

Undervisningsbeskrivelse

| | |
|----------------------|---|
| Termin | Maj-juni 2023 |
| Institution | Favrskov Gymnasium |
| Uddannelse | Stx |
| Fag og niveau | Matematik B |
| Lærer | Anne Schack Blom (AB) Pædagogikumkandidat Maja Bernstorff (MB) |
| Hold | 2q maB (studieretning saA-enA) |

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

| | | |
|-----------------|---------------------------------------|---------------|
| Forløb 1 | Grundforløb: Lineære funktioner | Ca. 14 blokke |
| Forløb 2 | Vektorintro | Ca. 10 blokke |
| Forløb 3 | Ekspontielle funktioner | Ca. 18 blokke |
| Forløb 3 | Deskriptiv statistik | Ca. 5 blokke |
| Forløb 4 | Kombinatorik og sandsynlighedsregning | Ca. 7 blokke |
| Forløb 5 | Lån og opsparing | Ca. 5 blokke |
| Forløb 7 | Mere om funktioner | Ca. 7 blokke |
| Forløb 8 | Polynomier | Ca. 12 blokke |
| Forløb | Binomialfordeling og binomialtest | Ca. 11 blokke |
| Forløb | Differentialregning | Ca. 18 blokke |
| Forløb | Vektorer og vinkler | Ca. 5 blokke |
| Forløb | Linjer og cirkler | Ca. 10 blokke |

Forløb 1: Lineære funktioner (fælles grundforløb)

Omfang: 14 blokke af 95 min.

Væsentligste arbejdsformer: Tavleundervisning. Pararbejde

Indhold:

Regnefærdigheder: Regningsarternes hierarki. At reducere. Løsning af lineære ligninger. Om koordinatsystemet. Parenteser (men ikke kvadratsætninger)

IT-færdigheder: Introduktion til WordMat og GeoGebra. Graftegning, regression og residualplot i begge programmer.

Lineære funktioner: Funktionsbegreb og lineære funktioner. Forskellige repræsentationsformer: Forskrift, graf, tabel, sproglig beskrivelse. Grafens skæring med akserne samt skæring mellem grafer. 2-punktsformlerne. Opstille og tolke lineære modeller. Om modelleringsprocessen. Lineær regression. Vurdering af modeller vha. residualplot. Ligeform proportionalitet. Stykkevist lineære funktioner.

Beviser

Bevis for 2-punktsformlerne.

Materiale:

- Clausen, Schomacker & Tolnø: ”Grundforløbsbogen”, Gyldendals Gymnasie matematik, s. 8-14, s. 17-28, s. 32-52, s. 70, s. 72-73, s. 78-82.

Særlige fokuspunkter:

At introducere til matematik i gymnasiet. At give indblik i matematik på hhv. A-, B- og C-niveau.

Skriftligt fokus: Tekstforklaringer. Konklusioner med afrunding og enheder i modelopgaver. Grafer med relevant zoom og enheder på akserne.

Forløb 2: Vektorer 1

Omfang: 10 blokke á 95 minutter.

Væsentligste arbejdsformer: Pararbejde med opgaveark. Prøver.

Indhold:

Generelle færdigheder: At reducere udtryk med parenteser. Numerisk værdi.

Intro til vektorer: Grundlæggende vektorbegreber (vektorrepræsentant, stedvektor, forbindelsesvektor, nulvektor, egentlig vektor, modsat vektor). Tegning af vektorer i hånden og i GeoGebra. Koordinatregning i hånden og med WordMat. Længde af vektor. Afstand mellem to punkter. Prikprodukt og regneregler for prikprodukt. Tværvektor. Determinant. Areal af parallelogram og trekant.

Materiale:

- Gregersen og Skov: "Kernestof Mat1. Stx", Lindhardt og Ringhof, s. 90-101. Onlineversioner på ibog.lrforslag.dk og online.praxis.dk
- Klassens OneNote med noter, hjælpevideoer og opgaveark.
- Videoer fra AB's youtube-kanal:
<https://www.youtube.com/channel/UChOYfrLTBSeW3263y8rClyw>

Særlige fokuspunkter:

Intro til studieretningsklassen. At anvende GeoGebra til at eksperimentere og give en intuitiv forståelse af vektorrepræsentationer. At træne eleverne i selv at sætte sig ind i et nyt emne vha. lange opgaveark med en blanding af tekst og opgaver.

Forløb 3: Eksponentielle funktioner

Omfang: 18 blokke á 95 minutter.

Væsentligste arbejdsformer: Tavleundervisning. Pararbejde. Gruppearbejde med whiteboards og videobeviser. Skrivemoduler og prøve.

Indhold:

Generelle færdigheder: Intro til potenser og rødder. Potensregneeregler. Intro til titalslogaritmen. Løsning af ligninger med potenser og rødder (i hånden, i WordMat, i GeoGebra).

Procentregning: Fra decimaltal til procent - og omvendt. Fremskrivningsfaktoren F og vækstraten r . Lægge procenter til og trække fra vha. slutværdiformlen $S = B \cdot F$. At fremskrive over flere terminer.

Eksponentielle funktioner: Aflæsning af a og b i forskrift, graf og tabel. Isolering i forskriften. Om koordinatsystem, kvadranter, asymptoter. Grafkending. Betydning og tolkning af a og b . At opstille og tolke eksponentielle modeller. Sammenligne lineær og eksponentiel vækst. Forskellen på absolut og relativ vækst. Fordoblings- og halveringskonstant. Eksponentiel regression.

Beviser og ræsonnement

At isolere i forskriften.

Bevis for 2-punktsformlerne.

Bevis for formelen for fordoblingskonstant.

Bevis for betydningen af begyndelsesværdien b .

Bevis for betydningen af fremskrivningsfaktoren a .

Materiale:

- Gregersen og Skov: "Kernestof Mat1. Stx", Lindhardt og Ringhof, s. 112-113, s. 130-137. Onlineversioner på ibog.lrforslag.dk og online.praxis.dk
- Klassens OneNote med noter, hjælpevideoer og opgaveark.
- Videoer fra AB's youtube-kanal:
<https://www.youtube.com/channel/UChOYfrLTBSeW3263y8rClyw>

Særlige fokuspunkter:

Træning i at manøvrere mellem forskellige repræsentationsformer. Koble forståelsen af procent- og rentesregning med eksponentielle funktioner. Ligningsløsning i hånden. Arbejde med mundtlig formidling af opgaver og beviser.

Forløb 4: Deskriptiv statistik

Omfang: 5 blokke á 95 minutter.

Væsentligste arbejdsformer: Arbejde selv: Læse, lytte og forstå matematik. Eleverne skulle primært selv sætte sig ind i emnet vha. noter, opgaver og videoer (styret læringsforløb).

Indhold:

Intro til statistik: Hvad kan det (ikke) bruges til? Indekstal og div. diagrammer.

Ugrupperede observationssæt: Observationssættets størrelse. Typetal. Hyppighed, Frekvens, Kumuleret frekvens. Største- og mindsteværdi. Variationsbredde. Forskel på middelværdi og median. At finde og tolke kvartilsæt. Kvartilbredde. Udvidet kvartilsæt. Tegning, tolkning og sammenligning af boksplot. Outliers.

Grupperede observationssæt: Om gruppering. Observationssættets størrelse. Typeinterval. Hyppighed, Frekvens, Kumuleret frekvens. Største- og mindsteværdi. Variationsbredde. Middeltal ("gennemsnittet af gennemsnittet"). Tolkning af histogram. Tegning og tolkning af sumkurve. At finde og tolke fraktiler.

Materiale:

- Gregersen og Skov: "Kernestof Mat1. Stx", Lindhardt og Ringhof, s. 46-55 og s. 114-115. Onlineversioner på ibog.lrforglag.dk og online.praxis.dk
- Videoer fra AB's youtube-kanal: <https://www.youtube.com/channel/UChOYfrLTBSeW3263y8rClyw>
- Schausen og Heller: "Mat i samf", Systime, Kapitel 2. *Køn og deskriptiv statistik*. Kapitel 2.1 *Køn og indkomst*.
- Klassens OneNote med noter, hjælpevideoer og opgaveark.

Særlige fokuspunkter:

At tage udgangspunkt i autentisk talmateriale, der kunne interessere en samf-klasse (sammenligne lønindkomst på tværs af køn og alder).

At benytte WordMats indbyggede Excelark til at beregne og illustrere statistisk indhold.

At lade eleverne selv læse en matematisk tekst.

Forløb 5: Kombinatorik og sandsynlighedsregning

Omfang: 7 blokke á 95 minutter.

Væsentligste arbejdsformer: Par- og gruppearbejde.

Indhold:

Generelle færdigheder: Fakultet. Kort om brøkregning.

Kombinatorik: Additions- og multiplikationsprincippet. Permutationer og kombinationer. Pascals trekant. Kryptering og Enigma.

Sandsynligheder: A priori og frekvensbaseret sandsynlighed. Stokastisk eksperiment. Forskellen på deskriptiv statistik og sandsynlighedsregning. Udfald og Udfaldsrum. Sandsynlighedsfelt og symmetrisk sandsynlighedsfelt. Hændelse og den komplementære hændelse. Gunstige og mulige udfald. Fødselsdagsparadokset. Uafhængighed og chancetræer.

Beviser og ræsonnement

At argumentere for antallet af forskellige startindstillinger på en Enigma-maskine.

At forklare matematikken bag fødselsdagsparadokset.

Materiale:

- Gregersen og Skov: "Kernestof Mat1. Stx", Lindhardt og Ringhof, s. 66-77. Onlineversioner på ibog.lrforglag.dk og online.praxis.dk
- Videoer fra AB's youtube-kanal:
<https://www.youtube.com/channel/UChOYfrLTBSeW3263y8rClyw>
- Traileren til filmen "The Imitation Game" (1 min):
<https://www.youtube.com/watch?v=nuPZUUED5uk>
- "How the Enigma Machine works" (12 min):
https://www.youtube.com/watch?v=G2_Q9FoD-oQ
- Klassens OneNote med noter, hjælpevideoer og opgaveark.

Særlige fokuspunkter:

At bruge to cases (Enigma og fødselsdagsparadokset) til at repetere og konkretisere teori og begreber fra forløbet.

Forløb 6: Lån og opsparing

Omfang: 5 blokke á 95 minutter.

Væsentligste arbejdsformer: Klasseundervisning. Individuelt arbejde.

Indhold:

Om procentregning: Repetition af procentregning vha. vækstrate og fremskrivningsfaktor. Fremskrivning over flere terminer. Renteformlen - et eksempel på en eksponentiel funktion. Omregning mellem månedlig og årlig rente.

Om lån og opsparing: Arbejde med annuitetsopsparing (både vha. formel og Excel). Begreber ved låntagning: Hovedstol, løbetid, ydelse, terminer, ÅOP. Forskellige låntyper: Afdragsfrit lån, serielån, annuitetslån. Arbejde med annuitetslån vha. formel og WordMat. Arbejde med amortisationstabeller i Excel. ~~Foredrag ved medarbejder i Danske Bank om lån og privatøkonomi (aflyst).~~

Beviser

At isolere i renteformlen.

Bevise formelen for annuitetsopsparing efter tre indbetalinger.

Materiale:

- Gregersen og Skov: "Kernestof Mat1. Stx", Lindhardt og Ringhof, s. 114-119, s. 248-255. Onlineversioner på ibog.lrforslag.dk og online.praxis.dk
- Klassens OneNote med noter, hjælpevideoer og opgaveark.
- Videoer fra AB's youtube-kanal:
<https://www.youtube.com/channel/UChOYfrLTBSeW3263y8rClyw>
- "Kongerne af kviklån", afsnit 1, de første 9.20 minutter:
<https://hval.dk/mitcfu/materialeinfo.aspx?mode=-1&page=1&pageSize=6&search=titel:%20Kongerne%20af%20kvikl%C3%A5n&orderby=title&SearchID=053b2384-684a-4063-bc17-b9e7ca57217b&index=1>

Særlige fokuspunkter:

At vise eleverne sammenhængen mellem eksponentielle funktioner, procent- og rentesregning og økonomiske beregninger. At relatere til elevernes egen dagligdag. At introducere og træne Excel som værktøjsprogram. Italesætte forskellige metoder i matematik.

Forløb 7: Mere om funktioner

Omfang: 7 blokke á 95 minutter.

Væsentligste arbejdsformer: Gruppearbejde.

Indhold:

Funktionsteori: Hvad er (ikke) en funktion? Repræsentationsformer. Træne intervalnotation. Definitions- og værdimængde.

Potensfunktioner: Mere om potenser og rødder (potensregneregler og det udvidede potensbegreb). Om forskrift og graf for kvadratrodsfunktionen og den reciprokke funktion. Kort om parallelforskydning og ændring i definitions- og værdimængden.

Logaritmefunktioner: Om egenskaber, forskrift og graf for 10-talslogaritmen og den naturlige logaritme. Omskrivning til og fra eksponentiel notation med Eulers tal.

Trigonometriske funktioner: At kunne tegne graferne for \sin , \cos , \tan .

Arbejde med funktioner i GeoGebra: At tegne gode grafer og bestemme definitions- og værdimængde for funktioner med begrænset definitionsmængde. At tegne grafer for stykkevist definerede funktioner. At genkende forskellige funktionstyper. At bestemme funktionsværdier og løse ligninger grafisk vha. skæringsværktøjet.

Materiale

- Gregersen og Skov: "Kernestof Mat1. Stx", Lindhardt og Ringhof, s. 162, s. 210-211, s. 218-219 og s. 234-235. Onlineversioner på ibog.lrforslag.dk og online.praxis.dk
- Klassens OneNote med noter, hjælpevideoer og opgaveark.
- Videoer fra AB's youtube-kanal:
<https://www.youtube.com/channel/UChOYfrLTBSeW3263y8rClyw>

Særlige fokuspunkter:

At træne GeoGebra-færdigheder og øve til gruppedelsprøven.

Forløb 8: Polynomier

Omfang: 12 blokke á 95 minutter.

Væsentligste arbejdsformer: Tavleundervisning. Pararbejde med opgaveregning. Prøver.

Indhold:

Generelle færdigheder: Parenteser. Kvadratsætninger. At sætte uden for parentes. Nulreglen.

Andengradsligninger: Hvad er en ligning? Diskriminanten og antallet af løsninger. Løsningsformlen for andengradsligninger. Andengradsligninger, der ikke er lig nul. Simple andengradsligninger (hvor $b = 0$ eller $c = 0$). Grafisk løsning af andengradsligninger. Historie og anvendelser. Sammenhængen med andengradspolynomiets nulpunkter/rødder.

Andengradspolynomier: Hvad er en funktion? Hvad er en graf? Repetition af funktionsbegrebet og notationen $f(x)$. Koefficienternes betydning for parablens udseende. Faktorisering. Toppunkt og symmetriakse. Parallelforskydning af toppunkt.

Polynomier af højere grad: Antallet af rødder. Faktorisering. Polynomisk regression i Wordmat. Hvor mange punkter kræves? Kort om secret sharing og Lagrangepolynomier.

Beviser

Løsningsformlen for andengradsligninger.

Førstekoordinaten i toppunktet (fra forløbet om differentialregning).

b 's og c 's betydning for parablens udseende (fra forløbet om differentialregning).

Materiale

- Gregersen og Nørregaard: "Kernestof Mat2. Stx", Lindhardt og Ringhof, s. 8-17, s. 32-33, s. 128-129 og s. 148-149. Onlineversioner på ibog.lrforslag.dk og online.praxis.dk
- Klassens OneNote med noter, hjælpevideoer og opgaveark.
- Videoer fra AB's youtube-kanal:
<https://www.youtube.com/channel/UChOYfrLTBSeW3263y8rClyw>

Særlige fokuspunkter:

Eksperimenterende tilgang: Der indledes med parabeleksperimenter, hvor det undersøges hvad konstanterne a , b og c betyder for parablens udseende.

At introducere begreber, som siden foldes ud i differentialregningsforløbet.

Fortrolighed med GeoGebra.

At løse den samme opgave på flere forskellige måder: Uden hjælpemidler, i WordMat og med GeoGebra.

Forløb 9: Binomialfordeling og binomialtest

Omfang: 11 blokke á 95 minutter.

Væsentligste arbejdsformer: Tavleundervisning. Pararbejde med opgaveregning. Gruppearbejde med videofremlæggelser.

Indhold:

Generelle færdigheder: Udregning af fakultet. Kort om brøkregning.

Statistik og sandsynligheder: Stokastisk variabel. Sandsynlighedsfordeling og statistisk fordeling. Terningeksperiment med ”Befri fangerne”. Middelværdi, varians og spredning. Normale og exceptionelle udfald.

Binomialfordelingen: Definition af binomialeksperiment og efterfølgende dataindsamling med elevernes egen binomialeksperiment. Binomialfordelt stokastisk variabel. Binomialformlen og binomialsandsynligheder. Middelværdi og spredning. Kort om normalfordelingsapproximation.

Population og stikprøve: Populationsandel og stikprøveandel. Repræsentativ stikprøve. Estimeret stikprøveandel. Om bias og konfundering. Om meningsmålingers rolle i samfundet. Konfidensinterval og statistik usikkerhed.

Binomialtest: Teststørrelse. Nulhypotese og alternativ hypotese. Acceptområde og kritisk område. Signifikansniveau og fejltyper. Dobbelt- og enkeltsidet test. Blindsmagning af juice og kiks med triangeltest. Antagelser og problemer ved binomialtest.

Beviser og ræsonnementer

Argumentation for binomialformlen med udgangspunkt i eksempler.

Materiale

- DR Gentart: ”Hvis der var valg i morgen”, <https://www.dr.dk/lyd/special-radio/genstart/genstart-2022-01-01-00-00-67> e
- Lovforslag om forbud mod offentliggørelse af meningsmålinger g exoit polls på valgdage: <https://www.retsinformation.dk/eli/ft/20081BB00089>
- Visualisering af konfidensinterval: <https://rpsychologist.com/d3/ci/>
- Gregersen og Nørregaard: ”Kernestof Mat2. Stx”, Lindhardt og Ringhof, s. 66-75, s. 82-87 og s.142-143. Onlineversioner på ibog.lrforglag.dk og online.praxis.dk
- Klassens OneNote med noter, hjælpevideoer og opgaveark.
- Videoer fra AB's youtube-kanal: <https://www.youtube.com/channel/UCHoYfrLTBSeW3263y8rClyw>

Særlige fokuspunkter:

At bygge oven på forløbet om Kombinatorik og sandsynlighedsregning fra 1g.
At inddrage virkelighedsnære eksempler.

Forløb 10: Differentialregning

Omfang: 18 blokke á 95 minutter.

Væsentligste arbejdsformer: Tavleundervisning. Pararbejde med opgaveregning.

Indhold:

Generelle færdigheder: At opskrive intervaller.

Introduktion

Opgaven: ”Hvem kan lave kassen med størst muligt rumfang ud af ét A4-ark?” giver anledning til at vise styrken ved optimering.

Eksempler på hvad differentialregning kan anvendes til.

Ekskursion til ingeniørfirmaet ”Søren Jensen” i Århus med fokus på bæredygtigt byggeri (arrangeret gennem *Åben Virksomhed*).

Intuitiv forståelse af grafers stejlhed: Udvide hældningsbegrebet fra rette linjer (hældning vha. to punkter) til andre grafer (hældning i ét punkt). Tangent og tangenthældning. Aflæsning af differentialkvotienten på grafer og tolkning af dens betydning. Notation af differentialkvotient. Væksthastighed. At arbejde med tangenter GeoGebra.

Afledede funktioner: At kunne differentiere de basale funktioner. Forskel på afledet funktion og differentialkvotient. Regneregler: Sumregel, differensregel, konstantfaktorregel, stjerneregul (at differentiere potenser), produktregel, kæderegel. Sammensatte funktioner. Grafisk sammenhæng mellem $f(x)$ og $f'(x)$.

Tangentens ligning. Differentiation vha. WordMat.

Monotoniforhold og optimering: Ekstrema og ekstremumssteder. Kritiske steder (er der maksimum, minimum eller vandret vendetangent?). Monotonisætningen. Monotonilinje og monotoniforhold. At arbejde med ekstrema i GeoGebra. Optimering med og uden hjælpemidler.

Beviser og ræsonnement

Førstekoordinaten til toppunkt for andengradspolynomier (fra forløbet om polynomier).

b 's og c 's betydning for parablens udseende (fra forløbet om polynomier).

Om sekant og tangenter. Om differenskvotient og differentialkvotient.

Tretrinsmetoden anvendt på $f(x) = x^2$ og parallelforskydninger heraf. Først i fast punkt, siden i vilkårligt punkt.

Materiale

- *Åben Virksomhed* om bæredygtigt byggeri: <https://aabenvirksomhed.dk/da-gymnasiet/forloeb/baeredygtigt-byggeri-gennem-matematik-9/>
- Gregersen og Nørregaard: ”Kernestof Mat2. Stx”, Lindhardt og Ringhof, s. 92-99, s. 110-113, s. 122-126 og s. 128-129. Onlineversioner på ibog.lrforglag.dk og online.praxis.dk
- Klassens OneNote med noter, hjælpevideoer og opgaveark.
- Videoer fra AB's youtube-kanal: <https://www.youtube.com/channel/UChOYfrLTBSeW3263y8rClyw>

Særlige fokuspunkter:

At lægge ud med en intuitiv forståelse af differentialkvotient og først introducere teorien senere.

Forløb 11: Vektorer og vinkler

Omfang: 5 blokke á 95 minutter.

Væsentligste arbejdsformer: Tavleundervisning. Pararbejde med opgaveregning. Gruppearbejde med at optage video-beviser.

Indhold:

Generelle færdigheder: Parenteser og kvadratsætninger.

Vektorer og vinkler: Intro til enhedscirklen. Definition af sinus, cosinus og tangens. Vinkler mellem vektorer. Ortogonale og parallelle vektorer. Vektorprojektion.

Bevis og ræsonnement

Sammenhængen mellem prikproduktets fortegn og om vinklen mellem vektorerne er spids, ret eller stump.

To vektorer er parallelle vektorer hvis og kun hvis determinanten giver nul.

Materiale

- Gregersen og Skov: "Kernestof Mat1. Stx", Lindhardt og Ringhof, s. 182 og 184-187 og s. 197. Onlineversioner på ibog.lrforglag.dk og online.praxis.dk
- Klassens OneNote med noter, hjælpevideoer og opgaveark.
- Videoer fra AB's youtube-kanal:
<https://www.youtube.com/channel/UChOYfrLTBSeW3263y8rClyw>

Særlige fokuspunkter:

At repetere vektorviden fra 1.g.

At få en forståelse for, at beviser bygger videre på hinanden (korthus-metafor).

Forløb 12: Linjer og cirkler

Omfang: 10 blokke á 95 minutter.

Væsentligste arbejdsformer: Tavleundervisning. Pararbejde med opgaveregning.

Indhold:

Generelle færdigheder: Parenteser. Kvadratsætninger. At løse to ligninger med to ubekendte vha. substitution.

Linjer: Retningsvektor, normalvektor og tværvektor. Omskrivninger mellem den rette linje på tre måder: 1) Linjens ”gamle” ligning med hældningskoefficient, 2) Linjens ”nye” ligning med normalvektor, 3) Linjens parameterfremstilling. Hældningsvinkel. Vinkler mellem linjer. Ortogonale linjer. Linjers skæring med hinanden. Afstand fra punkt til linje. Afstand mellem to punkter.

Cirklen: Cirkelns ligning. Kvadratkomplettering og omskrivning af cirkelns ligning. Cirkelns skæring(er) med en ret linje. Om cirkeltangenter.

Beviser og ræsonnement

Elevernes egne forsøg på at definere hvad et punkt, en linje og en cirkel er.

Anvendelser af Pythagoras’ sætning: Udledning af cirkelns ligning. Afstand mellem to punkter.

Materiale

- Gregersen og Nørregaard: ”Kernestof Mat2. Stx”, Lindhardt og Ringhof, s. 158-169. Onlineversioner på ibog.lrforslag.dk og online.praxis.dk
- Klassens OneNote med noter, hjælpevideoer og opgaveark.
- Videoer fra AB’s youtube-kanal:
<https://www.youtube.com/channel/UChOYfrLTBSeW3263y8rClyw>

Særlige fokuspunkter:

Konsekvent at træne de samme opgavetyper både i hånden (med fokus på færdighedstræning) og i GeoGebra (med fokus på intuition og visualisering).