



Undervisningsbeskrivelse

Termin	Juni 2024
Institution	Vejen Business College
Uddannelse	Hhx
Fag og niveau	Matematik niveau B
Lærer(e)	Sabine Lindemann Petersen
Hold	Matematik B-hh1122-EF2324-AFS-INN

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb i faget

Forløb 0	Grundlæggende matematik
Forløb 1	Lineære funktioner (Grundforløb)
Forløb 2	Andengradsfunktioner
Forløb 3	Eksponentielle funktioner
Forløb 4	Deskriptiv statistik
Forløb 5	Lineær programmering
Forløb 6	Chi-i-anden-test
Forløb 7	Polynomier af højere grad
Forløb 8	Differentialregning
Forløb 9	Finansiell regning
Forløb 10	Sandsynlighedsregning
Forløb 11	Sandsynlighedsfordelinger
Forløb 12	Eksamensprojektet 2024
Forløb 13	Eksamensforberedelse



Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Forløb 0	Grundlæggende matematik
Forløbets indhold og fokus	<ul style="list-style-type: none">- Talmængder- Intervaller- Brøkgregning- Parenteser- Regnearternes hierarki- Algebra- Potensregning- Kvadratsætninger <p>Sideløbende med lektioner i grundforløbet har eleverne fået tildelt ekstra Brush-up timer for at kunne repetere det mest grundlæggende inden for tal og algebra.</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige- anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- grundlæggende regnefærdigheder; procentregning og indekstal, overslagsregning, regningsarternes hierarki, reduktion, regler for regning med potenser og rødder.
Anvendt materiale.	<p>https://matvideo.systime.dk/?id=c194</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kompendier med opgaver- Videomaterialer.



Forløb 1	Lineære funktioner (Grundforløb) herunder stykkevist lineære funktioner (start 2.g).
Forløbets indhold og fokus	<ul style="list-style-type: none">- Koordinatsystem og punktnotation- Funktionsbegrebet og repræsentationsformer- Afhængig og uafhængig variabel- Funktionsanalyse- Talteori; intervaller og talmængder- Lineære funktioner (absolut vækst)- Bestemmelse af forskrift- Ligningsløsning af første grad- To ligninger med to ubekendte- Regressionsanalyse- Stykkevist lineære funktioner <p><u>Beviser:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Bevis for, at en ret linje går gennem punktet $(0, b)$, dvs. at b angiver skæringen med y-aksen.• Bevis, at hældningen er a, idet $f'(x) = a$.• Bevis, at a er udtryk for hældningen, dvs. at y vokser med a, når x vokser med 1.• Bevis, at formlen til beregning af et nulpunkt for en lineær funktion er $x = -\frac{b}{a}$ når $a \neq 0$.• Bevis, at x-værdien for skæringen mellem to rette linjer kan udtrykkes som $x = \frac{d-b}{a-c}$.• Udledning af formler til bestemmelse af a og b i den lineære funktion ud fra to givne punkter, (x_1, y_1) og (x_2, y_2), som ligger på den rette linje. <p>Eleverne skal have kendskab til det kartesiske koordinatsystem og punktnotation og være i stand til at kunne foretage konkrete aflæsninger. De skal forstå den matematiske definition for en funktion og være i stand til at arbejde med de fire repræsentationsformer samt skelne mellem afhængig og uafhængig variabel.</p> <p>Eleverne skal kende forskriften for en lineær funktion og koefficienternes betydning for grafens forløb og monotoniforhold.</p> <p>Eleverne skal kunne bestemme en forskrift for en lineær funktion ud fra grafen samt kunne beregne forskriften ud fra to punkter. Eleverne introduceres hertil for beviset for ”to-punktsformlen” til bestemmelse af a og b.</p> <p>Eleverne skal kunne anvende lineære funktioner på konkrete problemstillinger fra andre fag og fra deres hverdag.</p> <p>Eleverne skal indse hvorledes lineære funktioner kan benyttes til at beskrive sammenhænge inden for hverdagen, økonomi og samfund og skal i den sammenhæng kunne foretage en funktionsanalyse og kunne redegøre for bl.a. $D_m(f)$ og $V_m(f)$ i relation til den praktiske kontekst.</p>



	<p>Eleverne skal kunne opstille et xy-plot og foretage lineær regression, hvortil de skal kunne fortolke a og b samt værdien for R^2. Hertil skal eleverne kende til begreberne forklaringsgrad og determinationskoefficient og kunne anvende dem i praksis. Eleverne skal ligeledes have kendskab korrelation, kausalitet og residualer.</p> <p>Ved hjælp af en funden model skal eleverne kunne løse konkrete opgaver som fx ligningsløsning og bestemmelse af funktionsværdi.</p> <p>Eleverne skal kunne løse simple ligninger og uligheder af 1. grad samt løse ligninger med 2 variable - både grafisk og ved beregning.</p> <p>Eleverne skal kunne anvende programmet GeoGebra til illustration og kontrol af ligninger, både med én og to ubekendte samt til at skitsere løsninger for uligheder.</p> <p>Endeligt skal eleverne være i stand til at bevise, at b-værdien giver skæringen i y-aksen, dvs. at grafen altid vil gå gennem punktet $(0, b)$, de skal kunne udlede den generelle formel for nulpunkter for lineære funktioner og de skal ydermere kunne udlede beviset for to-punktsformlerne.</p> <p>Det er valgfrit for eleverne om de udleder den generelle løsning for skæringspunktet mellem to rette linjer.</p> <p>Endeligt skal eleverne kunne gøre rede for stykkevist lineære funktioner og de skal kunne opstille en forskrift ud fra grafisk aflæsning samt ved beregning, når grafen skal være sammenhængende.</p> <p>De skal være i stand til at illustrere stykkevist lineære funktioner i GGB og på papir og de skal kunne anvende grafer og forskrifter til bestemmelse og beregning af funktionsværdier.</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige- gennemføre simple matematiske ræsonnementer og beviser- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema- grundlæggende funktionskendskab; lineære funktioner herunder stykkevist lineære funktioner- ligningsløsning; analytisk, grafisk, ved hjælp af it



	<ul style="list-style-type: none">- xy-plot af datamateriale samt karakteristiske egenskaber ved lineære sammenhænge samt anvendelse af regression, determinationskoefficient/forklaringsgrad.
Anvendt materiale.	<p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C bhx</i> (kap. 2). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C bhx</i> (kap. 8: Mindstekrav). Aarhus C: Systime</p> <p>Haastrup, R., Halling, S., Kjærgaard, J., Thrane, J. & Trane, N. M. (2024). <i>Plus 1 bhx (eux)</i> (Grundlæggende matematik; Intervaller og tallene). Aarhus C: Systime</p> <p>Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne- Word-dokumenter med opgaver- Kompendium om regressionsanalyse. <p>Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt.</p>
Arbejdsformer	<p>Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med det induktive og deduktive, og der vil primært være tale om tavleundervisning og gruppearbejde.</p> <p>Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO1 Lineære funktioner samt en video over et valgfrit bevis fra emnet. Samlet fordybelsestid 6 timer.</p>



Forløb 2	Andengradsfunktioner
Forløbets indhold og fokus	<ul style="list-style-type: none">- Forskrift, grafisk udseende og koefficienternes betydning- Diskriminant- Nulpunkter/rødder og faktorisering- Toppunkt- Andengradsligninger ($ax^2 + bx + c = k$) samt uden b- og c-led); diskriminantmetode og nulregel- Andensgradsuligheder- Skæringspunkter mellem ret linje parabel samt mellem to parabler- Funktionsanalyse grafisk og ved beregning- Optimering. <p><u>Beviser:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Bevis for, at grafen går gennem punktet $(0, c)$, dvs. at c angiver skæringen med y-aksen.• Bevis for, at parablen har tangenthældningen b i skæringspunktet med y-aksen.• Bevis for nulpunkts-/løsningsformlen $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.• Bevis for topunktsformlen (illustration er nødvendig)• Udledning af toppunktsformlen vha. differentialregning (evt. kun x-koordinaten). <p>Gennem undervisningen skal eleverne kunne genkende forskriften og grafen for andengradsfunktionen og de skal kunne afkode koefficienterne samt gøre rede for deres betydning ift. grafens udseende.</p> <p>Eleverne skal kunne tegne grafer for andengradsfunktion, både i hånden og vha. pc, og kunne bestemme c-værdien samt afkode fortegn for a og b ud fra konkrete grafer. De skal hertil kunne anvende begreberne konkav og konveks i praksis.</p> <p>Eleverne skal kunne foretage beregninger af diskriminanten, nulpunkter og toppunkt ved hjælp af formlerne samt kunne redegøre for diskriminantens betydning ift. nulpunkter.</p> <p>Eleverne skal endvidere kunne løse forskellige andengradsligninger og uligheder både grafisk og analytisk vha. diskriminanten og nulreglen. Eleverne skal hertil kunne bestemme skæringspunkter mellem parabel og ret linje samt mellem to parabler.</p> <p>Eleverne skal være i stand til at faktorisere og kunne omskrive funktionsudtrykket vha. faktorisering samt omskrive retur igen.</p> <p>Eleverne skal kunne foretage funktionsanalyse. De skal have forståelse af modelbegrebet og kunne opstille modeller ud fra praktiske problemstillinger fx optimering og andre relationer til virksomhedsøkonomi. De skal således kunne anvende begreber som omsætning, overskud og dækningsbidrag samt tilhørende engelske termer og kunne bestemme de nævnte funktionsudtryk ved beregning.</p>



	<p>De skal foretage relevante beregninger og konkludere på fundne resultater både rent matematisk og i hverdagsprog.</p> <p>Endeligt skal eleverne være i stand til at udlede, hvad der sker når $a = 0$ og de skal være i stand til at bevise, at c-værdien giver skæringen i y-aksen, dvs. at grafen altid vil gå gennem punktet $(0, c)$, og de skal ydermere kunne udlede beviset for nulpunktsformlen.</p> <p>Toppunktsformlen bevises med og uden brug af differentialregning (2. år).</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- gennemføre simple matematiske ræsonnementer og beviser- formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Grundlæggende regnefærdigheder- funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema- grundlæggende funktionskendskab; andengradspolynomier- ligningsløsning; analytisk, grafisk, ved hjælp af it- xy-plot af datamateriale samt anvendelse af regression.
Anvendt materiale.	<p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 6). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 8: Mindstekrav). Aarhus C: Systime</p> <p>Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne- Word-dokumenter med opgaver- Video-screencasts- Gåsespil om andengradsfunktioner og lineære funktioner. <p>Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt.</p>
Arbejdsformer	<p>Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med det induktive og deduktive, og der vil både være tale om</p>



tavleundervisning, værkstedsundervisning, blended classroom, flipped classroom og gruppearbejde. Endeligt vil undervisningen også forankres i forskellige former for differentiering og der vil være fokus på peer-feedback og bedømmelseskriterier for en besvarelse af en matematikopgave.

Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra.

Eleverne udarbejder en emneopgave: EO2 Andengradsfunktioner samt en video over beviset for nulpunktsformlen. Beviset og videoen udarbejdes i grupper a 2-3. Samlet fordybelsestid 6 timer.



Forløb 3	Ekspontielle funktioner
Forløbets indhold og fokus	<ul style="list-style-type: none">- Eksponentiel vækst (relativ vækst)- Bestemmelse af forskrift- Enkeltlogaritmisk koordinatsystem- Omvendte funktioner og logaritmefunktioner- Løsning af eksponentielle ligninger- Løsning af ligninger med to eksponentielle udtryk / skæringspunkt ml. to eksponentielle grafer- Fordoblings- og halveringskonstant- Regressionsanalyse <p><u>Beviser:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Bevis for, at grafen går gennem punktet $(0, b)$, dvs. at b angiver skæringen med y-aksen.• Udledning af formler til bestemmelse af a og b ud fra to givne punkter, (x_1, y_1) og (x_2, y_2), som ligger på grafen.• Udledning af formlen for fordoblings- eller halveringskonstanten (vis kun én)• Udledning af formlen for en generel løsning til en eksponentiel ligning af typen $b_1 \cdot a_1^x = b_2 \cdot a_2^x$ <p>Eleverne skal opnå forståelse for eksponentielle funktioner, dvs. have forståelse for den eksponentielle funktions kendetegn og derved kunne afgøre, hvorvidt der er tale om en eksponentiel udvikling på baggrund af forskriften, den grafiske fremstilling og en tabelbeskrivelse.</p> <p>Eleverne skal være i stand til at afkode de forskellige konstanter b, a, r, p og vide, hvilken betydning konstanterne har for grafens udseende og særligt, hvad der sker, når $a = 1$ samt hvorfor $a \neq 0$. Hertil får eleverne kendskab til forskellen på eksponentiel og eksponentialfunktion.</p> <p>Eleverne skal endvidere have generel forståelse for vækstfunktioner (absolut og relativ vækst) og være i stand til at udlede den relative vækst foretage omregninger mellem a, r og p samt fortolke tallene i relation til konteksten.</p> <p>Eleverne skal kunne foretage simpel, grafisk funktionsanalyse og have kendskab til de generelle grafiske kendetegn for eksponentielle funktioner.</p> <p>De skal have forståelse af modelbegrebet og kunne opstille modeller ud fra praktiske problemstillinger bl.a. ud fra oplysninger omkring begyndelsesværdi og vækst samt ved brug af to-punktsformlerne og eksponentiel regression i GeoGebra. De skal foretage relevante beregninger og konkludere på fremkomne resultater både rent matematisk og i hverdagsprog.</p> <p>Eleverne skal have forståelse for potensbegrebet og hertil kunne anvende grundlæggende regneregler for potenser og rødder.</p> <p>Eleverne skal gennem forløbet endvidere opnå forståelse for omvendte funktioner og logaritmefunktionerne; talslogaritmen og den naturlige logaritme. De skal vide, hvad</p>



	<p>der kendetegner de to logaritmefunktioner samt hvad der er deres særlige egenskaber. De skal have kendskab til logaritmeregninger, men særligt anvende reglen $\log(a^x) = x \cdot \log(a)$ med henblik på løsning af eksponentielle ligninger. Eleverne skal være i stand til at løse eksponentielle ligninger af typerne $b \cdot a^x = y$ og $b_1 \cdot a_1^x = b_2 \cdot a_2^x$ både grafisk, analytisk og vha. CAS-værktøjer som WordMat og GeoGebra.</p> <p>Eleverne skal opnå forståelse for begreberne fordoblings- og halveringskonstant og de skal kunne aflæse og beregne disse samt kunne anvende oplysninger herom til konstruktion af nye koordinatsæt.</p> <p>Eleverne skal endvidere være i stand til at udlede beviset for at b-værdien angiver skæringen i y-aksen, dvs. at grafen skærer i $(0, b)$, beviset for formlerne til bestemmelse af vækstoffaktoren a og begyndelsesværdien b samt beviserne for hhv. fordoblings- og halveringskonstanten.</p> <p>Det er valgfrit for eleverne at arbejde med udledningen af den generelle løsning til ligningen af typen $b \cdot a^x = y$ og ligeså for ligningen af typen $b_1 \cdot a_1^x = b_2 \cdot a_2^x$.</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- gennemføre simple matematiske ræsonnementer og beviser- læse matematiske tekster- gennemføre modelleringer ... ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger og have forståelse af modellens begrænsninger og forudsætninger- formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Grundlæggende regnefærdigheder; procentregning, reduktion, regler for regning med potenser og rødder, logaritmer- funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema- grundlæggende funktionskendskab; eksponentielle funktioner- ligningsløsning; analytisk, grafisk og ved hjælp af it- xy-plot af datamateriale samt karakteristiske egenskaber ved eksponentielle sammenhænge samt anvendelse af regression.
Anvendt materiale.	<p>Brydensholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik bhx 1</i> (kap 3). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C bhx</i> (kap. 3). Aarhus C: Systime</p>



	<p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C hbx</i> (kap. 8: Mindstekrav). Aarhus C: Systime</p> <p>Schmidt, S. N. (2024). MatVideo. <i>Eksponentielle funktioner</i>. Aarhus C: Systime</p> <p>Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne.- Word-dokumenter med opgaver.- Video-screencasts <p>Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt.</p>
Arbejdsformer	<p>Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, værkstedsundervisning, blended classroom og gruppearbejde. Endeligt skal eleverne selv udvikle et spil i grupper, som eleverne efterfølgende afprøver og evaluerer i klassen.</p> <p>Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO3 Eksponentielle funktioner samt en video over et valgfrit bevis fra emnet. Samlet fordybelsestid 6 timer.</p>



Forløb 4	Deskriptiv statistik
Forløbets indhold og fokus	<ul style="list-style-type: none">- Diskrete og kontinuerte variable / ikke-grupperede og grupperede variable- Statistisk variabel- Hyppighed, frekvens, summeret frekvens- Pindediagram, trappediagram- Histogram, sumkurve- Kvartilsæt- Fraktil-bestemmelse- Statistiske deskriptorer: gennemsnit, median, typetal/typeinterval- Variationsmål (variationsbredde, kvartilafstand, varians og standardafvigelse) <p><u>Beviser:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Vis, at formelen for middelværdien: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot h(x_i)}{n}$ <p>kan omskrives til</p> $\bar{x} = \sum_{i=1}^k x_i \cdot f(x_i)$ <p>Eleverne skal opnå forståelse for forskellen på diskrete og kontinuerte statistiske variable og selv være i stand til at vælge og anvende den mest fordelagtige type for et givet talmateriale samt foretage statistisk beskrivelse heraf. Eleverne skal kunne bearbejde et talmateriale og beskrive det ved hjælp af de statistiske diagrammer og deskriptorer som eksempelvis: pinde-, søjle- og trappediagram, sumkurve, middeltal, median, typetal og kvartilsæt. De skal kunne aflæse og fortolke fraktiler samt konstruere og aflæse boksplot.</p> <p>Diagrammerne tilhørende ikke-grupperede datasæt skal eleverne kunne tegne i hånden og vha. WordMat, mens diagrammer for grupperede datasæt udelukkende konstrueres vha. WordMat.</p> <p>Derudover skal eleverne arbejde med at beskrive et statistisk materiale i forhold til variationsmål; herunder variationsbredde, kvartilafstand, variansen samt standardafvigelsen. De skal generelt være i stand til at afkode, beregne og vurdere både positions- og spredningsmål.</p> <p>Eleverne skal kunne fortolke og udlede konklusioner i klart og naturligt sprog på baggrund af eget talmateriale og materiale fra andre kilder.</p> <p>Udover det faglige sigte har forløbet også til hensigt at bidrage til elevernes viden om studie- og karrielæring, dvs. viden om, hvor matematik og særligt statistik anvendes i hverdagslivet, i hvilke jobs matematik og statistik indgår samt hvilke videregående ud-</p>



	dannelser, der beskæftiger sig med matematik og statistik. Dette sker gennem Gåsespillet - Statistik, hvor eleverne også vil få indsigt i, hvilke kompetencer eleverne opnår eller har opnået gennem arbejdet med faget matematik.
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- gennemføre simple matematiske ræsonnementer og beviser- læse matematiske tekster- foretage statistisk databehandling og have forståelse for begrænsninger og forudsætninger- formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Beskrivende statistik; konstruktion af tabeller og grafisk præsentation af data.
Anvendt materiale.	<p>Axelsen, R. (2013). <i>Matema10k. Matematik for hhx C-niveau</i> (s. 168-176). Frederiksberg C: Frydenlund.</p> <p>Brydenholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik hhx 1</i> (kap 2). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 5). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 8: Mindstekrav). Aarhus C: Systime</p> <p>Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne- Word-dokument om introduktion til statistik.- Word-dokumenter med opgaver- Video-screencasts- Gåsespil om statistik <p>Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt.</p>



Arbejdsfor- mer	<p>Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, værkstedsundervisning, blended classroom og gruppearbejde. Endeligt skal eleverne selv prøve at være genstand for dataindsamling og de skal samtidig selv ud at indsamle data, som de analyserer og fortolker i grupper og efterfølgende præsenterer mundtligt i en fremlæggelse for klassen.</p> <p>Eleverne arbejder primært med WordMat herunder det indlejrede Statistik-værktøj. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO4 Deskriptiv Statistik, der er et video-screencast samt en video over beviset for udledning af formlen for middelværdi for ikke-grupperede observationer. Samlet fordybelsestid 6 timer.</p>
----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Forløb 5	Lineær programmering
Forløbets indhold og fokus	<ul style="list-style-type: none">- Funktion af to variable, kriteriefunktion, z-værdier- Niveaulinjer- Kapacitets-/polygonområde- Maksimering og minimering- Hældningernes betydning for optimum- Hjørneinspektion- Følsomhedsanalyse (supplerende stof) <p><u>Beviser:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Udledning af en generel formel for niveaulinjer, $N(t): y = -\frac{a}{b} \cdot x + \frac{t-c}{b}.$• Udledning af generel formel til beregning af t når en skæring med y-aksen er givet. <p>Eleverne skal kunne identificere og anvende en funktion af to variable. De skal vide, at sådanne funktioner er udtrykt ved planer i det tredimensionale koordinatsystem og at funktionsværdien er udtrykt ved z. De skal kunne opstille og anvende kriteriefunktioner ud fra kontekstopgaver vedr. maksimering og minimering.</p> <p>Eleverne skal være i stand til at tegne niveaulinjer på papir i et todimensionalt koordinatsystem og have indgående forståelse for at linjen er repræsentation for punkter med samme z-værdi.</p> <p>Eleverne skal kunne opstille en tabel over oplysninger om begrænsninger i en given opgave og desuden kunne omsætte oplysningerne til uligheder. Eleverne skal have forståelse for positivbetingelserne og sammen med begrænsningsulighederne skal de kunne frembringe et gyldigt kapacitets-/polygonområde. Tillige skal eleverne kunne oversætte givne kapacitetsområder til maksimerings- og minimeringsproblemer og være i stand til at aflæse de implicite uligheder.</p> <p>Eleverne skal være i stand til at opstille ligninger for niveaulinjer og kunne udlede en generel formel for niveaulinjer, lige som de skal kunne udlede en generel formel for t, hvis skæringen $(0, y_0)$ i y-aksen er kendt.</p> <p>Eleverne skal kunne løse både maksimerings- og minimeringsproblemer ved at foretage en parallelforskydning af niveaulinjerne og desuden bestemme optimum ved at foretage hjørneinspektion. Ved at kombinere kapacitetsområder med viden om hældningernes betydning (for både niveau- og begrænsningslinjer), skal eleverne være i stand til at afgøre optimums placering.</p>



	<p>Som supplerende stof har eleverne arbejdet med følsomhedsanalyse. Eleverne skal således være i stand til at opstille dobbeltuligheder som efterfølgende løses gennem to enkelt uligheder.</p> <p>Eleverne skal generelt kunne foretage omskrivninger og løse uligheder analytisk og vha. WordMat.</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- gennemføre simple matematiske ræsonnementer og beviser- læse matematiske tekster- formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Funktionsbegrebet, herunder repræsentationsformer- Optimering af lineære funktioner i to variable
Anvendt materiale.	<p>Brydensholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik bhx 2</i> (kap 1). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C bhx</i> (kap. 7). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C bhx</i> (kap. 8: Mindstekrav). Aarhus C: Systime</p> <p>Schmidt, S. N. (2024). MatVideo. <i>Lineær programmering</i>. Aarhus C: Systime</p> <p>Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne.- Word-dokumenter med opgaver.- Video-screencasts <p>Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt.</p>



Arbejdsfor- mer	<p>Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended classroom.</p> <p>Eleverne arbejder primært med WordMat, GeoGebra og Excel. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO6 Lineær programmering. Samlet fordybelsestid 6 timer.</p>
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Forløb 6	Chi-i-anden-test
Forløbets indhold og fokus	<ul style="list-style-type: none">- Goodness-of-fit test- Uafhængighedstest- Variabelsammenhæng- Hypoteseformulering- Antal- / pivottabeller- Signifikansniveau, kritisk værdi og frihedsgrader- Fortolkning af <i>p</i>-værdi <p>Eleverne skal både kunne foretage en Goodness-of-fit og Uafhængighedstest. De skal kunne opstille tabeller over observerede værdier og hertil kunne beregne de forventede værdier. De observerede værdier skal tillige kunne opstilles over større mængder af data vha. pivottabellen i Excel.</p> <p>Eleverne skal kunne beregne de enkelte bidrag samt <i>Q</i>-værdien, dvs. summen af bidragene. Ud fra viden om at teststørrelsen, <i>Q</i>, er tilnærmelsesvist χ^2-fordelt skal eleverne anvende deres kendskab til signifikansniveauet og antallet frihedsgrader kunne bestemme den kritiske værdi ved opslag i en tabel. De skal herefter kunne foretage fortolkning af resultatet i et matematisk og dagligt talt sprog.</p> <p>Udover at foretage konklusion på baggrund af den kritiske værdi skal eleverne tillige lære at vurdere og konkludere på resultatet af <i>p</i>-værdien.</p> <p>Eleverne skal således lære at foretage de nødvendige beregninger af teststørrelsen i hånden, men for større datasæt skal eleverne kunne anvende GeoGebra eller Excel. Eleverne har adgang til videoscreencasts der demonstrerer, hvordan de to programmer hver især anvendes.</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- gennemføre simple matematiske ræsonnementer- formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Udtræk af data fra databaser, konstruktion af tabeller, Chi-i-anden test.
Anvendt materiale.	<p>Brydensholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik bhx 2</i> (dele af kap 8). Aarhus C: Systime</p> <p>Haastrup, R., Halling, S., Kjærgaard, J., Thrane, J. & Trane, N. M. (2024). <i>Plus 2 bhx (eux)</i> (kap. 7.3 Test for uafhængighed). Aarhus C: Systime</p>



	<p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B bbx</i> (kap. 8). Aarhus C: Systime</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne.- Word-dokumenter med opgaver.- Video-screencasts <p>Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt.</p>
Arbejdsformer	<p>Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended classroom.</p> <p>Eleverne arbejder med WordMat, GeoGebra og Excel. Emnet er indgået som kernestof i SO2 (nov. 2023).</p>



Forløb 7	Polynomier af højere grad
Forløbets indhold og fokus	<ul style="list-style-type: none">- Generel forskrift for polynomier- Funktionsanalyse- N'tegradslikninger- Faktorisering og faktoriseret forskrift- Fortegnsundersøgelse- Uligheder <p>Eleverne skal kunne bestemme koefficienterne ud fra en givet forskrift og kunne gøre rede for det grafiske udseende. De skal således have en viden om koefficienternes betydning for det grafiske udseende og sammenhængen mellem graden og antallet af nulpunkter. De skal desuden selv kunne opstille forskriften ud fra oplysninger om koefficienterne.</p> <p>De skal kunne foretage en grafisk funktionsanalyse ud ift. definitions- og værdimængde, nulpunkter, fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema.</p> <p>Eleverne skal være i stand til at løse n'tegradslikninger analytisk og vha. WordMat. De har et kendskab til de overordnede tre ligningstyper og de skal være i stand til at afgøre, hvilke der kan løses analytisk og hvilke, der kræver WordMat. Eleverne har således IKKE arbejdet med polynomiers division.</p> <p>Eleverne skal være i stand til at beregne nulpunkter og anvende disse til at opstille en faktoriseret forskrift og desuden kunne aflæse nulpunkter samt n'tegrads-koefficienten ud fra en faktoriseret forskrift.</p> <p>Eleverne skal kunne foretage en fortegnsvundersøgelse både ved anvendelse af deres generelle viden om polynomier, ved beregning af funktionsværdien for mellemliggende x-værdier samt ved anvendelse af den faktoriserede forskrift. De skal således både være i stand til at illustrere fortegnsvariationen ud fra en tallinje samt udarbejde et fortegnsskema. Den endelige fortegnsvariation skal eleverne kunne angive som intervaller.</p> <p>Eleverne skal være i stand til at identificere en dobbelt- samt trippelrod og have kendskab til betydningen både ift. det grafiske udseende, den faktoriserede forskrift og fortegnsskemaet/tallinjen.</p> <p>Endeligt skal kunne anvende et fortegnsskema samt tallinje for fortegnsvariationen til at løse uligheder af typen $f(x) = 0$ samt forskellige uligheder.</p> <p>Ulighederne skal ligeledes kunne løses dels vha. WordMat men også ved først at løse ligningen $f(x) = 0$ og herefter udarbejde et fortegnsskema.</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige



	<ul style="list-style-type: none">- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- gennemføre simple matematiske ræsonnementer- læse matematiske tekster- formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema- grundlæggende funktionskendskab; polynomier af højere grad- ligningsløsning; analytisk, grafisk og ved hjælp af it
Anvendt materiale.	<p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B bbx</i> (kap. 2). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B bbx</i> (kap. 10: Mindstekrav). Aarhus C: Systime</p> <p>Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne.- Word-dokumenter med opgaver.- Video-screencasts <p>Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt.</p>
Arbejdsformer	<p>Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended classroom.</p> <p>Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra. Eleverne udarbejder en emneopgave til emnet differentialregning, som inkluderer forløb 7 om polynomier af højere grad. Dertil et video-oplæg. Opgaven har en samlet fordybelsestid på 8 timer.</p>



Forløb 8	Differentialregning
Forløbets indhold og fokus	<p>- Grænseværdi - herunder højre og venstre grænseværdi</p> <p>- Kontinuitet</p> <p>- Differentialkvotient</p> <p>- Tangenthældning</p> <p>- Tangent og sekant</p> <p>- Tangentligning</p> <p>- Differentiation af polynomier og andre funktioner</p> <p>- Funktionsundersøgelse vha. differentialregning</p> <p>- Optimering vha. differentialregning</p> <p><u>Beviser:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Vis vha. tretrinsreglen, at $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$.• Udledning af tangentens ligning.• Udledning af toppunktsformlen (andengradsfunktion).• Bevis for en af de elementære funktioners afledede funktion vha. tretrinsreglen.• Bevis for en regneregul for differentialkvotienter (vælg selv blandt flere)<ul style="list-style-type: none">• https://bevissamling.systeme.dk/index.php?id=120&L=0 <p>Eleverne skal vide, hvad det vil sige, at en funktion har en grænseværdi og være i stand til at bestemme grænseværdier, herunder grænseværdier fra højre og venstre. De skal kunne redegøre for begrebet kontinuitet herunder kunne udpege kontinuerte funktioner og selv kunne skitsere kontinuerte og diskontinuerte grafer for funktioner. Eleverne skal kunne redegøre for den matematiske definition af differentialkvotienten, dvs. de skal være i stand til at gøre rede for overgangen fra sekant til tangent og kunne anvende tretrinsreglen til udledning af forskellige differentialkvotienter. Det har været et krav at eleverne som minimum har bevist at $(ax + b)' = a$ og $(ax^2 + bx + c)' = 2ax$.</p> <p>Dertil har eleverne arbejdet med beviset for toppunktsformlen for andengradsfunktioner samt bevis for at b i andengradsfunktionen angiver hældningen i skæringspunktet $(0, c)$ med y-aksen.</p> <p>Eleverne skal kunne foretage funktionsanalyse ved hjælp af differentialregning og kunne løse praktiske anvendelsesopgaver, der relaterer sig til fx VØ, ved hjælp af differentialregning.</p> <p>Eleverne skal kunne opstille ligningen for tangenten i røringpunktet og ligeledes udlede beviset for tangentens ligning.</p> <p>Endeligt skal eleverne være i stand til at anvende GGB/WordMat til kontrol samt bestemmelse af f.eks. $f'(x_0)$ og tangentens ligning.</p>
Faglige mål	<p>- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk</p>



	<ul style="list-style-type: none">- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- gennemføre simple matematiske ræsonnementer og beviser- læse matematiske tekster- formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nul-punkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema- grundlæggende funktionskendskab; lineære funktioner, eksponentielle funktioner, andengradspolynomier samt polynomier af højere grad- grundlæggende differentialregning; polynomier, sammenhæng mellem differentialekvotient monotoniforhold og ekstrema, differenskquotient, overgang fra sekant til tangent.
Anvendt materiale.	<p>Bregendal, P., Nietschky, S. S. & Vestergaard, L. (2012). <i>MAT B bħx</i> (kap. 1). Viborg: Systime</p> <p>Brydensholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik bħx 2</i> (kap 1). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B bħx</i> (kap. 3, 4 og 5). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B bħx</i> (kap. 10: Mindstekrav). Aarhus C: Systime</p> <p>Videomateriale fra Youtube: Forstudie til differentialregning, sekant og tangent - YouTube</p> <p>Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne.- Word-dokumenter med opgaver.- Video-screencasts <p>Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt.</p>
Arbejdsformer	Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og



der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended classroom.

Eleverne arbejder primært med WordMat, GeoGebra og Excel. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO7 Polynomier & Differentialregning, som også inddrager forløb 7. Samlet fordybelsestid 7 timer.



Forløb 9	Finansiell regning
Forløbets indhold og fokus	<ul style="list-style-type: none">- Frem- og tilbageskrivning af kapital- Rentefodsbestemmelse, terminsbestemmelse- Årlig effektiv rente- Gennemsnitlig rente- ÅOP- Annuitetsregning; opsparings- og gældsannuitet- Annuitetsydelse- Annuitetslån, fast/stående lån samt serielån- Amortisationsplan- Restgældsformel- Kapitalværdi og investeringsopgaver. <p>Eleverne skal kende til kapitalfremskrivningens sammenhæng med eksponentiel udvikling, og de skal kunne anvende formler til fremskrivning og tilbageskrivning af enkeltbeløb samt kunne bestemme rentefoden, terminstallet, den årlige effektive rente samt gennemsnitlig rente. Eleverne arbejder endvidere med de tilhørende beviser/udledninger af formlerne.</p> <p>Eleverne skal arbejde med begrebet annuitet i forhold til opsparing og gældsafvikling. Eleverne skal kunne beregne fremtidsværdi, nutidsværdi og anvende ydelsesformlen og skal endvidere kunne løse opgaver bestående af del-annuiteter samt opgaver der både anvender kapital- og annuitetsbegrebet. Eleverne arbejder med de relevante beviser for emnet.</p> <p>Eleverne får kendskab til forskellige låntyper (annuitetslån, serielån og faste lån).</p> <p>De skal kunne illustrere simple renteopgaver vha. en tidsakse, og de skal kunne opstille amortisationsplan for et annuitetslån vha. Excel og både kunne anvende Excel og restgældsformlen til at bestemme restgælden efter et antal betalte ydelser.</p> <p>Eleverne arbejder med investeringsopgaver i relation til beregning af kapitalværdi (VØ).</p>
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- gennemføre simple matematiske ræsonnementer og beviser- læse matematiske tekster



	<ul style="list-style-type: none">- gennemføre modelleringer, primært inden for samfundsvidenskabelige og økonomiske fagområder, ved anvendelse af vækstbetragtninger eller finansielle modeller og have forståelse af modellens begrænsninger og forudsætninger- formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Grundlæggende regnefærdigheder; procentregning, regningsarternes hierarki, reduktion, regler for regning med potenser og rødder, logaritmer- ligningsløsning; analytisk, grafisk og ved hjælp af it- finansiell regning; rente- og annuitetsregning, amortisering og restgældsbestemmelse.
Anvendt materiale.	<p>Axelsen, R. (2013). <i>Matema10k. Matematik for bhx C-niveau</i> (kap. 10). Frederiksberg C: Frydenlund</p> <p>Brydenholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik bhx 1</i> (kap 4). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C bhx</i> (kap. 4). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C bhx</i> (kap. 8: Mindstekrav). Aarhus C: Systime</p> <p>Schmidt, S. N. (2024). MatVideo. <i>Finansiell regning</i>. Aarhus C: Systime</p> <p>Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne.- Word-dokumenter med opgaver. <p>Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt.</p>
Arbejdsformer	<p>Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended og flipped classroom.</p> <p>Eleverne arbejder primært med WordMat, GeoGebra og Excel. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO5 Finansiell regning samt en video over et valgfrit bevis fra annuitetsregningen. Emneopgaven udarbejdes af to omgange, hvor eleverne modtager formativ feedback efter første aflevering. Samlet fordybelstid 7 timer.</p>



Forløb 10	Sandsynlighedsregning
Forløbets indhold og fokus	<ul style="list-style-type: none">- Grundlæggende sandsynlighedsbegreber- Deterministisk / Stokastisk eksperiment- Udfald, udfaldsrum, sandsynlighed, sandsynlighedsfunktion, sandsynlighedsfelt- Hændelse herunder sammensatte hændelser- Venn-diagrammer- Betingede sandsynligheder- Uafhængige hændelser (supplerende stof, valgfrit for MatB)- Kombinationer- Permutationer- Fakultet og multiplikationsprincippet- Trædiagram- Binomialkoefficienten <p><u>Beviser:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Bevis for multiplikationsloven (nemt)• Bevis for omvendingsformlen (nemt)• Bevis for Bayes' sætning (udfordrende)• Bevis for formlen til bestemmelse af antallet af permutationer, $P(n, r)$• Bevis for formlen til bestemmelse af antallet af kombinationer, $K(n, r)$ <p>Eleverne skal kende og kunne anvende de forskellige grundlæggende begreber inden for sandsynlighedsregning. De skal kunne skelne mellem deterministiske og stokastiske eksperimenter og have forståelse for, hvorfor man taler om at sandsynligheden er en funktion. Eleverne skal være i stand til at aflæse og illustrere Venn-diagrammer herunder for sammensatte hændelser som f.eks. forenings-, fælles-, differens-, komplementærhændelser og disjunkte hændelser. De skal kunne anvende additionsloven og multiplikationsloven og desuden kunne udlede omvendingsformlen. Eleverne skal have forståelse for betingede sandsynlighed og kunne vurdere om der er tale om betingede sandsynligheder i en given kontekst. Lektionerne om uafhængige hændelser har været valgfri for eleverne på MatB at deltage i, mens det har været obligatorisk for eleverne, der har valgt at løfte til MatA.</p> <p>Gennem undervisningen skal eleverne ligeledes lære om kombinatorik - herunder permutationer. De skal kunne vurdere hvorvidt der i situationen er tale om kombinationer eller permutationer og her kunne anvende de respektive formler til beregning af antal muligheder. Eleverne er derfor også bekendte med forskellene på de to begreber og hvordan mulighederne antalsmæssigt er forskellige. De skal kunne forstå og anvende begrebet og symbolet fakultet og de har samtidig set beviset for at $0! = 1$. Eleverne har fået udleveret beviserne for formlerne for hhv. $K(n, r)$ og $P(n, r)$. Endeligt skal eleverne være i stand til at illustrere og aflæse antal muligheder og sandsynligheder ud fra et trædiagram.</p>



Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- gennemføre simple matematiske ræsonnementer og beviser- læse matematiske tekster- formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Grundlæggende sandsynlighedsregning.
Anvendt materiale.	<p>Brydesholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik bhx 2</i> (dele af kap 7). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B bhx</i> (kap. 6). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B bhx</i> (kap. 10: Mindstekrav). Aarhus C: Systime</p> <p>Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne.- Word-dokumenter med opgaver.- Video-screencasts <p>Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt.</p>
Arbejdsformer	<p>Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended classroom.</p> <p>Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra. Eleverne udarbejder en emneopgave til emnet. Opgaven har en samlet fordybelsestid på 5 timer.</p>



Forløb 11	Sandsynlighedsfordelinger og konfidensintervaller
Forløbets indhold og fokus	<p>- Diskret / kontinuert fordeling af en stokastisk variabel X</p> <p>- Stikprøve / population</p> <p>- Estimation af p, \hat{p}</p> <p>- Konfidensinterval for p i en binomialfordeling</p> <p>- Estimation af μ, \bar{x}</p> <p>- Konfidensinterval for μ i en binomialfordeling</p> <p><u>Beviser:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Udledning af formel for punktsandsynlighed i en binomialfordeling.• Bevis for formelen til bestemmelse af antallet af kombinationer, $K(n, r)$ <p>Eleverne skal kunne forstå forskellen på en diskret og kontinuert fordelt stokastisk variabel X. De skal vide, hvad der forstås ved en binomialfordeling og kunne redegøre for dennes kendetegn. Eleverne skal have kendskab til sandsynlighedsparameteren og antalsparameteren og kunne anvende og afkode skrivemåden $X \sim b(n, p)$. For konkrete situationer skal de således kunne gøre rede for, hvorfor der er tale om en binomialt stokastisk variabel.</p> <p>Eleverne skal kunne beregne punktsandsynligheder og et interval af succeser vha. formler samt WordMat. De skal dertil kunne bestemme summerede sandsynligheder, middelværdien, $E(X) = \mu$, Variansen $Var(X) = \sigma^2$ og standardafvigelsen $SD(X) = \sigma$ og kunne anvende den indbyggede Excel-del vedr. sandsynlighedsfordelinger og binomialkoefficienten i WordMat.</p> <p>Eleverne skal kunne beregne og fortolke et konfidensinterval for sandsynlighedsparameteren / andelen og de skal i forlængelse heraf kunne anvende begreberne signifikans- og konfidensniveau (konfidensgrad). Eleverne anvender en tabel over de forskellige formler for konfidensintervaller og vil kun overfladisk arbejde med notationen $z_{1-\alpha/2}$ for fraktilerne.</p> <p>Introduktion til normalfordelingen, herunder tæthedsfunktionen og parametrenes betydning for grafens udseende. Sandsynligheder som areal under grafen er bestemt vha. Ggb og Excel. Konfidensinterval for middelværdien.</p> <p>Normalfordelingsapproximation herunder beregning af sandsynligheder. Der anvendes krav om at: $n \cdot p \cdot (1 - p) > 9$</p>
Faglige mål	<p>- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk</p> <p>- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige</p>



	<ul style="list-style-type: none">- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- gennemføre simple matematiske ræsonnementer- formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Grundlæggende sandsynlighedsregning, binomialfordelingen samt anvendelse af normalfordelingsapproksimation hertil, konfidensinterval for sandsynlighedsparameteren.
Anvendt materiale.	<p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B bbx</i> (kap. 7). Aarhus C: Systime</p> <p>Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B bbx</i> (kap. 10: Mindstekrav). Aarhus C: Systime</p> <p>Systime (2024). ABAcus. Aarhus C: Systime</p> <p>Video fra frividen.dk - Introduktion til normalfordelingen: Video 11</p> <p>Video fra frividen.dk om normalapproksimation: Frividen Statistik B</p> <p>Egne materialer:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne.- Word-dokumenter med opgaver.- Video-screencasts <p>Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt.</p>
Arbejdsformer	<p>Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended classroom.</p> <p>Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra. Eleverne udarbejder en emneopgave til emnet. Opgaven har en samlet fordybelsestid på 5 timer.</p>



Forløb 12	Eksamensprojektet 2023
Forløbets indhold og fokus	- Individuelt arbejde med eksamensprojektet
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk, der ligger i forlængelse af kernestoffet- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold- gennemføre modelleringer, primært inden for samfundsvidenskabelige og økonomiske fagområder, ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger, statistiske databehandlinger eller finansielle modeller og have forståelse af modellens begrænsninger og forudsætninger- formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog.
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- grundlæggende regnefærdigheder; procentregning og indekstal, overslagsregning, regningsarternes hierarki, reduktion, regler for regning med potenser og rødder, logaritmer- funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema- grundlæggende funktionskendskab; lineære funktioner, herunder stykkevist lineære funktioner, eksponentielle funktioner, andengradspolynomier samt polynomier af højere grad- ligningsløsning; analytisk, grafisk og ved hjælp af WordMat- grundlæggende differentialregning; polynomier, sammenhæng mellem differentialekvotient monotoniforhold og ekstrema, differenskvotient, overgang fra sekant til tangent- optimering af lineære funktioner i to variable- finansiell regning; rente- og annuitetsregning, amortisering og restgældsbestemmelse- xy-plot af datamateriale samt karakteristiske egenskaber ved lineære og eksponentielle sammenhænge samt anvendelse af regression, korrelationskoefficient, determinationskoefficient- statistik; beskrivende statistik, udtræk af data fra databaser, konstruktion af tabeller og grafisk præsentation af data, repræsentative undersøgelser, Chi-i-anden test- grundlæggende sandsynlighedsregning, binomialfordelingen, konfidensinterval for sandsynlighedsparameteren.
Anvendt materiale.	Mat B Eksamensprojektoplægget 2024. UV-tid: 14 lektioner



Arbejdsfor- mer	Selvstændigt, individuelt arbejde under vejledning.

Forløb 13	Eksamensforberedelse
Forløbets indhold og fokus	<ul style="list-style-type: none">- Intro til den mundtlige eksamen på Mat B- Udarbejdelse af emneoversigter, som danner overblik over det vigtigste i emnet- tilføjelser/ændringer i emneopgaver.- Arbejde med mindstekravsopgaver- Arbejde med eksamensoplæg- Bevistræning
Faglige mål	<ul style="list-style-type: none">- Ingen
Kernestof	<ul style="list-style-type: none">- Ikke noget
Anvendt materiale.	Egne materialer: <ul style="list-style-type: none">- Kompendium med MK-opgaver. UV-tid: 8 lektioner
Arbejdsfor- mer	Læreroplæg om eksamen Individuelt og gruppearbejde.