

## Undervisningsbeskrivelse

<b>Termin</b>	maj-juni 2022
<b>Institution</b>	Favrskov Gymnasium
<b>Uddannelse</b>	stx
<b>Fag og niveau</b>	Matematik A
<b>Lærer</b>	MC
<b>Hold</b>	3.u MatA

### Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

<b>Titel 1</b>	Grundforløbet: Lineære modeller og funktioner
<b>Titel 2</b>	Grundlæggende færdigheder og funktionsbegrebet
<b>Titel 3</b>	Ekspponentialfunktioner og potensfunktioner
<b>Titel 4</b>	Vektorer
<b>Titel 5</b>	Opsparing og lån
<b>Titel 6</b>	Deskriptiv statistik
<b>Titel 7</b>	Andengradsligninger og polynomier
<b>Titel 8</b>	Statistik og sandsynlighedsregning 1
<b>Titel 9</b>	Differentialregning og optimering
<b>Titel 10</b>	Analytisk plangeometri
<b>Titel 11</b>	Trigonometriske funktioner
<b>Titel 12</b>	Integralregning
<b>Titel 13</b>	Statistik og sandsynlighedsregning 2
<b>Titel 14</b>	Funktioner af to variable
<b>Titel 15</b>	Vektorfunktioner
<b>Titel 16</b>	Differentialligninger

<b>Titel 1</b>	Grundforløbet: Lineære modeller og funktioner
<b>Indhold</b>	<p>Materiale:</p> <p>”Grundforløbsbogen, Gyldendals Gymnasimatematik” af Flemming Clausen, Gert Schomacker, Jesper Tolnø, Gyldendal A/S 2017, 1. udgave. s. 8-14, s. 17-28øverst, s. 32 midt-35, s. 44-52, s. 70-73 midt.</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regningsarternes hierarki, regning med fortegn, parenteser, ligningsløsning med algebraiske og grafiske metoder.</li> <li>- Simpel reduktion.</li> <li>- Bestemme ligning for en ret linje (ud fra 2-punktsformlerne)</li> <li>- Lave lineær regression vha. WordMat.</li> <li>- Variable og repræsentationsformer.</li> <li>- Matematiske modeller.</li> <li>- Funktionsbegrebet.</li> <li>- Fortolkning af a og b i en lineær model.</li> <li>- Opstille lineær model.</li> <li>- Skæring med akserne og skæringspunkt mellem grafer for to funktioner</li> <li>- Bevis for to-punktsformlerne for a og b.</li> <li>- Bevis for a og b’s betydning for grafens forløb.</li> <li>- Udregning af residualer og tegning af residualplot i hånden og vha. Excel.</li> <li>- Tolkning af residualplot.</li> <li>- Proportionalitet</li> <li>- Intervaller og stykvis lineære funktioner.</li> </ul> <p>Skriftlighed i matematik, ”gode forklaringer” og notation.</p>
<b>Omfang</b>	13 blokke à 95 min (+ 3 blokke omlagt skriftligt arbejde)
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<p>Forløbet var første skridt i retningen af de faglige mål at kunne:</p> <p>Håndtere formler, opstille lineære sammenhænge og kunne anvende symbolholdigt sprog til at løse problemer med matematisk indhold.</p> <p>Oversætte mellem de fire repræsentationsformer tabel, graf, formel og sproglig beskrivelse.</p> <p>Anvende simple funktionsudtryk i modellering af data, kunne foretage fremskrivninger og forholde sig reflekterende til disse samt til rækkevidde af modeller.</p> <p>Anvende matematiske værktøjsprogrammer til løsning af givne matematiske problemer, idet WordMat blev introduceret og anvendt til lineær regression.</p> <p>Gennemføre simple matematiske ræsonnementer og simple beviser.</p> <p>Skriftlig fremstilling af matematiske opgaver.</p> <p>Screening.</p>

<b>Væsentligste arbejdsfor- mer</b>	Klasseundervisning, individuelt arbejde / pararbejde / gruppearbejde med opgaver. Introduktion af WordMat. Omlagt fordybelsestid med skriftlige opgaver.
---	--

<b>Titel 2</b>	Grundlæggende færdigheder og funktionsbegrebet
<b>Indhold</b>	<p>Materiale:  ”Grundforløbsbogen, Gyldendals Gymnasiematematik” af Flemming Clausen, Gert Schomacker, Jesper Tolnø, Gyldendal A/S 2017, 1. udgave. (mgl. sider)</p> <p>Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, 4. udgave, Systime 2017:  Side 8-23, 50-58, 70, 72-79</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsbegrebet</li> <li>- Repræsentationsformer</li> <li>- Monotoni og ekstremum</li> <li>- Parentesregler og kvadratsætninger</li> <li>- Brøkgregning både med tal og symboludtryk</li> <li>- Potenser og rødder</li> <li>- Eksponentiel notation</li> <li>- Logaritmefunktionerne log og ln</li> <li>- Procentregning med fremskrivningsfaktor</li> </ul>
<b>Omfang</b>	14 blokke à 95 min
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operere med tal og repræsentationer af tal samt kritisk vurdere resultater af sådanne operationer</li> <li>- anvende statistiske modeller til beskrivelse af data fra andre fagområder (Lorenz-kurve og Gini-koefficient i samarbejde med samfundsfag)</li> <li>- operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, individuelt arbejde / pararbejde

<b>Titel 3</b>	Eksponentialfunktioner og potensfunktioner
<b>Indhold</b>	<p>Materiale:</p> <p>Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, 4. udgave, Systime 2017: Side 100-118m, 124-134m, 135m-140m, 147</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grafernes egenskaber</li> <li>- Regression</li> <li>- Toppunktsformlerne</li> <li>- Absolut (<math>\Delta</math>) og relativ (%) ændring</li> <li>- Vækstformlerne</li> <li>- Fordoblings- og halveringskonstant</li> <li>- Vækstrate</li> <li>- Proportionalitet og omvendt proportionalitet</li> </ul>
<b>Omfang</b>	8 blokke à 95 min
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- håndtere formler, kunne opstille og redegøre for symbolholdige beskrivelser af variabelsammenhænge og kunne anvende symbolholdigt sprog til at løse problemer med matematisk indhold</li> <li>- oversætte mellem de fire repræsentationsformer tabel, graf, formel og sproglig beskrivelse</li> <li>- anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning</li> <li>- operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt de induktive og deduktive sider ved opbygningen af matematisk teori</li> <li>- demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, individuelt arbejde / pararbejde

<b>Titel 4</b>	Vektorer
<b>Indhold</b>	<p>Materiale:</p> <p>Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, 4. udgave, Systime 2017: Side 150 - 163midt , 164midt - 169, 175 , 178 - 197 , 204 - 237</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regning med vektorer grafisk og med koordinater</li> <li>- Sinus, cosinus, tangens og retvinklede trekanter</li> <li>- Polære koordinater for en vektor</li> <li>- Skalarprodukt og vinkel mellem vektorer</li> <li>- Projektion af vektor på vektor</li> <li>- Tværvektor og determinant</li> <li>- Anvendelse af determinant: Areal og parallelitet</li> <li>- Arealsætning, sinusrelationer og cosinusrelationer i vilkårlige trekanter</li> <li>-</li> </ul>
<b>Omfang</b>	17 blokke à 95 min
<b>Særlige fokus-punkter</b>	- operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Sidste del af forløbet blev gennemført som virtuel undervisning pga. coronanedlukningen

<b>Titel 5</b>	Opsparing og lån
<b>Indhold</b>	<p>Materiale:</p> <p>Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, 4. udgave, Systime 2017: Side 82 - 98.</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renteformlen</li> <li>- Effektiv rente og gennemsnitlig rente</li> <li>- Annuitetsopsparing</li> <li>- Annuitetslån</li> <li>- ÅOP</li> </ul>
<b>Omfang</b>	5 blokke à 95 min
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- anvende begreber og metoder fra diskret matematik inden for udvalgte områder</li> <li>- operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Forløbet blev gennemført som virtuel undervisning pga. corona-nedlukningen. Mini Projekt opgave om lån

<b>Titel 6</b>	Deskriptiv statistik
<b>Indhold</b>	<p>Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, 4. udgave, Systime 2017: Side 266 - 280</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deskriptiv statistik for ugrupperede og grupperede observationer</li> </ul>
<b>Omfang</b>	6 blokke à 95 min
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- anvende statistiske modeller til beskrivelse af data fra andre fagområder</li> <li>- anvende begreber og metoder fra diskret matematik inden for udvalgte områder</li> <li>- anvende matematiske værktøjsprogrammer til problemløsning</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Forløbet blev gennemført som virtuel undervisning pga. corona-nedlukningen



<b>Titel 7</b>	Andengradsligninger og polynomier
<b>Indhold</b>	<p>Materiale:</p> <p>Afsnit 3.5 fra <a href="https://matstxgrundforlob.systime.dk/?id=201">https://matstxgrundforlob.systime.dk/?id=201</a> om andengradsligninger.</p> <p>Carstensen, Fransen, Lorenzen og Madsen: MAT A2 stx, 3. udgave, Systime 2018: Side 10 - 24, 26 - 32, 46 - 47.</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Løsning af andengradsligninger</li> <li>- Betydning af a, b, c og d for parabel</li> <li>- Toppunkt for parabel</li> <li>- Optimering vha. toppunkt for parabel</li> <li>- Polynomisk regression</li> <li>- Faktoropløsning af andengradspolynomium</li> <li>- Nulreglen</li> <li>- Polynomier af højere grad: Karakteristiske grafer og mulige antal rødder</li> </ul>
<b>Omfang</b>	10 blokke à 95 min
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning</li> <li>- operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt de induktive og deduktive sider ved opbygningen af matematisk teori</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning, individuelt arbejde / pararbejde

<b>Titel 8</b>	Statistik og sandsynlighedsregning 1
<b>Indhold</b>	<p>Materiale: Carstensen, Fransen, Lorenzen og Madsen: MAT A2 stx, 3. udgave, Systime 2018: Side 218-238, 241-248, 249 - 255m, 256 - 272m, 320 - 339 under midt, 341 nederst - 345.</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Endeligt sandsynlighedsfelt, hændelse og symmetrisk sandsynlighedsfelt</li> <li>- Kombinatorik: Multiplikations- og additionsprincip, fakultet, permutationer og kombinationer</li> <li>- Uafhængighed</li> <li>- Stokastisk variabel, middelværdi, varians og spredning</li> <li>- Binomialfordeling</li> <li>- Stikprøveudtagning med og uden tilbagelægning</li> <li>- Stikprøveudtagning, nulhypotese og kritisk mængde</li> <li>- Dobbeltsidet og enkeltsidet binomialtest</li> <li>- Konfidensinterval for procentandelen <math>p</math></li> </ul>
<b>Omfang</b>	15 blokke à 95 min
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- anvende statistiske og sandsynlighedsteoretiske modeller til beskrivelse af data fra andre fagområder, foretage simuleringer, gennemføre hypotesetest, bestemme konfidensintervaller, kunne stille spørgsmål ud fra modeller, have blik for hvilke svar, der kan forventes, samt være i stand til at formulere konklusioner i et klart sprog</li> <li>- operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt de induktive og deduktive sider ved opbygningen af matematisk teori</li> <li>- demonstrere viden om fagets metoder og identitet</li> <li>- anvende begreber og metoder fra diskret matematik inden for udvalgte områder</li> <li>- kommunikere aktivt i, med og om matematik i både mundtlig og skriftlig formidling</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning afvekslende med eksperimenter og modellering med CAS

<b>Titel 9</b>	Differentialregning og optimering
<b>Indhold</b>	<p>Materiale:</p> <p>Carstensen, Fransen, Lorenzen og Madsen: MAT A2 stx, 3. udgave, Systime 2018: Side 50 - 108 øverst og 112 - 126</p> <p>Carstensen, Frandsen og Lorenzen: MAT A1 stx, 4. udgave, Systime 2017: Side 28 nederst - 39 over midt</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsbegrebet, sammensat funktion, omvendt funktion</li> <li>- Kontinuitet og differentiability</li> <li>- Beviser for differentialkvotient af <math>x^2</math>, <math>ax^2 + bx + c</math>, <math>x^3</math>, <math>ax + b</math>, <math>\sqrt{x}</math>, <math>1/x</math>, <math>a^x</math>, <math>\ln(x)</math>, <math>x^a</math></li> <li>- Beviser for regneregler: Sum, differens, produkt, <math>c \cdot f(x)</math> og sammensat funktion</li> <li>- Tangentligning</li> <li>- Beviser om parabler: Toppunkt og tangent i <math>x_0 = 0</math></li> <li>- Væksthastighed</li> <li>- Monotoniforhold og ekstrema</li> <li>- Optimering</li> <li>- Popcorn Projekt (optimering)</li> </ul>
<b>Omfang</b>	30 blokke à 95 min
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning</li> <li>- operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt de induktive og deduktive sider ved opbygningen af matematisk teori</li> <li>- demonstrere viden om fagets metoder og identitet</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning / individuelt arbejde / pararbejde / projektarbejde (sidste del af forløbet var virtuelt pga. Corona)

<b>Titel 10</b>	Analytisk plangeometri
<b>Indhold</b>	<p>Materiale: Carstensen, Fransen, Lorenzen og Madsen: MAT A2 stx, 3. udgave, Systime 2018: Side 130 - 153 og 155 - 174</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ligning og parameterfremstilling for ret linje</li> <li>- Skæring mellem linjer</li> <li>- Ortogonale linjer</li> <li>- Projektion af punkt på linje</li> <li>- Vinkel mellem linjer og mellem linje og x-aksen</li> <li>- Afstand fra punkt til linje</li> <li>- Ligning for cirkel</li> <li>- Skæring mellem linje og cirkel</li> <li>- Tangent til cirkel</li> </ul>
<b>Omfang</b>	9 blokke à 95 min
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opstille geometriske modeller og løse geometriske problemer baseret på en analytisk beskrivelse af geometriske figurer og flader i koordinatsystemer</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning /individuel arbejde / pararbejde / (dele af forløbet var virtuelt pga. Corona)

<b>Titel 11</b>	Trigonometriske funktioner
<b>Indhold</b>	<p>Materiale: Carstensen, Fransen, Lorenzen og Madsen: MAT A2 stx, 3. udgave, Systime 2018: Side 182 - 195m, 195m-201 (uden beviser), 201-214 (med fokus på praktisk anvendelse i opgaveregning)</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radiantal</li> <li>- Funktionerne sinus, cosinus og tangens</li> <li>- Periodicitet</li> <li>- Trigonometriske ligninger</li> <li>- Differentialkvotienter (uden beviser)</li> <li>- Harmonisk svingning</li> </ul>
<b>Omfang</b>	5 blokke à 95 min
<b>Særlige fokus-punkter</b>	- anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning / individuelt arbejde / pararbejde /

<b>Titel 12</b>	Integralregning
<b>Indhold</b>	<p>Materiale: Carstensen, Fransen, Lorenzen og Madsen: MAT A3 stx, 2. udgave, Systime 2019: Side 10 - 49</p> <p>Udleveret ark med beviset for rumfang af omdrejningslegeme</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubestemt og bestemt integral</li> <li>- Regneregler for ubestemt og bestemt integral, herunder substitution</li> <li>- Arealbestemmelse</li> <li>- Kurvelængde</li> <li>- Rumfang af omdrejningslegeme (bevis på udleverede ark)</li> </ul>
<b>Omfang</b>	15 blokke à 95 min
<b>Særlige fokuspunkter</b>	- anvende forskellige fortolkninger af stamfunktionsbegrebet
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning afvekslende med arbejde i smågrupper med beviser og opgaver.

<b>Titel 13</b>	Statistik og sandsynlighedsregning 2
<b>Indhold</b>	<p>Materiale:</p> <p>Carstensen, Fransen, Lorenzen og Madsen: MAT A2 stx, 3. udgave, Systime 2018: Side 284-295</p> <p>Gregersen og Bindsbøll Nørregaard: KERNESTOF Mat 3 stx, Lindhardt og Ringhoff Uddannelse 2019: Side 46-56.</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frekvensfunktion og fordelingsfunktion for normalfordelt stokastisk variabel</li> <li>- Normalfordelingsapproximation til binomialfordeling</li> <li>- QQ-plot</li> <li>- Regressionsanalyse og residualspreddning, normalfordelte residualer og konfidensinterval for hældning.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	5 blokke à 95 min
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- anvende statistiske og sandsynlighedsteoretiske modeller til beskrivelse af data fra andre fagområder, foretage simuleringer, gennemføre hypotesetest, bestemme konfidensintervaller, kunne stille spørgsmål ud fra modeller, have blik for hvilke svar, der kan forventes, samt være i stand til at formulere konklusioner i et klart sprog</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning

<b>Titel 14</b>	Funktioner af to variable
<b>Indhold</b>	<p>Materiale: Carstensen, Fransen, Lorenzen og Madsen: MAT A3 stx, 2. udgave, Systime 2019: Side 72 - 103 øverst og 120 - 129</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forskrift og graf for funktion af to variable</li> <li>- Niveaukurver</li> <li>- Snitkurver</li> <li>- Partielt afledede og gradient</li> <li>- Stationære punkter</li> <li>- Dobbelt afledede og blandede afledede</li> <li>- Arten af stationære punkter</li> </ul>
<b>Omfang</b>	8 blokke à 95 min
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opstille geometriske modeller og løse geometriske problemer baseret på en analytisk beskrivelse af geometriske figurer og flader i koordinatsystemer samt udnytte dette til at svare på teoretiske og praktiske spørgsmål, herunder problemløsning med anvendelse af vektorfunktioner og <b>funktioner af to variable</b></li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Styret læringsforløb, hvor eleverne under vejledning arbejdede med at læse stoffet selv og tjekke forståelsen ved hjælp af mange små og lidt større opgaver.



<b>Titel 15</b>	Vektorfunktioner
<b>Indhold</b>	<p>Materiale: Carstensen, Fransen, Lorenzen og Madsen: MAT A3 stx, 2. udgave, Systime 2019: Side 208 - 233</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parameterkurver</li> <li>- Elimination af parameteren</li> <li>- Differentialkvotient, tangentvektor, hastighedsvektor, accelerationsvektor</li> <li>- Parameterfremstilling og ligning for tangent til parameterkurve</li> <li>- Kurveundersøgelse</li> </ul>
<b>Omfang</b>	7 blokke à 95 min
<b>Særlige fokus-punkter</b>	- vektorfunktioner, grafisk forløb af banekurver, herunder tangentbestemmelse, samt anvendelser af vektorfunktioner
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning / opgaveregning

<b>Titel 16</b>	Differentialligninger
<b>Indhold</b>	<p>Materiale:</p> <p>Carstensen, Fransen, Lorenzen og Madsen: MAT A3 stx, 2. udgave, Systime 2019: Side 148-178m</p> <p>Clausen, Schomacker og Tolnø: Gyldendals Gymnasiematematik Grundbog A, 1. udgave 1. oplag Side 39, s. 44m-45</p> <p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- At undersøge, om en funktion er løsning til en differentialligning</li> <li>- Tangent til løsningskurve</li> <li>- Linjeelementer og hældningsfelt</li> <li>- Differentialligningen <math>y' = k \cdot y</math></li> <li>- Differentialligningen <math>y' = b - a \cdot y</math></li> <li>- Differentialligningen <math>y' = y \cdot (b - a \cdot y)</math> eller <math>y' = a \cdot y \cdot (M - y)</math></li> <li>- <math>(y, y')</math>-plot</li> <li>- Differentialligningen <math>y' + a(x) \cdot y = b(x)</math> (kort)</li> </ul>
<b>Omfang</b>	10 blokke à 95 min
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- anvende forskellige metoder til løsning af differentialligninger</li> <li>- anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning</li> <li>- anvende begreber og metoder fra diskret matematik inden for udvalgte områder</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning og opgaveløsning i smågrupper.