

Undervisningsbeskrivelse

Termin	Forår 2021
Institution	Favrskov Gymnasium
Uddannelse	STX
Fag og niveau	Matematik A
Lærer	1g, 2g og 3g: Merete Hellerup Toft (TO) 3g: Anne Schack Blom (AB)
Hold	3z maA

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

Titel 1	Lineære modeller og funktioner	14 blokke
Titel 2	Grundlæggende færdigheder	9 blokke
Titel 3	Ekspontielle funktioner og potensfunktioner	10 blokke
Titel 4	Vektorer og geometri	22 blokke
Titel 5	Opsparing og lån	6 blokke
Titel 6	Andengradsligninger og polynomier	8 blokke
Titel 7	Differentialregning	20 blokke
Titel 8	Andre funktioner	8 blokke
Titel 9	Integralregning	12 blokke (hybridundervisning)
Titel 10	Deskriptiv statistik	4 blokke (virtuel undervisning)
Titel 11	Sandsynlighedsregning og kombinatorik	5 blokke (virtuel undervisning)
Titel 12	Pong programmering med vektorer	5 blokke (virtuel undervisning)
Titel 13	Kryptering og binomialfordeling - Udelades i eksamensspørgsmålene	15 blokke (hybridundervisning)
Titel 14	Differentialligninger	14 blokke

Titel 15	Normalfordelingen	8 blokke (hybridundervisning)
Titel 16	Funktioner af to variable	8 blokke (hybridundervisning)
Titel 17	Vektorfunktioner	6 blokke (virtuel undervisning)
Titel 18	Differensligninger	5 blokke (virtuel undervisning)
Titel 19	Regressionsteori - Udelades i eksamensspørgsmålene	1 blok (virtuel undervisning)
Titel 20	Beviser og repetition	7 blokke (hybridundervisning)

Titel 1	Lineære modeller og funktioner (Grundforløbet)
Indhold	<p>Indhold:</p> <p><u>Regnefærdigheder</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Regningsarternes hierarki • At reducere • Løsning af lineære ligninger • Om koordinatsystemet • Parenteser (men ikke kvadratsætninger) <p><u>IT-færdigheder</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduktion til WordMat og GeoGebra • Graftegning, regression og residualplot i begge programmer. <p><u>Lineære funktioner</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsbegreb og lineære funktioner • Forskellige repræsentationsformer: Forskrift, graf, tabel, sproglig beskrivelse. • Grafens skæring med akserne samt skæring mellem grafer. • 2-punktsformlerne (med bevis) • Opstille og tolke lineære modeller • Om modelleringsprocessen • Lineær regression • Vurdering af modeller vha. residualplot • Ligefrem proportionalitet • Stykkevist lineære funktioner <p><u>Skriftligt fokus</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tekstforklaringer. • Konklusioner med afrunding og enheder i modelopgaver. • Grafer med relevant zoom og enheder på akserne. <p>Materiale: Clausen, Schomacker & Tolnø: "Grundforløbsbogen", Gyldendals Gymnasiematematik, s. 8-14, s. 17-28, s. 32-52, s. 70, s. 72-73, s. 78-82.</p>
Omfang	17 blokke á 95 min Heraf 3 blokkes omlagt skriftlighed
Særlige fokuspunkter	<p>Forløbet var første skridt i retningen af de faglige mål at kunne: Håndtere formler, opstille lineære sammenhænge og kunne anvende symbolholdigt sprog til at løse problemer med matematisk indhold. Oversætte mellem de fire repræsentationsformer tabel, graf, formel og sproglig beskrivelse. Anvende simple funktionsudtryk i modellering af data, kunne foretage fremskrivninger og forholde sig reflekterende til disse samt til rækkevidde af</p>

	<p>modeller. Anvende matematiske værktøjsprogrammer til løsning af givne matematiske problemer, idet WordMat blev introduceret og anvendt til lineær regression. Gennemføre simple matematiske ræsonnementer og simple beviser.</p>
Væsentligste arbejdsformer	<p>Klasseundervisning, individuelt arbejde / pararbejde / gruppearbejde med opgaver. Introduktion af WordMat. Omlagt fordybelsestid med skriftlige opgaver.</p>

Titel 2	Grundlæggende færdigheder
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlæggende regneregler • Brøkgregning både med tal og symboludtryk • Kvadratsætninger • Reduktion • Potenser og rødder • Eksponentiel notation • Procentregning med fremskrivningsfaktor • Ligninger med en ubekendt, andengradsligningen • Logaritmefunktionen log • Georg Mohr konkurrencen <p>Materiale: Peder Dalby, Bjarke Møller Madsen, Lars Peter Overgaard m.fl. Plus A1 stx iBog (Lærerplan 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 2: p1215, p1255, p1259, p1258, p1257, p1244, p1245, p1242, p1238, p1239 • Antal iSider: 73,5 <p>OneNote klassenotesbog: Grundlæggende færdigheder</p>
Omfang	9 blokke à 95 min.
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <ul style="list-style-type: none"> • operere med tal og repræsentationer af tal • operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none"> • regningsarternes hierarki, symbolmanipulation, det udvidede potensbegreb, ligningsløsning med algebraiske metoder, tilnærmet og eksakt værdi • procentregning
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, individuelt arbejde / pararbejde / gruppearbejde med opgaver og beviser for regneregler for potenser og log.

Titel 3	Ekspontielle funktioner og potensfunktioner
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafernes egenskaber • Regression • Toppunktsformlerne • Absolut (Δ) og relativ (%) ændring • Vækstformlerne • Fordoblings- og halveringskonstant • Vækstrate • Proportionalitet og omvendt proportionalitet <p>Materiale: Peder Dalby, Bjarke Møller Madsen, Lars Peter Overgaard m.fl. Plus A1 stx iBog (Lærerplan 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 3: p1216, p1252, p1260, p1263, p1284 • Kapitel 4: p1226, p1248, p1249, p1250, p1283 • Antal iSider: 62,9 <p>OneNote klassenotesbog: Funktioner</p>
Omfang	10 blokke á 95 min.
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <ul style="list-style-type: none"> • håndtere formler, kunne opstille og redegøre for symbolholdige beskrivelser af variabelsammenhænge og kunne anvende symbolholdigt sprog til at løse problemer med matematisk indhold • oversætte mellem de fire repræsentationsformer tabel, graf, formel og sproglig beskrivelse • anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning • operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt de induktive og deduktive sider ved opbygningen af matematisk teori • demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none"> • symbolmanipulation, omvendt proportionalitet, det udvidede potensbegreb, ligningsløsning med algebraiske og grafiske metoder samt numeriske metoder med brug af matematiske værktøjsprogrammer, tilnærmet og eksakt værdi • procent- og rentesregning, absolut og relativ ændring, renteformel • anvendelse af eksponentiel- og potensregression, herunder usikkerhedsbetragtninger og residualplot • funktionsbegrebet, karakteristiske egenskaber ved følgende elementære funktioner og deres grafiske forløb: eksponentiel-, potens- og logaritmefunktionen log <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vægt på deduktive metoder og bevisførelse inden for udvalgte emner,
Væsentligste arbejdsformer	<p>Induktivt: Undersøgelse af grafernes egenskaber vha. "skydere" i GeoGebra. Deduktivt: Beviser for to-punktsformler, vækstformler og fordoblingskonstant. Klasseundervisning, individuelt arbejde / pararbejde / gruppearbejde</p>

Titel 4	Vektorer og Geometri
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlæggende om trekanter • Ensvinklede trekanter • Pythagoras' sætning • Regning med vektorer, vektorers koordinater og længde • Afstandsformlen • Cosinus, sinus og tangens • Polære koordinater • Retvinklede trekanter • Skalarprodukt og vektorprojektion • Determinant og areal • Vilkaarlige trekanter • Cosinus- og sinusrelationerne • Arealformlen • Rette linjer • Cirklen <p>Materiale: Peder Dalby, Bjarke Møller Madsen, Lars Peter Overgaard m.fl. Plus A1 stx iBog (Lærerplan 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 6: p1219, p1285, p1292, p1288, p1298, p1302, p1303, p1304, p1328, p1329, p1296, p1318, p1299, p1331, p1337, p1339 • p1300, p1305, p1306, p1307, p1308, p1309, p1301, p1320, p1321 • Antal iSider: 137,5 <p>OneNote klassenotesbog: Vektorer og geometri, Vektorer og geometri vol. 2</p>
Omfang	22 blokke á 95 min.
Særlige fokuspunkter	<p>Opstille og løse simple plangeometriske problemer baseret på en analytisk beskrivelse af geometriske figurer i koordinatsystemer samt udnytte dette til at svare på teoretiske og praktiske spørgsmål.</p> <p>Gennemføre simple matematiske ræsonnementer og simple beviser.</p> <p>Demonstrere viden om fagets metoder og identitet.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, individuelt arbejde / pararbejde / gruppearbejde

Titel 5	Opsparing og lån
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Renteformlen • Annuitetsopsparing, • Annuitetslån • ÅOP <p>Materiale: Peder Dalby, Bjarke Møller Madsen, Lars Peter Overgaard m.fl. Plus A1 stx iBog (Lærerplan 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 3: p1324, p1325, p1326 • Antal iSider: 15,2 <p>OneNote klassenotesbog: Lån og opsparing</p> <p>Rapport: Lån og opsparing</p>
Omfang	6 blokke á 95 min.
Særlige fokuspunkter	<p>Demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder.</p> <p>Anvende it-værktøjer til løsning af givne matematiske problemer, herunder håndtering af mere komplekse formler.</p> <p>Bearbejdning af autentisk talmateriale: Sammenligne lånetilbud og ÅOP i annoncer på nettet. Gæstelærer fra lokalt pengeinstitut.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, projektarbejde i grupper, oplæg udefra.

Titel 6	Andengradsligninger og polynomier
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Løsning af andengradsligninger • Betydning af a, b, c og d for parabel • Toppunkt for parabel • Polynomisk regression • Faktorisering af andengradspolynomium • Nulreglen • Polynomier af højere grad: Karakteristiske grafer og mulige antal rødder <p>Materiale: Peder Dalby, Bjarke Møller Madsen, Lars Peter Overgaard m.fl. Plus A1 stx iBog (Lærerplan 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 5: p1216, p1252, p1260, p1263, p1284, p1226, p1248, p1249, p1250, p1283, p1218, p1262, p1274, p1275, p1276 • Antal iSider: 36,7 <p>OneNote klassenotesbog: Polynomier</p>
Omfang	8 blokke á 95 min.
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <ul style="list-style-type: none"> - anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning - operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt de induktive og deduktive sider ved opbygningen af matematisk teori <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ligningsløsning med algebraiske og grafiske metoder samt numeriske metoder med brug af matematiske værktøjsprogrammer - karakteristiske egenskaber ved følgende elementære funktioner og deres grafiske forløb: polynomier <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vægt på deduktive metoder og bevisførelse inden for udvalgte emner,
Væsentligste arbejdsformer	<p>Klasseundervisning: Beviset for løsning af andengradsligninger (deduktivt). Gruppearbejde: Undersøgelse af polynomier af højere grad (induktivt). Flerfagligt projektarbejde.</p>

Titel 7	Differentialregning
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sekant og tangent • Differentialkvotient • Regneregler • Tangentens ligning • Monotoniforhold, ekstrema • Optimering • Væksthastighed <p>Projekt: Det optimale popcornbæger</p> <p>Materiale: Peder Dalby, Bjarke Møller Madsen, Lars Peter Overgaard m.fl. Plus A2 stx iBog (Lærerplan 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 3: p2700, p2701, p2712, p2711, p2710, p2731, p2709, p2708, p2707, p2706, p2705, p2704 • Antal iSider: 106,9 <p>OneNote klassenotesbog: Differentialregning</p>
Omfang	20 blokke á 95 min.
Særlige fokuspunkter	<p>Matematiske ræsonnementer og beviser samt deduktive sider ved opbygning af matematisk teori</p> <p>Forstå, analysere og anvende den afledte funktion</p> <p>Udbygge evnen til at reflektere over nye begreber</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, individuelt arbejde / pararbejde / gruppearbejde

Titel 8	Andre funktioner
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logaritmefunktioner og den naturlige eksponentialfunktion • Regneregler for logaritmer • Logaritmiske sammenhænge • Omvendte funktioner • Trigonometriske funktioner • Den harmoniske svingning <p>Materiale: Peder Dalby, Bjarke Møller Madsen, Lars Peter Overgaard m.fl. Plus A2 stx iBog (Lærerplan 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 1: p2723, p2751, p2750, p2749, p2748, p2759, p2747 • Kapitel 2: p2713, p2714, p2719, p2720, p2721 • Antal iSider: <p>OneNote klassenotesbog: Logaritmefunktioner, Trigonometriske funktioner</p>
Omfang	8 blokke á 95 min.
Særlige fokuspunkter	<p>At forstå matematiske ræsonnementer og beviser samt deduktive sider ved opbygningen af en matematisk teori.</p> <p>Ekspirimeter med GeoGebra</p> <p>Styret læringsforløb (i grupper)</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, individuelt arbejde / pararbejde / gruppearbejde, eksperimentelt arbejde.

Titel 9	Integralregning
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stamfunktion og ubestemt integral • Areal og bestemt integral • Anvendelser af integralregning • Regneregler for ubestemt integral og bestemt integral <p>Materiale: Peder Dalby, Bjarke Møller Madsen, Lars Peter Overgaard m.fl. Plus A3 stx iBog (Lærerplan 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 1: p2700, p2714, p2715, p2716, p2717, p2718, p2721, p2720, p2719, p2722 • Antal iSider: 38,2 <p>OneNote klassenotesbog: Integralregning</p>
Omfang	12 blokke á 95 min.
Særlige fokuspunkter	<p>Matematiske ræsonnementer. Forstå, analysere og anvende integraler. Udbygge evnen til at reflektere over nye begreber. Træning i abstrakt og kreativ matematisk tænkning. Træning i mundtlig fremlæggelse.</p>
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, virtuel undervisning, individuelt arbejde / pararbejde / gruppearbejde

Titel 10	Deskriptiv statistik (virtuel undervisning)
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ugrupperede observationer • Grupperede observationer • Diagrammer og deskriptorer • Population, stikprøve, kategorisk variabel • Systematiske fejl <p>Materiale: Peder Dalby, Bjarke Møller Madsen, Lars Peter Overgaard m.fl. Plus A1 stx iBog (Lærerplan 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 7: p1221, p1289, p1264, p1261 • Antal iSider: 46,4 <p>OneNote klassenotesbog: Deskriptiv statistik</p>
Omfang	4 blokke á 95 min.
Særlige fokuspunkter	<p>Indsamling og bearbejdning af data til belysning af en "sag"</p> <p>Anvende simple statistiske modeller til beskrivelse af et givet datamateriale fra et andet fagområde</p> <p>Kunne stille spørgsmål ud fra modeller og have blik for hvilke svar der kan forventes, samt at være i stand til at formulere konklusioner i et klart sprog</p>
Væsentligste arbejdsformer	Virtuel undervisning, individuelt arbejde / pararbejde / gruppearbejde

Titel 11	Sandsynlighedsregning og kombinatorik (virtuel undervisning)
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udfald. Udfaldsrum • Sandsynlighedsfelt. Symmetrisk og asymmetrisk sandsynlighedsfelt • Hændelser i symmetriske og asymmetriske sandsynlighedsfelter samt sandsynligheden for hændelser. Komplementær hændelse. • Multiplikations- og additionsprincippet • Fakultet. Kombinationer og permutationer • Stokastisk variabel <p>Materiale: Peder Dalby, Bjarke Møller Madsen, Lars Peter Overgaard m.fl. Plus A2 stx iBog (Lærerplan 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 4: p2760, p2766, p2767, p2768 <p>OneNote klassenotesbog: Sandsynlighedsregning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Videoen "Sandsynlighedsregning" på Restudy: https://restudy.dk/undervisning/matematik-sandsynlighedsregning-stx/lektion/video-sandsynlighed/ • Videoen "Sandsynlighedsfelt" på Restudy: https://restudy.dk/undervisning/matematik-sandsynlighedsregning-stx/lektion/video-sandsynlighedsfelt/ • Videoen "Additions- og multiplikationsprincippet" fra Restudy: https://restudy.dk/undervisning/matematik-sandsynlighedsregning-stx/lektion/video-additions-og-multiplikationsprincippet/ • Videoen "Fakultet og permutationer" på Restudy: https://restudy.dk/undervisning/matematik-sandsynlighedsregning-stx/lektion/video-fakultet-og-permutationer/ • Videoen "Kombinationer" på Restudy: https://restudy.dk/undervisning/matematik-sandsynlighedsregning-stx/lektion/video-kombinationer/ • Videoen "Stokastisk variabel" på Restudy via link: https://restudy.dk/undervisning/matematik-binomialfordelingen-b/lektion/video-stokastisk-variabel/ • Videoen "Middelværdi og spredning af stokastisk variabel" på Restudy via link: https://restudy.dk/undervisning/matematik-binomialfordelingen-b/lektion/video-middelvaerdi-og-spredning-af-stokastisk-variabel/
Omfang	5 blokke á 95 min.
Særlige fokuspunkter	
Væsentligste arbejdsformer	Virtuel undervisning, individuelt arbejde / pararbejde / gruppearbejde

Titel 12	Pong programmering med vektorer (virtuel undervisning)
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmering af dit eget Pong-spil ved hjælp af parameterfremstillinger. • Intro til programmet og tegning af bold. • At få bolden til at bevæge sig. • Ændring af boldens retning. • Spilerens bat. <p>Materiale: Pong spil online: https://daverix.net/projects/pong/ Programet Processing fra processing.org OneNote klassenotesbog: Pong med vektorer</p>
Omfang	5 blokke á 95 min.
Særlige fokuspunkter	
Væsentligste arbejdsformer	Virtuel undervisning. Arbejdet er individuelt, men I må gerne mødes i grupperne og snakke undervejs. Mulighed for vejledning.

Titel 13	Kryptering og binomialfordeling
Indhold	<p>Indhold:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kryptering: Cæsar-substitution, monoalfabetisk kryptering, frekvensanalyse, kort om polyalfabetisk kryptering (Vigenere). Kryptering med Enigma, udregning af antal start-indstillinger som motivation for kombinatorik. • Kombinatorik: Multiplikationsprincippet, permutationer, kombinationer, Pascals trekant. • Sandsynlighedsregning: Sandsynlighedsfelt, hændelser, symmetrisk sandsynlighedsfelt, stokastisk variabel, middelværdi og varians. Komplementær hændelse, uafhængige hændelser. • Binomialfordeling og -test: Population, stikprøve og hypotesetest. Enkelt- og dobbeltsidet binomialtest. Konfidensinterval for andel. <p>Udelades i eksamensspørgsmål</p> <p>Materiale: Peder Dalby, Bjarke Møller Madsen, Lars Peter Overgaard m.fl. Plus A2 stx iBog (Lærerplan 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 4: p2769, p2776, p2777 <p>Video: "How the Enigma Machine works": 158,962,555,217,826,360,000 (Enigma Machine) - Numberphile</p> <p>Artikel: "Exploring the Enigma": https://plus.maths.org/content/exploring-enigma</p> <p>Video: "Binomial stokastisk variabel": https://restudy.dk/undervisning/matematik-binomialfordelingen-b/lektion/video-binomial-stokastisk-variabel/</p> <p>Video: "Bevis for binomialformlen": https://restudy.dk/undervisning/matematik-binomialfordelingen-b/lektion/video-bevis-for-binomialformlen/</p> <p>OneNote klassenotesbog: Kombinatorik, Sandsynlighedsregning og binomial</p>
Omfang	15 blokke á 95 min.
Særlige fokuspunkter	Repetition af sandsynlighedsregning og kombinatorik.
Væsentligste arbejdsformer	Virtuel undervisning, individuelt arbejde / pararbejde

Forløb 14	Differentialligninger
Indhold	<p>Fagligt indhold: Hvilke informationer giver en differentialligning? At bestemme tangentialligning og monotoniforhold ud fra en differentialligning. Hvordan løses en differentialligning? Fuldstændig og partikulær løsning. Linjeelement, hældningsfelt, løsningskurve, begyndelsesbetingelse. Numerisk løsning vha. Eulers metode. Analytisk løsning med og uden hjælpemidler af disse differentialligninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $y'=h(x)$ • $y'=k \cdot y$ • $y'=b-a \cdot y$ <p>Om løsningskurverne for eksponentiel og forskudt eksponentiel vækst. Kort om relativ væksthastighed. Om en differentiallignings orden og hvorvidt den er lineær. Anvendelse af panserformlen. Analyse af og løsning af den logistiske differentialligning. Forsøg på at opstille differentialligning for corona-smitten i Danmark. Opstilling af differentialligninger for saltindholdet i forskellige saltkar.</p> <p>Tekniske færdigheder: Bestemme fuldstændige og partikulære løsninger i WordMat og GeoGebra. Tegning af hældningsfelter og løsningskurver i GeoGebra.</p> <p>Beviser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bevis for panserformlen (vedlagt). • Anvende panserformlen til at bevise løsningsformlen for eksponentiel vækst (vedlagt). • Anvende panserformlen til at bevise løsningsformlen for forskudt eksponentiel vækst (vedlagt). • Analyse af den logistiske differentialligning (vedlagt). <p>Materialer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dalby og Madsen m.fl., "Plus A3 stx", iBog fra Systime. Kapitel 2: p2701, p2724, p2729, p2723, p2728, p2727, p2726, p2705, p2708 • OneNote klassenotesbog: Differentialligninger
Omfang	14 blokke af 95 min.
Særlige fokuspunkter	At kende til forskellige løsningsmetoder: At kunne løse en differentialligning i hånden, at kunne løse en differentialligning med WordMat, at kunne løse en differentialligning med GeoGebra, at kunne løse en differentialligning med Eulers metode.
Væsentligste arbejdsformer	Tavleundervisning vekslende med pardiskussioner. Længere forløb med opgaveregning individuelt og i par med facitliste og hints undervejs. Miniprojekt i grupper om saltindholdet i forskellige saltkar.

Forløb 15	Normalfordelingen (hybridundervisning)
Indhold	<p>Fagligt indhold: Sammenhængen mellem histogram og frekvensfunktion. Sammenhængen mellem sumkurve og fordelingsfunktion. Om diskrete og kontinuerte stokastiske variable. Simuleringer med Random Walk og Galtons bræt. Kendetegn og egenskaber ved normalfordelingen. Karakteristika for den normalfordelte frekvensfunktion og fordelingsfunktion. Udregning af sandsynligheder vha. bestemte integraler. At bestemme sandsynligheder vha. den standardnormalfordelte fordelingsfunktion. At transformere frekvensfunktionen til/fra standardnormalfordelingen. At undersøge om en stikprøve stammer fra en normalfordelt population vha. histogram og qq-plot. At modellere med normalfordelingen. Herunder binomialfordelingsapproksimation</p> <p>Tekniske færdigheder: At udregne sandsynligheder vha. frekvensfunktionen og fordelingsfunktionen i WordMat og i GeoGebras sandsynlighedslommeregner. At tegne graferne for frekvens- og fordelingsfunktioner i GeoGebra.</p> <p>Beviser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udlede at en generel normalfordeling kan transformeres til en standardnormalfordeling og bevise formlen for udregning af sandsynligheder vha. Φ (vedlagt). • Udlede sammenhængen mellem en generel og en standardnormalfordelt frekvensfunktion vha. forskrift og graf (vedlagt). <p>Materialer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dalby og Madsen m.fl., "Plus A2 stx", iBog fra Systime. Kapitel 4.6: p2763, p2764, p2774 • Restudy: https://restudy.dk/undervisning/matematik-normalfordeling-a/lektion/video-omskrivning-til-standardnormalfordeling/?iwsourc=c • OneNote klassenotesbog: Normalfordelingen
Omfang	8 blokke af 95 min.
Særlige fokuspunkter	Anvendelse og repetition af integralregning. Skabe en overgang fra deskriptiv statistik til bekræftende statistik.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning og virtuel undervisning. Individuel opgaveregning. Projektarbejde i par.

Forløb 16	Funktioner af to variable (virtuel undervisning)
Indhold	<p>Fagligt indhold: Forskrift og graf for funktioner af to variable. Definitionsmængde for funktioner af to variable. Niveaukurver og konturplot. Snitfunktioner og snitkurver. Partielt afledede. Tangentplan og gradient. Gradientens retning og længde. Stationære punkter og ekstrema. Dobbelt afledede.</p> <p>Tekniske færdigheder: Tegning og undersøgelse af 3D-grafer i GeoGebra vha. spor og skydere.</p> <p>Bevis: Gradienten står vinkelret på niveaukurverne. 1. bevis fra denne note: https://lru.praxis.dk/Lru/microsites/hvadermatematik/hem3download/kap5_QR15_Bevis_for_at_gradienterne_staar_vinkelret_paa_niveaukurverne.pdf</p> <p>Materialer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dalby, Madsen m.fl.: "Plus A3 stx", iBog fra Systime: Kapitel 4: p1936, p2703, p2781, p2782 og p2783. • OneNote klassenotesbog: Funktioner af to variable. • Restudyvideo om gradienten: https://restudy.dk/undervisning/matematik-funktioner-af-to-variable-a/lektion/video-gradient/?jwsourc=cl • Restudyvideo om tangentplan: https://restudy.dk/undervisning/matematik-funktioner-af-to-variable-a/lektion/video-tangentplan/?jwsourc=cl • Restudyvideo om stationære punkter: https://restudy.dk/undervisning/matematik-funktioner-af-to-variable-a/lektion/video-stationaere-punkter/?jwsourc=cl • Restudyvideo om dobbelte og blandede afledede: https://restudy.dk/undervisning/matematik-funktioner-af-to-variable-a/lektion/video-dobbelt-og-blandede-afledede/?jwsourc=cl • Restudyvideo om ekstema for funktioner af to variable: https://restudy.dk/undervisning/matematik-funktioner-af-to-variable-a/lektion/video-ekstrema-for-funktioner-af-to-variable/?jwsourc=cl • Restudyvideo om globale ekstrema på randen: https://restudy.dk/undervisning/matematik-funktioner-af-to-variable-a/lektion/video-global-ekstrema-paa-randen/?jwsourc=cl
Omfang	8 blokke af 95 min.
Særlige fokuspunkter	Visualiseringer i GeoGebra.
Væsentligste arbejdsformer	Virtuel undervisning. Pararbejde med facitliste, hjælpevideoer og mulighed for vejledning. Adaptive opgaver på ABaCus.dk

Forløb 17	Vektorfunktioner (virtuel undervisning)
Indhold	<p>Fagligt indhold: Parameterkurve. Koordinatfunktioner. Parameterkurvens retning. At bestemme punkter på banekurven. Skæring med koordinataksene. Dobbelpunkt. Den afledede vektorfunktion og differentialkvotienter for vektorfunktioner. Tangentvektor. At bestemme tangentens ligning. Vandrette og lodrette tangenter. Hastighedsvektoren. Accelerationsvektoren. At omskrive til/fra vektorfunktioner. At beskrive den rette linje på flere forskellige måder. At beskrive cirklen på tre forskellige måder: 1) en parameterfremstilling, 2) som en ligning og 3) som en funktion.</p> <p>Tekniske færdigheder: Tegning og undersøgelse af parameterkurver i GeoGebra vha. spor og skydere.</p> <p>Materialer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forberedelsesmaterialet om vektorfunktioner til stx eksamen 2019 til og med side 16 (dvs. uden siderne om længde, areal og krumning). • Carstensen, Frandsen m.fl. "MAT A3", afsnittet "6.2 Elimination af parametre": https://matstxa3.systime.dk/?id=623 • OneNote klassenotesbog: "Vektorfunktioner".
Omfang	6 blokke af 95 min.
Særlige fokuspunkter	At genopfriske viden om vektorer, linjer og cirkler.
Væsentligste arbejdsformer	Virtuel undervisning. Styret læringsforløb med udgangspunkt i forberedelsesmaterialet fra 2019. Individuelt arbejde med facitliste, hjælpevideoer og mulighed for vejledning. Træning af mundtlig formidling gennem formidlingsvideo.

Forløb 18	Differensligninger (virtuel undervisning)
Indhold	<p>Fagligt indhold: Punktplot af differensligninger. Løsning til differensligninger. Talfølger. Førsteordens lineære differensligninger. Lukket form. Diskret logistisk vækst og sammenligning med "alm." logistisk vækst. Cobwebdiagrammer. Stabile og ustabile fikspunkter. Andenordens homogene lineære lineær differensligninger. Løsning vha. det karakteristisk polynomium. Newton-Raphsons metode.</p> <p>Tekniske færdigheder: At arbejde med differensligninger i GeoGebras regneark og grafvindue.</p> <p>Beviser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bevis for formlen for den lukkede form til lineære førsteordens differensligninger. • Udledning af den lukkede form til homogene andenordens differensligninger. • Newton-Raphsons metode udtrykt som en differensligning. <p>Materialer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forberedelsesmaterialet om differensligninger til stx eksamen 2020
Omfang	5 blokke af 95 min.
Særlige fokuspunkter	Forberedelsesmaterialet til den skriftlige eksamen
Væsentligste arbejdsformer	Virtuel undervisning Individuelt arbejde

Forløb 19	Regressionsteori (virtuel undervisning)
Indhold	<p>Fagligt indhold: Residualspredning, normalfordelte residualer, konfidensinterval for hældning.</p> <p>Udelades i eksamensspørgsmål</p> <p>Materialer:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dalby og Madsen m.fl. "Plus A2 stx", iBog fra Systime, p2771, p2773
Omfang	1 blok af 95 min.
Særlige fokuspunkter	Hurtig indføring i emnet.
Væsentligste arbejdsformer	Virtuel undervisning Individuelt arbejde

Forløb 20	Beviser og repetition (hybridundervisning)
Indhold	<p>Fagligt indhold: Repetition af udvalgte begreber og emner fra den virtuelle undervisning. Repetition af udvalgte beviser fra tidligere forløb samt introduktion af nye beviser.</p> <p>Beviser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vinklen mellem to vektorer. Fra Carsensen og Frandsen m.fl., "MAT A1 stx", iBog fra Systime: https://matstxa1.systime.dk/?id=c1939 • Differentialkvotienten for $\cos(x)$ og $\tan(x)$ (vedlagt). • To beviser om antallet af stamfunktioner: https://plusstxa3.systime.dk/?id=c25354 • Integration ved substitution for ubestemte integraler (vedlagt). • Integralregningens hovedsætning del 1+2. Fra Carsensen og Frandsen m.fl., "MAT A3 stx", iBog fra Systime: https://matstxa3.systime.dk/?id=710 • Bevis for volumenformlen for omdrejningslegemer: https://www.youtube.com/watch?v=xPRoyHNCBLw • Volumenformlen for en generel cylinder, kugle og kegle (vedlagt). • At differentiere et produkt af to funktioner: https://plusstxa2.systime.dk/?id=c24988
Omfang	7 blokke af 95 min.
Særlige fokuspunkter	Træne mundtlig formidling
Væsentligste arbejdsformer	Klassesnak. Mundtlige fremlæggelser i mindre grupper. Optage bevisvideoer.