

Titel A [intenderet]

Funktions- og mængdelære (omfang 10 timer)

Der arbejdes med en uddybet tilgang til funktionsbegrebet, hvor matematiske metabegreber som domæne, codomæne, surjektivitet, injektivitet, bijektivitet, sammensat og invers funktion eksemplificeres. For mængdelæren udvides fra kendskabet til tallegemer og intervaller gennem eksempler og udfordringer til konsekvent notation og mængdebyggerkonstruktioner. For de trigonometriske funktioner introduceres og motiveres brugen af radianer og kobling til svingninger.

Faglige mål

- Operere med tal og repræsentationer af tal samt kritisk vurdere resultater af sådanne operationer
- håndtere formler, kunne opstille og redegøre for symbolholdige beskrivelser af variabelsammenhænge og kunne anvende symbolholdigt sprog til at løse problemer med matematisk indhold
- operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt de induktive og deduktive sider ved opbygningen af matematisk teori
- anvende begreber og metoder fra diskret matematik inden for udvalgte områder

Kernestof:

- funktionsbegrebet, sammensat funktion, stykkevist defineret funktion, invers funktion.

Supplerende stof:

- inddragelse og diskussion af videnskabsteoretiske spørgsmål og matematiske metoder.

Kompetencefokus:

- Sproglig og symbolmæssig tryghed i anvendelsen af begreberne domæne, codomæne, surjektivitet, injektivitet, bijektivitet, sammensat og invers funktion.
- Symbolmæssigt overblik ift. mængde- og logiknotation.

Arbejdsformer:

Læreroplæg, øvelsesopgaver i grupper. Gruppearbejde og fremlæggelse ift. Simple manipulationer af mængdeoperationer.

Forbindelse til andre fag:

- Idehistorisk udvikling af talbegrebet ift. religion og historie.

Undervisningsmateriale

- Udleveret kompendie
- Madsen, A. L. et. a. (2020) 'MAT B til A'. Systime.

Titel C [intenderet]

Vektorfunktioner (omfang 10 timer)

Banekurver for vektorfunktioner indføres og begrundes ved eksempler fra astronomien. Særlige forhold som tangenter og parametriseringer af keglesnit indføres gennem undersøgelser i CAS.

Faglige mål

- anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning
- anvende funktionsudtryk og udtryk for afledede funktioner i opstilling af matematiske modeller på baggrund af datamateriale eller viden fra andre fagområder, kunne analysere givne matematiske modeller, foretage simuleringer samt fremskrivninger og forholde sig reflekterende til idealiseringer og rækkevidde af modeller

Kernestof:

- vektorfunktioner, grafisk forløb af banekurver, herunder tangentbestemmelse, samt anvendelser af vektorfunktioner
- principielle egenskaber ved matematiske modeller, matematisk modellering, herunder anvendelse af nogle af ovennævnte funktionstyper og kombinationer heraf, samt modellering med anvendelse af afledet funktion.

Supplerende stof:

bearbejdning af autentisk datamateriale

Kompetencefokus:

- fagligt kvalificeret håndtering af parametriserede kurver ift. hastighedsvektorer, ortogonalitet, skæringer, tangenter og tværvektorer
- kendskab til den parametriserede form af almene kurver samt keglesnit.

Arbejdsformer:

Læreroplæg, øvelsesopgaver i grupper, CAS-undersøgelser, fælles modellering af en vandstråles parabelbue ud fra billedet fra et forsøg.

Forbindelse til andre fag:

- kobling til fysik og astronomi
- uddybelse af vektorbegrebet ift. anvendelse i fysik og samfundsfag

Undervisningsmateriale

- Vejledning til afsnittet i Gym-pakken i Maple
- Udleveret kompendium
- Madsen, A. L. et. a. (2020) 'MAT B til A'. Systime. Mindre uddrag.

Titel D [intenderet]

Funktioner af to variable (omfang 14 timer)

Funktioner af to variable indarbejdes gennem scenariebaserede eksempler frem mod en beheskelse af kendte betragtninger fra arbejdet med én variabel, eksempelvis ekstremumpunkter, afledet funktion og skæringer med akser, der føres over til stationære punkter for en flade, partielt afledede og skæringer med planer.

Faglige mål

- håndtere formler, kunne opstille og redegøre for symbolholdige beskrivelser af variabelsammenhænge og kunne anvende symbolholdigt sprog til at løse problemer med matematisk indhold
- anvende funktionsudtryk og udtryk for afledede funktioner i opstilling af matematiske modeller på baggrund af datamateriale eller viden fra andre fagområder, kunne analysere givne matematiske modeller, foretage simuleringer samt fremskrivninger og forholde sig reflekterende til idealiseringer og rækkevidde af modeller
- opstille geometriske modeller og løse geometriske problemer baseret på en analytisk beskrivelse af geometriske figurer og flader i koordinatsystemer samt udnytte dette til at svare på teoretiske og praktiske spørgsmål, herunder problemløsning med anvendelse af vektorfunktioner og funktioner af to variable
- anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning

Kernestof:

funktioner af to variable, partielle afledede og grafisk forløb, herunder niveaukurver

Supplerende stof:

matematikhistorisk perspektiv

Kompetencefokus:

- at kunne udføre partiel differentiation – efterfulgt af løsning af flere ligninger med flere variable, så stationære punkter kan identificeres.
- at kunne skelne mellem top-, bund- og saddepunkter ud fra ABC-kriteriet.
- at kunne orientere sig rumligt i forhold til snit- og niveaukurver

Arbejdsformer:

Læreroplæg, øvelsesopgaver i grupper. CAS-arbejde ift. visualiseringer og undersøgelse af funktioner af to variable. Gruppearbejde og fremlæggelse ift. større undersøgelser.

Forbindelse til andre fag:

- Idehistorisk udvikling af talbegrebet ift. religion og historie.

Undervisningsmateriale

- Vejledning til afsnittet i Gym-pakken i Maple
- Udleveret kompendium
- Madsen, A. L. et. a. (2020) 'MAT B til A'. Systime. Mindre uddrag.

Titel E [intenderet]

Grundlæggende integrationsteknikker (omfang 22 timer)

Stamfunktionsbegrebet indføres og begrundes som et udtryk for arealet under grafen for en funktion. Gennem kendskab til differentiation indføres først simple regneregler for integration og senere i forløbet integration ved substitution.

Faglige mål

- anvende forskellige fortolkninger af stamfunktionsbegrebet og forskellige metoder til løsning af differentiaalligninger
- håndtere formler, kunne opstille og redegøre for symbolholdige beskrivelser af variabelsammenhænge og kunne anvende symbolholdigt sprog til at løse problemer med matematisk indhold
- operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt de induktive og deduktive sider ved opbygningen af matematisk teori
- demonstrere viden om matematikkens udvikling i samspil med den historiske, videnskabelige og kulturelle udvikling

Kernestof:

- stamfunktion for de elementære funktioner, ubestemte og bestemte integraler, sammenhængen mellem areal og stamfunktion, regneregler for integration af sum og differens af funktioner samt af en funktion gange en konstant og integration ved substitution, anvendelser af integraler

Supplerende stof:

- vægt på deduktive metoder og bevisførelse inden for udvalgte emner, herunder infinitesimalregning
- matematikhistorisk perspektiv

Kompetencefokus:

- sikkerhed i den rent operationelle integrationsteknik
- evne til at orientere sig i begrundelser og beviser for analysens fundamentalsætning
- indsigt i infinitesimalregningens historiske udvikling og anvendelse

Arbejdsformer:

øvelsesopgaver i grupper samt lærer- og elevbårne teorigennemgange og bevisfremlæggelser

Forbindelse til andre fag:

- kobling til antikkens historie og religioner
- anvendelses- og mulighedsoverblik i fysik og samfundsfag

Undervisningsmateriale

- Vejledning til afsnittet i Gym-pakken i Maple
- Udleveret kompendium
- Madsen, A. L. et. a. (2020) 'MAT B til A'. Systime. Mindre uddrag.

Titel F [intenderet]

Anvendelse af integration (omfang 12 timer)

Muligheder for anvendelse af stamfunktioner til mere komplicerede scenarier eksemplificeres først ved rumfanget for omdrejningslegemer ud fra en betragtning af opdeling i skiver. Herefter arbejdes med kurvelængder for beregningsmæssigt overskuelige tilfælde

Faglige mål

- anvende forskellige fortolkninger af stamfunktionsbegrebet og forskellige metoder til løsning af differentially ligninger
- håndtere formler, kunne opstille og redegøre for symbolholdige beskrivelser af variabelsammenhænge og kunne anvende symbolholdigt sprog til at løse problemer med matematisk indhold
- operere med og redegøre for matematiske ræsonnementer og beviser samt de induktive og deduktive sider ved opbygningen af matematisk teori
- demonstrere viden om matematikkens udvikling i samspil med den historiske, videnskabelige og kulturelle udvikling

Kernestof:

- stamfunktion for de elementære funktioner, ubestemte og bestemte integraler, sammenhængen mellem areal og stamfunktion, regneregler for integration af sum og differens af funktioner samt af en funktion gange en konstant og integration ved substitution, anvendelser af integraler

Supplerende stof:

- vægt på deduktive metoder og bevisførelse inden for udvalgte emner, herunder infinitesimalregning
- matematikhistorisk perspektiv

Kompetencefokus:

- overblik i arealafgrænsning og -beregning samt kurvelængdeberegninger
- tryk beherskelse af relevant CAS-brug
-

Arbejdsformer:

øvelsesopgaver i grupper samt lærer- og elevbårne opgavegennemgange

Forbindelse til andre fag:

- kobling til antikkens historie og religioner
- anvendelses- og mulighedsoverblik i fysik og samfundsfag

Undervisningsmateriale

- Udleveret kompendium
- Madsen, A. L. et. a. (2020) 'MAT B til A'. Systime. Mindre uddrag.

Titel G [intenderet]

Differentialligninger (omfang 28 timer)

Med afsæt i integration og differensligninger for vækst, samt tilhørende flowcharts, indføres og begrundes differentialligningerne. Simple differentialligningsscenarier løses først ved integration og derefter gennemgås fremgangsmåden for separation af de variable. Betydningen af begyndelsesbetingelser belyses gennem bl.a. gennem faseportrætter.

Faglige mål

- håndtere formler, kunne opstille og redegøre for symbolholdige beskrivelser af variabelsammenhænge og kunne anvende symbolholdigt sprog til at løse problemer med matematisk indhold.
- anvende forskellige fortolkninger af stamfunktionsbegrebet og forskellige metoder til løsning af differentialligninger
- anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning
- demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder, herunder viden om anvendelse i behandling af en mere kompleks problemstilling
- anvende funktionsudtryk og udtryk for afledede funktioner i opstilling af matematiske modeller på baggrund af datamateriale eller viden fra andre fagområder, kunne analysere givne matematiske modeller, foretage simuleringer samt fremskrivninger og forholde sig reflekterende til idealiseringer og rækkevidde af modeller

Kernestof:

- lineære og separable differentialligninger af første orden, herunder den logistiske differentialligning, kvalitativ analyse af differentialligninger samt opstilling af simple differentialligninger
- principielle egenskaber ved matematiske modeller, matematisk modellering, herunder anvendelse af nogle af ovennævnte funktionstyper og kombinationer heraf, samt modellering med anvendelse af afledet funktion.

Supplerende stof:

inddragelse og diskussion af videnskabsteoriske spørgsmål og matematiske metoder.

Kompetencefokus:

- fagligt kvalificeret håndtering af parametriserede kurver ift. hastighedsvektorer, ortogonalitet, skæringer, tangenter og tværvektorer
- kendskab til den parametriserede form af almene kurver samt keglesnit.

Arbejdsformer:

Læreroplæg, øvelsesopgaver i grupper, CAS-undersøgelser, fælles modellering af en vandstråles parabelbue ud fra billedet fra et forsøg.

Forbindelse til andre fag:

- kobling til fysik og astronomi
- uddybelse af vektorbegrebet ift. anvendelse i fysik og samfundsfag

Undervisningsmateriale

- Vejledning til afsnittet i Gym-pakken i Maple
- Udleveret kompendium
- Madsen, A. L. et. a. (2020) 'MAT B til A'. Systime. Mindre uddrag.

Titel H [intenderet]

Matematisk epidemiologi (omfang 5 timer)

Vækst betragtes først ud fra Fibonacci og differensligninger. Differensligningerne føres videre til differentiaalligninger af eksponential vækst, derefter logistisk vækst og til sidst SIR-modellen for epidemiologi, eksemplificeret gennem nutidig og historisk data.

Faglige mål

- anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning
- anvende funktionsudtryk og udtryk for afledede funktioner i opstilling af matematiske modeller på baggrund af datamateriale eller viden fra andre fagområder, kunne analysere givne matematiske modeller, foretage simuleringer samt fremskrivninger og forholde sig reflekterende til idealiseringer og rækkevidde af modeller
- demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder, herunder viden om anvendelse i behandling af en mere kompleks problemstilling

Kernestof:

- lineære og separable differentiaalligninger af første orden, herunder den logistiske differentiaalligning, kvalitativ analyse af differentiaalligninger samt opstilling af simple differentiaalligninger
- principielle egenskaber ved matematiske modeller, matematisk modellering, herunder anvendelse af nogle af ovennævnte funktionstyper og kombinationer heraf, samt modellering med anvendelse af afledet funktion.

Supplerende stof:

bearbejdning af autentisk datamateriale

Kompetencefokus:

- beherskelse af overgang fra en opstillet differensligning til en differentiaalligning
- operationel tryghed ved separation af variable som løsningsmetode i simple tilfælde
- kendskab til anvendelsesmuligheder for 'panserformlen'
- tryghed ved brug af formler og begyndelsesbetingelser ved ligningsløsningen
- kendskab til grafiske muligheder for at opnå overblik i løsningsrummet.

Arbejdsformer:

Læreroplæg, øvelsesopgaver i grupper, CAS-undersøgelser.

Forbindelse til andre fag:

- kobling til modeller fra fysikken og biologien.

Undervisningsmateriale

- Vejledning til afsnittet om differentiaalligninger i Gym-pakken i Maple
- Udleveret kompendium

Titel I [intenderet]

Normalfordelingen (omfang 10 timer)

Normalfordelingen uddybes gennem yderligere eksempler og som tæthedsfunktion koblet til forståelsen fra integralregningen samt de store tals lov. Der arbejdes med overgang fra empiri til normalfordeling og standardnormalfordeling, og metoder til at modellens rimelighed betragtes.

Faglige mål

- anvende statistiske og sandsynlighedsteoretiske modeller til beskrivelse af data fra andre fagområder, foretage simuleringer, gennemføre hypotesetest, bestemme konfidensintervaller, kunne stille spørgsmål ud fra modeller, have blik for hvilke svar, der kan forventes, samt være i stand til at formulere konklusioner i et klart sprog
- anvende matematiske værktøjsprogrammer til eksperimenter og begrebsudvikling samt symbolbehandling og problemløsning
- demonstrere viden om matematikanvendelse inden for udvalgte områder, herunder viden om anvendelse i behandling af en mere kompleks problemstilling

Kernestof:

- kombinatorik, grundlæggende sandsynlighedsregning, sandsynlighedsfelt og stokastisk variabel, binomialfordeling og normalfordeling, konfidensintervaller, hypotesetest i binomialfordelingen
- principielle egenskaber ved matematiske modeller, matematisk modellering, herunder anvendelse af nogle af ovennævnte funktionstyper og kombinationer heraf, samt modellering med anvendelse af afledet funktion.

Supplerende stof:

- bearbejdning af autentisk datamateriale

Kompetencefokus:

- beherskelse af overgang fra en empiri til normalfordeling og standardnormalfordeling
- overblik ved vurdering af, om et datasæt med rimelighed kan antages at være normalfordelt
- kendskab til de relevante indbyggede funktioner i CAS-programmer ift. Normalfordelingen

Arbejdsformer:

Læreroplæg, øvelsesopgaver i grupper, CAS-undersøgelser.

Forbindelse til andre fag:

- kobling til empiri og data fra alle fag, særligt fra biologi og samfundsfag

Undervisningsmateriale

- Vejledning til afsnittet om normalfordelingen i Gym-pakken i Maple
- Udleveret kompendium