

Undervisningsbeskrivelse

Stamoplysninger til brug ved prøver til gymnasiale uddannelser

Termin	aug-dec. 2019, skoleåret 19/20
Institution	Herning HF og VUC
Uddannelse	HF+
Fag og niveau	Matematik A
Lærer(e)	Liliana Fanøe
Hold	19maAz

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

Titel 1	Mere om funktioner og differentialregning
Titel 2	Integralregning
Titel 3	Vektorfunktioner
Titel 4	Funktioner af to variable
Titel 5	Differentialligninger
Titel 6	Sandsynlighedsregning og fordelinger
Titel 7	Lineær regressionsanalyse
Titel 8	Grafteori
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 differentialkvotienten
Indhold	<p>Kernestof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Mat A1 stx (Læreplan 2017), ibog <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 - omvendt funktion https://matstxa1.systime.dk/?id=p244 og https://matstxa1.systime.dk/?id=p245 <p>Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, Mat A2 stx (Læreplan 2017), ibog, <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 - harmoniske svingninger https://matstxa2.systime.dk/?id=p626 <p>Beviser for</p> <ul style="list-style-type: none"> - differentialkvotient af sum https://matstxa2.systime.dk/?id=c5219 - differentialkvotient af produkt af to funktioner https://matstxa2.systime.dk/?id=c4791 - differentiation af en sammensat funktion https://matstxa2.systime.dk/?id=c4846 <p>Morten Brydesholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A2 stx (Læreplan 2017), ibog <i>Systime</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differentiation af omvendt funktion https://laerebogimatematikstxa2.systime.dk/?id=c489 - Krumningsforhold https://laerebogimatematikstxa2.systime.dk/?id=p201 <p>Emner:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciprokfunktion, sammensætning af funktioner og opløsning af forskrift, omvendt funktion, trigonometriske funktioner, herunder funktionen $\tan(x)$, og repetition harmoniske svingninger, trigonometriske ligninger - Konveks og konkav funktion, krumningssætning, vendepunkter, vendetangenter, krumningsforhold for polynomier
Omfang	Ca. 4 x 45 minutter
Særlige fokuspunkter	<p>At genkende og håndtere sammensætte og omvendt funktioner Bevisførelse: At finde differentialkvotienter vha. tretrinsreglen At kunne differentiere sammensat funktion med ikkelineær indre funktion og omvendt funktion samt at håndtere simple problemstillinger i relation dertil. At inddrage den dobbelt afledede i undersøgelse af funktioners monotoniforhold og grafers krumningsforhold At bestemme krumningsforhold og vendetangenter for polynomier af højere grad, herunder tredjegrads- og fjerdegrads polynomier.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Opgaveregning individuelt, parvis og i grupper; test.

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 2	Integralregning
Indhold	<p>Kernestof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A3-stx (Læreplan 2017), ibog <i>Systime</i>, 2019</p> <p>Kap 1: Stamfunktion og integral https://matstxa3.systime.dk/?id=p702</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stamfunktion og ubestemt integral - Regneregler for ubestemte integraler (bevis https://matstxa3.systime.dk/?id=c4512) - Integration ved substitution (for en sammensat funktion bevis https://matstxa3.systime.dk/?id=c4420) <p>Kap.2: Areal og bestemt integral https://matstxa3.systime.dk/?id=p708</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arealfunktion og stamfunktion (bevis https://matstxa3.systime.dk/?id=c4443) - Arealbestemmelse: sætning https://matstxa3.systime.dk/?id=c4456 (med bevis https://matstxa3.systime.dk/?id=c5167) - Bestemt integral - Regneregler for bestemte integraler (bevis https://matstxa3.systime.dk/?id=c4476) <p>Supplerende stof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A3-stx (Læreplan 2017), ibog <i>Systime</i>, 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kurvelængde https://matstxa3.systime.dk/?id=c4815 med bevis vha. Pythagoras sætning - Overfladeareal af omdrejningslegeme https://matstxa3.systime.dk/?id=p619 med bevis vha. overfladearealet af en keglestub $O = \pi(r + R)s$ - Rumfang af omdrejningslegeme https://matstxa3.systime.dk/?id=p713 med bevis vha. rumfang af keglestub $V = \frac{1}{3}\pi h(r_1^2 + r_2^2 + r_1 r_2)$ <p>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</p>
Omfang	Ca. 20 x 45 minutter
Særlige fokuspunkter	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	<p>Kernestof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A3 stx (Læreplan 2017), ibog <i>Systime</i>, 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parameterkurver https://matstxa3.systime.dk/?id=p622 - Elimination af parameteren https://matstxa3.systime.dk/?id=p623 anvendt i <ul style="list-style-type: none"> • cirkelns ligning https://matstxa3.systime.dk/?id=c5085 • ellipsens ligning https://matstxa3.systime.dk/?id=c5088 - Differentiabilitet og tangent https://matstxa3.systime.dk/?id=p625 Bevis for differentialkvotienten for en differentiabel vektorfunktion https://matstxa3.systime.dk/?id=c5098 - Hastighed og acceleration https://matstxa3.systime.dk/?id=p626 - Kurveundersøgelse https://matstxa3.systime.dk/?id=p745 - Kurvelængde af et stykke af banekurven for en vektorfunktion https://matstxa3.systime.dk/?id=p743 med Bevis https://matstxa3.systime.dk/?id=c5119 <p>Supplerende stof: (Mat B) Vektorbegrebet: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, MAT A1 stx (Læreplan 2017), ibog <i>Systime</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regning med vektorer https://matstxa1.systime.dk/?id=p176 - Retningsvinkel og polære koordinater https://matstxa1.systime.dk/?id=p215 - Skalarprodukt https://matstxa1.systime.dk/?id=p214 - Vinkel mellem vektorer https://matstxa1.systime.dk/?id=p216 - Projektion af en vektor på en anden vektor https://matstxa1.systime.dk/?id=p221 - Tværvektor https://matstxa1.systime.dk/?id=p205 - Determinant https://matstxa1.systime.dk/?id=p226 <p>Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A2 stx (Læreplan 2017), ibog, <i>Systime</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normalvektor og linjens ligning vha. normalvektor https://matstxa2.systime.dk/?id=p598 - Retningsvektor og linjens parameterfremstilling https://matstxa2.systime.dk/?id=p599 - Ortogonale linjer https://matstxa2.systime.dk/?id=p601 - Vinkler mellem linjer og mellem en linje og x-aksen https://matstxa2.systime.dk/?id=p602 - Afstand mellem punkt og linje https://matstxa2.systime.dk/?id=p604 - Skæring mellem linjer https://matstxa2.systime.dk/?id=p600 samt mellem en linje og en cirkel https://matstxa2.systime.dk/?id=p607 <p>Emner: Typer vektorer (ensrettede, modsat rettede, egentlige, uegentlige, nulvektor), addition, subtraktion, multiplikation med tal, 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, længden af den projicerede vektor, tværvektor, determinant og parallelle vektorer, arealer vha. determinanten Vektorfunktion, parameterfremstilling, banekurve/parameterkurve, gennemløbsretning,</p>

	cirkelns parameterfremstilling, ellipsens parameterfremstilling, elimination af parameteren og bevis for cirkelns- og ellipsens ligning, den afledede vektorfunktion, retningsvektor for tangent, tangentens parameterfremstilling og tangentens ligning, vandret og lodret tangent, hastighedsvektor, fart, accelerationsvektor, dobbeltpunkter, kurveundersøgelse, kurvelængde for parameterkurver af vektorfunktioner
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 (skalarprodukt for ortogonale vektorer og determinant for parallelle vektorer)</p> <p>Bevisførelse, infinitesimale modeller</p> <p>At foretage en kurveundersøgelse ved at bestemme skæring med akserne, vandret og lodret tangenter, dobbeltpunkter, den spidse vinkel mellem to tangenter</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 4	Funktioner af to variable
Indhold	<p>Kernestof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A3 stx (Læreplan 2017), ibog <i>Systime</i>, 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kap.3: Funktioner af to variable (3.1 - 3. 7) https://matstxa3.systime.dk/?id=p714 - Kap.4: Maksimum og minimum for funktioner af to variable (4.1 - 4.4) https://matstxa3.systime.dk/?id=p729 - Optimering https://matstxa3.systime.dk/?id=c4796 - Mindste kvadraters metode https://matstxa3.systime.dk/?id=c4808 <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 5	Differentialligninger
Indhold	<p>Kernestof: Morten Brydensholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A3 stx (Læreplan 2017), ibog <i>Systime</i> 2019 Fra Kap. 2 Differentialligninger (2.1 - 2.7, 2.9) https://laerebogimatematikstxa3.systime.dk/?id=p132 med beviser for</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ $y' + a(x)y = b(x)$ https://laerebogimatematikstxa3.systime.dk/?id=c493 ○ $y' = ky$ https://laerebogimatematikstxa3.systime.dk/?id=c439 ○ $y' = b - ay$ https://laerebogimatematikstxa3.systime.dk/?id=c445 ○ $y' = y(b - ay)$ https://laerebogimatematikstxa3.systime.dk/?id=p138 <p>Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A3-stx (Læreplan 2017), ibog <i>Systime</i>, 2019 Fra Kap. 5 Differentialligninger https://matstxa3.systime.dk/?id=p583</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relativ væksthastighed https://matstxa3.systime.dk/?id=c4966 - Newtons afkølingslov https://matstxa3.systime.dk/?id=c5000 - Opstilling af differentialligningsmodeller https://matstxa3.systime.dk/?id=p724 - Numerisk løsning https://matstxa3.systime.dk/?id=p725 <p>Fra Kap 7 Infinitesimale modeller https://matstxa3.systime.dk/?id=p607</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fald med luftmodstand https://matstxa3.systime.dk/?id=p616 - Afløb fra en væskebeholder https://matstxa3.systime.dk/?id=p617 <p>Supplerende stof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A3-stx (Læreplan 2017), ibog <i>Systime</i>, 2019 Fra Kap. 5: Differentialligninger (5.2 - 5.5) https://matstxa3.systime.dk/?id=p583</p> <p>Emner: Differentialligning, orden, partikulær/fuldstændig løsning, integralkurve/løsningskurve, linjeelement, retningsfelt, differentialligning af 1.orden, løsning ved kvadratur, lineær 1.gradsdifferentialligning, Panserformlen, den relative væksthastighed, Newtons afkølingslov, asymptoter, separation af de variable, logistisk vækst/ligning, hæm-met/uhæmmet vækst, bærekapacitet, den omformede logistisk ligning, numerisk løsning vha. Eulers metode, compartmentdiagram, infinitesimale modeller, historisk perspektiv</p>
Omfang	Ca. 20 x 45 minutter
Særlige fokus-punkter	<p>Tegne hældningsfelter og løsningskurver. Løse logistiske og lineære første ordens differentialligninger vha. formler og CAS Opstille differentialligninger ud fra nogle antagelser og forudsætninger, undersøge om en bestemt funktion er løsning og bestemme ligningen for en tangent. Kendskab til numeriske metoder til løsning af differentialligninger med matematiske værktøjsprogrammer Opstille differentialligningsmodeller, fx ved regression ud fra (y, y')-tabel eller sproglig beskrivelse. Bevisførelse. Modellering. Skriftlig udtryksfærdighed. Præcis argumentation.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, elevfremlæggelse i par og grupper, individuelt arbejde, skriftlig aflevering.

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 6	Sandsynlighedsregning og fordelinger
Indhold	<p>Kernestof: Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A2 stx (Læreplan 2017), ibog, <i>Systime</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kap. 7: Sandsynlighedsregning og kombinatorik (7.6 - 7.10) https://matstxa2.systime.dk/?id=p495 - Middelværdi af binomialfordeling https://matstxa2.systime.dk/?id=p505 (Bevis) - Kap. 8: Fordelinger https://matstxa2.systime.dk/?id=p571 - Kap. 9: Statistiske tests https://matstxa2.systime.dk/?id=p585 <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.</p>
Omfang	Ca. 6 x 45 minutter.
Særlige fokuspunkter	<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 normalfordelingsapproximation til binomialfordelt stokastisk variabel.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, par- og gruppearbejde.

[Retur til forside](#)

[Retur til forside](#)

Titel 7	Lineær regressionsanalyse
Indhold	<p>Kernestof:</p> <p>Jens Carstensen, Jesper Frandsen, Esben Wendt Lorenzen, Adam Lund Madsen, MAT A2 stx (Læreplan 2017), ibog, <i>Systeme</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kap. 10: Lineær regressionsanalyse https://matstxa2.systeme.dk/?id=p620 <p>Morten Brydenscholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A3 stx (Læreplan 2017), ibog <i>Systeme</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fra Kap.5: Regression: Determinationskoefficienten (Bevis) https://laerebogimatematikstxa3.systeme.dk/index.php?id=231 <p>Restudy:</p> <p>Mindste kvadraters metode https://restudy.dk/undervisning/matematik-regression-a/lektion/video-mindste-kvadraters-metode/</p> <p>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> <p>Emner:</p> <p>Regressionsanalyse, punktplot, residualplot, fraktilplot, forklaringsgrad (determinationskoefficient), korrelationskoefficient, residualspreddning, estimat, t-fordeling, 95%-konfidensinterval for hældning, usikkerhed, p-værdi</p>
Omfang	Ca. 8 x 45 minutter.
Særlige fokus-punkter	At lave en statistisk analyse af residualerne, 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 8	Grafteori (forberedelsesmateriale)
Indhold	<p>Matematik A - Studentereksamen - Ny ordning - Forberedelsesmateriale Undervisningsministeriet, den.24. april 2019, på Materialeplatformen https://materialeplatform.emu.dk/node/154.html#SearchPlace:input=2019&gratis=0&page=2&placering=uvmat&sortering=titel&up=1&hits=137</p> <p>Supplerende stof: Morten Brydenscholt, Grete Ridder Ebbesen, Lærebog i matematik A3 stx (Læreplan 2017), ibog <i>Systeme</i> 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kap. 6: Induktion https://laerebogimatematikstxa3.systeme.dk/?id=p219 <p>Emner: Kanter og hjørner, ikke sammenhængende grafer, delgraf, vandring, tur og sti, kreds, grad af et hjørne, egenskaber ved Eulertur og Eulergraf, udspændende træ, graf beskrevet ved en tabel, vægtet graf, det minimale udspændende træ, Prims algoritme, den optimale sti mellem to hjørner i en vægtet graf, hjørnernes midlertidige status og permanente status, Dijkstra-tabel, trin i Dijkstras algoritme, induktionsmetoden</p>
Omfang	Ca. 6 x 45 minutter.
Særlige fokus-punkter	Indledning i grafteori med faglige begreber, forskellige repræsentationsformer af grafer Konkrete problemstillinger med anvendelse af algoritme Selvstændig faglig læsning På selvstændigvis at gennemføre matematiske ræsonnementer strukturering af det faglige stof og faglig forståelse af stoffet og kobling mellem forskellige begreber (f.eks. Eulertur og hjørnernes grader, eller antal hjørne og antal kanter i et udspændende træ)
Væsentligste arbejdsformer	Individuelt arbejde under lærervejledning, anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde.

[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. 10 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 ukendt bilag kunne se ud, og hvordan man kan inddrage disse i en samtale, (De aktuelle bilag må ikke være kendte for eleverne forud for eksamen).
Væsentligste arbejdsformer	Anvendelse af fagprogrammer, skriftligt arbejde, par- og gruppearbejde, dispositioner.

[Retur til forside](#)