

Undervisningsbeskrivelse

Stamoplysninger til brug ved prøver til gymnasiale uddannelser

Termin	aug-dec. 2021, skoleåret 21/22
Institution	Herning HF og VUC
Uddannelse	SOF (supplerende overbygningsforløb)
Fag og niveau	stx matematik A
Lærer(e)	Liliana Fanøe
Hold	21mA1zv

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

Titel 1	Mere om funktioner og differentialregning
Titel 2	Integralregning
Titel 3	Differentialligninger
Titel 4	Vektorfunktioner
Titel 5	Differensligninger
Titel 6	Funktioner af to variable
Titel 7	Fordelinger
Titel 8	Lineær regressionsanalyse
Titel 9	Repetition og eksamen

For undervisningsbeskrivelser til A-niveau henvises til Herning HF og VUC's hjemmeside.

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb (1 skema for hvert forløb)

[Retur til forsiden](#)

Titel 1	Mere om funktioner og differentialregning
Indhold	<p>Kernestof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2021</p> <ul style="list-style-type: none"> - omvendt funktion https://mathfa.systime.dk/?id=p798 og https://mathfa.systime.dk/?id=p799 - harmoniske svingninger https://mathfa.systime.dk/?id=p808 <p>Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, Mat A2- stx (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - bevis for differentialkvotient af sum https://matstxa2.systime.dk/?id=c5219 - bevis for differentialkvotient af produkt af to funktioner https://matstxa2.systime.dk/?id=c4791 - bevis for differentiation af en sammensat funktion https://matstxa2.systime.dk/?id=c4846 <p>Morten Brydensholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A2 stx (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Krumningsforhold https://laerebogimatematikstxa2.systime.dk/?id=p201 <p>Supplerende stof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Mat A1 stx (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - reciprok funktion https://matstxa1.systime.dk/?id=c1143 - sammensat funktion https://matstxa1.systime.dk/?id=p243 <p>Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, Mat A2 stx (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - funktionen $\tan(x)$ https://matstxa2.systime.dk/?id=p619 - trigonometriske grundligninger https://matstxa2.systime.dk/?id=p618 og https://matstxa2.systime.dk/?id=p640 <p>Morten Brydensholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A2 stx (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differentiation af omvendt funktion https://laerebogimatematikstxa2.systime.dk/?id=c489 <p>Emner:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciproktfunktion, sammensætning af funktioner og opløsning af forskrift, omvendt funktion, trigonometriske funktioner, herunder funktionen $\tan(x)$, og repetition harmoniske svingninger, trigonometriske ligninger - Konvekse og konkave funktioner, krumningssætning, vendepunkter, vendetangenter, krumningsforhold for polynomier
Omfang	Ca. 4 x 45 minutter
Særlige fokuspunkter	<p>At genkende og håndtere sammensatte og omvendte funktioner Bevisførelse: At finde differentialkvotienter vha. tretrinsreglen At kunne differentiere sammensat funktion med ikke-lineære indre funktioner og omvendte funktioner samt at håndtere simple problemstillinger i relation dertil. At inddrage den dobbelt afledede i undersøgelse af monotoni- og krumningsforhold At bestemme krumningsforhold og vendetangenter for polynomier af højere grad.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Opgaverregning individuelt, parvis og i grupper; test.

[Retur til forsiden](#)

[Retur til forside](#)

Titel 2	Integralregning
Indhold	<p>Kernestof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2021</p> <p>Kap 6: Stamfunktion og integral https://mathfa.systime.dk/?id=p702</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stamfunktion og ubestemt integral https://mathfa.systime.dk/?id=p704 - Regneregler ubestemte integraler https://mathfa.systime.dk/?id=p705 - Integration ved substitution https://mathfa.systime.dk/?id=p707 <p>Kap.7: Areal og bestemt integral https://mathfa.systime.dk/?id=p708</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arealfunktion https://mathfa.systime.dk/?id=p709 - Arealfunktion og stamfunktion https://mathfa.systime.dk/?id=p710 - Bestemte integraler https://mathfa.systime.dk/?id=p711) - Arealbestemmelse: https://mathfa.systime.dk/?id=p712 - Kurvelængde https://mathfa.systime.dk/?id=p734 - Rumfang https://mathfa.systime.dk/?id=p713 <p>Morten Brydensholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A3 stx, <i>Systime</i> 2021</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bevis for rumfang (volumen) af omdrejningslegemer https://laerebogimatematikstxa3.systime.dk/?id=c365 <p>Supplerende stof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A3- stx, <i>Systime</i>, 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overfladeareal af omdrejningslegeme med bevis https://matstxa3.systime.dk/?id=p619 <p>Emner:</p> <p>Stamfunktion, samtlige stamfunktioner, ubestemte integraler, integrationsprøven, regneregler for ubestemte integraler (sum, differens, 'gange en konstant', substitution for sammensatte funktioner, delvis integration for produkt af funktioner), stamfunktioner for elementære funktioner, arealfunktionen og det bestemte integral med regneregler bl.a. indskudsreglen, arealet mellem grafer og integration af sammensatte funktioner, kurvelængde, overfladeareal og rumfang af omdrejningslegeme</p>
Omfang	Ca. 20 x 45 minutter
Særlige fokus-punkter	<p>Bestemmelse af stamfunktion for de elementære funktioner</p> <p>At anvende forskellige fortolkninger af stamfunktionsbegrebet</p> <p>Sammenhængen mellem areal og stamfunktion</p> <p>At håndtere problembehandling, hvor begreberne ubestemt og bestemt integral indgår.</p> <p>Bevisførelse, præcis argumentation, CAS-værktøj</p> <p>Øvelser med de elementære funktioners afledede funktioner og stamfunktioner til skriftlig eksamen i matematik delprøve 1 (uden hjælpemidler)</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, træner skriftlig opgaveløsning i afleveringsopgaver, opgaveregning individuelt, parvis og i grupper, brug af matematikprogrammer, fremlæggelser (elever), individuel/gruppe tester

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 3	Differentialligninger
Indhold	<p>Kernestof: J. Carstensen, J. Frandsen, E. W. Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systeme</i> 2021 Kap.11: Differentialligninger https://mathfa.systeme.dk/?id=p583</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differentialligninger https://mathfa.systeme.dk/?id=p585 - Førsteordens differentialligninger https://mathfa.systeme.dk/?id=p650 - Differentialligningen af typen $y' = ky$ (på nær bevis) https://mathfa.systeme.dk/?id=p651 samt - Differentialligningen af typen $y' = b - ay$ (på nær bevis) https://mathfa.systeme.dk/?id=p652 - Differentialligningen af typen $y' + a(x)y = b(x)$ (Panser formelen) https://matstxa3.systeme.dk/?id=p656 - Logistisk vækst https://mathfa.systeme.dk/?id=p655 - Separation af variable https://mathfa.systeme.dk/?id=p735 - Opstilling af differentialligningsmodeller (<i>kompartmentdiagram</i>) https://mathfa.systeme.dk/?id=p724 - <p>M. Brydensholt, G.R. Ebbesen, Lærebog i matematik A3 stx, <i>Systeme</i> 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bevis for differentialligningen $y' + a(x)y = b(x)$ (Panser formelen) https://laerebogimatematikstxa3.systeme.dk/?id=c493 • Bevis for differentialligningen $y' = ky$ https://laerebogimatematikstxa3.systeme.dk/?id=c439 • Bevis for differentialligningen $y' = b - ay$ https://laerebogimatematikstxa3.systeme.dk/?id=c445 <p>Supplerende stof: J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, A.L. Madsen, MAT A3- stx, <i>Systeme</i>, 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fald med luftmodstand https://matstxa3.systeme.dk/?id=p616 - Afløb fra en væskebeholder https://matstxa3.systeme.dk/?id=p617 <p>Emner: Differentialligning, orden, partikulær/fuldstændig løsning, integralkurve/løsningskurve, linjeelement, retningsfelt, differentialligning af 1.orden, løsning ved kvadratur, lineær 1.gradsdifferentielligning, Panserformlen, den relative væksthastighed, Newtons afkølingslov, asymptoter, separation af de variable, logistisk vækst/ligning, hæmmet/uhæmmet vækst, bærekapacitet, kompartmentdiagram, infinitesimale modeller, historisk perspektiv</p>
Omfang	Ca. 20 x 45 minutter
Særlige fokus-punkter	At tegne hældningsfelter og løsningskurver. At løse logistiske og lineære første ordens differentialligninger vha. formler og CAS At opstille differentialligninger ud fra nogle antagelser og forudsætninger, undersøge om en bestemt funktion er løsning og bestemme ligningen for en tangent. At opstille differentialligningsmodeller, fx ved regression ud fra (y,y') -tabel eller sproglig beskrivelse. Bevisførelse. Modellering. Skriftlig udtryksfærdighed. Præcis argumentation.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, elevfremlæggelse i par og grupper, individuelt arbejde, skriftlig aflevering.

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 4	Vektorfunktioner
Indhold	<p>Kernestof:</p> <p>J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2021</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parameterkurver https://mathfa.systime.dk/?id=p622 - Elimination af parameteren https://mathfa.systime.dk/?id=p623 - Differentiabilitet og tangent https://mathfa.systime.dk/?id=p625 - Hastighed og acceleration https://mathfa.systime.dk/?id=p626 - Kurveundersøgelse https://mathfa.systime.dk/?id=p745 <p>J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Wendt Lorenzen, A.L. Madsen, MAT A3 stx, <i>Systime</i>, 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ellipsens ligning https://matstxa3.systime.dk/?id=c5088 <p>Supplerende stof:</p> <p>J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Wendt Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2021</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vektorer https://mathfa.systime.dk/?id=p771 - Vektoraddition https://mathfa.systime.dk/?id=p772 - Vektor subtraktion og multiplikation med tal https://mathfa.systime.dk/?id=p773 - Vektorens koordinater https://mathfa.systime.dk/?id=p774 - Stedvektor og vektorlængde https://mathfa.systime.dk/?id=p775 - Sinus og cosinus https://mathfa.systime.dk/?id=p776 - Skalarprodukt https://mathfa.systime.dk/?id=p777 - Tværvektor https://mathfa.systime.dk/?id=p780 - Projektion https://mathfa.systime.dk/?id=p779 <p>J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Wendt Lorenzen, MAT A1 stx, <i>Systime</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vinkel mellem vektorer https://matstxa1.systime.dk/?id=p216 med beviser https://matstxa1.systime.dk/?id=c1939 og https://matstxa1.systime.dk/?id=c6874 - Determinant https://matstxa1.systime.dk/?id=p226 <p>J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Wendt Lorenzen, A.L. Madsen, MAT A2 stx, <i>Systime</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Linjen på formen $ax + by + c = 0$ https://matstxa2.systime.dk/?id=p598 - Linjens parameterfremstilling https://matstxa2.systime.dk/?id=p599 - Vinkler mellem linjer https://matstxa2.systime.dk/?id=p602 <p>Emner:</p> <p>Typer vektorer (ensrettede, modsatrettede, egentlige, uegentlige, nulvektor) samt operationer med vektorer: addition, subtraktion, multiplikation med tal, enhedsvektorer og vektorers koordinater, stedvektor og vektorlængde, retningsvinkel og polære koordinater.</p> <p>Skalarprodukt og vinkler mellem vektorer, ortogonale vektorer, projektion af en vektor på en anden vektor, længden af den projicerede vektor. Tværvektor, determinant og parallelle vektorer, arealer vha. determinanten.</p> <p>Vektorfunktion, parameterfremstilling, banekurve/parameterkurve, gennemløbsretning, cirkelns- og ellipsens parameterfremstilling, elimination af parameteren.</p> <p>Den afledede vektorfunktion, retningsvektor for tangent, tangentens parameterfremstilling og tangentens ligning, vandret og lodret tangent, hastigheds- og accelerationsvektor, fart.</p> <p>Dobbelpunkter, kurveundersøgelse, kurvelængde for parameterkurver af vektorfunktioner</p>
Omfang	Ca. 20 x 45 minutter
Særlige fokus-punkter	<p>Indførelse af begrebet "vektor", repræsentationsformer og operationer med vektorer</p> <p>Undersøgelse af parallelitet og ortogonalitet vha. vektorer vha. skalarprodukt og determinant</p> <p>Bevisførelse, infinitesimale modeller</p> <p>At foretage en kurveundersøgelse ved at bestemme skæring med akserne, vandret og lodret tangenter, dobbelpunkter samt den spidse vinkel mellem tangenterne i dobbelpunktet.</p> <p>At håndtere problemstillinger i relation til et objekts bevægelse, hvor tiden er input og stedkoordinaterne er output.</p> <p>Præcis argumentation, CAS-værktøj</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, skriftligt arbejde, individuelt, par- og gruppearbejde, fremlæggelser (elever), individuel/gruppe tester

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 5	Differensligninger (forberedelsesmateriale)
Indhold	<p>Kærnestof: Matematik A - Studentereksamen - Ny ordning - Forberedelsesmateriale Undervisningsministeriet, den.22. april 2020, på Materialeplatformen https://www.xn--prvebanken-1cb.dk/proevematerialer/GYMUDD/MAT/MATASTX/materialesamling/c3498c31-f49a-4f8a-b55e-9bab796d28b6</p> <p>Supplerende stof: Morten Brydenscholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A3 stx (Læreplan 2017), Systime 2019 - Kap. 6: Induktion https://laerebogimatematikstxa3.systime.dk/?id=p219</p> <p>Emner: Talfølger og differensligning 1.ordens lineær differensligning, herunder definition, løsningen til den lineære differensligning på den lukkede form (bevis), diskret logistisk vækst og afvigelsen fra den kontinuerte model vha. logistisk vækst, Cobwebdiagrammer for 1.ordens differensligning, stabilt og ustabil fikspunkt 2.ordens homogene lineære differensligning, herunder definition, Fibonaccitallene, Lukasfølgen, det karakteristiske polynomium og løsning på lukket form, induktionsmetoden Anvendelse af differensligninger, herunder Newton-Raphsons metode til bestemmelse af nul-punkter for en differentiabel funktion f.</p>
Omfang	Ca. 6 x 45 minutter.
Særlige fokus-punkter	Indledning i talfølger og differensligninger med faglige begreber, forskellige repræsentationsformer af deres løsninger Konkrete problemstillinger med anvendelse af differensligninger som modeller Selvstændig faglig læsning På selvstændigvis at gennemføre matematiske ræsonnementer, strukturering af det faglige stof og faglig forståelse af stoffet og kobling mellem forskellige begreber
Væsentligste arbejdsformer	Individuelt arbejde under lærervejledning, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde.

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 6	Funktioner af to variable
Indhold	<p>Kernestof: J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), Systime 2021</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kap.9: Funktioner af to variable (9.1 - 9.7) https://mathfa.systime.dk/?id=p714 - Kap.10: Maksimum og minimum for funktioner af to variable (10.1 - 10.5) https://mathfa.systime.dk/?id=p729 <p>Emner: Definition funktioner af to variable, koordinatsystem med tre akser, ligning for plan i 3D, partielle afledede og grafisk forløb, herunder niveaukurver, snitkurver, snitfunktioner, tangenthældning, tangentplan, væksthastighed og gradient, gradientfelt, stationære punkter, dobbelt afledede og blandede afledede, saddepunkter, lokalt/globalt maksimum og minimum, rand, indre-/ydre-/randpunkter, anvendelser</p>
Omfang	Ca. 16 x 45 minutter
Særlige fokus-punkter	<p>At få en fornemmelse af flere dimensioner</p> <p>At kunne tegne grafer for funktioner af to variable, herunder niveaukurver</p> <p>At kunne bestemme partielle afledede og gradienter samt stationære punkter, saddepunkter og ekstremumspunkter.</p> <p>At undersøge grafens forløb for funktioner af to variable.</p> <p>At anvende funktioner af to variable i regression og i optimering</p> <p>At anvende CAS-værktøj</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, træner skriftlig opgaveløsning i afleveringsopgaver, opgaveregning individuelt, parvis og i grupper, brug af matematikprogrammer.

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 7	Fordelinger
<p>Indhold</p>	<p>Kernestof: J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2021 - Kap. 4: Fordelinger https://mathfa.systime.dk/?id=p788</p> <p>Supplerende stof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A2 stx (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2019 - Kap. 7: Sandsynlighedsregning og kombinatorik (7.6 - 7.10) https://matstxa2.systime.dk/?id=p495 - Kap. 9: Statistiske tests https://matstxa2.systime.dk/?id=p585</p> <p>Restudy: 9.1. Video: Bevis for middelværdi af binomial stokastisk variable https://restudy.dk/undervisning/matematik-binomialfordelingen-b/lektion/video-bevis-for-middelværdi-af-binomial-stokastisk-variable/</p> <p>Emner: Stokastisk variabel, sandsynlighedsfordeling, middelværdi, varians, spredning Diskret/kontinuert stokastisk variabel, binomialforsøg, binomialkoefficient, binomialfordeling Udtræk med/uden tilbagelægning, tæthedsfunktion (frekvensfunktion), fordelingsfunktion, normalfordeling, standardnormalfordeling, normale/exceptionelle udfald Hypotesetest, binomialtest, teststørrelse, kritisk mængde, signifikansniveau, punkttestimat, 95% konfidensintervaller Normalfordelings approksimation til binomialfordelingen. Historisk perspektiv</p>
<p>Omfang</p>	<p>Ca. 6 x 45 minutter.</p>
<p>Særlige fokus-punkter</p>	<p>At skrive tæthedsfunktionen i normalfordelingen, herunder standardnormalfordelingen, repræsenteret ved tabel, graf og forskrift. Desuden at forstå den betydning, middelværdi og spredning har for form og beliggenhed af tæthedsfunktionens og fordelingsfunktionens graf i normalfordelingsmodeller.</p> <p>At forklare forbindelsen mellem tæthedsfunktionen og fordelingsfunktionen</p> <p>At undersøge om et datasæt er normalfordelt; at omskrive en normalfordeling til en standardnormalfordeling; at lave en normalfordelingsapproksimation til binomialfordelt stokastisk variabel.</p>
<p>Væsentligste arbejdsformer</p>	<p>Klasseundervisning, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, par- og gruppearbejde.</p>

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 8	Lineær regressionsanalyse
Indhold	<p>Kernestof:</p> <p>J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systeme</i> 2021</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kap. 5: Lineær regressionsanalyse https://mathfa.systeme.dk/?id=p810 <p>J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, A.L. Madsen, MAT A2 stx, <i>Systeme</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10.4. Statistisk analyse af hældningen https://matstxa2.systeme.dk/?id=p624 <p>Restudy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mindste kvadraters metode https://restudy.dk/undervisning/matematik-regression-a/lektion/video-mindste-kvadraters-metode/ - Bevis - Formler til mindste kvadraters metode (Beregningen af a og b i $y = ax + b$) https://restudy.dk/undervisning/matematik-regression-a/lektion/video-formler-til-mindste-kvadraters-metode/ <p>Emner:</p> <p>Regressionsanalyse, punkplot, residualplot, fraktilplot, forklaringsgrad (determinationskoefficient), korrelationskoefficient, residualspreddning, estimat, t-fordeling, 95%-konfidensinterval for hældning, hypotesetest af en anden hældning, usikkerhed, p-værdi</p>
Omfang	Ca. 8 x 45 minutter.
Særlige fokuspunkter	At lave en statistisk analyse af residualer, herunder forbindelsen mellem residualspreddning og normalfordeling, og at lave en statistisk analyse af hældningen, herunder at bestemme konfidensintervaller, teste hypoteser om hældningen og at vurdere usikkerheden på en hældning beregnet ved lineær regression ud fra konfidensintervallet for a Anvendelse af matematiske værktøj.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, par- og gruppearbejde.

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 9	Repetition og eksamen
Indhold	Undervisningsmaterialet er primært ark med opgaver og eksamensopgaver. Eleverne øver sig på skriftlig del 1 (uden hjælpemidler, dog formelsamling) og på brug af CAS-værktøjet og tegning til del 2 (med hjælpemidler) Dispositioner til den mundtlige fremlæggelse og simulering af mundtlig eksamen.
Omfang	Ca. 6 x 45 minutter
Særlige fokuspunkter	Løsning af eksamensopgavesæt. Anvendelse af CAS-værktøj i Wordmat og Geogebra. Fokus på mundtlig fremlæggelse. Eleverne gøres bekendt med, hvordan et bilag til den mundtlige samtale kunne se ud, og hvordan man kan inddrage det i en samtale.
Væsentligste arbejdsformer	Anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, par- og gruppearbejde, dispositioner.

[Retur til forside](#)

