



Undervisningsbeskrivelse

Stamoplysninger til brug ved prøver til gymnasiale uddannelser

Termin	Termin hvori undervisningen afsluttes: juni 2024 (juni 2022 for eleux101a22) Skoleår: februar-juni 2024 (februar-juni2022 for eleux101a22)
Institution	Den jydsk Haandværkerskole, Hadsten
Uddannelse	EUX, elektriker
Fag og niveau	Matematik A
Lærer(e)	Anna Eske Jensen H1, William Muhs Greck H2 + H3
Hold	Eleux101a22 i foråret 2022 Eleux201a23 i foråret 2023 Eleux3a24 i foråret 2024



Oversigt over gennemførte undervisningsforløb (En oversigt for hvert hovedforløb)

H3	Lærer: William Muhs Grelck	
Titel 3.1	Dataanalyse, deskriptiv statistik.	H3
Titel 3.2	Differentialligninger,	H3
Titel 3.3	Diskret matematik;	H3
Titel 3.4	Repetition fra tidligere forløb og træning til skriftlig og mundtlig eksamen	H3
Titel 3.5	Forberedelsesmateriale til mat A , HTX. Dateret 28. maj 2024 (Materialet frigives efter denne plan er skrevet)	H3

H2	Lærer: William Muhs Grelck	
Titel 2.1	Funktioner	H2
Titel 2.2	Differentialregning	H2
Titel 2.3	Integralregning	H2

H1	Lærer: Anna Eske Jensen	
Titel 1.1	Vektorer i planen , herunder projekt ”Elkredsløb – vektorer i planen”	H1
Titel 1.2	Komplekse tal , herunder projekt ”Elkredsløb – komplekse tal”	H1
Titel 1.3	Vektorer i rummet , herunder projekt ”Avedøre”	H1



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

Titel 3.1 – H3	Dataanalyse, deskriptiv statistik.
Indhold	Klaus Marthinus, Michael Jensen m.fl. ”MAT A htx” 1. udgave, 2. oplag, Systime. 2009. ISBN 978-87-616-1490-2 Mike Vandal Auerbach: Statistik; www.mathematicus.dk Praxis online fagpakke om deskriptiv statistik Lærerfremstillet materiale samt udvalgte tidligere eksamensopgaver.
Omfang	12 lektioner (heraf 4 lektioner til individuelle opgaver)
Særlige fokuspunkter	Matematisk symbolsprog, matematisk tankegang og ræsonnement, veksle mellem matematiske begrebers forskellige repræsentationer, skift mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt/skrevet sprog, analyse af problemstilling og opstilling af matematisk problemstilling, formulering og løsning af matematiske problemer, dokumentation og fortolkning af løsninger, matematiske hjælpemidler (CAS: GeoGebra, WordMat, Excel) Deskriptiv statistik for diskrete og grupperede observationsæt. Grafisk præsentation af data Indlæsning af store datasæt fra Excel-filer Repetition af regression (på store datasæt)
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, selvstændigt arbejde, opgavegennemgang på tavle samt i grupper



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

Titel 3.2 – H3	Differentialligninger
Indhold	<p>Klaus Marthinus, Michael Jensen m.fl. ”MAT A htx” 1. udgave, 2. oplag, Systime. 2009. ISBN 978-87-616-1490-2</p> <p>Klaus Marthinus, Michael ”MAT B2 htx” 1. udgave, 4. oplag, Systime. 2014. ISBN 978-87-616-1463-6 (til differentialkoefficienter og stamfunktioner)</p> <p>Mike Vandal Auerbach: Differentialligninger; www.mathematicus.dk</p> <p>Lærerefremstillet materiale samt udvalgte tidligere eksamensopgaver.</p> <p>Projekt ”Differentialligninger - elektriske kredsløb og logistisk vækst”</p>
Omfang	16 lektioner (heraf 8 lektioner til projekt)
Særlige fokuspunkter	<p>Matematisk symbolsprog, matematisk tankegang og ræsonnement, veksle mellem matematiske begrebers forskellige repræsentationer, skift mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt/skrevet sprog, analyse af problemstilling og opstilling af matematisk problemstilling, formulering og løsning af matematiske problemer, dokumentation og fortolkning af løsninger, matematiske hjælpemidler (CAS: GeoGebra, WordMat)</p> <p>Grundlæggende differentiaalligninger; eftervisning af løsning ved indsættelse, linjelementer og løsningskurve, opstilling af differentiaalligninger ud fra en sproglig beskrivelse.</p> <p>Forskellige typer af differentiaalligninger og deres løsning, eksempler på brug.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, selvstændigt arbejde, opgavegennemgang på tavle samt i grupper

[Retur til forside](#)



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

Titel 3.3 – H3	Diskret matematik
Indhold	Forberedelsesmateriale til matematik A, htx, om rekursionsligninger, 25. maj 2016. Klaus Marthinus, Michael Jensen m.fl.: i-bog ”MAT A htx” - Rekursion 5.5, 5.5.1 og 5.5.2 Video om rekursionsligninger (på baggrund af forberedelsesmaterialet) Lærerfremstillet materiale samt udvalgte tidligere eksamensopgaver. Projekt ”Diskret Matematik: Euler og Newton-Raphson”
Omfang	16 lektioner (heraf 10 lektioner til projekt)
Særlige fokuspunkter	Matematisk symbolsprog, matematisk tankegang og ræsonnement, udføre beviser, veksle mellem matematiske begrebers forskellige repræsentationer, skift mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt/skrevet sprog, analyse af problemstilling og opstilling af matematisk problemstilling, formulering og løsning af matematiske problemer, dokumentation og fortolkning af løsninger, matematiske hjælpemidler (CAS: GeoGebra, WordMat, Excel). Diskret matematik: talfølger, rekursive følger, diskrete modeller, rækker. Homogene og lineære rekursive ligninger. Newtons metode til nulpunktsbestemmelse med tangenter, numerisk løsning af ligninger. Eulers metode, tilnærmelse til løsning af differentialligninger.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, selvstændigt arbejde, opgavegennemgang på tavle samt i grupper



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

Titel 3.4 – H3	Repetition / eksamensforberedelse. Bevistræning og terminsprøve/prøveeksamen. Særligt fokus på mindstekravsopgaver. Evt. ekstra (del)emner. Er afviklet løbende, men også med samlet forløb til sidst.
Indhold	Klaus Marthinus, Michael Jensen m.fl. ”MAT A htx” 1. udgave, 2. oplag, Systime. 2009. ISBN 978-87-616-1490-2 Klaus Marthinus, Michael ”MAT B2 htx” 1. udgave, 4. oplag, Systime. 2014. ISBN 978-87-616-1463-6 Klaus Marthinus, Michael Jensen m.fl. ”MAT B1 htx” 2. udgave, 2. oplag, Systime. 2011. ISBN 978-87-616-2345-4 Alle brugte noter og materialer. Der inddrages tidligere skriftlige eksamenssæt – både hele sæt og enkelte opgaver. Evt. supplerende materiale
Omfang	60 lektioner (40 lektioner til eksamensopgaver, især mindstekravsopgaver, samt terminsprøve. 20 lektioner til mundtlig træning; beviser/udledninger, præsentation.) Af disse lektioner er lektioner afviklet som samlet forløb til sidst
Særlige fokuspunkter	Matematisk symbolsprog, matematisk tankegang og ræsonnement, veksle mellem matematiske begrebers forskellige repræsentationer, skift mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt/skrevet sprog, analyse af problemstilling og opstilling af matematisk problemstilling, formulering og løsning af matematiske problemer, dokumentation og fortolkning af løsninger, matematiske hjælpemidler (CAS: GeoGebra, WordMat) Repetition og evt. uddybning af allerede gennemgåede emner Eksamensforberedelse af mundtlig fremlæggelse og skriftlig opgaveregning. Formidling. Symbolsprog og ræsonnement. Hele læreplanen. Alle kompetencer, alt kernestof og supplerende stof.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/gruppearbejde/individuel arbejde efter behov/lyst. Planlægning af tid. Formidling. Tavlepræsentationer (mundtlige beviser/udledninger/redegørelser) Skriftlig præsentation (skriftlige eksamensopgaver) Repetition på YourSkills.dk – generel færdighedstræning

[Retur til forside](#)



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

Titel 3.5 – H3	Emne ukendt da planen skrives
Indhold	Forberedelsesmateriale til mat A, HTX, dateret 28. maj. 2024
Omfang	16 lektioner – 28.-29. maj. 2024
Særlige fokus- punkter	Alle kernekompetencer
Væsentligste arbejdsformer	Selvstændigt arbejde / gruppearbejde med vejledning fra lærer

[Retur til forside](#)



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

Titel 2.1 – H2	Funktioner
Indhold	Klaus Marthinus, Michael ”MAT B2 htx” 1. udgave, 4. oplag, Systime. 2014. ISBN 978-87-616-1463-6 Mike Vandal Auerbach: Funktioner; www.mathematicus.dk Lærerfremstillet materiale (supplement og ekstra træningsopgaver) Projekt ”funktioner – kondensator, lydstyrke”.
Omfang	42 lektioner (heraf 12 lektioner til projekt) Emnet indgår desuden i senere funktionsanalyser
Særlige fokuspunkter	Matematisk symbolsprog, matematisk tankegang og ræsonnement, matematiske begrebs forskellige repræsentationer, analyse af problemstilling og opstilling af matematisk problemstilling, formulering og løsning af matematiske problemer, dokumentation, matematiske hjælpemidler (CAS: GeoGebra, Excel, WordMat). Formulering i såvel dagligt/talt sprog og matematisk symbolsprog – skift imellem dem. Sammenhænge, funktionsbegrebet; egenskaber ved funktioner af følgende typer: lineære funktioner, andengradspolynomiet og højere ordens polynomier, hyperbler, eksponential- og logaritmefunktioner, potensfunktioner og trigonometriske funktioner samt sammensætninger af disse. Eksponentiel udvikling og harmoniske svingninger. Sammensatte og omvendte/inverse funktioner. Stykkevist definerede funktioner. Dm, vm, monotoni (ud fra graf), nulpunkter. Bestemmelse af en forskrift, herunder benyttelse af regression, anvendelse af funktioner ved opstilling af modeller samt til løsning af tekniske, teknologiske eller naturvidenskabelige problemer. Koordinatsystemer med logaritmiske akser.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, selvstændigt arbejde, opgavegennemgang på tavle samt i grupper.

[Retur til forside](#)



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

Titel 2.2 – H2	Differentialregning
Indhold	<p>Klaus Marthinus, Michael Jensen m.fl. ”MAT A htx” 1. udgave, 2. oplag, Systime. 2009. ISBN 978-87-616-1490-2</p> <p>Klaus Marthinus, Michael ”MAT B2 htx” 1. udgave, 4. oplag, Systime. 2014. ISBN 978-87-616-1463-6</p> <p>Mike Vandal Auerbach: Differentialregning; www.mathematicus.dk</p> <p>Lærerfremstillet materiale (supplement og ekstra træningsopgaver)</p> <p>Projekt ”Parabol”</p>
Omfang	36 lektioner (heraf 12 til projekt)
Særlige fokuspunkter	<p>Matematisk symbolsprog, matematisk tankegang og ræsonnement, matematiske begrebs forskellige repræsentationer, analyse af problemstilling og opstilling af matematisk problemstilling, formulering og løsning af matematiske problemer, dokumentation, matematiske hjælpemidler (CAS: Maple, GeoGebra, WordMat). Formulering i såvel dagligt/talt sprog og matematisk symbolsprog – skift imellem dem.</p> <p>I projektet indgår differentialregning i forbindelse med funktionsanalyse, tangenter og optimering.</p> <p>Der opstilles en matematisk model for problemet, problemet løses, løsningen dokumenteres og tolkes praktisk. Der skal desuden redegøres for modellens eventuelle begrænsninger og dens validitet.</p> <p>Begreberne kontinuitet og differentiability samt definition og fortolkning af differentialkvotient; differentialkvotientens sammenhæng med monotoniforhold, ekstrema og optimering – funktionsanalyse. Herunder også asymptoter, vendetangent, størst mulig hældning, samt hulhed af graf.</p> <p>Bestemmelse af den afledede funktion for funktionstyperne polynomier, eksponential- og logaritmefunktioner, potensfunktioner og trigonometriske funktioner samt sammensætninger af disse, samt regneregler for differentiation af sum, differens og funktion multipliceret med konstant</p> <p>Desuden differentiation af sammensatte funktioner og omvendte funktioner, samt implicit differentiation</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, selvstændigt arbejde, opgavegennemgang på tavle samt i grupper.

[Retur til forside](#)



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

Titel 2.3 – H2	Integralregning
Indhold	<p>Klaus Marthinus, Michael Jensen m.fl. ”MAT A htx” 1. udgave, 2. oplag, Systeme. 2009. ISBN 978-87-616-1490-2</p> <p>Klaus Marthinus, Michael ”MAT B2 htx” 1. udgave, 4. oplag, Systeme. 2014. ISBN 978-87-616-1463-6</p> <p>Mike Vandal Auerbach: Integralregning; www.mathematicus.dk</p> <p>Lærerfremstillet materiale. Projekt: Æggebæger</p>
Omfang	32 lektioner (heraf 12 lektioner til projekt)
Særlige fokuspunkter	<p>Matematisk symbolsprog, matematisk tankegang og ræsonnement, matematiske begrebers forskellige repræsentationer, analyse af problemstilling og opstilling af matematisk problemstilling, formulering og løsning af matematiske problemer, matematiske hjælpemidler (CAS: GeoGebra, WordMat).</p> <p>Opnå fortrolighed med matematisk tankegang og ræsonnement og selv kunne foretage matematiske ræsonnementer.</p> <p>Kunne veksle mellem et matematisk begrebs forskellige repræsentationer.</p> <p>Kunne formulere sig i og skifte mellem det matematiske symbolsprog og det daglige skrevne eller talte sprog.</p> <p>Projektoplæg: opstille en matematisk model (vha. funktioner) for problemet, løse problemet samt dokumentere og tolke løsningen praktisk, herunder gøre rede for modellens eventuelle begrænsninger og dens validitet (grupperne udvælger selv det præcise emne for projektet og præciserer hvad der kan/skal løses).</p> <p>Bestemmelse af stamfunktion for forskellige funktionstyper (der er brugt i tidligere forløb), ubestemte og bestemte integraler, anvendelse af integralregning til arealberegninger, regneregler for integration af sum og differens af to funktioner samt funktion multipliceret med konstant.</p> <p>Integration ved substitution og partiel integration.</p> <p>Volumen af omdrejningslegemer, overfladeareal af omdrejningslegemer.</p> <p>Kurvelængde.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, selvstændigt arbejde, opgavegennemgang på tavle samt i grupper.



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

Titel 2.4 – H2	Skriftlig repetition (eksamensforberedelse). Test/prøveeksamen, samt efterfølgende gennemgang af opgaverne
Indhold	Klaus Marthinus, Michael Jensen m.fl. ”MAT A htx” 1. udgave, 2. oplag, Systime. 2009. ISBN 978-87-616-1490-2 Klaus Marthinus, Michael ”MAT B2 htx” 1. udgave, 4. oplag, Systime. 2014. ISBN 978-87-616-1463-6 Klaus Marthinus, Michael Jensen m.fl. ”MAT B1 htx” 2. udgave, 2. oplag, Systime. 2011. ISBN 978-87-616-2345-4 Alle brugte noter og materiale. Der benyttes tidligere skriftlige eksamenssat fra Mat A
Omfang	5 timer = 7 lektioner
Særlige fokuspunkter	Matematisk symbolsprog, matematisk tankegang og ræsonnement, veksle mellem matematiske begrebers forskellige repræsentationer, skift mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt/skrevet sprog, analyse af problemstilling og opstilling af matematisk problemstilling, formulering og løsning af matematiske problemer, dokumentation og fortolkning af løsninger, matematiske hjælpemidler (CAS: Maple, GeoGebra, WordMat) Aflevering af udvalgte tidligere eksamensopgaver; samlet omfang svarende til skriftlig eksamen. Opgaverne laves hjemme. Efterfølgende retning og gennemgang i klassen. Repetition af allerede gennemgåede emner Eksamensforberedelse. Formidling. Symbolsprog og ræsonnement. Alle kompetencer, alt bearbejdet kernestof og supplerende stof.
Væsentligste arbejdsformer	Individuelt arbejde. Planlægning af tid. Formidling. Skriftlig præsentation (skriftlige eksamensopgaver) Bedømmelse af andres arbejde (fællesretning i klassen)

[Retur til forside](#)



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

Titel 1.1 – H1	Vektorer i planen – herunder projekt ”Elkredsløb – vektorer i planen”. Del af EO
Indhold	Klaus Marthinus, Michael ”MAT B2 htx” 1. udgave, 4. oplag, Systime. 2014. ISBN 978-87-616-1463-6 Uddrag fra Poul Erik Petersen ”Elektroteknik 1. Elektricitet og Magnetisme” 5. udgave, 1. oplag, Bogfondens forlag A/S. 2006. ISBN 87-7463-003-2 (siderne 137-142 og 157-164) Lærerfremstillet materiale
Omfang	26 lektioner (heraf 10 lektioner til projekt, 4 af disse lektioner med vikar)
Særlige fokuspunkter	Matematisk symbolsprog, matematisk tankegang og ræsonnement, veksle mellem matematiske begrebers forskellige repræsentationer, skift mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt/skrevet sprog, analyse af problemstilling og opstilling af matematisk problemstilling, formulering og løsning af matematiske problemer, dokumentation og fortolkning af løsninger, matematiske hjælpemidler (CAS: Maple, GeoGebra, Word-Mat) Geometrisk og analytisk vektorregning i planen, herunder bestemmelse af projektioner, afstande og vinkler: Vektorers afbildning og bestemmelse (længde, vinkel, koordinater), sum, differens, skalarprodukt og vinkel mellem vektorer, forstørre/formindske vektorer, enhedsvektor, tværvektor, normalvektor, projektion, vektordeterminant. Punkter, linjer, trekanter og beregning af forhold om disse ved hjælp af vektorer. Desuden inddrages/samarbejdes med el-lære; spændinger, strømme, impedanser, effekter i vekselspændingskredsløb.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, selvstændigt arbejde, opgavegennemgang på tavle samt i grupper



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

Titel 1.2 – H1	Komplekse tal – herunder projekt ”Elkredsløb – komplekse tal”. Del af EO OBS: supplerende stof
Indhold	<p>Klaus Marthinus, Michael Jensen m.fl. ”MAT A htx” 1. udgave, 2. oplag, Systime. 2009. ISBN 978-87-616-1490-2</p> <p>Uddrag fra Poul Erik Petersen ”Elektroteknik 1. Elektricitet og Magnetisme” 5. udgave, 1. oplag. Bogfondens forlag A/S. 2006. ISBN 87-7463-003-2 (siderne 137-142 og 157-164)</p> <p>Supplement, online: How Imaginary Numbers Were Invented (23:28), Veritasium (inkl grafisk løsning af andengradsligninger og tredjegrads-ligninger, der dog kun er til baggrundsforståelse): https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=cUzklzVXJwo</p> <p>Taylor series, Chapter 11, Essence of calculus (22:19), 3Blue1Brown (baggrundsforklaring af taylorpolynomier, fokus på de første minutter i videoen): https://www.youtube.com/watch?v=3d6DsjiBzj4</p> <p>Lærerefremstillet materiale</p>
Omfang	16 lektioner (heraf 9 lektioner til projekt)
Særlige fokus-punkter	<p>Matematisk symbolsprog, matematisk tankegang og ræsonnement, veksle mellem matematiske begrebers forskellige repræsentationer, skift mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt/skrevet sprog, analyse af problemstilling og opstilling af matematisk problemstilling, formulering og løsning af matematiske problemer, dokumentation og fortolkning af løsninger, matematiske hjælpemidler (CAS: Maple, GeoGebra, WordMat)</p> <p>Indførelse af komplekse tal – udvidelse af talbegrebet Den komplekse talplan (Gauss’ talplan) Konjugerende tal. Sum, differens, produkt og division (men ikke potens og rod) Sumform, vinkelform (polær form), Eulers form.</p> <p>Desuden inddrages/samarbejdes med el-lære; spændinger, strømme, impedanser, effekter i vekselspændingskredsløb og 3-faset spænding. Gentagelse/sammenligning med vektorberegning.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, selvstændigt arbejde, opgavegennemgang på tavle samt i grupper

[Retur til forside](#)





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

Titel 1.3 – H1	Vektorer i rummet – herunder projekt ”Avedøre”
Indhold	Klaus Marthinus, Michael Jensen m.fl. ”MAT A htx” 1. udgave, 2. oplag, Systime. 2009. ISBN 978-87-616-1490-2 Lærerfremstillet materiale
Omfang	20 lektioner (heraf 8 til projekt)
Særlige fokuspunkter	Matematisk symbolsprog, matematisk tankegang og ræsonnement, veksle mellem matematiske begrebers forskellige repræsentationer, skift mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt/skrevet sprog, analyse af problemstilling og opstilling af matematisk problemstilling, formulering og løsning af matematiske problemer, dokumentation og fortolkning af løsninger, matematiske hjælpemidler (CAS: Maple, GeoGebra, WordMat) Geometrisk og analytisk vektorregning i rummet, herunder bestemmelse af projektioner, afstande og vinkler; linjer, planer, kugler og kuglens tangentplan; Vektorers afbildning og bestemmelse (længde, vinkel, koordinater), sum, differens, skalarprodukt, vinkel mellem vektorer og planer, forstørre/formindske vektorer, enhedsvektor, vektorprodukt, parameterfremstilling for linje og plan, normalform for plan, skæringer mellem linjer og mellem planer. Punkter, linjer, figurer, planer og beregning af forhold om disse ved hjælp af vektorer.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, selvstændigt arbejde, opgavegennemgang på tavle samt i grupper

[Retur til forside](#)