**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 og og |
| **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 og værdimængde , 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 og værdimængde , 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 og og logaritmeregel . * 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 og på tids­punkt . * Gennemsnitlig og effektiv rente. * Viden om at kapi­tal­værdien er knyttet til et tidspunkt. * Nu­tids­værdi , frem­tidsværdi , ydelse , ren­tefod , antal termi­ner samt restgæld for en annuitetsgæld. * Beviserne for (udledningerne af) formler­ne til bestemmelse af , , og . * Beviserne for (udledningerne af) formler­ne til bestemmelse af , , og . * 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 defineret både i et enkelt punkt som hældningskoefficienten for tangenten i dette punkt og defineret ud fra differenskvotienten. * Bestemmelse af 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 og monotoniforholdene for . * Sammenhængen mellem ekstrema for og nulpunkterne for den afledte funktion. * Bestemmelse af værdimængde. * Krumningsforhold ved brug af den anden afledede . * 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 og og |
| **Indhold** | **Kernestof & Supplerende stof:**  Definitioner af estimater og estimatorer for og samt estimatorernes fordelinger. Konfidensintervaller for i binomialfordelingen og 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 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 , , og i funktionen og . |
| **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 , , og 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. |