



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

TEGNIESE WISKUNDE

EKSAMENRIGLYNE

GRAAD 12

2021

Hierdie riglyne bestaan uit 16 bladsye.

.

INHOUDSOPGAWE**Bladsy**

1.	INLEIDING	3
2.	ASSESSERING IN GRAAD 12	4
2.1	Formaat van vraestelle vir graad 12	4
2.2	Gewigte van kognitiewe vlakke	5
3.	UITBREIDING VAN INHOUD VIR GRAAD 12 (KABV)	6
4.	AANVAARBARE REDES: EUKLIDIESE MEETKUNDE	11
5.	INLIGTINGSBLAD	14
6.	RIGLYNE VIR NASIEN	16
7.	SLOT	16

1. INLEIDING

Die *Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring (KABV)* vir Tegniese Wiskunde gee 'n uiteensetting van die aard en doel van die vak Tegniese Wiskunde. Dit lei die filosofie wat onderliggend is tot die onderrig en assessering van die vak in graad 12.

Die doel van Tegniese Wiskunde is om die wetenskap van Wiskunde in die tegniese veld te gebruik waar die fokus op TOEPASSING en nie op abstrakte idees is nie.

Spesifieke doelwitte is:

Wiskundige modellering is 'n belangrike fokuspunt in die kurrikulum en die werklike lewe tegniese probleme moet by alle afdelings, waar van toepassing, ingesluit word.

Die doel van hierdie eksamenriglyne is om:

- Duidelikheid te gee oor die diepte en omvang van die inhoud wat in die graad 12 Nasionale Senior Sertifikaat (NSS)-eksamen in Wiskunde geassesseer gaan word
- Bystand te verleen aan onderwysers om leerders voldoende vir die eksamen voor te berei

Hierdie dokument gee aandag aan die finale graad 12 eksterne eksamen. Dit behandel nie die skoolgebaseerde assessering ('SBA'), praktiese assesseringstake (PAT'e) of finale eksterne praktiese eksamen nie aangesien dit in 'n aparte PAT-dokument, wat jaarliks bygewerk word, hanteer word.

Hierdie riglyne moet saam met die volgende gelees word:

- Die *Nasionale Kurrikulumstelling (NKS) se Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring (KABV): Wiskunde*
- Die Nasionale Protokol vir Assessering: 'n *Addendum tot die beleidsdokument, die Nasionale Senior Sertifikaat: 'n Kwalifikasie op Vlak 4 op die Nasionale Kwalifikasieraamwerk (NKR) rakende die Nasionale Protokol vir Assessering (Graad R tot 12)*
- Die nasionale beleid met betrekking tot die program- en promosievereistes van die *Nasionale Kurrikulumstelling, graad R tot 12*

2. ASSESSERING IN GRAAD 12

Alle kandidate sal TWEE eksterne vraestelle skryf, soos voorgeskryf.

2.1 Formaat van Vraestelle vir Graad 12

VRAE- STEL	ONDERWERPE	Gewig van inhoudsareas	DUUR	TOTAAL	DATUM	NASIEN
1	<ul style="list-style-type: none"> • Getalstelsels (binêre en komplekse getalle) • Algebra (uitdrukkings, vergelykings en ongelykhede, die aard van wortels, eksponente en wortelvorme en logaritmes ingesluit) 	50 ± 3	3 uur	150	November	Ekstern
	<ul style="list-style-type: none"> • Funksies en grafieke 	35 ± 3				
	<ul style="list-style-type: none"> • Finansies, groei en verval 	15 ± 3				
	<ul style="list-style-type: none"> • Differensiaalrekening en integrasie 	50 ± 3				
2	<ul style="list-style-type: none"> • Analitiese meetkunde 	25 ± 3	3 uur	150	November	Ekstern
	<ul style="list-style-type: none"> • Euklidiese Meetkunde 	40 ± 3				
	<ul style="list-style-type: none"> • Trigonometrie 	50 ± 3				
	<ul style="list-style-type: none"> • Meting, sirkels, hoeke en hoekbeweging 	35 ± 3				

Vrae in Vraestel 1 en 2 sal prestasie teen verskillende kognitiewe vlakke assesser met die klem op prosesvaardighede, kritiese denke, wetenskaplike beredenering en strategieë om probleme in verskillende kontekste te ondersoek en op te los. **INTEGRASIE VAN INHOUDSAREAS IS MOONTLIK.**

LET WEL: 'n Inligtingsblad is by hierdie dokument ingesluit.

2.2 Gewig van Kognitiewe Vlakke

Vraestel 1 en 2 sal vrae uit al vier kognitiewe vlakke insluit. Die verspreiding van kognitiewe vlakke in die vraestelle word hieronder gegee.

LET WEL: Die gewig is volgens die *KABV*-dokument aangepas.

KOGNITIEWE VLAKE	BESKRYWING VAN DIE VAARDIGHEDE WAT GETOON MOET WORD	GEWIG (plus, minus)	BERAAMDE AANTAL PUNTE IN 'N 150 PUNT-VRAESTEL
Kennis	<ul style="list-style-type: none"> • Herroep • Identifisering van korrekte formule op die inligtingsblad (geen verandering van die onderwerp nie) • Gebruik van wiskundige feite • Toepaslike gebruik van wiskundige woordeskat • Algoritmes • Beraming en toepaslike afronding van getalle • Definisies • Eienskappe van funksies 	(25 ± 2)%	34 tot 40 punte
Roetine-prosedures	<ul style="list-style-type: none"> • Voer bekende prosedures uit • Eenvoudige toepassings en berekeninge wat 'n paar stappe kan behels • Afleiding uit gegewe inligting kan betrokke wees • Identifisering en gebruik (na verandering van die onderwerp) van die korrekte formule • Oor die algemeen soortgelyk aan dit wat in die klas teëgekomp word 	(45 ± 2)%	64 tot 70 punte
Komplekse prosedures	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme behels komplekse berekeninge en/of hoër-orde-redenasie • Daar is dikwels nie 'n duidelike roete na die oplossing nie • Probleme hoef nie op werklike kontekste gebaseer te wees nie • Kan die maak van betekenisvolle verbindings tussen verskillende voorstellings behels • Vereis konseptuele begrip • Daar word van leerders verwag om probleme op te los deur verskillende onderwerpe te integreer 	(20 ± 2)%	27 tot 33 punte
Probleem-oplossing	<ul style="list-style-type: none"> • Nie-roetine probleme (wat nie noodwendig moeilik is nie) • Probleme is hoofsaaklik onbekend • Hoër-orde-redenering en prosesse is betrokke • Kan die vermoë vereis om die probleem in sy samestellende dele af te breek • Interpretasie en ekstrapolering uit oplossings wat verkry word deur probleme in onbekende kontekste op te los 	(10 ± 2)%	12 tot 18 punte

LET WEL: Die beperking van Vlak 1 + Vlak 2 is 70% (105 punte) en Vlak 3 + Vlak 4 is 30% (45 punte).

3. UITBREIDING VAN INHOUD/ONDERWERPE VIR GRAAD 12 (KABV)

Die doel van die verklaring van die onderwerpe is om die onderwyser leiding te gee ten opsigte van die diepte van die inhoud wat vir eksamendoeleindes vereis word. Die integrasie van onderwerpe word aangemoedig omdat leerders die wetenskap van Wiskunde moet verstaan en op die tegniese veld toepas waar die klem op toepassing en nie op abstrakte idees lê nie.

3.1 Getallestelsel

Kandidate moet in staat wees om:

- Te bepaal tussen watter twee heelgetalle 'n gegewe eenvoudige wortel lê
- Vier basiese bewerkings met behulp van binêre getalle uit te voer
- Heelgetalle na binêre getalle en andersom om te skakel
- Bouersnotasie, intervalnotasie en getallelyn te stel
- Komplekse getalle op te tel, af te trek, te deel en te vermenigvuldig
- Komplekse getalle op die Argand-diagram voor te stel
- Die modulus (r) en die argument (θ) van 'n komplekse getal z te bepaal
- 'n Komplekse getal in 'n trigonometriese of 'n polêre vorm uit te druk
- Vergelykings met komplekse getalle met twee veranderlikes op te los

3.2 Funksies en Grafieke

Kandidate moet in staat wees om:

- Met verwantskappe tussen veranderlikes in terme van numeriese, grafiese, verbale en simboliese voorstellings van funksies te werk en verander buigsaam tussen hierdie voorstellings (tabelle, grafieke, woorde en formules)
- Bepaal die effekte van die parameter wat lei tot 'n vertikale/horizontale skuif en dit wat lei tot vertikale/horizontale strek en/of refleksie oor die x -as en y -as
- Die vergelykings af te lei indien kritieke punte gegee word
- Grafieke met behulp van tabelle te skets, om kritieke punte te bereken om grafieke te skets en om definisieversameling, waardeversameling, simmetrie-asse en asimptote vir voorgeskrewe funksies te identifiseer

Lineêr: $y = mx + c$

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

Kwadratiese: $y = f(x) = a(x + p)^2 + q$

$$y = f(x) = ax^2 + bx + c$$

Hiperbool: $y = \frac{a}{x} + q$;

Eksponensiële: $y = a \cdot f(x) = a \cdot b^x + q$ waar $a \neq 0$; $b > 0$ en $b \neq 1$

- Skets en werk met die grafieke:

Sirkel: $x^2 + y^2 = r^2$

Halfsirkel: $y = +\sqrt{r^2 - x^2}$

$$y = -\sqrt{r^2 - x^2}$$

- Skets grafieke van die funksies gedefinieer deur:

$$y = a \sin x; \quad y = a \cos x$$

$$y = a \sin x + q; \quad y = a \cos x + q$$

$$y = \sin(ax); \quad y = \cos(ax)$$

$$y = \sin(x + p); \quad y = \cos(x + p)$$

$$y = a \tan x$$

$$\text{for } 0^\circ \leq x \leq 360^\circ$$

LET WEL: Trigonometriese funksies sal in Vraestel 2 geassesseer word.

3.3 Finansies, Groei en Verval

Kandidate moet in staat wees om:

- Die implikasies van wisselende wisselkoerse te verstaan
- Gebruik enkelvoudige en saamgestelde groeiformules $A = P(1 + in)$ en $A = P(1 + i)^n$
- Enkelvoudige en saamgestelde vervalformules $A = P(1 - in)$ en $A = P(1 - i)^n$ om probleme op te los (sluit rente, huurkoop, inflasie, bevolkingsgroei en ander werklike probleme in) te gebruik
- Die effek van verskillende tydperke van saamgestelde groei en verval (sluit effektiewe en nominale rentekoerse in), nie beperk tot finansies nie, te analiseer
- Verskillende leningsopsies krities te analiseer

LET WEL: Toepassing moet werklik en NIE kunsmatig wees NIE.

3.4 Algebra

Kandidate moet in staat wees om:

- Die wette van eksponente op uitdrukkings en vergelykings waarby rasionele eksponente betrokke is, toe te pas
- Eenvoudige wortelvorme op te tel, af te trek, te vermenigvuldig en te deel
- Begrip te toon van die definisie van 'n logaritme en enige wette wat nodig is om probleme in die werklike lewe op te los en NIE KUNSMATIGE probleme NIE
- Wette van logaritme toe te pas om werklike probleme op te los
- Res- en faktorstellings op polinome toe te pas tot die derde mag toe
- Faktoriseer derdegraadse polinome (voorbeeld wat die faktorstelling vereis, ingesluit)
- Kwadratiese vergelykings op te los (deur faktorisering en met behulp van die kwadratiese formule)
- Vergelykings met twee onbekendes, waarvan een lineêr en die ander kwadratiese is, algebraïes of grafies op te los
- Woordprobleme wat tot gelyktydige vergelykings lei, waarvan een lineêr en die ander kwadratiese is, op te los
- Die aard van wortels en die voorwaardes waarvoor die wortels reël, nie-reël, gelyk, ongelyk, rasioneel en irrasioneel is, te bepaal

3.5 Differensiaalrekening en Integrasie

Kandidate moet in staat wees om:

- Die gemiddelde gradiënt van 'n kurwe tussen twee punte te bepaal
- Die gradiënt van 'n raaklyn aan 'n grafiek, wat ook die gradiënt van die grafiek op daardie punt is, te bepaal
- Onderskei van eerste beginsels, funksies gedefinieer deur:

$$f(x) = k ; f(x) = ax \text{ en } f(x) = ax + b$$

- Gebruik die differensiasiereël $\frac{d}{dx}(ax^n) = ax^{n-1}$ vir $n \in \mathbb{R}$
- Die vergelykings van raaklyne aan grafieke van funksies te bepaal
- Grafieke van kubieke polinoomfunksies te skets deur differensiasie te gebruik om die koördinate van stasionêre punte te bepaal. Bepaal ook die x -afsnitte met behulp van die faktorstelling en ander tegnieke.
- Die inligting uit grafieke te analiseer, afleidings te maak, waarde(s) of intervalle uit grafieke te lees
- Praktiese probleme op te los wat optimalisering en tempo van verandering insluit, asook die calculus van beweging, en ook om oplossings te interpreteer en gevolgtrekkings te maak
- Integreer die volgende vorms van integrale:

$$\triangleright \int kx^n dx = \frac{kx^{n+1}}{n+1} + C, \quad n \in \mathbb{R} \text{ with } n \neq -1$$

$$\triangleright \int \frac{k}{x} dx = k \ln x + C, \quad x > 0$$

$$\triangleright \int ka^{nx} dx = \frac{ka^{nx}}{\ln a} + C, \quad \text{with } a \geq 0, k, a \in \mathbb{R}$$

- Polinome te integreer wat bestaan uit die terme van die bogenoemde vorms
- Integrasie toe te pas om die grootte te bepaal van 'n oppervlakte wat deur 'n kromme en die x -as of deur 'n kromme, die x -as en die ordinate $x = a$ en $x = b$ waar $a, b \in \mathbb{Z}$, ingesluit word. Die skets moet verskaf word.

3.6 Euklidiese Meetkunde

Kandidate moet in staat wees om:

- Eienskappe van spesiale driehoeke (ongelyksydige-, gelykbenige-, gelyksydige en reghoekige driehoek) en vierhoeke te noem
- Verskillende veelhoeke (ongelyksydige-, gelykbenige, gelyksydige en reghoekige driehoek, die vlieër, parallellogram, reghoek, ruit, vierkant en trapesium) te definieer
- Sirkelstellings en hul omgekeerdes toe te pas in berekeninge om meetkundeprobleme op te los, en om redes vir stellings, waar nodig, te verskaf
- Die konsep van gelykvormigheid en eweredigheid toe te pas
- Eweredigheid in driehoeke toe te pas
- Middelpuntstelling toe te pas

LET WEL: Bewyse van stellings en die omgekeerdes daarvan sal nie geëksamineer word nie.

3.7 Meting

Kandidate moet in staat wees om:

- Eenhede, vierkant eenhede en kubieke eenhede te herlei
- Probleme op te los wat verband hou met die volume en oppervlakarea van soliede voorwerpe wat in vorige grade bestudeer is en kombinasies van daardie voorwerpe om meer ingewikkelde soliede voorwerpe vorm
- Die oppervlakte van 'n onreëlmatige figuur met behulp van die middelordinaatreël te bepaal

LET WEL: Die vrae wat op die oppervlakte en volume van regte prisma's, piramides, keëls en sfere gebaseer is, moet met relevante formules aan leerders verskaf word, waardeur daar van hulle verwag word om die regte formule te kies.

3.8 Sirkels, Hoeke en Hoeks beweging

Kandidate moet in staat wees om:

- Radiaal te definieer
- Grade na radiale en omgekeerd om te skakel
- Die verband tussen sentrale hoeke en boë te gebruik
- Oppervlakte van 'n sektor te bereken: Oppervlakte van sektor $= \frac{rs}{2} = \frac{r^2\theta}{2}$, $r =$ radius, $s =$ booglengte en $\theta =$ sentrale hoek in radiale
- Hoogte van segmente te bereken: $4h^2 - 4dh + x^2 = 0$, $h =$ hoogte van segment, $d =$ deursnee van die sirkel, $x =$ lengte van die koord
- Die oppervlakte van 'n segment te bereken
- Die hoeksnelheid (Omega) te bereken: $\omega = 2\pi n = 360^\circ n$, $n =$ rotasiefrekwensie
- Omtreksnelheid te bereken: $v = \pi Dn$, $D =$ deursnee en $n =$ rotasiefrekwensie

3.9 Analitiese Meetkunde

Kandidate moet in staat wees om:

- Die afstand tussen die twee punte te bereken
- Die gradiënt van die lynsegment wat die punte verbind, te bereken
- Die koördinate van die middelpunt van die lynstuk wat die punte verbind, te bereken
- Die vergelyking van 'n reguitlyn wat die twee punte verbind, te bepaal
- Die vergelyking van 'n lyn deur twee gegewe punte te bepaal
- Die vergelyking van 'n lyn deur een punt en parallel of loodreg op 'n gegewe lyn te bepaal
- Die inklinasiehoek van 'n lyn te bepaal
- Die vergelyking van 'n sirkel met middelpunt by die oorsprong (middelpunt is (0; 0)) te bepaal
- Die vergelyking van 'n raaklyn aan 'n sirkel op 'n gegewe punt op die sirkel te bepaal
- Die snypunt van 'n sirkel en 'n reguitlyn te bepaal
- Die grafiek te teken van 'n ellips: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

LET WEL: Sluit WERKLIKE TOEPASSINGS in.

3.10 Trigonometrie

Kandidate moet in staat wees om:

- Die basiese trigonometriese verhoudings te ken en daarop let dat daar spesiale name vir die resiproke van die trigonometriese funksies is
- Na spesiale hoeke te verwys (bereken sonder om 'n sakrekenaar te gebruik)
- Trigonometriese uitdrukkings/vergelykings te vereenvoudig deur 'n sakrekenaar te gebruik
- Die identiteite te gebruik, **beperk tot roetine-prosedures**:

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}; \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1; 1 + \tan^2 \theta = \sec^2 \theta \quad \text{and} \quad \cot^2 \theta + 1 = \operatorname{cosec}^2 \theta$$

- Reduksieformules toe te pas, $(180^\circ \pm \theta)$ en $(360^\circ \pm \theta)$
- Die oplossings van trigonometriese vergelykings vir $\theta \in [0^\circ; 360^\circ]$ **beperk tot roetine-prosedures**, te bepaal
- Sinus-, cosinus- en areareëls toe te pas (**bewyse van hierdie reëls sal nie geëksamineer word nie**)
- Trigonometriese identiteite toe te pas wat in vorige grade bestudeer is om te bewys dat linkerkant aan regterkant gelyk is
- Probleme in twee en drie dimensies op te los deur geometriese en trigonometriese modelle te konstrueer en interpreteer. **Slegs hoeke en numeriese afstande/lengtes moet gebruik word.**
- Die effekte te bepaal van die parameters op die funksies wat gedefinieer word deur:
 $y = a \sin x + q$, $y = a \cos x + q$, $y = \sin(ax)$, $y = \cos(ax)$ and $y = a \tan x$
- Die effekte te bepaal van p op die funksies wat gedefinieer word deur:
 $y = \sin(x + p)$, $y = \cos(x + p)$ and $y = \tan(x + p)$

LET WEL: Een parameter moet op 'n keer getoets word wanneer horisontale verskuiwing geëksamineer word.

4. AANVAARBARE REDES: EUKLIDIESE MEETKUNDE (AFRIKAANS)

Om 'n sekere mate van eenvormigheid te hê, word die gebruik van die volgende verkorte weergawes van die stellings aangemoedig.

STELLING	AANVAARBARE REDE(S)
LYNE	
Aangrensende hoeke op 'n reguitlyn is supplementêr.	\sphericalangle^e op reguit lyn
As aangrensende hoeke supplementêr is, lê die buitenste bene van die hoeke in 'n reguitlyn.	aangr. \sphericalangle^e suppl.
Die som van die aangrensende hoeke om 'n punt is 360° .	\sphericalangle^e om 'n punt OF \sphericalangle^e in 'n omw.
Regoorstaande hoeke is gelyk.	regoorst. \sphericalangle^e
As $AB \parallel CD$, dan is die verwisselende hoeke gelyk	verw. \sphericalangle^e ; $AB \parallel CD$
As $AB \parallel CD$, dan is die ooreenkomstige hoeke gelyk.	ooreenk. \sphericalangle^e ; $AB \parallel CD$
As $AB \parallel CD$, dan is die ko-binnehoeke supplementêr.	ko-binne \sphericalangle^e ; $AB \parallel CD$
As die verwisselende hoeke tussen twee lyne gelyk is, dan is die lyne ewewydig.	verw. $\sphericalangle^e =$
As die ooreenkomstige hoeke tussen twee lyne gelyk is, dan is die lyne ewewydig.	ooreenk. $\sphericalangle^e =$
As die ko-binnehoeke tussen twee lyne supplementêr is, dan is die lyne ewewydig.	ko-binne \sphericalangle^e suppl.
DRIEHOEKE	
Die binnehoeke van 'n driehoek is supplementêr.	\sphericalangle som van Δ OF som van \sphericalangle^e in Δ OF binne $\sphericalangle^e \Delta$
Die buitehoek van 'n driehoek is gelyk aan die som van die twee teenoorstaande binnehoeke.	buite \sphericalangle van Δ
Die hoeke teenoor die gelyke sye van 'n gelykbenige driehoek, is gelyk.	\sphericalangle^e teenoor gelyke sye
Die sye teenoor die gelyke sye van 'n gelykbenige driehoek, is gelyk.	sye teenoor gelyke \sphericalangle^e
In 'n reghoekige driehoek is die vierkant op die skuinssy gelyk aan die som van die vierkante op die ander twee sye.	Pythagoras OF Stelling van Pythagoras
As die vierkant op een sy van 'n driehoek gelyk is aan die som van die vierkante op die ander twee sye, dan is die driehoek reghoekig.	Omgekeerde Pythagoras OF Omgekeerde stelling: Pythagoras
As drie sye van een driehoek onderskeidelik gelyk is aan drie sye van 'n ander driehoek, dan is die driehoeke kongruent.	SSS
As twee sye en 'n ingeslote hoek van een driehoek onderskeidelik gelyk is aan twee sye en 'n ingeslote hoek van 'n ander driehoek, dan is die twee driehoeke kongruent.	SHS OF S \sphericalangle S
As twee hoeke en 'n sy van een driehoek onderskeidelik gelyk is aan twee hoeke en 'n ooreenstemmende sy van 'n ander driehoek, dan is die twee driehoeke kongruent.	HHS OF \sphericalangle \sphericalangle S
As die skuinssy en 'n reghoeksy van 'n reghoekige driehoek onderskeidelik gelyk is aan die skuinssy en 'n reghoeksy van 'n ander reghoekige driehoek, dan is die twee driehoeke kongruent.	RHS OF 90° HS
Die lynstuk wat die middelpunte van twee sye van 'n driehoek verbind, is ewewydig aan en gelyk aan die helfte van die derde sy.	Midpt.-stelling

STELLING	AANVAARBARE REDE(S)
Die lynstuk wat van die middelpunt van een sy van 'n driehoek ewewydig aan die tweede sy getrek word, halveer die derde sy.	lyn deur midpt \parallel 2de sy
Die lyn ewewydig aan een sy van 'n driehoek verdeel die ander twee sye in eweredige dele.	lyn \parallel een sy van Δ OF eweredige stelling; noem \parallel lyne
As 'n lyn twee sye van 'n driehoek in eweredige dele verdeel, is die lyn ewewydig aan die derde sy.	lyn verdeel twee sye van Δ eweredig
As twee driehoeke gelykhoekig is, is hulle ooreenstemmende sye eweredig (en is driehoeke dus gelykvormig).	$\parallel \Delta^e$ OF gelykhoekige Δ^e
As die ooreenstemmende sye van twee driehoeke eweredig is, is die driehoeke gelykhoekig (en is driehoeke dus gelykvormig).	Sye van Δ^e eweredig
Driehoeke (of parallelogramme) op dieselfde basis en tussen dieselfde ewewydige lyne is gelyk in oppervlakte.	dieselfde basis ; dieselfde hoogte OF gelyke basis; gelyke hoogte
SIRKELS	
'n Raaklyn aan 'n sirkel is loodreg op die radius/middellyn van die sirkel by die raakpunt.	raaklyn \perp radius raaklyn \perp middellyn
As 'n lyn loodreg getrek word na die radius/middellyn by die punt waar die radius/middellyn die sirkel ontmoet, dan is die lyn 'n raaklyn aan die sirkel.	Lyn \perp Radius OF omgekeerde raaklyn \perp radius OF omgekeerde raaklyn \perp middellyn
Die lynstuk wat die middelpunt van 'n sirkel met die middelpunt van 'n koord verbind, is loodreg op die koord.	lyn vanuit midpt na midpt van koord
Die loodlyn uit die middelpunt van 'n sirkel na 'n koord, halveer die koord.	lyn vanuit midpt \perp op koord
Die middelloodlyn van 'n koord gaan deur die middelpunt van die sirkel.	middelloodlyn van koord
Die hoek wat 'n koord by die middelpunt van 'n sirkel onderspan, is dubbel die hoek wat dit by enige punt op die omtrek onderspan (aan dieselfde kant van die koord as die midpt).	Midpts $\angle = 2 \times$ Omtreks \angle
Die omtrekshoek wat deur die middellyn onderspan word, is 90° .	\angle in halwe sirkel OF middellyn onderspan regte hoek OF \angle in $\frac{1}{2}\odot$
As 'n koord van 'n sirkel 'n regte hoek by die omtrek onderspan, dan is die koord 'n middellyn.	Koord onderspan 90° OF omgekeerde \angle in halwe sirkel
Hoeke onderspan deur 'n koord van 'n sirkel, aan dieselfde kant van die koord, is gelyk.	\angle^e in dieselfde segment
As 'n lynstuk wat twee punte verbind, gelyke hoeke by twee ander punte aan dieselfde kant van die lynstuk onderspan, dan is die vier punte konsiklies. (d.w.s. hulle lê op die omtrek van 'n sirkel).	Lynstuk onderspan gelyke \angle^e OF omgekeerde \angle^e in dieselfde segment
Gelyke koorde onderspan gelyke omtrekshoeke.	gelyke koorde; gelyke \angle^e
Gelyke koorde onderspan gelyke middelpuntshoeke.	gelyke koorde; gelyke \angle^e

STELLING	AANVAARBARE REDE(S)
Gelyke koorde in gelyke sirkels onderspan gelyke omtrekshoeke.	gelyke sirkels; gelyke koorde ; gelyke \sphericalangle°
Gelyke koorde in gelyke sirkels onderspan gelyke middelpuntshoeke.	gelyke sirkels; gelyke koorde ; gelyke \sphericalangle°
Die teenoorstaande hoeke van 'n koordvierhoek is supplementêr.	teenoorst. \sphericalangle° van kvh
As die teenoorstaande hoeke van 'n vierhoek supplementêr is, dan is die vierhoek 'n koordevierhoek.	teenoorst. \sphericalangle° van vierhoek is supp OF omgekeerde teenoorst \sphericalangle° koordevierhoek
Die buitehoek van 'n koordevierhoek is gelyk aan die teenoorstaande binnehoek.	buite \sphericalangle van kvh
As die buitehoek van 'n vierhoek gelyk is aan die teenoorstaande binnehoek, dan is die vierhoek 'n koordevierhoek.	buite \sphericalangle van vierhoek = teenoorst. binne \sphericalangle OF omgekeerde buite \sphericalangle koordevierhoek
Twee raaklyne wat vanaf dieselfde punt buite 'n sirkel na 'n sirkel getrek word, is ewe lank.	Raaklyne vanuit gemeensk. Punt OF raaklyne vanaf dieselfde punt
Die hoek wat gevorm word tussen 'n raaklyn aan 'n sirkel en 'n koord wat vanuit die raakpunt getrek word, is gelyk aan die hoek in die oorstaande segment.	raaklyn koord stelling
As 'n lyn deur die eindpunt van 'n koord 'n hoek met die koord vorm wat gelyk is aan die hoek in die oorstaande segment, dan is die lyn 'n raaklyn aan die sirkel.	\sphericalangle tussen lyn en koord OF omgekeerde raaklyn koord stelling
VIERHOEKE	
Die som van die binnehoeke van 'n vierhoek is 360° .	som van \sphericalangle° in vierhoek
Die teenoorstaande sye van 'n parallellogram is ewewydig.	teenoorst. sye van $\parallel m$
As die teenoorstaande sye van 'n vierhoek ewewydig is, dan is die vierhoek 'n parallellogram.	teenoorst sye van vierh. is \parallel
Die teenoorstaande sye van 'n parallellogram is gelyk in lengte.	teenoorst. sye van $\parallel m$
As die teenoorstaande sye van 'n vierhoek gelyk is, dan is die vierhoek 'n parallellogram.	teenoorst sye van vierh = OF omgekeerde teenoorst sye van $\parallel m$
Die teenoorstaande hoeke van 'n parallellogram is gelyk.	teenoorst. \sphericalangle° van $\parallel m$
As die teenoorstaande hoeke van 'n vierhoek gelyk is, dan is die vierhoek 'n parallellogram.	teenoorst. \sphericalangle° van vierh = OF omgekeerde teenoorst. \sphericalangle° van $\parallel m$
Die hoeklyne van 'n parallellogram halveer mekaar.	hoeklyne van $\parallel m$
As die hoeklyne van 'n vierhoek mekaar halveer, dan is die vierhoek 'n parallellogram.	hoeklyne van vierh halveer mekaar OF omgekeerde hoeklyne van $\parallel m$
As een paar teenoorstaande sye van 'n vierhoek gelyk en ewewydig is, dan is die vierhoek 'n parallellogram.	teenoorst. sye = en \parallel
Die hoeklyne van 'n parallellogram halveer die oppervlakte van die parallellogram.	hoeklyn van $\parallel m$ halveer opp
Die hoeklyne van 'n ruit halveer mekaar reghoekig.	hoeklyne van ruit
Die hoeklyne van 'n ruit halveer die teenoorstaande binnehoeke.	hoeklyne van ruit
Al vier sye van 'n ruit is gelyk.	sye van ruit
Al vier sye van 'n vierkant is gelyk.	sye van vierkant
Die hoeklyne van 'n reghoek is ewe lank.	hoeklyne van reghoek
Die hoeklyne van 'n vlieër sny mekaar reghoekig.	hoeklyne van vlieër
Die een hoeklyn van 'n vlieër halveer die ander hoeklyn.	hoeklyne van vlieër
Een hoeklyn van 'n vlieër halveer die teenoorstaande binnehoeke	hoeklyne van vlieër

INLIGTINGSBLAD: TEGNIESE WISKUNDE

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = -\frac{b}{2a}$$

$$y = \frac{4ac - b^2}{4a}$$

$$a^x = b \Leftrightarrow x = \log_a b, \quad a > 0, a \neq 1 \text{ and } b > 0$$

$$A = P(1 + ni)$$

$$A = P(1 - ni)$$

$$A = P(1 - i)^n$$

$$A = P(1 + i)^n$$

$$i_{eff} = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m - 1$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, \quad n \neq -1$$

$$\int \frac{1}{x} dx = \ln x + C, \quad x > 0$$

$$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C, \quad a > 0$$

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$M\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$$

$$y = mx + c$$

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$m = \tan \theta$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

$$\text{In } \triangle ABC: \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$$

$$\text{Oppervlakte van } \triangle ABC = \frac{1}{2} ab \cdot \sin C$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

$$1 + \tan^2 \theta = \sec^2 \theta$$

$$\cot^2 \theta + 1 = \operatorname{cosec}^2 \theta$$

$$\pi \text{rad} = 180^\circ$$

$$\text{Hoeksnelheid} = \omega = 2\pi n = 360^\circ n \quad \text{waar } n = \text{rotasiefrekwensie}$$

$$\text{Omtreksnelheid} = v = \pi D n \quad \text{waar } D = \text{middellyn en } n = \text{rotasiefrekwensie}$$

$$s = r\theta \quad \text{waar } r = \text{radius en } \theta = \text{sentrale hoek in radiale}$$

$$\text{Oppervlakte van 'n sektor} = \frac{rs}{2} = \frac{r^2\theta}{2} \quad \text{waar } r = \text{radius, } s = \text{booglengte en}$$

$$\theta = \text{sentrale hoek in radiale}$$

$$4h^2 - 4dh + x^2 = 0 \quad \text{waar } h = \text{hoogte van segment, } d = \text{middellyn van sirkel en}$$

$$x = \text{lengte van koord}$$

$$A_T = a(m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n) \quad \text{waar } a = \text{gelyke dele, } m_1 = \frac{o_1 + o_2}{2} \text{ en}$$

$$n = \text{aantal ordinate}$$

OF

$$A_T = a \left(\frac{o_1 + o_n}{2} + o_2 + o_3 + o_4 + \dots + o_{n-1} \right) \quad \text{waar } a = \text{gelyke dele, } o_i = i^{\text{de}} \text{ ordinaat en}$$

$$n = \text{aantal ordinate}$$

6. ALGEMENE RIGLYNE VIR NASIEN

- As 'n leerder meer as een keer probeer om 'n vraag te beantwoord en nie een van die pogings kanselleer nie, word slegs die eerste poging nagesien ongeag watter een van die poging(s) die korrekte antwoord is.
- Volgehoue Akkurate (CA) nasien met betrekking tot berekeninge, sal in die volgende gevalle toegepas word:
 - **Subvraag tot subvraag:** Indien 'n sekere veranderlike in die eerste subvraag verkeerd bereken is en in 'n ander subvraag vervang moet word, **mag volpunte toegeken word** vir die daaropvolgende subvrae indien die metodes wat gebruik word, korrek is en die berekenings korrek uitgevoer is.
 - Aanvaar van waardes/antwoorde om probleme op te los, is onaanvaarbaar.

7. SLOT

Hierdie Eksamensriglyn-dokument is bedoel om die assesseringsdoelstellings wat in die *KABV* dokumente voorgelê word, te verwoord. Dit is derhalwe nie 'n plaasvervanger vir die *KABV*-dokument waarvolgens onderwysers moet onderrig nie.

Kwalitatiewe kurrikulumdekking soos aangedui in die *KABV* kan nie genoeg beklemtoon word nie.