**Undervisningsbeskrivelse**

**Stamoplysninger til brug ved prøver til gymnasiale uddannelser**

|  |  |
| --- | --- |
| **Termin** | Skoleåret 2021-2022 |
| **Institution** | Niels Brock |
| **Uddannelse** | HHX |
| **Fag og niveau** | Matematik A |
| **Lærer** | Kåre Augustinus |
| **Hold** | f19mta01 |

**Oversigt over gennemførte undervisningsforløb**

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 1** | Grundlæggende algebra |
| **Titel 2** | Funktionsbegrebet og lineære funktioner |
| **Titel 3** | Beskrivende statistik |
| **Titel 4** | Polynomier |
| **Titel 5** | Eksponentielle funktioner |
| **Titel 6** | Finansiel regning |
| **Titel 7** | Lineær programmering |
| **Titel 8** | Differentialregning, funktionsundersøgelser og nulpunktbestemmelse |
| **Titel 9** | Indledende sandsynlighedsregning |
| **Titel 10** | Sandsynlighedsfordelinger |
| **Titel 11** | Konfidensintervaller for $p$ og $μ$ og $χ^{2}-test$ |
| **Titel 12** | Trigonometriske funktioner |
| **Titel 13** | Integralregning |
| **Titel 14** | Differentialligninger |
| **Titel 15** | Keglesnit og kvadratisk programmering |
| **Titel 16** | Vektorregning |

Anvendt undervisningsmateriale: Lærebog i matematik hhx1, hhx2 og hhx3, Systime.

 Herudover øvelser og animationer fra andre Systime bøger.

 Enkelte matematikvideoer på Youtube .

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 1** | Grundlæggende algebra |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:*** Mængder.
* Intervaller.
* Regneregler for reduktion og ophævelse af parenteser.
* Regneregler for brøker og bestemmelse af fællesnævner.
* Regneregler for potenser.
* Rod begrebet.
* Procentregning beregninger.
* Indekstal beregninger.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid |
| **Særlige fokuspunkter** | Eleverne skal kunne:* Genkende og skifte mellem verbale og symbolske repræsentationer.
* Håndtere simple formler og anvende symbolsprog til løsning af praktiske problemstillinger.
* Anvende lommeregner.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Undervisningen planlægges med udgangspunkt i den viden eleverne har fra grundskolen.
* Lærergennemgang og klasseundervisning.
* Løsning af træningsopgaver individuelt og i grupper.
* Mundtlig fremlæggelse af opgaveløsninger.
* Anvendelse af lommeregner.
* Respons på træningsopgaver og mundtlig fremlæggelse.
* Respons på skriftlige opgaver.
 |

[Retur til forside](#Retur)

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 2** | Funktionsbegrebet og lineære funktioner |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:*** Det generelle funktionsbegreb, herunder funktioner som sammenhænge.
* Forskellige repræsentationsformer for samme funktion.
* Begreberne definitionsmængde $Dm(f)$ og værdimængde $Vm(f)$, nulpunkter og fortegn.
* Førstegradsfunktioner i de generelle tilfælde, parametrenes betydning for grafen og parametre ud fra graf.
* Tegning af graf ud fra forskrift og anvendelse af grafen til aflæsninger.
* Systematisk løsning af førstegradsligninger med en ubekendt og uligheder af førstegrad.
* Bestemmelse af linjens ligning grafisk og ved beregning.
* Beregning af skæringspunkt mellem to linjer.
* Bestemmelse af ligevægtsprisen.
* Anvendelse af ligninger i løsningen af praktiske problemstillinger.
* Stykkevis lineære funktioner.
* Økonomiske anvendelser.
* Opstilling, anvendelse og vurdering af matematiske lineære modeller via Excel og GeoGebra.
* Simpel og multipel lineær regressionsanalyse, estimation af linjens ligning, korrelationskoefficient, determinationskoefficient, forudsigelser, residualer, residualplot samt konfidensinterval for hældning i regressionsmodellen.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid |
| **Særlige fokuspunkter** | * Genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer og skelne mellem tilfælde i hvilke de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige.
* Håndtere simple formler og anvende symbolsprog til løsning af praktiske problemstillinger (herunder modellering).
* Anvende Geogebra til lineær regression og Excel til Multipel regression.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Lærergennemgang med udgangspunkt i simple problemstillinger fra dagligdagen.
* Løsning af træningsopgaver individuelt og i grupper.
* Elever fremlægger mundtligt.
* Samtaleundervisning, klasseundervisning og skriftligt arbejde.
* Anvendelse af IT-værktøjer.
* Respons på træningsopgaver og mundtlig fremlæggelse.
* Respons på skriftlige opgaver.
* Emneopgave.
 |

[Retur til forside](#Retur)

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 3** | Beskrivende statistik |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:*** Beskrivelse af et givet talmateriale for ikke grupperede observationer og for grupperede observationer som tabel eller graf.
* De statistiske deskriptorer middeltal/gennemsnit, typetal, median, kvartilsæt og fraktiler.
* Frekvens og summeret frekvens. Trappediagram for ikke grupperede observationer og sumkurve for grupperede observationer.
* Bestemmelse af varians og standardafvigelse.
* Bestemmelse af middeltal og spredning manuelt.
* Bestemmelse af øvrige spredningsmål og fraktiler generelt.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid |
| **Særlige fokuspunkter** | Eleverne skal kunne:* Genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af statistiske problemstillinger.
* Skelne mellem tilfælde i hvilke de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige.
* Håndtere simple formler og anvende symbolsprog til løsning af statistiske problemer.
* Gennemfører modelleringer af statistiske databehandlinger og have forståelse for modellens begrænsninger.
* Kunne foretage en statistisk bearbejdning af et sæt observationer fra en virkelighedsnær problemstilling.
* Anvende IT-værtøjer.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Undervisningen planlægges med udgangspunkt i den viden eleverne har om statistik fra grundskolen.
* Lærergennemgang med udgangspunkt i simple problemstillinger fra dagligdagen.
* Klasseundervisning.
* Løsning af træningsopgaver i grupper.
* Mundtlig fremlæggelse af opgaveløsninger.
* Respons på træningsopgaver og mundtlig fremlæggelse.
* Respons på skriftlige opgaver.
* Elevernes egne refleksioner.
* Emneopgave.
 |

[Retur til forside](#Retur)

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 4** | Polynomier |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:*** Andengradspolynomier i de generelle tilfælde, parametrenes betydning for grafen og parametre ud fra graf. Nulpunkter og fortegn. Ekstrema og monotoniforhold ud fra argumenter om parametre.
* Polynomier af højere grad grafer til bestemmelse af ekstrema og monotoniforhold.
* Multiplikation og faktorisering af flerleddede størrelser.
* Systematisk løsning af andengradsligninger med en ubekendt samt specialtilfælde herunder anvendelse af nulreglen.
* Anvendelse af ligninger i løsningen af praktiske problemstillinger.
* Forskellige repræsentationsformer for samme funktion.
* Begreberne definitionsmængde $Dm(f)$ og værdimængde $Vm(f)$, nulpunkter og fortegn, ekstrema og monotoni ud fra grafiske betragtninger.
* Tegning af graf ud fra forskrift og anvendelse af grafen til aflæsninger.
* Skæring mellem parabler.
* Økonomiske anvendelser.
* Funktionsanalyse.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid |
| **Særlige fokuspunkter** | * Genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer og skelne mellem tilfælde i hvilke de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige.
* Håndtere simple formler og anvende symbolsprog til løsning af praktiske problemstillinger (herunder modellering).
* Anvende IT-værktøjer.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Lærergennemgang med udgangspunkt i simple problemstillinger fra dagligdagen.
* Løsning af træningsopgaver individuelt og i grupper.
* Elever fremlægger mundtligt.
* Samtaleundervisning, klasseundervisning og skriftligt arbejde.
* Anvendelse af IT-værktøjer.
* Respons på træningsopgaver og mundtlig fremlæggelse.
* Respons på skriftlige opgaver.
* Emneopgave.
 |

[Retur til forside](#Retur)

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 5** | Eksponentielle funktioner |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:*** Eksponentielle funktioner og grafer for disse i et alm. koordinatsystem. Parametrenes betydning for grafens udseende.
* Løsning af eksponentielle ligninger og uligheder ved beregning og ved grafiske betragtninger.
* Tegning af graf ud fra forskrift og anvendelse af grafen til aflæsninger.
* Opstilling af en regneforskrift for en eksponentiel funktion ud fra to punkter.
* Fordoblings- og halveringskonstant inkl. beviser.
* Logaritmefunktionerne $ln⁡(x)$ og $log⁡(x)$ og logaritmeregel $ln⁡(a^{x})$.
* Opstilling, anvendelse og vurdering af matematiske eksponentielle modeller via Excel og GeoGebra.
* Bevisførelse.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid |
| **Særlige fokuspunkter** | * Genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer og skelne mellem tilfælde i hvilke de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige.
* Håndtere simple formler og anvende symbolsprog til løsning af praktiske problemstillinger (herunder modellering).
* Anvende IT-værktøjer.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Lærergennemgang med udgangspunkt i simple problemstillinger fra dagligdagen.
* Løsning af træningsopgaver individuelt og i grupper.
* Elever fremlægger mundtligt.
* Samtaleundervisning, klasseundervisning og skriftligt arbejde.
* Anvendelse af IT-værktøjer.
* Respons på træningsopgaver og mundtlig fremlæggelse.
* Respons på skriftlige opgaver.
* Emneopgave.
 |

[Retur til forside](#Retur)

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 6** | Finansiel regning |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:*** Kapitalværdien på tidspunkt $n$ $(K\_{n})$ og på tids­punkt $0$ $(K\_{0})$.
* Gennemsnitlig og effektiv rente.
* Viden om at kapi­tal­værdien er knyttet til et tidspunkt.
* Nu­tids­værdi $A\_{0}$, frem­tidsværdi $A\_{n}$, ydelse $y$, ren­tefod $r$, antal termi­ner $n$ samt restgæld for en annuitetsgæld.
* Beviserne for (udledningerne af) formler­ne til bestemmelse af $K\_{n}$, $K\_{0}$, $n$ og $r$.
* Beviserne for (udledningerne af) formler­ne til bestemmelse af $A\_{0}$, $A\_{n}$, $y$ og $n$.
* Amortisationstabeller og restgæld.
* Beregning af restgæld for et annuitetslån på et givet tidspunkt.
* Sammenhæng mellem rentesregning og eksponentiel udvikling.
* Tidsaksen.
* ÅOP.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid |
| **Særlige fokuspunkter** | Eleverne skal kunne:* Genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske fremstillinger af finansielle problemstillinger.
* Skelne mellem tilfælde i hvilke forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige.
* Håndtere formler/metoder til løsning af praktiske finansielle problemer.
* Bruge Geogebra som finansiel lommeregner.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Undervisningen planlægges med udgangspunkt i den viden eleverne har fra grundskolen.
* Lærergennemgang med udgangspunkt i simple problemstillinger fra dagligdagen.
* Løsning af træningsopgaver individuelt og i gruppearbejde – pararbejde.
* Samtaleundervisning, klasseundervisning og skriftligt arbejde.
* Respons på træningsopgaver og mundtlig fremlæggelse.
* Respons på skriftlige opgaver og tests.
* Elevernes egne refleksioner.
* Emneopgave.
 |

[Retur til forside](#Retur)

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 7** | Lineær programmering |
| **Indhold** | **Kernestof:*** Lineære funktioner i to variable.
* Indtegning af polygonområde.
* Kriteriefunktion og niveaulinjer.
* Optimering.
* Følsomhedsanalyse.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid |
| **Særlige fokuspunkter** | Eleverne skal kunne:* Gennemføre modelleringer (primært af optimering af samtidig produktion af to alternative produkter) ved anvendelse af lineære modeller i to variable og have forståelse af modellernes begrænsninger, rækkevidde og korrekte brug.
* Anvende IT-værktøjer til løsning af sådanne problemstillinger.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Klasseundervisning og samtaleundervisning.
* Anvendelse af IT-værktøjer.
* Skriftligt arbejde, både i klassen og som afleveringsopgaver.
* Gruppearbejde.
* Fremlæggelse for klassen.
* Emneopgave.
 |

[Retur til forside](#Retur)

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 8** | Differentialregning, funktionsundersøgelser og nulpunktbestemmelse |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:*** Differentialkvotienten $f'$ defineret både i et enkelt punkt som hældningskoefficienten for tangenten i dette punkt og defineret ud fra differenskvotienten.
* Bestemmelse af $f'$ for polynomier, eksponentielle funktioner, den naturlige logaritmefunktion, potensfunktioner, sum- og differensfunktioner, sammensatte funktioner, produktfunktioner og trigonometriske funktioner.
* Tangentligninger bestemt ud fra et kendt røringspunkt og bestemmelse af tangentens røringspunkt ud fra oplysninger om tangenthældningen.
* Sammenhængen mellem fortegnet for $f'$ og monotoniforholdene for $f$.
* Sammenhængen mellem ekstrema for $f$ og nulpunkterne for den afledte funktion.
* Bestemmelse af værdimængde.
* Krumningsforhold ved brug af den anden afledede $f''$.
* Nulpunktsbestemmelse.
* Bevisførelse blandt andet tre - trins reglen.
* Grænseværdi og kontinuitet (virtuel undervisning).
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid |
| **Særlige fokuspunkter** | Eleverne skal kunne:* Identificere og beskrive matematiske problemstillinger fra fagets indhold, foreslå og anvende metoder, herunder it-baserede metoder, til løsning af disse.
* Genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold og kunne vurdere, i hvilke tilfælde de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige.
* Håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog, og kunne anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold.
* Formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog.
* Kunne løse opgaver med matematisk indhold uden brug af hjælpemidler.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Klasseundervisning og samtaleundervisning.
* Løsning af træningsopgaver individuelt og i grupper.
* Mundtlig fremlæggelse af opgaveløsninger.
* Respons på træningsopgaver og mundtlig fremlæggelse.
* Respons på skriftlige opgaver.
* Anvendelse af IT-værktøjer.
* Emneopgaver.
 |

[Retur til forside](#Retur)

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 9** | Indledende sandsynlighedsregning |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:**Indledende sandsynlighedsregning:* Sandsynligheder.
* Hændelser.
* Venn-diagrammer.
* Additionsloven.
* Betinget sandsynlighed
* Uafhængige hændelser
* Kombinationer.
* Permutationer.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid |
| **Særlige fokuspunkter** | Eleverne skal kunne:* Forklare og anvende additionsloven i forskellige sammenhænge.
* Håndtere definitioner vha. Venn-diagrammer.
* Formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog.
* Anvende IT-værktøjer til løsning af opgaver.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Lærergennemgang med udgangspunkt i simple problemstillinger fra dagligdagen.
* Mundtlig fremlæggelse af opgaveløsninger.
* Løsning af træningsopgaver individuelt og i gruppearbejde – pararbejde.
* Samtaleundervisning og skriftligt arbejde.
* Klasseundervisning.
* Respons på træningsopgaver og mundtlig fremlæggelse.
* Respons på skriftlige opgaver.
* Anvendelse af IT-værktøjer.
* Emneopgave.
 |

[Retur til forside](#Retur)

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 10** | Sandsynlighedsfordelinger |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:**Diskrete stokastiske variable og binomialfordelingen:Definitioner af diskrete stokastiske variable, punktsandsynlighed, fordelingsfunktion, pindediagram, trappediagram, middelværdi, varians, standardafvigelse.Binomialfordeling, sandsynligheder i binomialfordelingen, middelværdi, varians, standardafvigelse og fraktiler i binomialfordelingen.Kontinuerte stokastiske variable og normalfordelingen:Definitioner af kontinuerte stokastiske variable, tæthedsfunktion, fordelingsfunktion, tæthedskurve, sumkurve, normalfordeling (herunder den standardiserede normalfordeling) og bestemmelse af fraktiler i standardnormalfordelingen. |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid |
| **Særlige fokuspunkter** | Eleverne skal kunne:* Beregne sandsynligheder i binomialfordelingen og normalfordelingen.
* Anvende lommeregner, Excel og Geogebra til løsning af opgaver.
* Formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Lærergennemgang med udgangspunkt i simple problemstillinger fra dagligdagen.
* Mundtlig fremlæggelse af opgaveløsninger.
* Løsning af træningsopgaver individuelt og i gruppearbejde – pararbejde.
* Samtaleundervisning og skriftligt arbejde.
* Klasseundervisning.
* Respons på træningsopgaver og mundtlig fremlæggelse.
* Respons på skriftlige opgaver.
* Anvendelse af lommeregner, Excel og GeoGebra.
* Emneopgave.
 |

[Retur til forside](#Retur)

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 11** | Konfidensintervaller for $p$ og $μ$ og $χ^{2}-test$ |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:**Definitioner af estimater og estimatorer for $p$ og $μ$ samt estimatorernes fordelinger. Konfidensintervaller for $p$ i binomialfordelingen og $μ$ i normalfordelingen.Chi-i-anden test til anvendelse af test for uafhængighed mellem to kvalitative variable, herunder begreberne forventede værdier, kritisk værdi, frihedsgrader, signifikansniveau og signifikans-sandsynlighed. |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid |
| **Særlige fokuspunkter** | Eleverne skal kunne:* Beregne sandsynligheder i Chi-i-anden fordelingen.
* Beregne konfidensintervaller for $p$ i binomialfordelingen og kunne angive faktorer der kan påvirke bredden af konfidensintervallet.
* Forklare hvornår man accepterer eller forkaster nulhypotese.
* Anvende lommeregner, Excel og Geogebra til løsning af opgaver.
* Formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Lærergennemgang med udgangspunkt i simple problemstillinger fra dagligdagen.
* Mundtlig fremlæggelse af opgaveløsninger.
* Løsning af træningsopgaver individuelt og i gruppearbejde – pararbejde.
* Samtaleundervisning og skriftligt arbejde.
* Klasseundervisning.
* Respons på træningsopgaver og mundtlig fremlæggelse.
* Respons på skriftlige opgaver og tests.
* Anvendelse af lommeregner, Excel og GeoGebra.
* Emneopgave.
 |

[Retur til forside](#Retur)

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 12** | Trigonometriske funktioner |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:**Sinus, cosinus og tangens ud fra enhedscirklen med vinkelmål og radianmål som argumenter. Omregning mellem grader og radianer.Begrebet trigonometrisk funktion. Den grafiske betydning af $a$, $b$, $c$ og $d$ i funktionen $f\left(x\right)=a·\sin(\left(b·x+c\right))+d$ og $g\left(x\right)=a·\cos(\left(b·x+c\right))+d$. |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid. |
| **Særlige fokuspunkter** | Ved afslutningen af dette undervisningsforløb skal eleverne kunne fælgende:* Gøre rede for egenskaber ved trigonometriske funktioner.
* Gøre rede for argumenter for regneregler
* Analysere sig frem til $a$, $b$, $c$ og $d$ i en trigonometrisk funktion.
 |
| **Væsentligste** **arbejdsformer** | * Klasseundervisning.
* Løsning af træningsopgaver individuelt og i gruppearbejde – pararbejde.
* Samtaleundervisning og skriftligt arbejde.
* Respons på skriftlige opgaver.
* Anvendelse af IT-værktøjer.
* Emneopgave.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 13** | Integralregning |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:*** Begrebet stamfunktion og antallet af stamfunktioner.
* Definition af ubestemte og bestemte integraler.
* Beregning af løsningskurve gennem givet punkt.
* Sammenhængen mellem integral og areal.
* Regneregler for integration af sum, differens, produkt og sammensatte funktioner samt integration af standardfunktionerne, inkl. udvalgte beviser.
* Integration ved substitution.
* Arealberegninger vha. integralregning mellem og under grafer.
* Bevisførelse.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid. |
| **Særlige fokuspunkter** | Ved afslutningen af dette undervisningsforløb skal eleverne kunne følgende:* Forstå sammenhængen mellem stamfunktionen og arealet under grafen for en funktion.
* Integrere funktioner af de nævnte typer og gøre rede for argumenterne for regnereglerne.
* Benytte integration til beregning af areal af diverse figurer.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Klasseundervisning.
* Anvendelse af IT-værktøjer.
* Skriftligt arbejde, både i klassen og som afleveringsopgaver.
* Gruppearbejde.
* Emneopgave.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 14** | Differentialligninger |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:*** Definition på en simple differentialligning af 1. orden.
* Løsning af differentialligninger ved separation af de variable.
* Løsning af første ordens differentialligninger med konstante koefficienter.
* Vækstmodeller herunder eksponentiel vækst, logistisk vækst og begrænset vækst.
* Bevisførelse.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid. |
| **Særlige fokuspunkter** | Ved afslutningen af dette undervisningsforløb skal eleverne kunne følgende:* Vide hvad der forstås ved en differentialligning og vise at en given funktion er løsning til en given differentialligning.
* Opstilling af en differentialligning ud fra en sproglig beskrivelse.
* Forstå vækstmodeller.
* Løse de nævnte differentialligninger.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Klasseundervisning.
* Anvendelse af IT-værtøjer.
* Skriftligt arbejde, både i klassen og som afleveringsopgaver.
* Gruppearbejde.
* Emneopgave.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 15** | Keglesnit og kvadratisk programmering |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:*** Keglesnit: cirkler, ellipser og parabler.
* Kvadratiske funktioner i to variable.
* Optimering af kvadratiske funktioner med cirkler, ellipser og parabler som niveaukurver.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid. |
| **Særlige fokuspunkter** | Ved afslutningen af dette undervisningsforløb skal eleverne kunne følgende:* Forstå sammenhængen mellem produktion af to alternative produkter og kvadratiske funktioner.
* Skelne mellem situationer der resulterer i cirkler, ellipser og parabler.
* Gennemføre modelleringer (primært af optimering af samtidig produktionen af to alternative produkter) ved anvendelse af kvadratiske modeller i to variable og have forståelse af modellernes begrænsninger, rækkevidde og korrekte brug.
* Anvende IT-værktøjer til løsning af sådanne problemstillinger.
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Klasseundervisning.
* Anvendelse af IT-værktøjer.
* Skriftligt arbejde, både i klassen og som afleveringsopgaver.
* Gruppearbejde.
* Emneopgave.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Titel 16** | Vektorregning (Supplerende virtuelt forløb) |
| **Indhold** | **Supplerende stof:*** Definition af vektorer som pile, nulvektor og egentlige vektorer.
* Tværvektor og stedvektor.
* Regneregler for vektorer ud fra såvel vektorkoordinator som grafiske betragtninger.
* Beregninger af vektorlængde, skalarprodukt og vinkler mellem vektorer.
* Vinkelrette og parallelle vektorer.
* Areal af parallelogram og trekanter.
 |
| **Omfang** | Anvendt uddannelsestid. |
| **Særlige****fokuspunkter** | Ved afslutningen af dette undervisningsforløb skal eleverne kunne følgende:* Forstå en vektor som en størrelse med en retning.
* Foretage beregninger indenfor de nævnte områder.
* Fortage beregninger af arealer ved hjælp vektorregning.
* Gøre rede for argumenterne for de indlærte regler
 |
| **Væsentligste arbejdsformer** | * Klasseundervisning.
* Anvendelse af IT-værktøjer.
* Skriftligt arbejde, både i klassen og som afleveringsopgaver.
* Gruppearbejde.
* Emneopgave.
 |