

Undervisningsbeskrivelse

Stamoplysninger til brug ved prøver til gymnasiale uddannelser

Termin	aug-dec. 2025, skoleåret 25/26
Institution	Herning HF oh VUC
Uddannelse	SOF (supplerende overbygningsforløb)
Fag og niveau	STX Matematik A
Lærer(e)	Liliana Fanøe & Lars Juul Kronborg
Hold	25maAzv

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

Titel 1	Mere om funktioner og differentialregning
Titel 2	Integralregning
Titel 3	Vektorfunktioner
Titel 4	Forberedelsemateriale Sandsynlighedsregning
Titel 5	Funktioner af to variable
Titel 6	Differentialligninger
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 forside](#)

Titel 1	Mere om funktioner og differentialregning
Indhold	Kernestof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2021 - omvendt funktion https://mathfa.systime.dk/?id=p798 og https://mathfa.systime.dk/?id=p799 - harmoniske svingninger https://mathfa.systime.dk/?id=p808 Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, Mat A2- stx (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2019 - 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 Morten Brydensholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A2 stx (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2019 - Krumningsforhold https://laerebogimatematikstxa2.systime.dk/?id=p201 Supplerende stof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Mat B1 stx, <i>Systime</i> 2019 - sammensat funktion https://matstxb1.systime.dk/?id=243 Morten Brydensholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A2 stx (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2019 - Differentiation af omvendt funktion https://laerebogimatematikstxa2.systime.dk/?id=c489 Emner: - Reciprokfunktion, sammensætning af funktioner og opløsning af forskrift, omvendt funktion, trigonometriske funktioner, repetition harmoniske svingninger - Konveks og konkav funktion, krumningssætning, vendepunkter, vendetangenter, krumningsforhold for polynomier
Omfang	Ca. 4 x 45 minutter
Særlige fokus-punkter	At genkende og håndtere sammensætte og omvendt funktioner Bevisførelse: At finde differentialkvotienter vha. tretrinsreglen At kunne differentiere sammensat funktion med ikke-lineær indre funktion og omvendt funktion 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.
Væsentligste arbejdsformer	Opgaveregning individuelt, parvis og i grupper; test.

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 2	Integralregning
Indhold	Kernestof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2021 Kap 6: Stamfunktion og integral https://mathfa.systime.dk/?id=p702 - 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 Kap.7: Areal og bestemt integral https://mathfa.systime.dk/?id=p708 - Arealfunktion https://mathfa.systime.dk/?id=p709 - Arealfunktion og stamfunktion https://mathfa.systime.dk/?id=p710 med bevis - Bestemte integraler https://mathfa.systime.dk/?id=p711 - Arealbestemmelse: https://mathfa.systime.dk/?id=p712 - Kurvelængde https://mathfa.systime.dk/?id=p734 med bevis - Rumfang https://mathfa.systime.dk/?id=p713 Morten Brydensholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A3 stx, <i>Systime</i> 2021 - Bevis for rumfang (volumen) af omdrejningslegemer https://laerebogimatema-tikstxa3.systime.dk/?id=c365 Supplerende stof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A3- stx, <i>Systime</i>, 2019 - Overfladeareal af omdrejningslegeme https://matstxa3.systime.dk/?id=p619 uden bevis Emner: 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
Omfang	Ca. 20 x 45 minutter
Særlige fokus-punkter	Bestemmelse af stamfunktion for de elementære funktioner At anvende forskellige fortolkninger af stamfunktionsbegrebet Sammenhængen mellem areal og stamfunktion At håndtere problembehandling, hvor begreberne ubestemt og bestemt integral indgår. Bevisførelse, præcis argumentation, CAS-værktøj Øvelser med de elementære funktioners afledede funktioner og stamfunktioner til skriftlig eksamen i matematik delprøve 1 (uden hjælpemidler)
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	Vektorfunktioner
Indhold	Kernestof: J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2021 - 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 Supplerende stof: J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Wendt Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2021 - 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 - Vinkel mellem vektorer https://mathfa.systime.dk/?id=778 - Projektion https://mathfa.systime.dk/?id=p779 - Tværvektor https://mathfa.systime.dk/?id=p780 - Determinant https://mathfa.systime.dk/?id=781 - Areal af trekant og parallelogram https://mathfa.systime.dk/?id=782 - Normalvektor https://mathfa.systime.dk/?id=823 - Linjens parameterfremstilling https://mathfa.systime.dk/?id=783 J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Wendt Lorenzen, MAT B1 stx, <i>Systime</i> 2019 - Determinant og vinkler mellem vektorer https://matstxb1.systime.dk/?id=226#c997 J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Wendt Lorenzen, A.L. Madsen, MAT A2 stx, <i>Systime</i> 2019 - Vinkler med x-aksen https://matstxa2.systime.dk/?id=602#c4194 Emner: Typer vektorer (ensrettede, modsatrettede, egentlige, uegentlige, nulvektor) samt operationer med vektorer, enhedsvektorer og vektorers koordinater, stedvektor og vektorlængde, retningsvinkel og polære koordinater. Skalarprodukt og vinkler mellem vektorer, ortogonale vektorer, projektion af en vektor på en anden vektor og dens længde. Tværvektor, determinant og parallelle vektorer, arealer vha. determinanten. Vektorfunktion, parameterfremstilling, banekurve/parameterkurve, gennemløbsretning, cirkelns parameterfremstilling, elimination af parameteren. Den afledede vektorfunktion, retningsvektor for tangent, tangentens parameterfremstilling og tangentens ligning, vandret og lodret tangent, hastigheds- og accelerationsvektor, fart. Dobbelpunkter, kurveundersøgelse, kurvelængde for parameterkurver af vektorfunktioner
Omfang	Ca. 20 x 45 minutter
Særlige fokus-punkter	Indførelse af begrebet "vektor", repræsentationsformer og operationer med vektorer Undersøgelse af parallelitet og ortogonalitet vha. vektorer vha. skalarprodukt og determinant Bevisførelse, infinitesimale modeller At foretage en kurveundersøgelse ved at bestemme skæring med akserne, vandret og lodret tangenter, dobbelpunkter samt den spidse vinkel mellem tangenterne i dobbelpunktet. At håndtere problemstillinger i relation til et objekts bevægelse, hvor tiden er input og stedkoordinaterne er output. Præcis argumentation, CAS-værktøj
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, skriftligt arbejde, individuelt, par- og gruppearbejde, fremlæggelser (elever), individuel/gruppe tester

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 4	Sandsynlighedsregning (forberedelsesmateriale)
Indhold	Kærnestof: Forberedelsesmateriale til stx-A matematik 2024-2025 Undervisningsministeriet, den.15. januar 202, på Materialeplatformen Emner: - Udfaldsrum og sandsynlighedsfunktion - Mængdelære og Venn-diagrammer - Regning med sandsynligheder - Betinget sandsynlighed - Loven om total sandsynlighed - Bayes' sætning og Bayes' udvidede sætning (med beviser) - Anvendelser: Sensitivitet og specificitet ved test for en sygdom; fejltagelse ved retssag
Omfang	Ca. 6 x 45 minutter.
Særlige fokus-punkter	Opsamling på grundbegreber i sandsynlighedsregning. Indførelse af begrebet betinget sandsynlighed, herunder Bayes' sætning, samt dens anvendelser i praksis inden for bl.a. naturvidenskab, medicin og jura. 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 5	Funktioner af to variable
Indhold	Kernestof: J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), Systime 2021 - 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 - 10.3; 10.5) https://mathfa.systime.dk/?id=p729 Supplerende stof: - Bevis for tangentplanens ligning for funktioner af to variable (9.8) 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, saddelpunkter, lokalt maksimum og minimum, anvendelser
Omfang	Ca. 16 x 45 minutter
Særlige fokus-punkter	At få en fornemmelse af flere dimensioner At kunne tegne grafer for funktioner af to variable, herunder niveaukurver At kunne bestemme partielle afledede og gradienter samt stationære punkter, saddelpunkter og ekstremumpunkter. At undersøge grafens forløb for funktioner af to variable. At anvende funktioner af to variable i regression og i optimering At anvende CAS-værktøj
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, træner skriftlig opgaveløsning i afleveringsopgaver, opgaveregning individuelt, parvis og i grupper, brug af matematikprogrammer.

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 6	Differentialligninger
Indhold	Kernestof: J. Carstensen, J. Frandsen, E. W. Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), Systime 2021 Kap.11: Differentialligninger https://mathfa.systime.dk/?id=p583 - Differentialligninger https://mathfa.systime.dk/?id=p585 - Førsteordens differentialligninger https://mathfa.systime.dk/?id=p650 - Differentialligningen af typen $y' = ky$ (med bevis) https://mathfa.systime.dk/?id=p651 - Differentialligningen af typen $y' = b - ay$ (med bevis) https://mathfa.systime.dk/?id=p652 - Differentialligningen af typen $y' + a(x)y = b(x)$ (Panzer formlen – uden bevis) https://matstxa3.systime.dk/?id=p656 - Logistisk vækst https://mathfa.systime.dk/?id=p655 - Separation af variable https://mathfa.systime.dk/?id=p735 - Opstilling af differentialligningsmodeller (kompartimentdiagram) https://mathfa.systime.dk/?id=p724 M. Brydensholt, G.R. Ebbesen, Lærebog i matematik A3 stx, Systime 2019. • Bevis for differentialligningen $y' + a(x)y = b(x)$ (Panzer formlen) https://laerebogimatematikstxa3.systime.dk/?id=c493 Supplerende stof: J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, A.L. Madsen, MAT A3- stx, Systime, 2019 - Fald med luftmodstand https://matstxa3.systime.dk/?id=p616 - Afløb fra en væskebeholder https://matstxa3.systime.dk/?id=p617 - Andre bevismetoder: • Bevis for differentialligningen https://laerebogimatematikstxa3.systime.dk/?id=c439 • Bevis for differentialligningen https://laerebogimatematikstxa3.systime.dk/?id=c445 Emner: Differentialligning, orden, partikulær/fuldstændig løsning, integralkurve/løsningskurve, linjeelement, retningsfelt, differentialligning af 1.orden, løsning ved kvadratur, lineær 1.gradsdifferentielligning, Panzerformlen, den relative væksthastighed, Newtons afkølingslov, asymptoter, separation af de variable, logistisk vækst/ligning, hæmmet/uhæmmet vækst, bærekapacitet, kompartimentdiagram, infinitesimale modeller, historisk perspektiv
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 7	Fordelinger
Indhold	Kernestof: J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), Systime 2021 - Kap. 4: Fordelinger https://mathfa.systime.dk/?id=p788 Suplerende stof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A2 stx (Læreplan 2017), Systime 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 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/ 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, punktestimat, 95% konfidensintervaller Normalfordelings approksimation til binomialfordelingen. Historisk perspektiv
Omfang	Ca. 6 x 45 minutter.
Særlige fokus-punkter	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. At forklare forbindelsen mellem tæthedsfunktionen og fordelingsfunktionen At undersøge om et datasæt er normalfordelt; at omskrive en normalfordeling til en standardnormalfordeling; at lave en normalfordelingsapproksimation til binomialfordelt stokastisk variabel.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, par- og gruppearbejde.

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 8	Lineær regressionsanalyse
Indhold	Kernestof: J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, HF Mat A (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2021 - Kap. 5: Lineær regressionsanalyse https://mathfa.systime.dk/?id=p810 J. Carstensen, J. Frandsen, E.W. Lorenzen, A.L. Madsen, MAT A2 stx, <i>Systime</i> 2019 - 10.4. Statistisk analyse af hældningen https://matstxa2.systime.dk/?id=p624 Restudy: - Mindste kvadraters metode https://restudy.dk/undervisning/matematik-regression-a/lektion/video-mindste-kvadraters-metode/ - Bevis - Formler til mindste kvadraters metode for a og b i $y = ax + b$ https://restudy.dk/undervisning/matematik-regression-a/lektion/video-formler-til-mindste-kvadraters-metode/ Supplerende stof: Morten Brydensholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A3 stx (Læreplan 2017), <i>Systime</i> 2019 Kap. 6: Induktion https://laerebogimatematikstxa3.systime.dk/?id=p219 Emner: Regressionsanalyse, punktplot, residualplot, fraktilplot, forklaringsgrad (determinationskoefficient), korrelationskoefficient, residualspredning, estimat, t-fordeling, 95%-konfidensinterval for hældning, hypotesetest af en anden hældning, usikkerhed, p-værdi
Omfang	Ca. 8 x 45 minutter.
Særlige fokus-punkter	At lave en statistisk analyse af residualer, herunder forbindelsen mellem residualspredning 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 fokus-punkter	Løsning af eksamensopgavesæt. Anvendelse af CAS-værktøj i Wordmat og Geogebra. Fokus på mundtlig fremlæggelse. Eleverne gøres bekendt med, hvordan et bilag til den mundtlig 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](#)