

Undervisningsbeskrivelse



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET

| | |
|--|--------------------------------|
| Termin | Maj/Juni 2026, skoleåret 25/26 |
| Institution | Herning HF |
| Uddannelse | Toårig hf/hf-enkeltfag |
| Fag og niveau | Matematik A |
| Lærer(e) | Simon Blach (SBL) |
| Hold | 25MaA70 |
| <p>Kursisterne har gennemført Matematik på B niveau forud for optagelse på dette hold. Holdet er et 'net-hold', som ikke har fulgt undervisning, men har arbejdet selvstændigt ved at være tilknyttet Microsoft Teams via Herning HF & VUC.</p> <p>Kursisterne har kunnet få vejledning samt respons på skriftlige modulopgaver. De har tillige lavet videoafleveringer, hvor de har optaget sig selv, mens de har gennemført beviser.</p> | |

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb i faget

| | |
|-----------------|---|
| Forløb 1 | Funktioner og differentialregning |
| Forløb 2 | Integralregning |
| Forløb 3 | Differentialligninger |
| Forløb 4 | Vektorer og Vektorfunktioner |
| Forløb 5 | Funktioner af to variable |
| Forløb 6 | Bevisførelse og historisk forløb |
| Forløb 7 | Sandsynlighedsregning og Statistik |
| Forløb 8 | Polære funktioner (forberedelsesmaterialet) og repetition |

Lærebøger:

Plus A3 STX, Dalby, P. m.fl., Systime, 2019 (<https://plusstxa3.systime.dk/>) *MAT*

A3 STX, Carstensen, J. m.fl., Systime, 2019 (<https://matstxa3.systime.dk/>).

Plus B til A STX, Dalby, P. m.fl., Systime, 2019 <https://plusstxba.systime.dk/?id=1936>

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

| | |
|------------------------------|--|
| Forløb 1 | Funktioner og differentialregning |
| Indhold | <p><u>Emner</u> Repetition af dele af B-niveau Omvendt funktion Produktregel, Kvotientregel, Kæderegel (bevis)</p> <p><u>Materialer:</u> ”Systime stx Mat A1”, https://matstxa1.systime.dk/index.php?id=frontpage&cmd=toc</p> <p>”Systime stx Mat A2”, https://matstxa2.systime.dk/index.php?id=frontpage&cmd=toc</p> <p>Funktioner:</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>Omvendt funktion</u> (Mat A1 1.8) https://matstxa1.systime.dk/?id=p244&L=0 Regneforskrift for omvendt funktion (Mat A1, 1.9) https://matstxa1.systime.dk/?id=p245&L=0 <p>Differentialregning:</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>Produkt og kvotient</u> (Mat A2 3.2) https://matstxa2.systime.dk/?id=p649&L=0 Husk <i>beviset</i> for sætning 3 (produktregel) <i>Beviset</i> for sætning 5 (kvotientregel). Note: ”Kvotientregel-bevis” <u>Differentiation af sammensat funktion</u> (kæderegel) Mat A2 3.6) https://matstxa2.systime.dk/?id=p653&L=0 Inkl. <i>beviset</i> for sætning 7 (kæderegel). |
| Omfang | 25 timer |
| Særlige fokus punkter | <ul style="list-style-type: none"> Begrebet $f(x)$, karakteristiske egenskaber ved følgende elementære funktioner: lineære funktioner, polynomier, eksponentiel-, potens- og logaritmefunktioner, cosinus og sinus, karakteristiske egenskaber ved disse funktioners grafiske forløb, anvendelse af regression. Håndtere formler, herunder kunne oversætte mellem symbolholdigt og naturligt sprog, og selvstændigt kunne anvende symbolholdigt sprog til at beskrive variabelsammenhænge og til at løse problemer med matematisk indhold Anvende funktionsudtryk og afledet funktion i opstilling af matematiske modeller på baggrund af datamateriale eller viden fra andre fagområder, kunne forholde sig reflekterende til idealiseringer og rækkevidde af modellerne, kunne analysere givne matematiske modeller og foretage simuleringer og fremskrivninger Demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder, herunder viden om anvendelse i behandling af en mere kompleks problemstilling Anvende it-værktøjer til løsning af givne matematiske problemer. Redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt deduktive sider ved opbygningen af matematisk teori |

| | |
|----------------------|---|
| Arbejdsformer | Selvstudie Skriftlige opgaver og mundtlig fremlæggelse |
|----------------------|---|

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

| | |
|------------------------------|--|
| Forløb 2 | Integralregning |
| Indhold | <p><u>Emner:</u></p> <p>Ubestemte integraler og regneregler (bevis) Substitution i ubestemte integraler (bevis) Arealfunktion og stamfunktion (bevis) Bestemte integraler Kurvælængde (bevis) Volumen af omdrejningslegeme</p> <p><u>Materialer:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Indledning om integralregning: https://matstxa3.systime.dk/?id=p702 • Stamfunktion og ubestemt integral https://matstxa3.systime.dk/?id=p704 • Dokumentet ”Eksempler på anvendelse af integraler” • Regneregler for ubestemte integraler: https://matstxa3.systime.dk/?id=p705 • Integration ved substitution: https://matstxa3.systime.dk/?id=p707 • Areal og bestemt integral: https://matstxa3.systime.dk/?id=p708 • Arealfunktion: https://matstxa3.systime.dk/?id=p709&L=0 • Arealfunktion og stamfunktion: https://matstxa3.systime.dk/?id=p710&L=0 (se eventuelt også beviset for arealfunktionen på Restudy: Restudy) • Bestemt integral: https://matstxa3.systime.dk/?id=p711&L=0 o Men ikke bevis for sætning 3 og sætning 4 • Arealbestemmelse: https://matstxa3.systime.dk/?id=p712&L=0 . • Kurvælængder: https://matstxa3.systime.dk/?id=p734&L=0 • Rumfang: https://matstxa3.systime.dk/?id=p713&L=0 |
| Omfang | 25 timer |
| Særlige fokus punkter | <ul style="list-style-type: none"> • Anvende funktionsudtryk og afledet funktion i opstilling af matematiske modeller på baggrund af datamateriale eller viden fra andre fagområder, kunne forholde sig reflekterende til idealiseringer og rækkevidde af modellerne, kunne analysere givne matematiske modeller og foretage simuleringer og fremskrivninger • Redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt deduktive sider ved opbygningen af matematisk teori • Demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder, herunder viden om anvendelse i behandling af en mere kompleks problemstilling • Anvende it-værktøjer til løsning af givne matematiske problemer |
| Arbejdsformer | Selvstudie Skriftlige opgaver og mundtlig fremlæggelse |

| | |
|-----------------|------------------------------|
| Forløb 3 | Differentialligninger |
|-----------------|------------------------------|

| | |
|------------------------------|---|
| Indhold | <p><u>Emner:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Undersøge om en funktion er løsning til en diff.lign. , Linjelement, • Bestemmelse af tangentialigning • Monotoniforhold • Ubestemt integral • Differentialligninger af typen $y' = k \cdot y$ • Differentialligninger af typen $y' = b - a \cdot y$ • Differentialligninger af typen $y' + a(x) \cdot y = b(x)$ (bevis) • Differentialligninger af typen $y' = y \cdot (b - a \cdot y)$ (bevis). • Separation af de variable • Opstilling af differentiallignings-modeller • Eulers metode <p><u>Materialer:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Restudy: https://restudy.dk/forloeb/686/video/75850212 • Løsning af diff.ligning i Geogebra . • Løsning af diff.ligning i wordmat . • Introduktion til differentialligninger https://matstxa3.systime.dk/?id=p583 samt https://matstxa3.systime.dk/?id=p649 og https://matstxa3.systime.dk/?id=p585 • Linjelementer” https://restudy.dk/forloeb/686/video/75850217 , https://matstxa3.systime.dk/?id=p650 .og :Linjelementer i Geogebra • Tangent til løsningskurve https://restudy.dk/forloeb/686/video/75850222 • Monotoniforhold https://restudy.dk/forloeb/686/video/75850225 • Ubestemt integral https://restudy.dk/forloeb/686/video/75850229 • Differentialligninger af typen $y' = k \cdot y$, https://matstxa3.systime.dk/?id=p651 (uden bevis) • Differentialligninger af typen $y' = b - a \cdot y$, https://matstxa3.systime.dk/?id=p652 (uden beviset) • Differentialligninger af typen $y' + a(x) \cdot y = b(x)$ https://matstxa3.systime.dk/?id=p656 . • Differentialligninger af typen $y' = y(b - ay)$ (logistisk vækst) https://matstxa3.systime.dk/?id=p655 • Separation af de variable https://matstxa3.systime.dk/?id=p735 (uden bevis) • Opstilling af differentialligningsmodeller https://gymnasimatematika3.systime.dk/?id=260 (• Numeriske metoder, Eulers metode https://matstxa3.systime.dk/?id=p725 |
| Omfang | 25 timer |
| Særlige fokus punkter | <ul style="list-style-type: none"> • Anvende forskellige fortolkninger af stamfunktion og forskellige metoder til løsning af differentialligninger • Demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder, herunder viden om anvendelse i behandling af en mere kompleks problemstilling • Anvende it-værktøjer til løsning af givne matematiske problemer |
| Arbejdsformer | Selvstudie Skriftlige opgaver og mundtlig fremlæggelse |

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

| | |
|------------------------------|---|
| Forløb 4 | Vektorer og vektorfunktioner |
| Indhold | <p><u>Emner Vektorer:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Regning med vektorer Vinkel mellem to vektorer (bevis) Projektion af vektor på vektor (bevis) Linjens ligning (bevis) Linjens parameterfremstilling (bevis) Afstand fra punkt til linje <p><u>Emner Vektorfunktioner</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Parameterkurver Differentiabilitet og tangenter Hastighed og acceleration Kurveundersøgelse Kurvelængde (bevis) <p><u>Materialer:</u></p> <p>http://www.frividen.dk/matematik/vektorer-i-planen / (video 1-34)</p> <p>https://matstxa3.systime.dk/?id=p620</p> <p>https://matstxa3.systime.dk/?id=p622</p> <p>https://matstxa3.systime.dk/?id=p623&L=0</p> <p>https://matstxa3.systime.dk/?id=p625&L=0</p> <p>https://matstxa3.systime.dk/?id=p626</p> <p>https://matstxa3.systime.dk/?id=p745</p> <p>https://matstxa3.systime.dk/?id=p628</p> <p>https://matstxa3.systime.dk/?id=p743</p> |
| Omfang | 25 timer |
| Særlige fokus punkter | <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt deduktive sider ved opbygning af matematik teori • Anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning • Demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder, herunder viden om anvendelse i behandling af en mere kompleks problemstilling |
| Arbejdsformer | Selvstudie Skriftlige opgaver og mundtlig fremlæggelse |

| | |
|-----------------|----------------------------------|
| Forløb 5 | Funktioner af to variable |
|-----------------|----------------------------------|

| | |
|----------------|---|
| Indhold | <p><u>Emner:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Forskrift for funktioner af to variable • Graf for funktioner af to variable • Niveaukurver og snitkurver • Partielt afledede • Ligning for tangent • Gradient • Tangentplan |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Stationære punkter • Dobbelt afledede og Blandede afledede Arten af stationære punkter <u>Materialer:</u> • https://plusstxa3.systime.dk/?id=p2703 • <i>Funktioner af to variable</i> https://plusstxa3.systime.dk/?id=p2780 . (https://restudy.dk/#/lektion/687-Funktioneraftvariable/75850342) • <i>Grafen for funktioner af to variable</i> https://plusstxa3.systime.dk/?id=c26801 (https://restudy.dk/#/lektion/687-Funktioneraftvariable/75850348) og Graftegning i Geogebra • <i>Niveaukurver</i> https://plusstxa3.systime.dk/?id=p2781 , https://restudy.dk/#/lektion/687Funktioneraftvariable/75850362), Niveaukurver og geogebra • <i>Snitkurver og snitfunktioner</i> https://plusstxa3.systime.dk/?id=c26663 https://restudy.dk/#/lektion/687-Funktioneraftvariable/75850355 Snitkurve og Geogebra • <i>Partielle afledede</i> https://plusstxa3.systime.dk/?id=p2782 , https://matstxa3.systime.dk/?id=c4678, https://restudy.dk/#/lektion/687-Funktioneraftvariable/75850369 Funktioner af to variable med wordmat • <i>Tangentplan</i>” https://plusstxa3.systime.dk/?id=c26650 (<i>ikke udledning</i>) https://restudy.dk/#/lektion/687-Funktioneraftvariable/75850381) . Video fra minuttal 5:00 for bestemmelse af tangentplan med wordmat Tangentplan med wordmat . • <i>Udledning (bevis) af ligning for tangentplan</i> https://restudy.dk/#/lektion/687-Funktioneraftvariable/75850390 • <i>Gradient</i> https://plusstxa3.systime.dk/?id=c26751 , https://restudy.dk/#/lektion/687-Funktioneraftvariable/75850376 og Gradient og tangentplan i wordmat og Geogebra • <i>Maksimum og minimum</i> https://matstxa3.systime.dk/?id=p729 • <i>Stationære punkter</i>” https://plusstxa3.systime.dk/?id=p2783 https://restudy.dk/#/lektion/687-Funktioneraftvariable/75850395) Stationære punkter • <i>Dobbelt afledede og blandede afledede</i> https://plusstxa3.systime.dk/?id=c26763 (https://restudy.dk/#/lektion/687-Funktioneraftvariable/75850404) . • <i>Bestemmelse af det stationære punkts type</i> https://plusstxa3.systime.dk/?id=c26768 . • <i>Lokale maksimums- og minimums steder</i>” https://matstxa3.systime.dk/?id=p731 (https://restudy.dk/#/lektion/687-Funktioneraftvariable/75850412) . • <i>Globale maksimums- og minimumssteder.</i> https://matstxa3.systime.dk/?id=p732 |
| Omfang | 25 timer |

| | |
|------------------------------|--|
| Særlige fokus punkter | <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt deduktive sider ved opbygning af matematik teori • Anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning • Demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder, herunder viden om anvendelse i behandling af en mere kompleks problemstilling |
| Arbejdsformer | Selvstudie Skriftlige opgaver og mundtlig fremlæggelse |

| | |
|------------------------------|---|
| Forløb 6 | Bevisførelse og historisk forløb |
| Indhold | <p><u>Emner:</u> Bevistyper: Direkte bevis, Indirekte bevis, Induktionsbevis Matematik historisk set: herunder Fermats tangentmetode <u>Materialer:</u> Noten: ”Fra græsk geometri til moderne algebra” Noten: ” Fermats tangentmetode” Argumentation https://plusstxa1.systime.dk/?id=1222 Induktionsbevis: https://www.youtube.com/watch?v=dMn5w4_ztSw og https://www.youtube.com/watch?v=CfdLiRqYb9Y .</p> |
| Omfang | 20 timer |
| Særlige fokus punkter | <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrere viden om fagets identitet og metoder • Opnå indsigt i deduktive metoder og bevisførelse • Introduktion af begreber og metoder fra diskret matematik • Demonstrere viden om matematikkens udvikling i samspil med den historiske, videnskabelige og kulturelle udvikling |
| Arbejdsformer | Selvstudie Skriftlige opgaver. |

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

| | |
|----------|---|
| Forløb 7 | Sandsynlighedsregning og statistik |
| Indhold | <p><u>Emner:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalfordelingen • Beregninger med normalfordelingen • Standardnormalfordelingen Lineær regression • Residualernes variation • Konfidensinterval for hældning <p><u>Materialer:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Repetition af deskriptiv statistik og regression fra C-niveau</u> • https://restudy.dk/forloeb/707 og https://restudy.dk/forloeb/711 • <u>Repetition af binomialfordelingen fra B-niveau</u> https://restudy.dk/forloeb/695 • <u>Normalfordeling og lineær regression, A-niveau</u> • Stokastisk variabel, middelværdi og spredning samt normale og exceptionelle udfald https://plushfb.systime.dk/?id=2745 . Dette er repetition fra B-niveauet. • Normalfordelingen https://plusstxba.systime.dk/?id=2790 . https://restudy.dk/forloeb/691/video/75850450 , https://restudy.dk/forloeb/691/video/75850461 https://restudy.dk/forloeb/691/video/75850467 . • Beregninger med normalfordelingen https://plusstxba.systime.dk/?id=p2793 https://www.youtube.com/watch?v=gJzASzMvTkQ Note: <i>Beregninger med normalfordeling i Geogebra,</i> • Standardnormalfordelingen https://plusstxba.systime.dk/?id=p2794 • Vurdering af, om et datasæt er normalfordelt i https://plusstxba.systime.dk/?id=p2795 https://www.youtube.com/watch?v=7D32NMso1U8 . <ul style="list-style-type: none"> ○ https://www.youtube.com/watch?v=usTnd6cP-xo og https://www.youtube.com/watch?v=1_gqYTeYmM • Omvendte funktioner (igen) https://plusstxba.systime.dk/?id=p2834 • Lineær regression, residualer, residualplot og residualspredding https://plusstxb2.systime.dk/?id=2750 og https://plusstxba.systime.dk/?id=p2791 ○ Vide med et eksempel på, hvordan et stort datasæt kan behandles i Geogebra https://www.youtube.com/watch?v=6-2ta60lni8 . • Residualernes variation ○ Vurdering af en model. https://plusstxba.systime.dk/?id=c27437 og https://plusstxba.systime.dk/?id=c27439 • Konfidensinterval for hældning: https://plusstxba.systime.dk/?id=c27452 https://www.youtube.com/watch?v=zGN2Uf7VZyU Note: <i>"Eksempel - konfidensintervaller i GeoGebra (modul 7)".</i> GeoGebra-filen <i>"konfidensintervaller_regression"</i> https://www.geogebra.org/m/nKJpKryR |
| Omfang | 20 timer |

| | |
|------------------------------|---|
| Særlige fokus punkter | <ul style="list-style-type: none"> • Anvende statistiske og sandsynlighedsteoretiske modeller til beskrivelse af data fra andre fagområder, foretage simuleringer • 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 • Demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder, herunder viden om anvendelse i behandling af en mere kompleks problemstilling • Anvende it-værktøjer til løsning af givne matematiske problemer. |
| Arbejdsformer | Selvstudie Skriftlige opgaver og mundtlig fremlæggelse |

| | |
|------------------------------|--|
| Forløb 8 | Polære funktioner (forberedelsesmaterialet) og repetition |
| Indhold | <p><u>Emner:</u> Polære koordinater Omskrivning fra polære til rektangulære koordinater Polære funktioner og polære grafer Afstand til origo Skæringspunkter mellem grafer for polære funktioner Areal og polære funktioner Kurvelængde af polær graf</p> <p><u>Materialer:</u> Undervisningsministeriet, Matematik A, Forberedelsesmateriale, torsdag den 15. januar 2026</p> |
| Omfang | 20 timer |
| Særlige fokus punkter | Forberedelsesmaterialet - Polære funktioner Skriftlig formidling |
| Arbejdsformer | Selvstudie Skriftlige opgaver. |