

Undervisningsbeskrivelse

Stamoplysninger til brug ved prøver til gymnasiale uddannelser

Termin	Maj-juni 2021
Institution	Kruses Gymnasium
Uddannelse	Stx
Fag og niveau	Matematik A
Lærer(e)	Angela N. Carstensen
Hold	3m MAT A

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

Titel 1	Tal og bogstavsregning
Titel 2	Funktioner
Titel 3	Rødder og potenser
Titel 4	Logaritme funktioner, eksponentialfunktioner og potensfunktioner
Titel 5	Vektorer 1 : Definiton af vektor og regning med vektorer
Titel 6	Vektorer 2 : Vektorer og retvinklede trekanter
Titel 7	Vektorer 3 : Vektorer og geometri.
Titel 8	Andengradsligninger og andengradspolynomier
Titel 9	Differentialkvotient og regneregler for differentialkvotient
Titel 10	Monotoniforhold
Titel 11	Vektorer 4 : Vektorer, linjer og cirkler.
Titel 12	Trigonometriske funktioner
Titel 13	Annuiteter
Titel 14	Integralregning

Titel 15	Historisk forløb om det naturvidenskabelige gennembrud i Renæssancen, tværfaglig samarbejde matematik, historie og fysik.
Titel 16	Vektorfunktioner
Titel 17	Deskriptiv statistik
Titel 18	Normalfordelingen
Titel 19	Sandsynlighedsregning og kombinatorik. Binomialfordeling. Statistiske test.
Titel 20	Lineær regressionsanalyse
Titel 21	Differentialligninger
Titel 22	Funktioner af to variable
Titel 23	Repetition til den mundtlige studentereksamen

Omfang

Den anvendte tid er opgjort i moduler á 95 minutter. En sammentælling af antallet af moduler til undervisningsforløb ligger under det afholdte antal moduler, de resterende moduler er brugt til efterbehandling af hjemmeopgaver, skriftlige prøver (evaluering), repetition o. lign.

Undervisningsmateriale

Noter til trigonometri og retvinklede trekanter fra Carstensen, Frandsen og Studsgaard: MAT A1 stx, Systime, 3. udgave 2013

Carstensen, Frandsen og Lorenzen, MAT A1 stx, Systime, 4. udgave 2017

Carstensen, Frandsen og Lorenzen, Mat A2 stx, Systime, 3. udgave 2018

Carstensen, Frandsen og Studsgaard, Mat A3 stx, Systime, 1. udgave 2007-2008

Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A3 stx, Systime, 2. udgave 2019

Progression

I matematik bygger de fleste emner på det foregående og fører frem mod det næste. Stoffet er desuden disponeret således, at det letteste (det mindst abstrakte) læses tidligt i forløbet. Der er derfor tale om en naturlig progression igennem hele forløbet, hvorfor denne ikke er beskrevet under de enkelte forløb.

Evaluering

Har fundet sted igennem hele forløbet ved opgaveregning og ofte også elevgennemgang ligesom der har været afholdt skriftlige prøver.

De emner, som ikke er blevet gennemgået på grund af nødundervisning :

CAS-baseret analyse af hældningen

Test om ingen sammenhæng

Bestemmelse af konfidensinterval

Konfidensinterval for hældningen

Simuleringer af terningkast i TI-nspire (supplerende stof)

Forberedelsesmaterialet om differensligninger

Titel 1	Tal og bogstavsregning
Indhold	<i>Kærne stof</i> Carstensen, Frandsen og Studsgaard: MAT A1 stx, Systime , side 9- 24
Omfang	4 moduler
Særlige fokuspunkter	Reduktion af bogstavudtryk Kvadratsætningerne Numerisk værdi Talmængder
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærerelevdialog/opgaveregning Anvendelse af Abacus

Titel 2	Funktioner
Indhold	<i>Kærnestof</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen : MAT A1 stx, Systeme s. 7 -42
Omfang	5 moduler
Særlige fokuspunkter	Funktionsbegrebet , definitions­mængde, værdimængde Modeller Eksempler på elementære funktioner Grafisk repræsentation Monotoniforhold Regning med funktioner Sammensætte og inverse funktioner, injektive funktioner Ligefrem og omvendt proportionalitet.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/opgaveregning i klassen/ brug af CAS / TI-spire software / skriftlige hjemmeopgaver

Titel 3	Rødder og potenser
Indhold	<i>Kærnestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, Systeme s. 49 -59
Omfang	3 moduler
Særlige fokuspunkter	Rødder og potenser, herunder regneregler Ligninger med potenser og rødder Forskellige måder at skrive tal på I
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/opgaveregning i klassen/ brug af grafregner/ skriftlige hjemmeopgaver.

Titel 4	Logaritme funktioner, eksponentialfunktioner og potensfunktioner
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, Systime. Side 71– 79 , 99 – 117 og 123 -135 Noter til eksponentiel regression
Omfang	15 moduler
Særlige fokuspunkter	Logaritmefunktioner, definition , graf Den naturlige logaritmefunktion Regneregler for logaritmer og ligninger med logaritmer Definition af eksponentialfunktion og graf Vækst egenskaber, fordoblings- og halveringskonstant Den naturlige eksponentialfunktion Eksponentiel regression Eksponentialfunktion fastlagt ved to punkter Eksponentielle modeller Bevisførelse Definition og graf for potensfunktioner Potensfunktion fastlagt ved to punkter Vækstmodeller Bevisførelse Potens regression
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/ opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave

Titel 5	Vektorer 1: Definition af vektor og regning med vektorer
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, Systime. Side 149 - 169
Omfang	5 moduler
Særlige fokuspunkter	Vektorer i planen, herunder definition og regneregler for vektorer Vektorernes koordinater Parallelitet , ortogonalitet , stedvektor, vektorer mellem to punkter, længde af en vektor, enhedsvektor Afstandsformlen Bevisførelse Anvendelse af vektorregning
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave

Titel 6	Vektorer 2: Vektorer og retvinklede trekanter
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, Systime. Side 177- 201 Noter til trigonometri og retvinklede trekanter
Omfang	5 moduler
Særlige fokuspunkter	Enhedscirklen og definition af sinus, cosinus og tangens. Retvinklede trekanter og formler til bestemmelse af sider og vinkler i retvinklede trekanter. Bevisførelse. Retningsvinkel og polære koordinater
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/ opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave

Titel 7	Vektorer 3: Vektorer og geometri
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, Systime. Side 204-238.
Omfang	10 moduler
Særlige fokuspunkter	Skalar produkt Vinkel mellem to vektorer Cosinusrelationerne Bevisførelse. Projektion af vektor på vektor. Tværvektor. Determinant for et vektorpar og geometrisk fortolkning af determinant. Areal af parallelogram og trekant. Arealformler og sinusrelationerne . Bevisførelse.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave

Titel 8	Andengradsligninger og andengradspolynomier
Indhold	<p><i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Studsgaard: MAT A1 stx, Systime. Side 56 -61.</p> <p>Carstensen, Frandsen og Lorenzen, MAT A2 stx, Systime, 3. udgave 2017 s. 11 – 34 og side 40.</p>
Omfang	7 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Andengradsligninger Bevisførelse Specielle andengradsligninger Nulreglen</p> <p>Forskrift, graf, rødder, parablens toppunkt, faktoropløsning Bevisførelse og ræsonnement Konstantenes betydning. Polynomisk regression. Grafisk løsning af andengradsuligheder.</p> <p>Anvendelse af Abacus til repetition af andengradspolynomiet.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/ opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave

Titel 9	Differentialkvotient og regneregler for differentialkvotient
Indhold	<p><i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A2 stx, Systime. side 49 – 79 og 82 – 107.</p> <p><i>Supplerende stof:</i> Induktionsbevis</p>
Omfang	20 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Differentialkvotient. Definition og geometrisk fortolkning af differentialkvotient, herunder hældning for sekant og tangent. Anvendelse af tre- trins- reglen. Kontinuitet og differentialbilitet. Grænseværdi. Tangentens ligning. Differentialkvotienter af simple differentiable funktioner, herunder lineær, andengradspolynomiet, kvadratrodsfunktionen, reciprokfunktion, potensfunktion, den naturlige logaritme funktion, eksponentialfunktion, den naturlige eksponentialfunktion. Bevisførelse vha. af tre-trins-reglen. Induktionsbevis: differentiation af potensfunktion med eksponenten n tilhører mængden af hele tal Z. Regneregler for differentialkvotient: sum, produkt, kvotient og differentiation af sammensatte funktioner. Differentiation af polynomier. Den afledede funktion. Væksthastighed.</p>
Væsentligste arbejdsformer	<p>Klasseundervisning/lærer-elevdialog/opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave Mundtlige oplæg herunder bevisførelse.</p>

Titel 10	Monotoniforhold
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A2 stx, Systime. Side 112 -127.
Omfang	5 moduler
Særlige fokuspunkter	Monotoniforhold Bvisførelse for monotonisætningen. Bestemmelse af monotoniforhold vha. den afledede funktion. Monotonilinje. Ekstremumpunkter og vandret vendetangent. Optimering.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/ opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave Mundtlige oplæg.

Titel 11	Vektorer 4: Vektorer, linjer og cirkler.
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A2 stx, Systime. Side 130 -174
Omfang	10 moduler
Særlige fokuspunkter	Linjen ligning, normalvektor, retningsvektor. Linjens parameterfremstilling. Begrebet vektorfunktion. Skæring mellem linjer. To ligninger med to ubekendte, herunder substitutionsmetoden og de lige store koefficienternes metode. Projektion af punkt på linje. Ortogonale linjer. Vinkel mellem linjer og vinkel mellem linje og første aksens. Afstand mellem punkt og linje – dist-formlen. Cirkelns ligning og omskrivning af cirkelns ligning vha. kvadratkomplettering. Skæring mellem cirkel og linje og cirkeltangent. Bevisførelse.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/ opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave, arbejder med Abacus. Mundtlige oplæg.

Titel 12	Trigonometriske funktioner
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A2 stx, Systime. Side 182 - 214.
Omfang	6 moduler
Særlige fokuspunkter	Radianer og grader. Definition af funktionerne sinus, cosinus og tangens med udgangspunkt i enhedscirklen. Funktionerne sinus, cosinus og tangens herunder graf og periodicitet. Trigonometriske grundligninger, herunder løsning vha. enhedscirklen og grafisk løsning vha. TI-nspire. Differentiation af trigonometriske funktioner. Bevis for differentiation af sinusfunktion og cosinusfunktion. Harmoniske svingninger, herunder graf og betydning af konstanterne i funktionsforskriften.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/ opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave Mundtlige oplæg.

Titel 13	Annuiteter
Indhold	Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, Systime. Side 82 - 98 Supplerende stof.
Omfang	3 moduler
Særlige fokuspunkter	Renteformlen. Annuitetsopsparing. Annuitetslån. Indextal
Væsentligste arbejdsformer	Virtuel undervisning i Microsoft Teams og opgaveregning.

Titel 14	Integralregning
Indhold	<p><i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Studsgaard: MAT A3 stx, Systime. Side 14 – 23, 29-30.</p> <p>Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A3 stx, Systime. Side 42 -49, 57-60, 63 -65</p>
Omfang	20 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Stamfunktion og ubestemt integral</p> <p>Stamfunktioner af simple funktioner</p> <p>Regneregler for ubestemte integraler</p> <p>Integration ved substitution</p> <p>Arealfunktion og stamfunktion</p> <p>Det bestemte integral og arealer, herunder beregning af areal af et område mellem 1-aksen og grafen for kontinuerte funktioner, samt beregning af areal af et område mellem to grafer</p> <p>Regneregler for bestemte integraler</p> <p>Indskudsreglen</p> <p>Det bestemte integral og midtpunktsummer</p> <p>Rumfang af omdrejningslegeme</p> <p>Bevisførelse</p> <p>Kurvelængde</p> <p>Ugentlige integraler</p> <p>Definition af frevkens/tæthedsfunktion</p>
Væsentligste arbejdsformer	<p>Virtuel undervisning i Microsoft Teams, opgaveregning i grupper, skriftlig hjemmeopgave.</p> <p>Mundtlig oplæg – elevgennemgang af beviser både virtuelt og på tavlen i klassen.</p> <p>Anvendelse af CAS</p>

Titel 15	Historisk forløb om det naturvidenskabelige gennembrud i Renæssancen – tværfaglig samarbejde matematik, historie og fysik.
Indhold	<p>Eleverne præsenteres for de matematiske redskaber, som var tilgængelige for astronomerne i Renæssancen.</p> <p>Eleverne studerer udvalgte videnskabsmænd i Renæssancen, herunder Kopernikus, Galilei, Brahe og Kepler.</p> <p>Geocentrisk og heliocentrisk Verdensbillede.</p> <p>Geometriske modeller.</p> <p>Elipsens og planeternes bevægelse.</p>
Omfang	5 moduler
Særlige fokuspunkter	Mundtlig oplæg i grupper.
Væsentligste arbejdsformer	<p>Klasseundervisning og gruppearbejde.</p> <p>Anvendelse af CAS</p>

Titel 16	Vektorfunktioner
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A3 stx, Systime. Side 208 – 233, 243-246 , 248 , 252 - 259
Omfang	10 moduler
Særlige fokuspunkter	Definition af vektorfunktioner Parameterkurver Elimination af parameter Differentiabilitet og tangent Hastighed og acceleration Kurveundersøgelse Skæringspunkter mellem banekurven og koordinatsystemets akser Tangentligning Dobbelpunkt Vinkel mellem to tangenter Det skrå kast uden luftmodstand , herunder bevis Kurvelængder Supplerende stof: Arealer , herunder bevis for sætning om arealer af område overstrøget af en stedvektor Bevisførelse Anvendelse af CAS

Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/skriftlige hjemmeopgave/ anvendelse af CAS/ Mundtlig oplæg
-----------------------------------	---

Titel 17	Deskriptiv statistik
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, Systime. Side 266 - 280
Omfang	4 moduler
Særlige fokuspunkter	Ugrupperede observationer, herunder stolpediagram, boksplot, kvartilsæt, middelværdi, varians og spredning. Grupperede observationer, histogram, sumkurve, middelværdi, varians, spredning, kvartilsæt. Bevisførelse ti udregning af varians. Anvendelse af TI-spire til sumkurve og boksplot.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/ opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave Mundtlige oplæg.

Titel 18	Normalfordeling
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A2 stx, Systime. Side 284 -309
Omfang	6 moduler
Særlige fokuspunkter	<p>Fordelings- og frekvensfunktion generelt. Diskret og kontinuert stokastisk variabel. Normalfordeling, herunder fordelings- og frekvensfunktionen for en normalfordeling samt graf. Standardnormalfordelingen. Beregning af sandsynligheder vha. standardnormalfordelingen og vha. TI-nspire. Bevisførelse. Normalfordelingspapir. Normal – og binomialfordelingen, herunder normalfordelingsapproksimation til binomialfordelingen.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/ opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave Mundtlige oplæg.

Titel 19	Sandsynlighedsregning og kombinatorik. Binomialfordeling. Statistiske test.
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A2 stx, Systime. Side 218 -269 og side 313 – 317 Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A2 stx, Systime. Side 320 -345
Omfang	9 moduler
Særlige fokuspunkter	Begreberne sandsynlighed , sandsynlighedsfelt , hændelse Symmetrisk sandsynlighedsfelt Kombinatorik, herunder multiplikationsprincippet, permutationer og kombinationer Udlede formel for binomialkoefficienter Uafhængighed Stokastisk variabel Sandsynlighedsfordeling, stolpediagram, middelværdi, varians og spredning Binomialforsøg , binomialfordeling , binomialsandsynligheder og kumulerede binomialsandsynligheder. Middelværdi, varians og spredning for en binomialfordelt stokastisk variabel. Estimat Normal – og binomialfordelingen, herunder normalfordelingsapproksimation til binomialfordelingen. Stikprøver, hypotesetest Binomialtest , herunder tosidet, venstresidet og højresidet binomialtest på signifikansniveau, kritisk mængde Kriterium for valg af binomialtest Anvendelse af CAS
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/lærer-elevdialog/ opgaveregning i klassen/ brug af CAS/ skriftlige hjemmeopgave Binomialfordeling og binomialtest er gennemgået virtuelt i Teams på grund af nødundervisning.

Titel 20	Lineær regressionssanalyse
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A2 stx, Systime. Side 348 - 360
Omfang	2 moduler
Særlige fokuspunkter	Lineær regression - CAS baseret forløb. Dataoverførsel fra Excel Statistisk analyse af residualerne Normalfordelingsplot af residualerne Residualspredning , fomel til beregning af residualspredning.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/skriftlige hjemmeopgave/ anvendelse af CAS

Titel 21	Differentialligninger
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A3 stx, Systime. Side 147 - 187
Omfang	10 moduler
Særlige fokuspunkter	Vækstmodel Førsteordens differentialligninger Linjeelement Hældningsfelt Løsningsformler , den fuldstændige løsning til differentialligninger af første orden Sætning 1 side 157 og sætning 2 side 162 Relativ væksthastighed Den lineære førsteordens differentialligninger Logistisk vækst og logistisk ligning herunder bevis Separation af variable, herunder bevis Differentialligningsmodeller, herunder Newtons afkølingslov Bevisførelse Anvendelse af CAS
Væsentligste arbejdsformer	Virtuel nødundervisning i Teams. Skriftlige hjemmeopgave/ anvendelse af CAS/ Mundtlig oplæg

Titel 22	Funktioner af to variable
Indhold	<i>Kernestof:</i> Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A3 stx, Systime. Side 71 -118
Omfang	7 moduler
Særlige fokuspunkter	Definition og forskrift for funktioner af to variable Definitionsmængde og graf for en funktion af to variable Forskriften for en plan Koordinatplaner Niveaukurve og niveaukurvens ligning Snitfunktioner og snitkurver Partielt afledede Partielt afledede og tangenter Gradient , definition og geometrisk fortolkning Tangentplanens ligning Stationære punkter og arter af stationære punkter Dobbelt afledede og blandede afledede Symmetri af de blandede afledede Lokale maksimums og minimumssteder Anvendelse af CAS
Væsentligste arbejdsformer	Delvis virtuel nødundervisning i Teams. Skriftlige hjemmeopgave/ anvendelse af CAS/ Mundtlig oplæg