p>
	Graad 12	<p><b>Elektrochemiese selle</b> (Elektrolitiese selle, galvaniese selle, komponente van galvaniese selle, halfreaksies, netto reaksies, standaard toestande, ionbeweging, standaard selnotasie, emk van 'n sel.)</p> <p><b>Alternatiewe Energie</b> (Biodiesel, brandstofselle, fotovoltaiiese selle)</p> <p><b>(10 ure)</b></p>

## 2.3 OORSIG OOR PRAKTIËSE WERK

Die praktiese werk moet geïntegreerd wees met die teorie om die begrippe wat onderrig word te versterk. Praktiese werk mag die vorm aanneem van eenvoudige, praktiese demonstrasies of 'n eksperiment of 'n praktiese ondersoek. Daar word verskeie praktiese aktiwiteite uiteengesit langs die *inhoud, begrippe en vaardighede-kolom* in **Afdeling 3**. Sommige van hierdie praktiese aktiwiteite sal gedoen word as deel van die formele assessering en ander kan gedoen word as deel van die informele assessering. Hieronder is 'n tabel waarin voorgeskrewe praktiese aktiwiteite vir formele assessering gelys word, sowel as aanbevole praktiese aktiwiteite vir informele assessering in graad 10 tot 12.

Graad	Kwartaal	Voorgeskrewe Praktiese Aktiwiteite Formele Assessering	Aanbevole Praktiese Aktiwiteite Informele Assessering
10	Kwartaal 1	<i>Eksperiment (Formeel):</i> Gebruik veerskale om die resultant en ekwilibrant te demonstreer	<i>Eksperiment:</i> Meet die spoed van 'n trollie <i>Eksperiment :</i> Meet die gewig van verskillende voorwerpe deur 'n veerskaal te gebruik.
	Kwartaal 2	<i>Eksperiment (Formeel):</i> Gebruik 'n meterstok en massastukke om die wet van moment te bewys. <i>Eksperiment (Formeel):</i> Bepaal die potensiële energie van 'n voorwerp op verskillende hoogtes.	<i>Eksperiment</i> Bepaal die meganiese voordeel van 'n tipe 1 hefboom
	Kwartaal 3	Projek (Formeel): Doen 'n navorsingsprojek wat verband hou met Tegnologie. Voorbeeld: Gebruik van hefboome in Tegnologie. Eksperiment (Formeel) Bepaal die elektriese geleidingsvermoë van verskillende materiale.	<i>Eksperiment:</i> Om die isolasievermoë van 'n polistireen beker te ondersoek. <i>Eksperiment:</i> Om te bepaal of 'n gegewe materiaal magneties of nie-magneties is. <i>Eksperiment:</i> Om die twee soorte ladings te bepaal. <i>Eksperiment:</i> Stel 'n elektriese stroombaan op om die stroomsterkte deur 'n weerstand en die potensiaalverskil oor die weerstand te meet; teken 'n diagram van die stroombaan.
	Kwartaal 4		<i>Eksperiment :</i> Ondersoek die faktore wat die weerstand van 'n geleier beïnvloed. <i>Eksperiment :</i> Stel 'n stroombaan op wat wys dat 'n seriestroombaan 'n potensiaalverdeler is terwyl die stroomsterkte konstant bly. <i>Eksperiment:</i> Stel 'n stroombaan op wat wys dat 'n parallellestroombaan 'n stroomverdeler is terwyl die potensiaalverskil konstant bly. <i>Eksperiment:</i> Meet die smeltpunt van was.



Graad	Kwartaal	Voorgeskrewe Praktiese Aktiwiteite	Aanbevole Praktiese Aktiwiteite
		Formele Assessering	Informele Assessering
11		<p><i>Eksperiment (Formeel):</i></p> <p>Gebruik die parallelogram van kragte om:</p> <p>a) Die resultant van twee kragte wat op 'n punt inwerk te bepaal.</p> <p>b) Die gewig van 'n gegewe liggaam te bepaal.</p>	<p><i>Eksperiment:</i></p> <p>Bepaal:</p> <p>a) Die verhouding tussen die krag van beperkte wrywing en die normaalkrag;</p> <p>b) Die koëffisiënt van wrywing tussen 'n blok en 'n horisontale oppervlak.</p>
	Kwartaal 1	<p><i>Eksperiment (Formeel):</i></p> <p>Bepaal:</p> <p>a) Die spoed van klank in lug.</p> <p>b) Of klank deur 'n vakuum kan beweeg.</p>	<p><i>Eksperiment:</i></p> <p>Bepaal die noordpool van die aarde deur 'n staafmagneet te gebruik.</p> <p><i>Eksperiment:</i></p> <p>Bepaal:</p> <p>a) Of 'n materiaal 'n magnetiese stof of 'n magneet is;</p> <p>b) Die polariteit van die magnete.</p> <p><i>Eksperiment:</i></p> <p>Skets 'n magneetveld.</p> <p><i>Eksperiment</i></p> <p>Gebruik 'n golftenk om konstruktiewe en destruktiewe interferensie van twee golfpulsse te demonstreer.</p>
	Kwartaal 2	<p><i>Eksperiment (Formeel):</i></p> <p>Bepaal die verskil tussen toonhoogte en hardheid deur gebruik te maak van 'n ossilloskoop.</p> <p><i>Projek:</i></p> <p>Doen 'n navorsingsprojek wat verband hou met tegnologie. Voorbeeld: Gebruik van elektrostatika in Tegnologie.</p> <p><i>Eksperiment: (Formeel)</i></p> <p>Bepaal die weerstand van 'n onbekende weerstand.</p>	<p><i>Eksperiment :</i></p> <p>Verkry stroomsterkte en potensiaalverskil-data vir 'n stuk koperdraad en 'n halfgeleier en bepaal watter een gehoorsaam Ohm se wet.</p>
	Kwartaal 3		<p><i>Eksperiment:</i></p> <p>Bepaal die interne weerstand van 'n battery.</p> <p><i>Eksperiment:</i></p> <p>Bepaal die warmtekapasiteit van 'n vaste stof.</p>
	Kwartaal 4		

Graad	Kwartaal	Voorgeskrewe Praktiese Aktiwiteite Formele Assessering	Aanbevole Praktiese Aktiwiteite Informele Assessering
12	Kwartaal 1	<p><i>Eksperiment (Formeel):</i> Bepaal die verhouding tussen die versnelling en krag vir 'n konstante massa.</p> <p><i>Eksperiment(Formeel):</i> Bepaal die drywing van 'n leerder.</p>	<p><i>Eksperiment:</i> Wys dat aksie-reaksie pare mekaar uitkanselleer.</p> <p><i>Eksperiment:</i> Om te bepaal of momentum behoue bly tydens 'n botsing.</p>
	Kwartaal 2	<p><i>Eksperiment (Formeel):</i> Bepaal die pad van 'n ligstraal deur 'n glasblok vir verskillende invalshoeke.</p> <p><i>Projek (Formeel):</i> Doen 'n navorsingsprojek wat verband hou met Tegnologie. Die onderwerp sal jaarliks deur die DBO verskaf word.</p>	<p><i>Eksperiment:</i> Bepaal die posisie van 'n beeld in 'n plat spieël.</p>
	Kwartaal 3	<p><i>Eksperiment (Formeel):</i> Bepaal die elektrodepotensiaal van 'n Cu-Zn elektrochemiese sel.</p> 	<p><i>Eksperiment:</i> Bepaal die drywing gebruik in gloeilampe wat in serie of parallel verbind is of beide in serie en beide in parallel gekoppel is.</p> <p><i>Eksperiment:</i> Bepaal die stroomverhouding van 'n smeltdraad.</p> <p><i>Eksperiment:</i> Bepaal die effek van verandering in magnetise veld of magnetise vloed in 'n solenoïde.</p> <p><i>Eksperiment:</i> Ondersoek die kenmerke van 'n p-n diode.</p>
	Kwartaal 4		

**2.4 GEWIGSTOEDELING VAN ONDERWERPE (40 WEEK-PROGRAM)**

	GRAAD 10	GRAAD 11	GRAAD 12
	%	%	%
Meganika	46	25	47
Golwe, Klank en Lig	0	26	13
Elektrisiteit en Magnetisme	22	28	18
Materie en Materiale	27	0	13
Chemiese Verandering	0	11	10
Warmte en Termodinamika	5	10	0

**2.5 OORSIG OOR FORMELE ASSESSERING EN AANBEVOLE INFORMELE EKSPERIMENTE**

Vir graad 10 en 11 word VIER voorgeskrewe eksperimente per jaar gedoen. Vir graad 12 word ook VIER voorgeskrewe eksperimente per jaar gedoen. (TWEE van die voorgeskrewe eksperimente vorm deel van die PAT). TWEE kontroletoetse en TWEE eksamens word geskryf as formele assessering vir graad 10 en graad 11. EEN kontroletoets, EEN halfjaareksamen, EEN proefeksamen en EEN finale eksamen word geskryf as formele assessering vir graad 12.

EEN projek per jaar word gedoen as formele assessering wat deel vorm van die PAT. Enige EEN van die aanbevole projekte kan gedoen word in graad 10 en 11. In graad 12 sal die projek jaarliks deur die DBO bepaal word. Dit word aanbeveel dat die projekonderwerp vroeg in die eerste kwartaal aan die leerders gegee word, sodat leerders kan begin met die projek. Die finale assessering van die projek word gedoen en aangeteken in die derde kwartaal.

Daar is 11 aanbevole informele eksperimente vir graad 10, nege aanbevole informele eksperimente vir graad 11 en agt aanbevole informele eksperimente vir graad 12.



## AFDELING 3

## TEGNIесе WETENSKAPPE INHOUD (GRAAD 10-12)

KWARTAAL 1 GRAAD 10			
MEGANIKA			
Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
3 ure	Eenhede en meetings	<ul style="list-style-type: none"> <li>CGS – eenhede</li> <li>Lys sewe basiseenhede van SI – sisteem</li> <li>Aflei van eenhede</li> <li>Voorvoegsels</li> <li>Omskakeling van eenhede: CGS – eenhede na SI-eenhede en omgekeerd</li> <li>Fokus op omskakeling van eenhede wat verband hou met tegnologie</li> </ul>	<p>Fokus op omskakeling in metrieke stelsel na basis SI-eenhede</p> <p>Fokus op omskakeling van km na m en van h na s.</p>
2 ure	Wetenskaplike notasie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebruik wetenskaplike notasie om getal as 'n mag uit te druk.</li> <li>Fokus op voorbeelde deur wetenskaplike notasies te gebruik wat verband hou met tegnologie.</li> </ul>	
2 ure	Werking met formules	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifiseer die korrekte formule.</li> <li>Vervang die gegewe waardes in die formule.</li> <li>Bepaal die onbekende hoeveelheid.</li> <li>Ontwikkel voorbeelde om probleme op te los deur formules van tegnologie te gebruik.</li> </ul>	<p>Versterk die simbole in die formule.</p> <p>Voorbeeld : P – druk; p – momentum; V – volume; v – snelheid.</p>
2 ure	Tempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tempo is die verandering van 'n fisiese hoeveelheid in eenheid tyd.</li> <li>Gee voorbeelde wat verband hou met die konsep in tegnologie.</li> </ul>	Gee addisionele voorbeelde wat verband hou met tegnologie.

6 ure	<p>Vektore en skalare</p> <p>Vektore</p> <p>Skalare</p> <p>Grafiese voorstelling van vektore.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieer 'n vektorhoeveelheid</li> <li>• Definieer 'n skalaarhoeveelheid</li> <li>• Gee voorbeelde van vektore en skalare.</li> <li>• Onderskei tussen vektor en skalaar-hoeveelhede.</li> <li>• Stel vektore grafies voor.</li> <li>• Identifiseer die eienskappe van vektore: gelyke vektore; negatiewe vektore; optelling en aftrekking van vektore.</li> <li>• NB: Gebruik slegs eendimensionele toepassing.</li> <li>• Definieer 'n resultante vektor as: Die resultante vektor van twee of meer vektore is die enkele vektor wat dieselfde effek het as die twee of meer vektore.</li> <li>• Bepaal die resultant van twee of meer vektore in verskillende rigtings: <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Gebruik grafies die stert-by-kopmetode</li> <li>(b) Deur berekening.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Toets leerders se kennis deur vektore en skalare te identifiseer.</p> <p>Gee voorbeelde van tegnologie en inheemse kennissisteem.</p> <p>Maksimum van vier vektore.</p>
6 ure	<p>Beweging in een dimensie</p> <p>Posisie</p> <p>Afstand</p> <p>Verplasing</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieer eendimensionele beweging as 'n beweging langs 'n lyn vorentoe of agtertoe.</li> <li>• Definieer posisie as die posisie van 'n voorwerp relatief tot die oorsprong.</li> <li>• Definieer afstand as die werklike padlengte tussen twee punte.</li> <li>• SI – eenheid: m</li> <li>• Definieer verplasing as die kortste afstand tussen twee punte in 'n spesifieke rigting.</li> <li>• SI – eenheid: m</li> <li>• Onderskei tussen afstand en verplasing</li> </ul>	<p>Gebruik toepaslike voorbeelde om te wys dat afstand 'n skalaar is en verplasing 'n vektor.</p>

Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
6 ure	Spoed  Snelheid  Versnelling  Eksperiment 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieer spoed as die tempo van verandering in afstand.</li> <li>• Spoed =</li> <li>• SI-eenheid: <math>m \cdot s^{-1}</math></li> <li>• Definieer snelheid as die tempo van verandering in verplasing.</li> <li>• Snelheid =</li> <li>• SI-eenheid: <math>m \cdot s^{-1}</math></li> <li>• Definieer versnelling as die tempo van verandering in snelheid</li> <li>• Versnelling =</li> <li>• SI-eenheid: <math>m \cdot s^{-2}</math></li> <li>• Doen berekeninge deur die bogenoemde konsepte te gebruik.</li> <li>• Bepaal die snelheid van 'n trollie</li> <li>• (Materiale: Tydtikker , kragbron, tydtikkerlint, trollie en liniaal).</li> </ul>	
2 ure	Bekendstelling van krag Definisie van krag  Kontakrag  Nie-kontakrag	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieer krag as 'n trek of stoot.</li> <li>• SI-eenheid van krag: newton (N)</li> <li>• In kontakkrage moet die liggame wat op mekaar inwerk in fisiese kontak met mekaar wees.</li> <li>• In nie-kontakkrage werk die kragte oor 'n afstand sonder dat daar fisiese kontak tussen die liggame is.</li> </ul>	Identifiseer 'n aantal kontak en nie-kontakkrage.

Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
2 ure	Soorte kragte Spanning.  Normaalkrag  Gravitasiekrag  Wrywingskrag  Eksperiment 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer spanning as 'n krag wat in 'n veer of tou werk</li> <li>Definieer normaalkrag, <math>F_N</math>, as die krag wat loodreg uitgeoefen word deur 'n oppervlak op 'n voorwerp wat op die vlak lê.</li> <li>Definieer gravitasiekrag, <math>F_g</math>, as die aantrekkingskrag wat deur die aarde op 'n voorwerp uitgeoefen word. Gravitasiekrag staan ook bekend as gewig. <math>F_g = mg</math>.</li> <li>Gravitasiekrag werk vertikaal afwaarts.</li> <li>Onderskei massa en gewig.</li> <li>Definieer wrywingskrag, <math>F_f</math>, as die krag parallel tot die oppervlak wat die beweging teenwerk en dit werk in die teenoorgestelde rigting van die beweging van die voorwerp.</li> <li>Meet die gewig van verskillende voorwerpe deur 'n veerskaal te gebruik.</li> <li>(Materiale: veerskaal, massastukke).</li> </ul>	<p>Demonstreer die rigtings van elkeen van die verskillende kragte.</p> <p>Bespreek verskillende metodes om wrywing te verminder deur voorbeelde in tegnologie te gebruik.</p>
4 ure	Kragtediagram en vryliggaamdiagram Kragtediagram  Vryliggaamdiagram	<ul style="list-style-type: none"> <li>'n Kragtediagram is die voorstelling van al die kragte wat inwerk op 'n voorwerp deur pyle.</li> <li>In 'n vryliggaamdiagram word die voorwerp vervang met 'n punt waarop al die kragte wat daarop inwerk aangedui word met pyle.</li> </ul>	Gee verskeie situasies vir leerders om kragtediagramme en vryliggaamdiagramme te teken.
4 ure	Resultant  Ekwilibrant  Eksperiment 3 (Formeel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer die resultant van twee of meer kragte as die enkele krag wat dieselfde effek het as die twee of meer kragte.</li> <li>Definieer die ekwilibrant as die krag wat dieselfde grootte het as die resultant maar in die teenoorgestelde rigting werk.</li> <li>Gebruik veerskale om te demonstreer dat die resultant en die ekwilibrant ewe groot is.</li> <li>(Materiale: drie veerskale, toue)</li> </ul>	Gee verskeie situasies aan leerders om die resultant en ekwilibrant van 'n aantal kragte te bereken.
1 uur	Ekwilibrant van kragte in een dimensie	<ul style="list-style-type: none"> <li>'n Voorwerp is in ewewig indien die resultant van al die kragte wat op die voorwerp inwerk gelyk is aan nul.</li> </ul>	Gebruik die inheemse kennisstelsel om te demonstreer hoe masjiene gebruik word in alledaagse lewe.

Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
<b>KWARTAAL 2 GRAAD 10</b>			
3 ure	Moment van 'n krag (Wringkrag)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moment van 'n krag om 'n punt word gedefinieer as die draai-effek van die krag om die spesifieke punt.</li> <li>Dit word bereken as die produk van die krag en die loodregte afstand vanaf die punt tot die lyn van die aksie van die krag.</li> <li>Wringkrag (<math>= F \times r</math>)</li> <li>SI-eenheid: N.m</li> <li>Gebruik die formule om wringkrag te bereken.</li> </ul>	Stel die leerders bekend aan die konsep van wringkrag in die veld van tegnologie.
5 ure	Wette van moment  Eksperiment 4 (Formeel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vir 'n liggaam in ewewig is die som van die kloksgewyse momente gelyk aan die som van die ant-kloksgewyse moment om dieselfde punt.</li> <li>Doen berekeninge om te wys dat die kloksgewyse moment gelyk is aan die anti-kloksgewyse momente.</li> <li>Gebruik 'n meterstok en massastukke om die wette van moment te bewys.</li> <li>(Materiale: meterstok, massastukke)</li> </ul>	
	Balke  Kantelbalk  Eenvoudig-ondersteunde-balke  Skeerkrag  Buigmoment  Voorwaardes vir ewewig	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer balk as 'n enkele, onbuigsame lengte materiaal wat horisontaal gestut word en gebruik word om vertikale massas te dra of te ondersteun.</li> <li>Definieer 'n kantelbalk as 'n enkele balk wat op die een punt vasgemaak word, terwyl die ander punt kan beweeg.</li> <li>Definieer 'n eenvoudig-ondersteunende-balk as 'n balk wat op twee stutte rus en vry is om te buig wanneer kragte daarop inwerk.</li> <li>'n Skeerkrag is die algebraiese som van al die loodregte eksterne kragte wat aan een kant van 'n gedeelte van die balk inwerk.</li> <li>'n Buigmoment is die algebraiese som van al die moment van die kragte wat op die een punt van 'n balk inwerk.</li> <li>'n Balk is in ewewig indien dit in rus is en die eenvoudige wette van ewewig gehoorsaam.</li> </ul>	



Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
4 ure	Eenvoudige masjiene Hefboom  Draaipunt  Tipes hefbome  Meganiese voordeel    Eksperiment 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer 'n hefboom as 'n eenvoudige masjien</li> <li>Verstaan dat masjiene gebruik word om werk te vergemaklik.</li> <li>Definieer 'n draaipunt as die spilpunt van die hefboom (Die hefboom roteer rondom hierdie punt)</li> <li>Definieer tipe 1, tipe 2 en tipe 3 hefbome.</li> <li>Identifiseer verskillende tipe hefbome wat in alledaagse lewe gebruik word.</li> <li>Definieer meganiese voordeel as die verhouding van die las tot die mag.</li> <li><math>MV = =</math></li> <li>Doen berekening deur bogenoemde formule te gebruik.</li> <li>Meganiese voordeel het nie 'n eenheid nie.</li> <li>Bepaal die meganiese voordeel van tipe 1 hefboom</li> <li>(Materiale: stok, massastukke)</li> </ul>	Toets leerders se kennis van hefbome



Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
7 ure	Energie Gravitasie potensiële energie  Eksperiment 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer potensiële energie van 'n voorwerp as die energie wat 'n voorwerp het as gevolg van sy posisie vanaf die oppervlak vanaf die aarde.</li> <li><math>E_p = mgh</math> of <math>(U = mgh)</math></li> <li>Doen berekeninge met bogenoemde formule.</li> <li>Bepaal die potensiële energie van 'n voorwerp op verskillende hoogtes.</li> <li>(Materiale: 1 kg massastuk, meterstok)</li> </ul>	
	Kinetiese energie  Meganiiese energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer kinetiese energie as die energie van 'n voorwerp as gevolg van sy beweging.</li> <li><math>E_k = mv^2</math> of <math>(K = mv^2)</math></li> <li>Doen berekeninge deur bogenoemde vergelyking te gebruik.</li> <li>Definieer meganiiese energie as die som van die gravitasie potensiële energie en die kinetiese energie.</li> <li>Doen berekeninge deur bogenoemde vergelyking te gebruik.</li> </ul>	
<b>Materie en materiale</b>			
20 ure	Klassifikasie van materie  Suiwer stowwe  Elemente  Verbindings	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hersien die verskillende eienskappe van materiale: sterkte; termiese en elektriese geleiding, brosheid, smee- en rekbaarheid, magnetiese eienskappe, digtheid, smelt en kookpunte.</li> <li>Definieer 'n suiwer stof as 'n enkel tipe materiaal (element of verbinding).</li> <li>Definieer 'n element as die eenvoudigste tipe van 'n suiwer stof.</li> <li>Definieer 'n verbinding as 'n stof wat bestaan uit twee of meer elemente wat in 'n spesifieke verhouding met mekaar verbind is.</li> <li>Klassifiseer stowwe as suiwer, verbindings of elemente.</li> </ul>	

Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
20 ure	Name van verbindings  Katione en anione  Molekulêre formule          Balansering van vergelykings	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benoem verbindings deur die name te gebruik van die elemente waaruit dit saamgestel is.</li> <li>• Definieer katione en anione.</li> <li>• Identifiseer katione en anione.</li> <li>• Lys die algemene saamgestelde ione - slegs sulfaat, karbonaat, sulfiet en hidroksied.</li> <li>• Gebruik katione en anione om formules te skryf.</li> <li>• Skryf die naam van 'n verbinding indien die molekulêre formule gegee is.</li> <li>• Skryf die molekulêre formule indien die naam van 'n verbinding gegee is.</li> <li>• Gebruik stocknotasie, soos yster (II)oksied as voorbeeld om formules te skryf.</li> <li>• Skryf formules vir verbindings soos byvoorbeeld magnesiumoksied</li> <li>• Gebruik agtervoegsels soos -ied, -iet, -aat om verbindings te benoem.</li> <li>• Gebruik voorvoegsels soos di-, tri- om verbindings te benoem.</li> <li>• Skryf reaksievergelykings en balansering van vergelykings.</li> <li>• Gebruik geskikte voorbeelde van tegnologie, soos die reaksie in 'n katalitiese omsetter.</li> </ul>	

Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
<b>KWARTAAL 3 GRAAD 10</b>			
7 ure	<p>Metale, Metalloïedes(Halfmetale) en nie-metale</p> <p>Elektriese geleiers, halfgeleiers en isolators</p> <p>Ekspiriment 7</p> <p>Termiese geleiers en isolators</p> <p>Ekspiriment 8 (Formeel)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klassifiseer stowwe as metale, metalloïedes (halfmetale) en nie-metale deur hulle eienskappe te gebruik.</li> <li>Identifiseer hulle posisies op die Periodieke Tabel</li> <li>Beskryf metalloïedes(halfmetale) as stowwe met hoofsaaklik nie-metaal eienskappe</li> <li>Hersien die klassifikasie van materiale as: elektriese geleiers, halfgeleiers en isolators.</li> <li>Gee voorbeelde van elektriese geleiers, halfgeleiers en isolators.</li> <li>Identifiseer die stowwe en die voorwerpe wat alledaags in huise en kantore gebruik word wat spesifiek gekies word vir hulle elektriese eienskappe (geleiers, halfgeleiers en isolators).</li> <li>Bepaal die elektriese geleiding van verskillende materiale.</li> <li>(Materiale: batterye, ammeter, verbindingsdrade)</li> <li>Klassifiseer materiale as termiese geleiers en isolators.</li> <li>Gee voorbeelde van materiale wat termiese geleiers en isolators is.</li> <li>Toets die termiese geleidingsvermoë van polistireenbekers.</li> <li>(Materiale: vier polistireenbekers, skêr, 500ml beker, 2 termometers, bunsenbrander, stophorlosie).</li> </ul>	
	<p>Magnetiese en nie-magnetiese materiaal</p> <p>Ekspiriment 9</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klassifiseer materiale as magneties of nie-magneties.</li> <li>Gee voorbeelde van materiale wat magneties is en nie-magneties.</li> <li>Gee voorbeelde van die gebruik van magnete in die alledaagse lewe.</li> <li>Bepaal of 'n gegewe materiaal magneties of nie-magneties is.</li> <li>(Materiale: staafmagnete, verskillende metale en nie-metale)</li> </ul>	

Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
4 ure	Struktuur van die atoom Atoomgetal  Massagetal  Isotope  Periodieke Tabel     Elektronkonfigurasie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer die atoomgetal van 'n element as die aantal protone in die kern van die atoom.</li> <li>Definieer die massagetal as die som van die aantal protone en neutrone in die kern van die atoom.</li> <li>Definieer isotope as atome wat dieselfde atoomgetal het maar verskillende massagetalle.</li> <li>Gebruik 'n periodieke tabel om die aantal               <ol style="list-style-type: none"> <li>protone</li> <li>elektrone</li> <li>neutrone</li> </ol>               te bepaal in verskillende elemente.             </li> <li>Gee die lading van 'n proton, neutron en elektron.</li> <li>Gee die elektronrangskikking van die eerste 20 elemente in die periodieke tabel deur die Aufbaubeginsel te gebruik. (gebruik <math>\uparrow\downarrow</math> notasie in energievlakdiagramme)</li> <li>Volgorde om die verskillende vlakke op te vul.</li> <li>Onderskei tussen kernelektrone en valenselektrone.</li> <li>Gee die spektroskopiese elektronkonfigurasie van die eerste 20 elemente in die periodieke tabel deur gebruik te maak van die notasie (<math>1s^2</math>, <math>2s^2, 2s^6</math>, <math>3s^2</math>, <math>3s^6</math>, <math>4s^2</math>)</li> <li>Bepaal die kernsamestelling van sekere van die elemente wat gekry word in tegnologie.</li> </ul>	

Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
<b>ELEKTRISITEIT</b>			
Elektrostatika			
3 ure	Twee soorte ladings  Eksperiment 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduidelik dat alle material bestaan uit positiewe ladings (protone) en negatiewe ladings (elektrone).</li> <li>• Verduidelik dat 'n voorwerp wat dieselfde aantal protone en elektrone bevat, neutraal is. (geen lading het nie)</li> <li>• Verduidelik dat positiefgelaaiide voorwerp 'n tekort aan elektrone het en 'n negatiewe voorwerp 'n oormaat elektrone het.</li> <li>• Verduidelik hoe voorwerpe (isolators) gelaai kan word deur kontak. (of wrywing).</li> <li>• Ondersoek die twee tipes ladings</li> <li>• Gebruik die volgende:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 'n Perspeksstaaf, wollap en stukkies papier;</li> <li>2. Van der Graaf generator;</li> <li>3. Goudbladelektroskoop.</li> </ol> </li> </ul>	
4 ure	Behoud van lading	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die beginsel van die behoud van lading bepaal dat die netto lading van 'n geïsoleerde stelsel konstant bly tydens enige fisiese proses.</li> <li>• Toepassing van die beginsel van die behoud van lading.</li> <li>• Bepaal die lading van twee voorwerpe nadat dit in kontak was en weer geskei word deur die volgende formule te gebruik: <math>Q =</math></li> <li>• Gebruik bogenoemde formule om probleme waar ladings betrokke is, op te los.</li> <li>• Let wel: Hierdie formule is slegs geldig vir identiese geleiers.</li> </ul>	Gee verskeie situasies waar die lading bereken word indien twee ladings in kontak gebring word en weer geskei word.

Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
4 ure	<p>Elektriese stroombane</p> <p>Komponente van 'n stroombaan</p> <p>Stroom</p> <p>Potensiaalverskil</p> <p>Emk</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teken die komponente van 'n stroombaan deur gepaste stroombaansimbole te gebruik.</li> <li>Gee die betekenis van al die simbole wat gebruik word.</li> <li>Definieer elektriese stroom, <math>I</math>, as die tempo van die vloeï van lading. Dit word gemeet in ampere (A), wat dieselfde is as coulomb per sekonde.</li> <li>Bereken die stroomsterkte deur die volgende formule te gebruik: <math>I =</math></li> <li>Dui die rigting van die stroom in die stroombaandiagram aan. (konvensionele stroom)</li> <li>Definieer potensiaalverskil in terme van arbeid en lading. <math>V =</math></li> <li>Emk is die potensiaalverskil oor die battery indien geen stroom in die baan vloei nie. (oop stroombaan).</li> <li>Gee die verskil tussen emk en potensiaalverskil.</li> <li>Doen berekeninge deur bogenoemde vergelykings te gebruik.</li> </ul>	<p>Oefen die teken van stroombaandiagramme deur stroombaansimbole te gebruik</p> <p>Meet die emk en potensiaalverskil van 'n battery</p>
3 ure	<p>Meting van potensiaalverskil en stroomsterkte</p> <p>Eksperiment 11</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teken diagramme om aan te toon hoe potensiaalverskil en stroomsterkte in 'n stroombaan gemeet word.</li> <li>Bou 'n elektriese stroombaan om die stroomsterkte deur 'n weerstand en die potensiaalverskil oor 'n weerstand te meet; teken die stroombaandiagram.</li> <li>(Materiale: geleidingsdrade, selle, voltmeter, weerstand, ammeter, skakelaar)</li> </ul>	

Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
<b>KWARTAAL 4 GRAAD 10</b>			
3 ure	Weerstand  Eksperiment 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Weerstand word gedefinieer as die teenstand teen die voei van elektriese stroom.</li> <li><math>1\Omega = 1V.A^{-1}</math></li> <li>Gee 'n mikroskopiese beskrywing van weerstand in terme van elektrone wat deur 'n geleier beweeg en bots met deeltjies waaruit die geleier (metaal) saamgestel is en daardeur kinetiese energie oordra.</li> <li>Noem en verduidelik faktore wat die weerstand van 'n stof beïnvloed.</li> <li>Ondersoek die volgende faktore wat die weerstand van 'n geleier beïnvloed: <ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatuur</li> <li>Dikte</li> <li>Lengte</li> <li>Tipe material</li> </ul> </li> </ul> <p>(Materiale: koper en nichroomdrade van verskillende dikte, selle, voltmeter, ammeter, skakelaar)</p>	
4 ure	Weerstande in serie  Eksperiment 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Weerstande is in serie geskakel indien dit end aan end verbind is en daar slegs een pad vir die stroom is deur elk van die resistors.</li> <li><math>R_s = R_1 + R_2 + R_3</math></li> <li>Dieselfde stroom vloei deur elke weerstand.</li> <li><math>I_T = I_1 = I_2 = I_3</math></li> <li>Seriestroombane staan bekend as potensiaalverdelers.</li> <li><math>V_T = V_1 + V_2 + V_3</math></li> <li>Stel 'n stroombaan op wat aantoon dat seriestroombane potensiaalverskilverdelers is, terwyl die stroomsterkte konstant bly.</li> <li>(Materiale: gloeilampe of weerstande, batterye, skakelaars, verbindingsdrade, ammeters, voltmeters)</li> </ul>	Herinner leerders dat die totale weerstand toeneem indien meer weerstande in serie geskakel word.





Tyd	Onderwerpe vir graad 10	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
Warmte en Termodinamika			
1 uur	Warmte (Hitte) en Temperatuur  Warmte (Hitte)  Temperatuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer warmte as 'n vorm van energie.</li> <li>SI-eenheid van warmte is: joule (J)</li> <li>Temperatuur is 'n aanduiding van hoe warm of koud 'n voorwerp is.</li> <li>SI-eenheid van temperatuur is kelvin (K)</li> <li>Temperatuur word gemeet met 'n termometer in grade Celsius</li> </ul>	
2 ure	Verskillende soorte termometers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alkoholtermometer, kwiktermometer, termo-elektriese termometer.</li> <li>Gee die toepassing van termometers in tegnologie</li> </ul>	Gebruik 'n kwiktermometer om temperatuur van die volgende stowwe te meet: <ol style="list-style-type: none"> <li>ywater</li> <li>kraanwater</li> <li>kookwater</li> </ol>
3 ure	Celsiuskaal  Kelvinskaal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Celsiuskaal word gebruik om temperature te meet vir algemene doeleindes</li> <li>Die kelvinskaal word gebruik vir termodinamikaberekeninge.</li> </ul>	Farhenheit (nie vir assessering nie, slegs vir verryking)
	Ekspieriment 15	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>T = t + 273</math></li> <li>T is die temperatuur in kelvin</li> <li>t is die temperatuur in grade celsius</li> <li>Gebruik bogenoemde formule om temperatuur om te skakel vanaf celsius na kelvin.</li> <li>Meet die smeltpunt van was.</li> <li>(Materiale: paraffienwas, bunsenbrander, 500 ml beker, klampe)</li> </ul>	

Tyd	Onderwerpe vir graad 11	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
<b>KWARTAAL 1 GRAAD 11</b>			
<b>MEGANIKA</b>			
4 ure	Inleiding tot Meganika Tekonkvensies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik die kartetiese koördinatestelsel om die rigtings aan te dui (+ X en +Y as positief)</li> <li>• Gebruik kompasrigtings om rigting aan te dui.</li> <li>• Druk die rigting uit deur te meet vanaf die noordlyn in 'n kloksgewyse rigting na die vektor.</li> <li>• Gebruik die bogenoemde metodes om die rigtings van vektore te bepaal.</li> </ul>	Hersien dat vektore grootte en rigting besit
4 ure	Grafieke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstreer direk eweredigheidsgrafieke in die konteks van tegnologie.</li> <li>• Demonstreer omgekeerde eweredigheidsgrafieke in die konteks van tegnologie.</li> </ul>	Hersien die reguitlyn grafiek se vergelyking; $y = mx + c$ en hiperboolgrafiek se vergelyking: $xy = k$
2 ure	Stelling van Pythagoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bepaal die resultant van 2 vektore wat loodreg op mekaar inwerk deur die stelling van Pythagoras te gebruik: <math>F_R^2 = F_1^2 + F_2^2</math></li> <li>• Gebruik die stelling van Pythagoras om die resultant van kragte te bereken in die konteks van tegnologie.</li> </ul>	Hersien die stelling van Pythagoras.
2 ure	Ko-lineêre (Saamlynige) Vektore  Ko-planêre (Saamvlakkige) Vektore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieer ko-lineêre vektore as vektore wat dieselfde lyn van werking het.</li> <li>• Definieer ko-planêre vektore as vektore wat in dieselfde vlak is.</li> <li>• Teken die resultant van 2 ko-lineêre vektore.</li> </ul>	

Tyd	Onderwerpe vir graad 11	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
8 ure	Resultant van kragte in 2 dimensies Kop-by-stert metode  Stelling van Pythagoras  Parallelogram wet van kragte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik die kop-by-stert metode om die resultant van 2 vektore reghoekig tot mekaar te bepaal.</li> <li>• Gebruik die stelling van Pythagoras om die resultant van kragte wat loodreg met mekaar inwerk te bepaal.</li> <li>• Met die Parallelogram Wet van Kragte kan die resultant van 2 kragte wat op 'n punt bymekaar inwerk bepaal word in grootte en rigting deur die diagonaal van die parallelogram.</li> <li>• Gebruik die Parallelogram Wet om te bepaal wat die resultant van 2 kragte is wat met 'n hoek op mekaar inwerk.</li> <li>• Gebruik 'n skaaltekening (geen berekening wat die resultant bepaal nie)</li> </ul>	Hersien die resultant van kragte.
	Eksperiment 1 (Formeel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik die Parallelogram van kragte om:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Bepaal die resultant van 2 kragte wat op 'n punt inwerk.</li> <li>b) Bepaal die gewig van 'n gegewe liggaam.</li> </ol> </li> </ul> <p>(Materiale: kragtebord met 2 katrolle, massastukke, duimdrukke, papier, ligtetou)</p>	
6 ure	Ontbinding van kragte in komponente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontbind 'n gegewe krag F wat met 'n hoek tot die horisontale as inwerk in sy reghoekige komponente.</li> </ul>	Doen skaaltekening en berekening.
6 ure	Wrywingskragte  Statiese Wrywingskrag          Kinetiese Wrywingskrag          Eksperiment 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieer wrywingskragte as die krag wat die beweging van 'n voorwerp teenstaan.</li> <li>• Die statiese wrywingskrag werk tussen 2 oppervlakte indien die voorwerp nie beweeg nie. Dit word gegee deur:           <math display="block">f_s = \mu_s F_N</math> </li> <li>• Die kinetiese wrywingskrag werk tussen 2 oppervlakte indien die voorwerp in beweging is. Dit word gegee deur:           <math display="block">f_k = \mu_k F_N</math> </li> <li>• Gebruik die bogenoemde vergelykings om probleme met wrywingskragte op te los.</li> <li>• Bepaal die verhouding tussen die statiese wrywingskrag en die normaal krag.</li> <li>• Bepaal die wrywingskoëfisiënt van 'n blok op 'n horisontale oppervlak.</li> </ul> <p>(Materiale: Houtblok, stel van 50g gewigte, horisontale tafel, katrol.)</p>	Hersien die normaal krag.

Tyd	Onderwerpe vir graad 11	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
Magnetisme en Elektrisiteit			
8 ure	<p>Magneet</p> <p>Die magneetveld</p> <p>Pole van permanente magneet</p> <p>Rigting van magneetveld</p> <p>Magneetveld van 'n staafmagneet</p> <p>Krag van 'n magneet</p> <p>Eienskappe van magnetiese veldlyne</p> <p>Eksperiment 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beskryf 'n magneet as 'n voorwerp wat teenoorgestelde pole het naamlik noord en suid. Selfs al word die voorwerp opgedeel in klein dele, sal elke deel nog steeds beide 'n noord en suid pool besit.</li> <li>• Definieer die magneetveld as die gebied in ruimte waar 'n ander magneet of ferro-magnetiese materiaal 'n krag sal ondervind.</li> <li>• Gelyksoortige magneetpole stoot mekaar af en teenoorgestelde magneetpole trek mekaar aan.</li> <li>• Gebruik 'n kompas om die rigting van 'n magneetveld te bepaal.</li> <li>• Skets die magneetveld van 'n staafmagneet.</li> <li>• Voorspel die gedrag van magnete indien hulle naby mekaar gebring word.</li> <li>• Bespreek die eienskappe van magneetveldlyne. Bepaal die noordpool van die aarde deur 'n staafmagneet te gebruik.</li> </ul> <p>(Materiale: staafmagneet, tou, houtstaander)</p>	<p>Gebruik voorbeelde van magnete wat van toepassing is op tegnologie.</p>
	<p>Eksperiment 4</p> <p>Eksperiment 5</p> <p>Aarde se magneetveld</p>	<p>a) Bepaal of 'n stof 'n magnetiese stof of 'n magneet is.</p> <p>b) Bepaal die polariteit van die magnete.</p> <p>(Materiale: staafmagnete, magnetiese stowwe, tou, houtstaander.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skets 'n magneetveld.</li> </ul> <p>(Materiale: staafmagneet, kompasnaald, tekenbord, papier)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergelyk die magneetveld van die aarde met die magneetveld van 'n staafmagneet.</li> <li>• Verduidelik die verskil tussen die geografiese noordpool en die magnetiese noordpool van die aarde.</li> <li>• Gebruik voorbeelde van verskynsels wat beïnvloed word deur die aarde se magneetveld bv. Aurora Borealis (Noordelike ligte) en magnetiese storms.</li> <li>• Bespreek kwalitatief hoe die aarde se magneetveld beskerming verleen teen sonwinde.</li> </ul>	

## KWARTAAL 2 GRAAD 11

## GOLWE EN KLANK

Tyd	Onderwerpe vir graad 11	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
4 ure	Pulse  Transversale pulse  Longitudinale pulse  Eksperiment 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer 'n puls as 'n enkele versteuring in 'n medium.</li> <li>Definieer 'n transversale puls as 'n puls waar die deeltjies van 'n medium loodreg vibreer tot die rigting van die voorplanting van die pulse.</li> <li>Definieer 'n longitudinale puls as 'n puls waar die deeltjies van die medium vibreer in 'n rigting parallel tot die rigting van die voorplanting van die puls.</li> <li>Die waarneming van die beweging van 'n enkel puls wat beweeg langs 'n lang, slap veer of 'n swaar tou.</li> </ul> (Materiale: slap veer, tou)	
3 ure	Golwe  Transversale golwe  Longitudinale golwe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer 'n golf as 'n opeenvolging van pulse.</li> <li>Definieer 'n transversale golf as 'n golf waar die deeltjies van die medium vibreer in 'n rigting loodreg tot die rigting van voortplanting van die golf.</li> <li>Teken die transversale golf.</li> <li>Definieer 'n longitudinale golf as 'n golf waar die deeltjies van die medium vibreer parallel tot die rigting van die voortplanting van die golf.</li> <li>Teken die longitudinale golf.</li> </ul>	

8 ure	<p>Golfterminologie</p> <p>Amplitude</p> <p>Kruin</p> <p>Trog</p> <p>Punte in fase</p> <p>Golflengte</p> <p>Periode</p> <p>Frekwensie</p> <p>Verhouding tussen periode en frekwensie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer amplitude as die maksimum verplasing van 'n deeltjie vanaf sy rus posisie.</li> <li>Definieer 'n kruin as die boonste punt van 'n transversale golf.</li> <li>Definieer 'n trog as die onderste punt van 'n transversale golf.</li> <li>Definieer punte in fase as enige 2 punte wat in dieselfe toestand van vibrasie is.</li> <li>Definieer golflengte as die afstand tussen 2 opeenvolgende punte wat in fase is.</li> <li>SI eenheid: m</li> <li>Teken en benoem transversale en longitudinale golwe.</li> <li>Definieer die periode (T) as die tyd wat dit neem om een volledige golf te voltooi. SI eenheid: s</li> <li>Definieer frekwensie (f) as die aantal golwe per sekonde. SI eenheid: hertz (Hz)</li> </ul> <p>Let Wel: <math>1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>T = \frac{1}{f}</math></li> <li>Gebruik die bogenoemde vergelyking om probleme op te los waar periode en frekwensie by tegnologie betrokke is.</li> </ul>	
	<p>Golfspoed</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer die golfspoed as die afstand afgelê deur 'n golf in 1 sekonde. <math>v =</math> <math>v = \lambda f</math> of <math>v = f\lambda</math></li> <li>Gebruik die bogenoemde vergelyking om probleme waarby spoed, golflengte, frekwensie, afstand, tyd betrokke is by tegnologie.</li> </ul>	

5 ure	<p>Superponering van golwe</p> <p>Konstruktiewe interferensie</p> <p>Destruktiwe interferensie</p> <p>Eksperiment 7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer die superponering as die algebraiese som van die amplitudes van die golwe wat gelyktydig by dieselfde punt ontmoet.</li> <li>Definieer konstruktiewe interferensie as die superponering van 2 golwe wat in fase is.</li> <li>Definieer destruktiwe interferensie as die superponering van 2 golwe wat uit fase is.</li> <li>Demonstreer die verskynsel van konstruktiewe en destruktiwe interferensie deur transversale golwe te gebruik.</li> <li>Gebruik 'n golftenk om die konstruktiewe en destruktiwe interferensie van 2 pulse te demonstreer.</li> </ul> <p>(Materiale: golftenk)</p>	
8 ure	<p>Klankgolwe</p> <p>Spoed van klank in verskillende media</p> <p>Weerkaatsing van klank</p> <p>Eggo</p> <p>Eksperiment 8 (Formeel)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klankgolwe is longitudinale golwe.</li> <li>Ondersoek die spoed van klankgolwe in verskillende media. (gas, vloeistof of vastestof) Definieer die weerkaatsing van klankgolwe as die weerkaatsing van die golf vanaf 'n oppervlak.</li> <li>Definieer 'n eggo as die weerkaatsing van 'n klankgolf.</li> <li>Bepaal die spoed van klank in lug.</li> </ul> <p>(Materiale: stemvurk, rubber hamer, meterstok)</p>	<p>Demonstrasie:</p> <p>Produceer klank deur gebruik te maak van 'n vuvuzela, tou, stemvurk, luidspreker en drom.</p> <p>Demonstreer dat klank 'n medium nodig het om voort te plant.</p>



4 ure	<p>Toonhoogte</p> <p>Hardheid</p> <p>Spektrum van klank frekwensies.</p> <p>Eksperiment 9 (Formeel)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieer toonhoogte as 'n maatstaf van hoe hoog of hoe laag 'n noot is.</li> <li>• Die frekwensie van klank bepaal die toonhoogte. Hoe hoër die frekwensie, hoe hoër is die toonhoogte.</li> <li>• Die hardheid word bepaal deur die amplitude van die klankgolf.</li> <li>• Hoe hoër die amplitude, hoe harder die klank.</li> <li>• Gebruik golfpatrone om die toonhoogte en hardheid te demonstreer.</li> <li>• Infraklank: frekwensies laer as 20 Hz.</li> <li>• Hoorbare klank: frekwensies 20 – 20 000 Hz.</li> <li>• Ultraklank: frekwensies hoër as 20 000 Hz.</li> <li>• Toepassing van infraklank en ultraklank by tegnologie. Bepaal die verskil tussen toonhoogte en hardheid deur 'n ossilloskoop te gebruik.</li> </ul> <p>(Materiale: ossilloskoop, stemvurke en luidspreker)</p>	
-------	---	--	--




## KWARTAAL 3 GRAAD 11

## Elektrisiteit en Magnetisme

## Elektrostatika

Tyd	Onderwerpe in Graad 11	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir Onderwysers
4 ure	Coulomb se Wet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volgens Coulomb se Wet is die aantrekkings- of afstotingskrag tussen 2 puntladings direk eweredig aan die produk van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen die 2 ladings.</li> </ul> $F =$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Gebruik die bogenoemde vergelyking om die krag en lading te bereken.</li> </ul>	
6 ure	<p>Elektriese veld</p> <p>Elektriese veldlyne</p> <p>Elektriese veld tussen parallelle plate</p> <p>Toepassings van elektrostatika</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer die elektriese veld as 'n gebied waar 'n elektriese lading 'n krag ondervind.</li> </ul> $E =$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Gebruik die bogenoemde vergelyking om die krag, lading en elektriese veld te bereken.</li> <li>Die rigting van die elektriese veld by 'n punt is die rigting waarin 'n positiewe toetslading (+1C) sal beweeg as dit by daardie punt geplaas word.</li> <li>Teken elektriese veldlyne:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Rondom 'n positiewe lading.</li> <li>Rondom 'n negatiewe lading.</li> <li>Tussen 'n positiewe en 'n positiewe lading.</li> <li>Tussen 'n negatiewe en 'n negatiewe lading.</li> <li>Tussen 'n positiewe en 'n negatiewe lading.</li> </ol> </li> <li>Elektriese veld tussen parallelle plate:             <math display="block">E =</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>Doen berekeninge deur die bogenoemde formule te gebruik.</li> <li>Bespreek die verhouding tussen E, V en d.</li> <li>Teken elektriese veldlyne tussen 2 parallelle plate.</li> <li>Bespreek die toepassing van elektrostatika in tegnologie.</li> </ul> </li> </ul>	
Elektriese Stroombane			

8 ure	Ohm se Wet  Eksperiment 10 (Formeel)  Ohmiese en nie-ohmiese geleiers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volgens Ohm se Wet is die stroom in 'n geleier direk eweredig aan die potensiaalverskil oor die geleier by konstante temperatuur. <math>V = IR</math></li> <li>Gebruik die bogenoemde vergelyking om berekeninge te doen (insluitend grafiekberekeninge)</li> <li>Bepaal die weerstand van 'n onbekende weerstand. (Materiale: battery, ammeter, voltmeter, weerstanddraad, reostaat, skakelaar, verbindingsdrade)</li> <li>Enige geleier wat Ohm se Wet gehoorsaam staan bekend as 'n ohmiese geleier.</li> <li>Gee voorbeelde van ohmiese geleiers.</li> <li>'n Geleier wat nie Ohm se Wet gehoorsaam nie staan bekend as 'n nie-ohmiese geleier.</li> <li>Gee voorbeelde van nie-ohmiese geleiers.</li> </ul>	
	Eksperiment 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verkry stroomsterkte en potensiaalverskil data vir 'n stuk koperdraad en halfgeleier en bepaal watter een gehoorsaam Ohm se Wet. </li> <li>(Materiale: koperdraad, halfgeleier, verbindingsdrade, ammeter, voltmeter.)</li> </ul>	
6 ure	Stroombaanberekeninge  Emk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebruik serie en parallelle weerstande in kombinasie met Ohm se Wet.</li> <li>Emk word gedefinieer as die potensiaalverskil oor 'n sel indien die stroombaan oop is.</li> </ul>	
3 ure	Interne Weerstand  Eksperiment 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interne weerstand word gedefinieer as die weerstand binne die sel wanneer stroom daardeur vloei. (geen berekeninge word benodig nie)</li> <li>Bepaal die interne weerstand van 'n battery. (Materiale: battery, multimeter, verbindingsdrade, skakelaar)</li> </ul>	
Warmte en Termodinamika			



5 ure	Termodinamika Terminologie Termodinamiese sisteem Omgewing Oop sisteem Geslote sisteem Geïsoleerde sisteem Termodinamiese veranderlikes Interne energie van 'n termodinamiese sisteem Eerste wet van termodinamika. Werkstof Hitte-engin Effektiwiteit van 'n hitte enjin Tweede wet van termodinamika Yskaste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In termodinamika word daar gewerk met die prosesse wat warmte, arbeid en energie insluit.</li> <li>• Definieer termodinamiese sisteem as 'n gedeelte van 'n stof bv. 'n ingeslote gas in 'n silinder, toegerus met 'n suier.</li> <li>• Definieer die omgewing as enigiets buite die sisteem wat 'n invloed het op die gedrag van die sisteem.</li> <li>• Definieer 'n oop sisteem as 'n sisteem wat deeltjies en energie met die omgewing kan uitruil.</li> <li>• Definieer 'n geslote sisteem as 'n sisteem wat slegs energie kan uitruil met die omgewing en nie deeltjies nie.</li> <li>• Definieer 'n geïsoleerde sisteem as 'n sisteem wat nie beïnvloed word deur die omgewing nie. (geen uitruiling van warmte of energie met die omgewing nie)</li> <li>• Die termiese toestand van 'n sisteem word gedefinieer deur sy temperatuur (T), druk (P) en volume (V). Hierdie hoeveelhede word termodinamiese veranderlikes genoem.</li> <li>• Definieer interne energie van 'n termodinamiese sisteem as die som van die kinetiese en potensiële energie van al die molekules van die sisteem.</li> <li>• Die eerste wet van termodinamika bepaal dat indien warmte-energie Q verskaf word aan die sisteem, dit gebruik word op 2 maniere:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Verhoog die interne energie van die sisteem (Q)</li> <li>b) Verrig arbeid teen eksterne druk (W)</li> </ul> </li> <li>• <math>Q = U + W</math></li> </ul>	
-------	--	--	--

5 ure		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik die bogenoemde vergelyking om die interne energie, werk verrig en hoeveelheid warmte verskaf te bereken.</li> <li>• Definieer werkstowwe as die stowwe wat warmte absorbeer vanaf die bron bv. lug in petrol en diesel enjins.</li> <li>• Definieer 'n Hitte-enjin as 'n toestel wat hitte-energie omskakel in meganiese werk.</li> <li>• Dit absorbeer hitte van 'n warm voorwerp (bron), skakel 'n gedeelte van dit om in werk en dra die res oor aan 'n koue liggaam. (afvoerpunt)</li> <li>• Effektiviteit = = =</li> </ul> <p>(geen berekening van die effektiviteit van 'n hitte enjin word vereis nie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dit is onmoontlik om 'n kontinue toevoer van werk vanaf 'n voorwerp te verkry deur dit af te koel tot 'n temperatuur laer as die laagste temperatuur van die omgewing.</li> <li>• Dit is die omgekeerde van 'n hitte-enjin.</li> <li>• Die werkstof (afkoelmiddel bv. vloeibare ammoniak, Freon ens.) absorbeer hitte van 'n koue liggaam (vrieskas), met die hulp van 'n eksterne komponent (kompresor) en dra dit oor aan die warm voorwerp (atmosfeer).</li> </ul>	
-------	--	---	--

## KWARTAAL 4 GRAAD 11

## Chemiese Verandering

Tyd	Onderwerpe in Graad 11	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir Onderwysers
8 ure	Oksidasie en Reduksie  Oksidasie  Reduksie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oksidasie word gedefinieer as die afgee van elektrone.</li> <li>Gee voorbeelde van oksidasie.</li> <li>Reduksie word gedefinieer as die opneem van elektrone.</li> <li>Gee voorbeelde van reduksie.</li> </ul>	
6 ure	Oksideermiddel  Reduseermiddel  Toekenning van oksidasiegetalle  Elektrolise  Katode  Anode  Eksperiment 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>'n Oksideermiddel word gedefinieer as 'n stof wat self gereduseer word.</li> <li>'n Reduseermiddel word gedefinieer as 'n stof wat self geoksideer word.</li> <li>Reëls vir toekenning van oksidasiegetalle.</li> <li>Ken oksidasiegetalle toe in verskillende molekules.</li> <li>Elektrolise is die opbreek van 'n stof indien 'n elektriese stroom daardeur beweeg.</li> <li>Katode is die elektrode waar reduksie plaasvind.</li> <li>Anode is die elektrode waar oksidasie plaasvind.</li> <li>Elektrolise van 'n soutoplossing.</li> </ul> <p>(Materiale: koolstofelektrodes, beker, koperchloried, water, energiebron, verbindingsdrade, skakelaar.)</p>	

## KWARTAAL 1 GRAAD 12

## MEGANIKA

Tyd	Onderwerpe in Graad 12	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
13 ure	Newton se bewegingswette  Newton se Eerste bewegingswet  Traagheid  Massa  Versnelling  Newton se Tweede bewegingswet  Eksperiment 1 (Formeel)  Newton se Derde bewegingswet  Eksperiment 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volgens Newton se Eerste Wet sal 'n liggaam in 'n toestand van rus bly of met 'n konstante snelheid in 'n reguit lyn beweeg, tensy 'n ongebalanseerde krag (resultante krag) daarop inwerk.</li> <li>Definieer Traagheid as die eienskap van 'n liggaam wat enige beweging van die liggaam teenstaan.</li> <li>Definieer Massa as 'n maatstaf van die traagheid van die voorwerp.</li> <li>SI eenheid: kg</li> <li>Gee voorbeelde wat Newton se Eerste Wet demonstreer.</li> <li>Definieer Versnelling as die tempo van verandering in snelheid. SI eenheid: <math>m \cdot s^{-2}</math></li> <li>Newton se Tweede Wet: indien 'n resultante krag (<math>F_{net}</math>) toegepas word op 'n voorwerp met massa (<math>m</math>), versnel die voorwerp in die rigting van die resultante krag. Hierdie versnelling is direk eweredig aan die resultante krag en omgekeerd eweredig aan die massa.  <math display="block">F_{net} = ma</math>           SI eenheid: N</li> <li>Gebruik die bogenoemde vergelyking om probleme op te los wat krag, massa en versnelling in die tegnologie insluit. (Geen probleme met katrolle en hysbakke word gedoen nie.)</li> <li>Bepaal die verhouding tussen versnelling en krag vir 'n konstante massa. (Materiale: massastukke, trollie, tou, tydtikker)</li> </ul>	Hersien vektore en skalare.



13 ure		<ul style="list-style-type: none"><li>• Newton se Derde Wet: indien 'n voorwerp A 'n krag op voorwerp B uitoefen, sal voorwerp B gelyktydig dieselfde grootte krag in die teenoorgestelde rigting op voorwerp A uitoefen.</li><li>• Gee voorbeelde om Newton se Derde Wet te demonstreer deur gebruik te maak van aksie-reaksie pare.</li><li>• Toon dat die aksie-reaksie pare dieselfde grootte het, maar in teenoorgestelde rigtings werk.</li></ul> <p>(Materiale: 2 veerskale, massastukke)</p>	
--------	--	--	--





10 ure	<p>Arbeid, Energie, Drywing Arbeid</p> <p>Energie</p> <p>Behoud van Meganiese Energie</p> <p>Drywing</p> <p>Drywing en Snelheid</p> <p>Eksperiment 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieer Arbeid as die produk van die krag toegepas op 'n voorwerp en die verplasing in die rigting van die krag. <math>W = F \times \cos</math></li> <li>• Gebruik die bogenoemde formule om problem op te los wat arbeid, krag en verplasing insluit.</li> <li>• Indien die krag en verplasing tot 'n hoek met mekaar is: <math>W = F \times \cos</math></li> <li>• Arbeid is 'n skalarhoeveelheid. SI eenheid: joule (J)</li> <li>• Verduidelik dat geen arbeid verrig word wanneer die krag loodreg op die rigting van beweging werk nie.</li> <li>• Definieer Energie as die vermoë om arbeid te verrig.</li> <li>• Energie is 'n skalarhoeveelheid. SI eenheid: joule (J)</li> <li>• Die behoud van meganiese energie bepaal dat die totale energie van 'n geïsoleerde sisteem konstant is. <math>M_E = E_k + E_p</math></li> <li>• Gebruik die bogenoemde formule om probleme wat kinetiese energie, potensiële energie en snelheid in een dimensie insluit.</li> <li>• Definieer Drywing as die tempo waarteen arbeid verrig word. <math>P =</math></li> <li>• SI eenheid: watt (W)</li> <li>• Praktiese eenhede van drywing in tegnologie: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) kW = 1000 W</li> <li>b) Perdekrag (hp) = 746 W</li> </ul> </li> </ul>	
--------	--	---	--

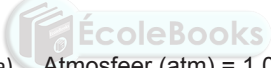
10 ure		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los probleme op wat arbeid, drywing en tyd insluit en lê klem op die omskakeling van praktiese eenhede.</li> <li>• Indien 'n voorwerp teen 'n konstante snelheid beweeg, word die volgende formule gebruik: <math>P = Fv</math></li> <li>• Los probleme op wat drywing, krag en snelheid insluit met die klem om die omskakeling na praktiese eenhede.</li> <li>• Bepaal die drywing van 'n persoon.</li> </ul> <p>(Materiale: meterstok, stophorlosie, badkamerskaal)</p>	
6 ure	<p>Elastisiteit</p> <p>Vervormingskrag</p> <p>Herstelkrag</p> <p>Elastisiteit</p> <p>Volkome elastiese voorwerp</p> <p>Volkome plastiese voorwerp</p> <p>Elastiteitsgrens</p> <p>Druk</p> <p>Rekking</p> <p>Hooke se Wet</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n Krag wat die vorm en grootte van 'n voorwerp verander is 'n vervormingskrag.</li> <li>• Die krag ontstaan in die voorwerp wat poog om die voorwerp terug te bring na sy oorspronklike grootte en vorm.</li> <li>• Die herstelkrag is net so groot soos die vervormingskrag wat toegepas word en werk teen die vervormingskrag.</li> <li>• Elastisiteit van 'n liggaam is die eienskap van die liggaam waardeur die liggaam in staat is om sy oorspronklike vorm en grootte te herstel wanneer die vervormingskrag verwyder word.</li> <li>• 'n Voorwerp wat sy oorspronklike vorm en grootte volkome herwin wanneer die vervormingskrag verwyder word, word 'n volkome elastiese voorwerp genoem.</li> <li>• Gee voorbeelde van volkome elastiese voorwerpe.</li> <li>• 'n Volkome plastiese voorwerp is 'n voorwerp wat nie 'n neiging toon om sy oorspronklike grootte en vorm te verkry wanneer die vervormingskrag verwyder word nie.</li> <li>• Gee voorbeelde van volkome plastiese voorwerpe.</li> <li>• Die maksimum krag wat toegepas kan word op 'n liggaam sodat die liggaam sy oorspronklike vorm volkome herwin wanneer die krag verwyder word.</li> <li>• Die interne herstelkrag per eenheid van die liggaam word druk genoem.</li> </ul> <p style="text-align: center;">=</p> <p>SI eenheid: Pa of <math>N.m^{-2}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik die bogenoemde vergelyking om druk, krag en area te bereken.</li> </ul>	

6 ure		<ul style="list-style-type: none"><li>Definieer rekking as die verhouding van verandering in dimensie tot die oorspronklike dimensie. = Rekking het nie 'n eenheid nie.</li><li>Hooke se Wet bepaal dat druk, in die grens van elasticiteit, direk eweredig is aan die rekking. Druk rekking = <math>K</math> ; 'n konstante bekend as modulus van die elasticiteit van die materiaal van die liggaam. Eenheid: <math>\text{Nm}^{-2}</math> of Pa</li><li>Gebruik die bogenoemde vergelyking om druk, rekking en modulus van elasticiteit te bereken.</li></ul>	
-------	--	---	--



## KWARTAAL 2 GRAAD 12

## Elastisiteit

Tyd	Onderwerpe in Graad 12	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
1 uur	Viskositeit Die effek van temperatuur op viskositeit  Motorolie viskositeit grade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer viskositeit as die verhouding van die vloeistof tot die beweging tussen die twee aangrensende vlakke.</li> <li>Bespreek die effek van temperatuur op viskositeit in die veld van tegnologie.</li> <li>Bespreek motorolie viskositeit graderings.</li> </ul>	
5 ure	Hidrouliese Stelsels  Stukrag  Druk    Praktiese eenheid van druk   Vloeistofdruk   Pascal se Wet   Hidrouliese hysers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hidroulies (vloeistof, meganika) is 'n onderwerp in toegepaste wetenskap en ingenieurswese wat met die meganiese eienskappe van vloeistowwe werk.</li> <li>Definieer stukrag as die normaal krag wat uitgeoefen word deur 'n vloeistof in rus met 'n gegewe oppervlak wat in kontak daarmee is.</li> <li>Druk by 'n spesifieke punt is die stukrag wat uitgeoefen word op die eenheidsoppervlakte rondom die punt.  <math display="block">\text{druk} = \frac{\text{stukrag}}{\text{oppervlakte}} = \frac{F}{A}</math>           SI eenheid: <math>\text{Nm}^{-2}</math> of Pascal (Pa)         </li> <li>Gebruik die bogenoemde formule om druk, stukrag en oppervlakte te bereken.           <p style="text-align: center;"></p>           a) Atmosfeer (atm) = <math>1,01 \times 10^5</math> Pa            b) Bar: 1 bar = <math>10^5</math> Pa            c) Torr: 1 torr = 133 Pa         </li> <li>Vloeistofdruk word deur die volgende vergelyking bereking:  <math display="block">P = \rho gh</math> </li> <li>Gebruik bogenoemde vergelyking om vloeistofdruk, hoogte en digtheid te bereken.</li> <li>Pascal se wet bepaal dat in 'n kontinue vloeistof by ewewig die druk by enige punt eweredig oorgedra word na al die ander dele van die vloeistof.</li> <li>Hidrouliese hysers word gebruik om swaar vragte op te lig.</li> <li>Beskryf die gebruik van hidrouliese hysers in tegnologie.</li> </ul>	

5 ure		<p>Voorbeelde: motorhysers, hidrouliese remme, tandarts stoele.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In hidrouliese hysers:</li> </ul> $=$ <p>Waar <math>A_2 &gt; A_1</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gebruik die bogenoemde vergelyking om krag, oppervlakte en radius van die suiers te bereken.</li> </ul>	
MATERIE EN MATERIALE			
4 ure	<p>Elektroniese eienskappe van materie</p> <p>Halfgeleiers</p> <p>Intrinsieke halfgeleiers</p> <p>Doktering</p> <p>n-tipe halfgeleier</p> <p>p-tipe halfgeleier</p> <p>p-n verbinding diode</p> <p>Eksperiment 5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>'n Halfgeleier is 'n materiaal met 'n elektriese geleidingsvermoë tussen die van 'n geleier en 'n isolater soos bv. glas.</li> <li>Verduidelik halfgeleiers met voorbeelde. (geen energieband teorie)</li> <li>'n Intrinsieke halfgeleier is 'n suiwer halfgeleier.</li> <li>Doktering is die proses waardeur onsuiverhede by 'n suiwer halfgeleier gevoeg word.</li> <li>Bespreek n-tipe halfgeleiers</li> <li>Bespreek p-tipe halfgeleiers.</li> <li>Bespreek die konstruksie en werking van 'n p-n verbinding diode.</li> <li>Bestudeer die eienskappe van 'n p-n verbinding diode.</li> </ul> <p>(Materiale: halfgeleier diode, voltmeter, milliammeter, reostaat, skakelaar, battery, verbindingsdrade)</p>	

12 ure	<p>Organiese chemie</p> <p>Organiese molekules</p> <p>Molekulêre en struktuurformules</p> <p>Funksionele groep</p> <p>Homoloëreëks</p> <p>Versadigde koolwaterstowwe</p> <p>Onversadigde koolwaterstowwe</p> <p>Isomere</p> <p>IUPAC benaming en formules</p> <p>Fisiese eienskappe van organiese verbindings</p> <p>Reaksies van organiese verbindings</p> <p>Plastieke en polimere</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieer organiese molekules as molekules wat koolstofatome bevat.</li> <li>• Skryf molekulêre en struktuurformules vir organiese verbindings tot en met ses koolstofatome vir alkane, alkene, alkyne, alkielhaliedes, aldehydes, ketone, alkohole, karboksielsure en esters.</li> <li>• Definieer 'n funksionele groep as 'n atoom of groep atome wat die chemiese eienskappe van 'n molekule bepaal.</li> <li>• Definieer 'n homoloëreëks as 'n reeks van verbindings wat dieselfde algemene formule het en waar elke lid verskil van die volgende een met <math>-CH_2</math>.</li> <li>• Onderskei tussen verskillende homoloëreëkse.</li> <li>• Versadigde koolwaterstowwe bevat slegs enkel kovalente bindings tussen die koolstofatome.</li> <li>• Onversadigde koolwaterstowwe bevat kovalente dubbel of drievoudige bindings tussen die koolstofatome.</li> <li>• Onderskei tussen versadigde en onversadigde homoloëreëkse.</li> <li>• Organiese molekules met dieselfde molekulêre formule maar met verskillende struktuurformules word isomere genoem.</li> <li>• Skryf struktuurformules vir gegewe isomere en benoem die isomere.</li> <li>• Gee die IUPAC name wanneer die formule gegee word vir alkane, alkene, alkyne, alkielhaliede, aldehydes, ketone, alkohole, karboksielsure en esters.</li> </ul>	
--------	--	--	--



12 ure		<ul style="list-style-type: none"><li>• Gee die formule wanneer die IUPAC name gegee word vir alkane, alkene, alkyne, alkielhaliede, aldehiede, ketone, alkohole, karboksielsure en esters.</li><li>• Bespreek die fisiese eienskappe (smeltpunt, kookpunt, gasdruk en viskositeit) in alkane, alkene, alkyne, alkielhaliede, aldehiede, ketone, alkohole, karboksielsure en esters.</li><li>• Vergelyk fisiese eienskappe van verskillende homoloëreekse.</li><li>• Oksidasie</li><li>• Substitusie</li><li>• Addisie</li><li>• Halogenasie</li><li>• Hidrohalogenasie</li><li>• Balanseer vergelykings vir die bostaande reaksies deur gebruik te maak van molekulêre en struktuurformules.</li><li>• Beskryf die terme polimeer, makromolekule, kettings en monomere.</li><li>• Definieer plastieke en polimere.</li><li>• Bespreek die industriële gebruik van politeen as 'n basiese toepassing van organiese chemie.</li></ul>	
--------	--	--	--

GOLWE, KLANK EN LIG			
Tyd	Onderwerpe in Graad 12	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
12 ure	Lig Weerkaatsing van lig Eksperiment 6 Breking Eksperiment 7 (Formeel) Grenshoek Totale interne weerkaatsing Dispersie Lense	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bespreek die wette van weerkaatsing.</li> <li>Bepaal die posisie van 'n beeld in 'n platspieël. (Materiale: platspieël, papier, tekenbord, liniaal)</li> <li>Definieer breking as die buiging van lig wanneer dit van een medium na 'n ander beweeg.</li> <li>Bespreek die wette van breking.</li> <li>Bepaal die pad van 'n ligstraal deur 'n glasblok vir verskillende invalshoeke. (Materiale: reghoekige glasblok, ligstraalkissie, wit papier)</li> <li>Definieer die grenshoek as die hoek van inval in die digter medium sodat die gebreekte straal net deur die oppervlak wat die media skei, gaan.</li> <li>Wanneer die invalshoek groter is as die grenshoek, word die ligstraal terug weerkaats in die oorspronklike medium.</li> <li>Bespreek die voorwaardes vir totale interne weerkaatsing.</li> <li>Gee gebruike van totale interne weerkaatsing.</li> <li>Definieer die dispersie van lig as die verskynsel waardeur wit lig opbreek in sy samestellende kleure.</li> <li>Bespreek frekwensie en golflengte van die verskillende komponente van lig.</li> <li>Bespreek die beweging van lig deur konvekse en konkawe lense.</li> <li>Bespreek die toepassing van konvekse en konkawe lense.</li> </ul>	<p>Demonstreer die totale interne weerkaatsing van lig deur gebruik te maak van 'n perspeksblok.</p> <p>Toon dat wit lig dispersie ondergaan wanneer dit deur 'n driehoekige prisma geskyn word.</p>

12 ure	<p>Elektromagnetiese straling</p> <p>Aard van elektromagnetiese straling</p> <p>Eienskappe van elektromagnetiese straling</p> <p>Elektromagnetiese spektrum</p> <p>Gebuike van elektromagnetiese straling</p> <p>Fotone</p> <p>Energie van 'n foton</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieer 'n elektromagnetiese golf as 'n verandering van magnetiese en elektriese veld loodreg tot mekaar in die rigting van die voortplanting van die golf.</li> <li>• Bespreek die eienskappe van elektromagnetiese golwe.</li> <li>• Bespreek die elektromagnetiese spektrum in terme van frekwensie en golflengte.</li> <li>• Gee die gebuike van elektromagnetiese straling.</li> <li>• Beskryf 'n foton van lig as 'n kwantum van energie.</li> <li>• Die energie van 'n foton van lig word gegee deur: <math>E = hf</math></li> <li>• Gebruik die bogenoemde vergelyking om berekeninge te doen wat energie, frekwensie en golflengte van lig aanbetref.</li> </ul>	
--------	---	--	--



## KWARTAAL 3 GRAAD 12

## Elektrisiteit en Magnetisme

Tyd	Onderwerpe in Graad 12	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
6 ure	<p>Elektrostatika</p> <p>Kapasitor</p> <p>Kapasitansie</p> <p>Faktore wat kapasitansie beïnvloed</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer 'n kapasitor as 'n toestel wat elektriese lading stoor.</li> <li>Gee voorbeelde van die gebruik van kapasitors in tegnologie.</li> <li>Die kapasitansie, <math>C</math>, van 'n kapasitor dui aan hoeveel lading dit kan stoor per volt. Die verhouding tussen kapasitansie, <math>C</math>, lading op elke vlak, <math>Q</math>, en potensiaalverskil, <math>V</math>, is: <math>C = \frac{Q}{V}</math> SI eenheid: F</li> <li>Gebruik die bostaande vergelyking om die kapasitansie, lading en potensiaalverskil tussen die plate te bereken. <math>1F = 1CV^{-1}</math></li> <li>Die kapasitansie kan ook uitgedruk word as: <math>C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d}</math> (<math>\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} Fm^{-1}</math>)</li> <li>Gebruik die bostaande vergelyking om die kapasitansie, oppervlakte en die afstand tussen die plate te bereken.</li> <li>Bespreek die faktore wat kapasitansie beïnvloed.</li> </ul>	
6 ure	<p>Elektriese stroombane</p> <p>Drywing</p> <p>Eksperiment 8</p> <p>Hitte effek van elektriese stroom</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer drywing as die tempo waardeur elektriese energie omgeskakel word in 'n elektriese stroombaan. <math>P = VI</math> of <math>P = VI</math> of <math>P = I^2R</math> of <math>P = \frac{V^2}{R}</math> SI eenheid van drywing: W</li> <li>Praktiese eenheid van drywing: kWh.</li> <li>Gebruik die drywing vergelyking om drywing, potensiaalverskil, stroomsterkte en weerstand te bereken.</li> <li>Bepaal die drywing wat plaasvind in gloeilampe wat of in serie, of in parallel, of in beide serie en parallel, gekoppel is. (Materiale: gloeilampe, batterye, verbindingsdrade, ammeters, voltmeters.)</li> <li>Die warmte wat deur 'n resistor in 'n stroombaan gelewer word is: <math>W = I^2Rt</math> SI eenheid: J</li> <li>Gebruik bostaande vergelyking om die hitte wat gelewer word, stroomsterkte en weerstand asook tyd te bereken.</li> </ul>	

6 ure	<p>Elektromagnetisme</p> <p>Magnetiese effek van 'n stroomdraende geleier</p> <p>Elektromagnetiese induksie</p> <p>Magnetiese vloed</p> <p>Magnetiese vloeddigtheid</p> <p>Faraday se Wet</p> <p>Lenz se Wet</p> <p>Eksperiment 10</p> <p>Transformator</p> <p>Generator</p> <p>Motor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n Stroomdraende geleier veroorsaak 'n magneetveld rondom dit.</li> <li>• Bepaal die rigting van die magnetiese veld rondom die stroomdraende geleier.</li> <li>• Skets die magneetveldlyne rondom:             <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Reguit stroomdraende geleier</li> <li>(b) Stroomdraende geleier in 'n draadring</li> </ul> </li> <li>• Definieer elektromagnetiese induksie as die proses om elektrisiteit deur beweging van 'n geleier in 'n magneetveld op te wek.</li> <li>• Definieer magnetiese vloed as die aantal veldlyne loodreg op die gegewe oppervlak.             <ul style="list-style-type: none"> <li>= BA</li> <li>SI eenheid: Wb</li> </ul> </li> <li>• Definieer magnetiese vloeddigtheid as die aantal veldlyne loodreg per eenheidsoppervlakte.             <ul style="list-style-type: none"> <li>B =</li> <li>SI eenheid: T</li> <li>1T = 1Wb x m<sup>-2</sup></li> </ul> </li> <li>• Gebruik die bogenoemde vergelyking om die magnetiese vloed, magnetiese vloeddigtheid en oppervlakte te bereken.</li> <li>• Faraday se Wet bepaal dat wanneer die magnetiese vloed wat met die spoel verbind is verander, 'n Emk in die spoel geïnduseer word.</li> </ul>	<p>Demonstreer die rigting van die magneetveld rondom 'n stroomdraende geleier deur kompassies of ystervysels te gebruik.</p> <p>Bou 'n elektriese motor.</p>
-------	---	---	---

6 ure		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die grootte van die geïnduseerde Emk is direk eweredig aan die temp van verandering van die magnetiese vloed. = -N (die negatiewe teken dui aan dat die Emk in die teenoorgestelde rigting is as die effek wat dit veroorsaak.)</li> <li>• Lenz se wet bepaal dat die rigting van die geïnduseerde Emk in die spoel sodanig is dat dit die aksie wat dit veroorsaak teenstaan.</li> <li>• Gebruik voorbeelde in tegnologie om Lenz se wet te demonstreer.</li> <li>• Bepaal die effek van die verandering in magnetiese veld of magnetiese vloed in 'n spoel. (Materiale: spoel, galvanometer of ammeter, verbindingsdrade, staafmagneet)</li> <li>• Definieer 'n transformator as 'n toestel wat gebruik word om potensiaalverskil te verhoog of te verlaag.</li> <li>• Die uitset potensiaalverskil word bepaal deur die aantal windings in die primêre en sekondêre spoel en die inset potensiaalverskil. =</li> <li>• Gebruik die bogenoemde vergelyking om die inset potensiaalverskil, uitset potensiaalverskil en die aantal windings in die primêre en sekondêre spoel te bereken.</li> </ul>	
-------	--	--	--

6 ure		<ul style="list-style-type: none"><li>• 'n transformator wat die potensiaalverskil verhoog staan bekend as 'n verhogingstransformator.</li><li>• 'n transformator wat die potensiaalverskil verlaag staan bekend as 'n verlagingstransformator.</li><li>• Definieer 'n generator as 'n toestel wat meganiese energie omskakel in elektriese energie.</li><li>• Verduidelik die basiese beginsel van 'n AC generator.</li><li>• Verduidelik hoe 'n DC generator werk en hoe dit verskil van 'n AC generator.</li><li>• Definieer 'n motor as 'n toestel wat elektriese energie omskakel in meganiese energie.</li><li>• Verduidelik die basiese beginsels van 'n elektriese motor.</li></ul>	
-------	--	---	--



Chemiese Verandering			
Tyd	Onderwerpe in Graad 12	Inhoud, begrippe en vaardighede	Riglyne vir onderwysers
10 ure	Elektrochemiese selle Elektrolitiese selle Eksperiment 11 Galvaniese selle Komponente van Galvaniese selle Eksperiment 12 (Formeel) Halfreaksies Nettoreaksie Standaardtoestande Ioonbeweging Standaard selnotasie Emk van 'n sel Alternatiewe energie Bio-diesel brandstofselle (fotovoltaiese sel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer 'n elektrolitiese sel as 'n elektrochemiese sel wat elektriese energie omskakel na chemiese energie. (nie-spontane sel)</li> <li>Elektrolise van koperchloried. (Materiale: koperchloried, beker, battery, verbindingsdrade)</li> <li>Definieer die galvaniese (voltaiese) sel as 'n elektrochemiese sel wat chemiese energie omskakel in elektriese energie. (spontane sel)</li> <li>Noem die funksies van al die komponente van die galvaniese sel.</li> <li>Bepaal die elektrode potensiaal van 'n Cu-Zn sel. (Materiale: 2 bekere, Zn elektrode, Cu elektrode, kopersulfaat, sinksulfaat, kaliumnitraat, verbindingsdrade, soutbrug, voltmeter.)</li> <li>Gee die halfreaksies by die anode en katode.</li> <li>Gee die nettoreaksie.</li> <li>Gee die standaardtoestande waaronder die standaard elektrodepotensiaal bepaal word.</li> <li>Beskryf die beweging van ione deur die oplossing en die soutbrug.</li> <li>Gebruik standaard selnotasie of diagramme om die galvaniese sel voor te stel.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bereken die Emk van die sel deur die standaard elektrode potensiaal tabel te gebruik en die formule:  <math display="block">Emk = E_{\text{katode}} - E_{\text{anode}}</math> </li> <li>Bespreek die gebruik van alternatiewe energiebronne en hulle inpak op die omgewing.</li> </ul>	



## 4. AFDELING 4: ASSESSERING

### 4.1 INLEIDING

Assessering is 'n deurlopende, beplande proses van identifisering, insameling en interpretasie van inligting met betrekking tot die leerders se prestasie deur gebruik te maak van verskillende vorme van assessering. Dit behels vier stappe: generering en versameling van bewyse van prestasie; evaluering van hierdie bewyse; notering van die bevindinge en die gebruik van hierdie inligting om te verstaan en daardeur te help met die ontwikkeling van die leerders ten einde die onderrig-leer-proses te verbeter.

Assessering behoort beide informeel (Assessering vir Leer) en formeel (Assessering van Leer) te wees. In beide gevalle moet gereelde terugvoer aan die leerders gegee word om die leerervaring te versterk. Assessering is 'n proses wat individuele leerders se verkryging van kennis (inhoud, begrippe en vaardighede) in 'n vak meet, deur die data en inligting verkry uit die proses in te samel, te analiseer en te interpreteer om:

- die onderwyser in staat te stel om betroubare beoordelings te maak met betrekking tot 'n leerder se vordering
- om leerders in te lig oor hulle sterk punte, swak punte en vordering
- onderwysers, ouers en belanghebbendes te help met die neem van besluite oor die leerproses en die vordering van leerders

Assessering behoort afgebeeld te word teen die inhoud, begrippe en vaardighede, sowel as die doelwitte wat gespesifiseer is vir Tegniese Wetenskappe. In beide informele en formele assesserings is dit belangrik om te verseker dat gedurende die verloop van die skooljaar:

- al die vakinhoud gedek word
- bereiking van vaardighede ingesluit word
- 'n verskeidenheid van verskillende assesseringsvorme gebruik word



### 4.2 INFORMELE OF DAAGLIKSE ASSESSERING

Die doel van assessering vir leer is om deurlopend inligting in te samel oor 'n leerder se prestasie sodat dit gebruik kan word om hulle leer te verbeter.

Informele assessering is 'n daaglikse monitoring van die leerders se vordering. Dit word gedoen deur waarnemings, besprekings, praktiese demonstrasies, leerder-onderwyser-konferensies, informele klaskamer-interaksies, ensovoorts. Informele assessering kan so eenvoudig wees soos om gedurende 'n les te stop en die leerders dop te hou, of om met die leerders te gesels oor hoe die leer besig is om te vorder. Informele assessering behoort gebruik te word om terugvoer aan leerders te verskaf en om inligting deur te gee vir die beplanning van onderrig, maar dit hoef nie aangeteken te word nie. Dit moet nie los gesien word van die leeraktiwiteite wat in die klaskamer plaasvind nie. Leerders of onderwysers kan hierdie assesseringstake merk.

Selfassessering and eweknie-assessering betrek leerders aktief by assessering. Dit is belangrik omdat dit leerders die geleentheid bied om te leer uit en te reflekteer oor hulle eie prestasie. Die resultate van die daaglikse informele assesseringstake word nie formeel aangeteken nie tensy die onderwyser dit wil doen. Die resultate van daaglikse assesseringstake word nie in ag geneem vir bevordering en sertifiseringsdoeleindes nie.

Informele, voortdurende assesserings behoort gebruik te word om die verkryging van kennis en vaardighede te struktureer en behoort 'n voorloper te wees vir formele take in die Assesseringsprogram.

**4.3 4.3 FORMELE ASSESSERING**

PROGRAM VAN ASSESSERING		
Skoolgebaseerde Assessering (SBA)	Praktiese Assesseringstaak (PAT)	Finale Eksamen
25%	25%	50%

Alle assesseringstake wat saam 'n formele assesseringsprogram vir die jaar vorm, word beskou as Formele

Assessering. Formele assesseringstake word gemerk en formeel aangeteken deur die onderwyser vir bevorderings- en sertifiseringsdoeleindes. Alle Formele Assesseringstake is onderworpe aan moderering vir kwaliteitsversekeringsdoeleindes en om te verseker dat gepaste standaarde gehandhaaf word.

Formele assessering voorsien onderwysers van 'n sistematiese manier om te evalueer hoe goed leerders besig is om te vorder in 'n graad en in 'n spesifieke vak. Voorbeelde van formele assesserings sluit in toetse, eksamens, praktiese take, projekte, mondelinge aanbiedings, demonstrasies, opvoerings, ensovoorts. Formele assesseringstake vorm deel van 'n jaarlange formele Assesseringsprogram in elke graad en vak.

**4.3.1 Kontroletoele & eksamens**

Kontroletoele en eksamens word onder beheerde toestande binne 'n gespesifiseerde tydsduur geskryf. Vrae in toetse en eksamens behoort prestasie te assesser op verskillende kognitiewe vlakke met 'n klem op prosesvaardighede, kritiese denke, wetenskaplike beredenering en strategieë om probleme te ondersoek en op te los in 'n verskeidenheid wetenskaplike, tegnologiese, omgewings- en alledaagse kontekste.

**4.3.2 Praktiese ondersoeke & eksperimente**

Praktiese ondersoeke en eksperimente behoort te fokus op die praktiese aspekte en die prosesvaardighede vereis vir wetenskaplike ondersoek en oplossing van probleme. Assesseringsaktiwiteite behoort ontwerp te word sodat leerders geassesseer word oor hulle gebruik van wetenskaplike ondersoekvaardighede soos beplanning, waarneming en insameling van inligting, begrip, sintetisering, veralgemening, hipotetisering en kommunikasie van resultate en gevolgtrekkings. Praktiese ondersoeke behoort prestasie te assesser op verskillende kognitiewe vlakke met 'n fokus op prosesvaardighede, kritiese denke en wetenskaplike beredenering, sowel as strategieë om probleme te ondersoek en op te los in 'n verskeidenheid wetenskaplike, tegnologiese, omgewings- en alledaagse kontekste.

Die verskil tussen 'n praktiese ondersoek en 'n eksperiment is dat 'n eksperiment uitgevoer word om 'n bekende teorie te verifieer of te toets, terwyl 'n ondersoek 'n eksperiment is wat uitgevoer word om 'n hipotese te toets, d.w.s. die resultaat of uitkoms is nie vooraf bekend nie.

**4.3.3 Projekte**

'n Projek is 'n geïntegreerde assesseringstaak wat fokus op prosesvaardighede, kritiese denke en wetenskaplike beredenering, sowel as strategieë om probleme te ondersoek en op te los in 'n verskeidenheid wetenskaplike, tegnologiese, omgewings- en alledaagse kontekste. Dit vereis dat 'n leerder die wetenskaplike metode volg om óf 'n toestel, óf 'n model te produseer, óf 'n praktiese ondersoek uit te voer.

'n Projek sal slegs een van die volgende behels:

- (i) Die vervaardiging van 'n toestel, byvoorbeeld 'n elektriese motor
- (ii) Die bou van 'n fisiese model ten einde 'n uitdaging wat jy geïdentifiseer het, op te los deur gebruik te maak van begrippe in die VOO-Tegniese Wetenskappe kurrikulum
- (iii) 'n Praktiese ondersoek

Let wel:

Die leerder het die **opsie** om 'n **plakkaat**, as deel van die voorlegging van sy/haar projek, in te sluit.

Die assesseringshulpmiddels wat gebruik word en wat die assesseringskriteria vir elke taak spesifiseer, sal voorgeskryf word deur die aard van die taak en die fokus van die assessering. Assesseringshulpmiddels kan een of 'n kombinasie van rubrieke, kontrolelyste, waarnemingskedules en memoranda wees.

#### VEREISTES VIR GRAAD 10, 11 EN 12 PRAKTIESE WERK

In graad 10 en 11 sal leerders VIER voorgeskrewe eksperimente doen vir formele assessering en EEN projek. Dit gee 'n totaal van **VYF formele assesserings in praktiese werk** in Tegniese Wetenskappe in elk van graad 10 en 11.

In graad 10 en 11 word dit aanbeveel dat leerders TIEN eksperimente vir informele assessering doen. Dit gee 'n totaal van **VYFTIEN assesserings in praktiese werk** in Tegniese Wetenskappe in elk van graad 10 en 11.

In graad 12 sal leerders VIER voorgeskrewe eksperimente vir formele assessering en EEN projek doen. Dit gee 'n totaal van **VYF formele assesserings in praktiese werk** in Tegniese Wetenskappe in graad 12.

In graad 12 word dit aanbeveel dat leerders VIER eksperimente doen vir informele assessering. Dit gee 'n totaal van **VIER informele assesserings in praktiese werk** in Tegniese Wetenskappe in graad 12.

#### **Grade 10 en 11**

**Tabel 2: Praktiese werk vir grade 10 en 11**

<b>Praktiese werk</b>	<b>Aantal take</b>
Voorgeskrewe eksperimente (formele assessering)	4
Projek (formele assessering)	EEN
Eksperimente (informele assessering)	10
<b>TOTAAL</b>	<b>15 praktiese aktiwiteite</b>

#### **Graad 12**

**Tabel 3: Praktiese werk vir graad 12**

<b>Praktiese werk</b>	<b>Aantal take</b>
Voorgeskrewe eksperimente (formele assessering)	4
Projek (formele assessering)	EEN
Eksperimente (informele assessering)	4
<b>TOTAAL</b>	<b>9 praktiese aktiwiteite</b>

#### 4.4 ASSESSERINGSPROGRAM

Die Assesseringsprogram word ontwerp om die formele assesseringstake in alle vakke in 'n skool oor 'n kwartaal te versprei.

##### 4.4.1 Formele assesseringsprogram vir grade 10, 11 en 12

Assessering bestaan uit drie komponente: SBA (25 %), PAT (25 %) en die finale eksamen wat die oorblywende 50 % opmaak. Die volgende tabel illustreer die assesseringsplan en gewigstoedeling van die take in die assesseringsprogram vir Tegniese Wetenskappe Grade 10, 11 en 12.

#### Asseseringsplan en gewigstoedeling van take in die Assesseringsprogram vir grade 10, 11 en 12

##### PROGRAM VAN ASSESSERING VIR GRADE 10, 11 EN 12

ASSESSERINGSTAKE (25%) + PAT (25%)						JAAREIND- ASSESSERING
						(50%)
KWARTAAL 1		KWARTAAL 2		KWARTAAL 3		KWARTAAL 4
Tipe	Punt	Tipe	Punt	Tipe	Punt	
Eksperiment (SBA)	20	Eksperiment (SBA)	30	Eksperimente (PAT)	100	Finale eksamen (2 x 150 punte wat 'n totaal van 300 punte gee vir Vraestelle 1 en 2)
		Halfjaareksamen (SBA)	40	Rekordeksamen (Graad 12)		
		Projek (PAT)	50	Kontroletoefts (Grade 10 en 11)		
Kontroletoefts (SBA)	20			(SBA)	40	
Totaal: 40 punte		Totaal: 120 punte		Totaal: 140 punte		Totaal: 300 punte

**Totaal = 600 punte**

**FINALE PUNT = 25% (ASSESSERINGSTAKE) + 25 % (PAT) + 50% (FINALE EKSAMEN) = 100%**

- Die PAT bestaan uit twee eksperimente + een Projek. Die projek en eksperimente sal jaarliks deur die DBO bepaal word.

#### 4.4.2 JAAREIND-EKSAMENS

##### 4.4.2.1 Grade 10 en 11 (intern)

Die jaareind-eksamen vraestelle vir grade 10 en 11 moet intern opgestel, nagesien en gemodereer word, tensy anders bepaal deur die Provinsiale Departemente van Onderwys.

Die intern opgestelde, nagesiene en gemodereerde eksamen sal uit twee vraestelle bestaan.

##### 4.4.2.2 Graad 12 (eksterne assessering)

Die eksterne eksamens word ekstern opgestel, by die skole geadministreer onder toestande soos gespesifieer in die

*Nasionale beleid vir die uitvoer, administrasie en bestuur van die Nasionale Senior Sertifikaat: 'n Kwalifikasie op Vlak 4 van die Nasionale Kwalifikasie Raamwerk (NKR)*. Die eksamens word egter ekstern nagesien.

Die kerninhoud soos omskryf in die Tegniese Wetenskappe Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring (KABV)-dokument is verpligtend en sal geëksamineer word in Vraestelle 1 en 2. Let op dat al die onderwerpe in die graad

12-kurrikulum geëksamineer kan word in die jaareind-eksamen.

Veelvuldigekeuse-vrae kan opgestel word in eksamen vraestelle. Sodanige vrae moet egter 'n maksimum gewigstoedeling van 10% hê. Die eksamen vraestel mag ook bestaan uit konseptuele tipe vrae.

Die finale jaareind-eksamen word nasionaal opgestel, nagesien en gemodereer.

Die nasionaal opgestelde, nagesiene en gemodereerde eksamen sal bestaan uit twee vraestelle:

- Vraestel 1 (3 ure, 150 punte)
- Vraestel 2 (3 ure, 150 punte)
- Al die vrae sal fokus op die inhoud soos gestel in die Nasionale Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring.



##### 4.4.2.3 Jaareindeksamen inhoud vir Vraestel 1 en Vraestel 2

Graad	Vraestel 1	Vraestel 2
10	Meganika en Elektrostatika	Materie en material, Warmte en Termodinamika
11	Meganika, Magnetisme en Elektrisiteit	Chemiese verandering, Warmte en Termodinamika, Golwe, Klank en Lig
12	Meganika, Magnetisme en Elektrisiteit	Organiese Chemie, Chemiese verandering, Golwe, Klank en Lig

## 4.4.2.4 Gewigstoedeling van die inhoud vir Vraestel 1 en Vraestel 2

## GRADE 10

Vraestel	Inhoud	Persentasie (%)	Totale	Duur (Ure)
			Punte/ Vraestel	
VRAESTEL 1	Meganika	68	150	3
	Elektrisiteit &	32		
	Magnetisme			
	Materie en	84		
Materiale				
VRAESTEL 2	Warmte en Termodinamika	16	150	3
	Golwe, Klank en Lig	0		

## GRADE 11

Vraestel	Inhoud	Persentasie (%)	Totale	Duur (Ure)
			Punte/ Vraestel	
VRAESTEL 1	Meganika	47	150	3
	Elektrisiteit &	53		
	Magnetisme Chemiese			
	Verandering			
VRAESTEL 2	Warmte en Termodinamika	21	150	3
	Golwe, Klank en Lig	56		

## FISI GRAAD 12

Vraestel	Inhoud	Persentasie (%)	Totale Punte/ Vraestel	Duur (Ure)
VRAESTEL 1	Meganika	72	150	3
	Elektrisiteit & Magnetisme	28		
	Organiese Chemie	36		
VRAESTEL 2	Chemiese verandering	28	150	3
	Golwe, Klank en Lig	36		

## ESE WETENSKAPPE GRAAD 10-12

## 4.5 VERSLAGDOENING EN RAPPORTERING

Verslagdoening is 'n proses waartydens 'n onderwyser die leerder se vlak van prestasie in 'n spesifieke assesseringstaak dokumenteer. Dit dui die leerder se vordering aan met betrekking tot die bereiking van die kennis en vaardighede soos voorgeskryf in die Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring. Verslagdoening van 'n leerder se prestasie behoort bewyse te verskaf van die leerder se konseptuele vordering in 'n graad en sy/haar gereedheid om oor te gaan of bevorder te word na die volgende graad. Verslagdoening van leerderprestasie behoort gebruik te word om die vordering gemaak deur onderwysers en leerders in die onderrig- en leerproses te verifieer.

Rapportering is 'n proses om leerderprestasie aan leerders, ouers, skole, en ander belanghebbendes te kommunikeer. Leerderprestasie kan op verskillende wyses gerapporteer word, insluitende rapporte, ouervergaderings, skool besoekdae, ouer-onderwyser-konferensies, telefoonoproepe, briewe, klas- en skoolnuusbriewe, ensovoorts. Onderwysers in alle grade doen verslag in persentasie teenoor die vak.

## 4.5.1 Verslagdoening en Rapportering in die eerste, tweede en derde kwartale

Van skole word vereis om kwartaalliks terugvoer te gee aan ouers oor die Assesseringsprogram deur 'n formele verslaggewingsinstrument soos 'n rapport. Die skedule en die rapport behoort die algehele vlak van die prestasie van 'n leerder aan te dui. Skole behoort die volgende gewigstoedelings **slegs vir rapporteringdoeleindes** te gebruik en slegs in die **eerste, tweede en derde kwartale** van grade 10, 11 en 12:

	Praktiese werk	Kontroletoeets/halfjaareksamen/ Proefeksamen
<b>Gewigstoedeling</b>	50%	50%

#### 4.5.2 Verslagdoening en rapportering oor die Assesseringstake en SBA in die Assesseringsprogram.

Van skole word ook vereis om kwartaalliks terugvoer aan ouers en leerders te gee oor die punte wat deur die leerders in die Assesseringstake behaal is.

#### 4.5.3 Verslagdoening en rapportering aan die einde van die akademiese jaar

Die **gewigstoedeling** van take in die **Assesseringsprogram** moet streng gevolg word wanneer die **FINALE PUNT** van die leerder bereken word aan die einde van die akademiese jaar vir bevorderingsdoeleindes in elk van grade 10, 11 en 12.

### 4.6 MODERERING VAN ASSESSERING

#### 4.6.1 SBA

Moderering verwys na die proses wat verseker dat die assesseringstake regverdig, geldig en betroubaar is. Moderering moet op skool-, distriks-, provinsiale en nasionale vlakke geïmplementeer word. Omvattende en toepaslike modereringpraktyke moet in plek wees vir die gehalteversekering van alle vakassesserings

Alle graad 10- en 11-take moet intern gemodereer word. Die vakhoof of hoof van die departement vir Fisiese Wetenskappe by die skool sal gewoonlik hierdie proses bestuur.

Alle graad 12-take moet ekstern gemodereer word. Die vakhoof of hoof van die departement vir Fisiese Wetenskappe by die skool sal gewoonlik hierdie proses bestuur.

#### 4.6.2 PAT

Die finale fase van die PAT (beide projek en eksperimente) word deur die onderwyser geassesseer en eksterne gemodereer deur die Provinsiale vakspesialis, vir graad 12 alleenlik. Elke provinsie sal die datums bepaal vir die eksterne moderering. Leerders sal gekies word om vaardighede van die PAT (beide projek en eksperimente) te demonstreer.

### 4.7 Algemeen

Hierdie dokument moet in samehang met die volgende gelees word:

4.7.1 Die *Nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes vir die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12*; en

4.7.2 Die beleidsdokument, *Nasionale Protokol vir Assessering Graad R-12*



















































