

Fagkurriculum matematik

Undervisningens Formål:

Matematik er et almindende fag og undervisningen i profilgymnasiet tjener både et dannelsesmæssigt og et studieforberegende formål.

Faget udvikler elevernes matematiske viden, bevidsthed og regnefærdigheder, samt udvikler deres evner til at løse komplekse problemstillinger.

Faget matematik yder et fundamentalt bidrag til elevernes kompetenceudvikling frem til studentereksamen og er dermed i overensstemmelse med overbygningens dannelsesmål.

Kendetegnende for faget er et præcist sprogbrug, anvendelse af fagbegreber, logisk tankegang og argumentation, en systematisk fremgangsmåde og erkendelse af sammenhænge.

Undervisningens omfang

Grundlag for undervisningen er den slesvig-holstenske læseplan (Fachanforderungen Mathematik¹), desuden inddrages den danske læseplan som orientering for undervisningens udformning.

Da matematik tæller som et "Kernefag" undervises der i 11. årgang i 3 lektioner, i 12. og 13. årgang i 4 lektioner om ugen. Eleverne skal til eksamen i to ud af deres tre kernefag (dansk, tysk og matematik). Dvs. at der kan gennemføres en skriftlig STX-prøve i faget. Undervisningsniveauet svarer til A-niveau i Danmark.²

Undervisningens sprog

Undervisningen foregår på dansk.

Hvis nødvendigt, inddrages og arbejdes der med materialer på originalsproget, især på tysk men også på andre sprog, som eleverne har kendskab til.

Lommeregnerens sprog er engelsk (CASIO fx-991DE PLUS) eller tysk (CASIO fx-991DE X).

¹ Fachanforderungen Mathematik Sek. I/II 2014 (endgültige Druckfassung vom 30.9.2014)

² Stand August 2019

Undervisningens indhold

11. årgang

Overemner	Forpligtende emner ifølge S-H-læseplan ³	Fokusområder på AP
Analyse	<ul style="list-style-type: none"> Differentialregning Ekstrema Vendetangentpunkter 	<ul style="list-style-type: none"> Funktionsundersøgelse Differentialregning
Geometri	<ul style="list-style-type: none"> Vektorer i R^2 og R^3 Linjer og planer Relationer mellem legemer 	<ul style="list-style-type: none"> Plangeometri Linjer og vektorer i planen Cirkler
Stokastik	<ul style="list-style-type: none"> Stokastiske grundbegreber Betinget sandsynlighed Tilfældighed, middelværdi, varians og spredning 	<ul style="list-style-type: none"> Stokastiske grundbegreber Betinget sandsynlighed

12. årgang

Overemner	Forpligtende emner ifølge S-H-læseplan	Fokusområder på AP
Analyse	<ul style="list-style-type: none"> Integralregning Den naturlige eksponentialfunktion Fordybelse af differential- og integralregningen ved udvalgte funktioner 	<ul style="list-style-type: none"> Integralregning Irrationale funktioner Fordybelse af differential- og integralregningen ved irrationale funktioner
Geometri	<ul style="list-style-type: none"> Skalarproduktet Vektorproduktet Afstande 	<ul style="list-style-type: none"> Rumgeometri Vektorer, linjer og planer i rummet Afstande og projektioner

³ Jf. 3 Themen und Inhalte des Unterrichts fra Fachanforderungen Mathematik Sek II

Overemner	Forpligtende emner ifølge S-H-læseplan	Fokusområder på AP
Stokastik	<ul style="list-style-type: none"> • Binomialfordelingen • Hypergeometrisk fordeling • Normalfordeling 	<ul style="list-style-type: none"> • Stokastiske variable • Hypergeometrisk fordeling

13. årgang

Overemner	Forpligtende emner ifølge S-H-læseplan	Fokusområder på AP
Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsskærer • Fordybelse af differential- og integralregningen ved udvalgte funktioner 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsskærer • Fordybelse af differential- og integralregningen ved udvalgte funktioner
Geometri	<ul style="list-style-type: none"> • Cirkler og kugler • Fordybelse af den analytiske geometri 	<ul style="list-style-type: none"> • Kugler • Relationer mellem kugler, linjer og planer
Stokastik	<ul style="list-style-type: none"> • Signifikanstest • Skøn af sandsynligheder 	<ul style="list-style-type: none"> • Binomialfordelingen • Normalfordelingen • Signifikanstest

Elevernes bidrag i undervisningen

Mundtlige bidrag

- Indlæg i undervisningen
- Deltagelse i par- og gruppearbejde
- Fremlæggelser og oplæg
- Tavlearbejde

Skriftlige bidrag

- Tests på ≤ 20 min.

- Arbejdspapirer
- Afleveringer
- Præsentationer i oplæg

Klausurer

Klausurerne varer 90 min. Som STX forberedelse for eksamenskandidaterne skrives der en prøveeksamen i 13.1 på 315 min. (2019).

Bedømmelseskriterier for bidrag til undervisningen og klausurer

Underviserne er forpligtede til at informere elever og forældre om kriterierne for bedømmelsen, der ligger til grunde for karaktergivningen. Dette sker i begyndelsen af skoleåret og fastholdes i det grønne hæfte. Kilden for denne tekst er fagcurricula for den matematiske faggruppe.

Grundlag for bedømmelse og vurdering af præstationer er underviserens iagttagelser af elevernes handling. Ved bedømmelse forstås en kritisk, værdsættende og individuel tilbagemelding på grundlag af de kompetencebaserede kriterier. Herved er diagnose og feed-back under hensyntagen af elevens individuelle læringsproces i fokus. En bedømmelse kan således udledes fra iagttagelse, der orienterer sig ved kriterier. Grundlæggende skal følgende kompetenceområder tilpas indgå i bedømmelsen: Faglig viden og forståelse / udvinding af erkendelser / kommunikation / vurdering.

Bedømmelsesformer skal derfor være målrettet til at underviseren kan evaluere, om eleven har levet op til forventningerne for kompetencerne hhv. læringsmålene.

For at kunne tage højde for elevernes forskellighed i præstation, personlighed og hele spektret af præstationsmuligheder, skal bedømmelsen inddrage undervisningen forskellige felter:'

A.: Undervisningsbidrag:

Undervisningssamtaler: Deltagelse i undervisningssamtaler med videreførende spørgsmål

Opgaver samt dokumentation: bearbejdning af opgaver i undervisningssammenhæng og afleveringsopgaver

Præsentation: Mundtlig, skriftlig og andre præsentationsformer af arbejdsresultater

Skriftlig kontrol: Tests, der ikke må vare mere end 20. minutter og går ud over det rent gengivende (dvs. første taksonomiske) niveau.

B.:Dokumentation for præstationsevne (Leistungsnachweis):

Denne del af bedømmelsen er klausurer og skriftlige klausurerstatningsopgaver i hht. "Klassenarbeitserlass". Tests på under 20. minutter gælder ikke som klausur eller klausurerstatning.

Klausurer skal laves således at de er en passende forberedelse til mundtlig og skriftlig studentereksamen. Ved fremstilling af klausurer skal der derfor tages højde til følgende:

Der skal sikres at der i klausurer på passende vis både tages højde for indholdsmæssige (faglige) kompetencer og procesrelaterede kompetencer.

Ved formulering af opgavestillinger skal der anvendes de i fagcurriculum for faget matematik i gymnasiet givne operatorer.⁴ Der tilstræbes at bruge de samme operatorer i klausuren som eleverne har arbejdet med i undervisningen.

⁴ Se operatorer

I enhver klausur skal der indgå tre taksonomiske niveauer (Anforderungsbereiche). Disse er fakta og grundviden, inkl. fagbegreber (niveau I), anvendelse og analyse (niveau II) og kombination og transfer (niveau III) og indgår ifølge Fachanforderungen für die Abiturprüfung omtrentlig i forholdet: 40 % / 35 % / 25 %.

I 11. årgang skrives der en klausur i første semester og to i andet.

I 12. årgang skrives der to klausurer i begge semestre.

I 13. årgang skrives der to klausurer i første semester, hvoraf den anden af disse afvikles som en 315 min. klausur for eksamenskandidaterne (prøveeksamen) og resten af eleverne skriver en normal 90 min. klausur.

I klausuren besvarer eleverne et sæt af opgaver skriftligt. Opgaverne dækker over de tre taksonomiske niveauer og løses med hjælp af vedlagte materialer, herunder en tilladt formelsamling og lommeregner.

Der kan trækkes op til to point pga. mangelfuld sprog og ydre form.

I korrekturen bruges der de fælles rettekoder for matematik i gymnasiet.⁵

Kommentarerne til elevernes besvarelser og til klausuren som helhed skal udgøre en læringshjælp til eleverne.

Kommentarerne dækker over opbygning og struktur, regnevej og facit, samt brug af begrebsapparat og symboler.

Ifølge Fachanforderungen für die Abiturprüfung ligger følgende tabel til grunde for karakteren i klausuren:

Tilvejebragt ydelse	Point	Tilvejebragt ydelse	Point
> 95 %	1 (15)	> 55 %	3 (7)
> 90 %	1 (14)	> 50 %	4 (6)
> 85 %	1 (13)	> 45 %	4 (5)
> 80 %	2 (12)	> 40 %	4 (4)
> 75 %	2 (11)	> 33 %	5 (3)
> 70 %	2 (10)	> 26 %	5 (2)
> 65 %	3 (9)	> 19 %	5 (1)
> 60 %	3 (8)	≤ 19 %	6 (0)

I G11 gælder > 40 % som bestået, i G12 og G13 > 45 %. Grundlag for overvejslen er at eleven skal klare at komme ud over det rent gengivende niveau.

Udover tydeliggørelsen af faglig forståelse er også præsentationsformen af betydning, som på passende vis skal tages højde for ved bedømmelsen. Ved graverende mangler i præsentationsformen eller hyppige overtrædelser af den sproglige forståelighed skal der efter den ren faglige bedømmelse fratrækkes op til to point fra 15-pointskalaen. Bliver klausuren fagligt bedømt med 2, 3 eller 4 point, så fratrækkes som regel højst ét point, mens der ved en bedømmelse på 1 point ikke fratrækkes noget point.

Klausurerstatningsopgaver orienterer sig ved omfang af en klausur, inkl. forberedelse og efterbehandling. Herved er der bedre mulighed for at støtte elevens udvikling af procesrelaterede

⁵ Se fælles rettekoder for matematikfaget i gymnasiet

kompetencer. Klausurerstatningsopgaver (hertil regnes også 13. årgangsopgaver) gennemføres med udgangspunkt i de i undervisningen gennemgåede metoder og algoritmer. Sammenlægning af flere test som erstatning af en klausur udelukkes.

Efter hvert semester gives der karakter, og i 11. årgang tillige en årskarakter, efter følgende kriterier. Bedømmelseskriterierne anvendes således, at de fører hen mod kompetencemålene for faget matematik. Der lægges i højere grad vægt på elevernes selvstændige tanker, end på reproduktion af indlært stof.

De vigtigste bedømmelseskriterier er:

Kvantitet og kvalitet af de enkelte bidrag i klasseundervisningen og gruppe- og pararbejde.
Kvaliteten af skriftlige produkter, herunder især aflevering, tests og klausurer.
Medarbejde, engagement og kreativitet i undervisningen
Anvendelse af fagets metoder
Anvendelse af relevant fagterminologi
Hensigtsmæssig og relevant anvendelse af CAS
Passende præsentation af opnåede resultater
Kvalitet af afkodning, udarbejdelse og løsning af udleverede matematiske problemstillinger, samt udarbejdelse af egne overbevisende løsningsforslag.

Ved bedømmelsen af skriftlige produkter kan der trækkes op til to point pga. mangelfuld sprog og ydre form. Det er især tilfældet når kommunikationen er forstyrret. I karaktergivningen vægtes undervisningsbidrage i hvert fald mere end den i klausurerne opnåede karakter.

Vægtning:

Karakteren fastlægges på grundlag af en samlet vurdering af elevens faglige, metodiske, sociale og personlige kompetencer samt af deres bidrag til undervisningen (A) og skriftlige arbejder (B). Det daglige arbejde, der kommer til udtryk gennem bidrag til undervisningen, vejer tungest.

Idet bidrag til undervisningen vægter mere end klausurer, skal vægtningen af de forskellige former for bidrag til undervisningen være transparente.

Klausurer indgår med mindre vægtning i den samlede helårs- eller semesterkarakter end ovenstående bidrag til undervisningen.

Evaluering og videreudvikling

Elevernes indsats og standpunkt vil blive evalueret individuelt en gang pr. semester. Heri indgår en samlet vurdering af elevens standpunkt samt forslag til forbedringer og særlige indsatsområder. Elever modtager tilbagemeldinger til deres læringsproces og deres aktuelle faglige standpunkt, der har betydning for elevens selvsvurdering. Tilbagemeldingerne skal også indeholde anbefalinger til de næste trin i elevens individuelle læring og udvikling.

Operatorer

Ved formulering af opgavestillinger skal der anvendes de i fagcurriculum for faget matematik i gymnasiet givne operatorer. Der følger en oversigt over de i undervisningen anvendte operatorer.

Operatorer	Forklaringer	Eksempler
Angiv, nævn	Det efterspurgt kan noteres uden yderligere forklaringer.	Angiv løsningsmængden til $x^2 - 4 = 0$ Nævn tre ting der karakteriserer grafens udseende.
Opløs	Ligninger opløses efter en efterspurgt variabel. Væsentlige mellemkridt skal medtages	Opløs ligningen efter x
Begrund	En faktisk situation undersøges med baggrund i de gældende lovmæssigheder.	Begrund hvorfor en kvadratisk ligning højst kan have to nulpunkter. Begrund hvorfor man kan gå ud fra at X er binomialfordelt
Beregn	Facitter bliver udledt på baggrund af beregninger.	Beregn arealet af rektanglet med sidelængderne 5 cm og 7 cm.
Beskriv	Kendsgerninger eller algoritmer bliver forklaret på tekstform under anvendelse af relevante fagtermer.	Beskriv hvordan man kan approksimere π med to decimaler.
Bestem, udled	Facitter findes under anvendelse af matematiske overvejelser eller algoritmer.	Bestem det rektangel med en omfang på 20 cm, som har det største areal.
Vurdér	Der ønskes en selvstændig bedømmelse af en kendsgerning under anvendelse af fagviden og metoder.	Vurdér om spillet er fair.
Bevis, modbevis	Et udsagn undersøges vha. kendte matematiske formler for derudfra at blive bekræftet eller afvist.	Bevis, at de fire midtpunkter af firkanten alle sammen ligger i samme plan.
Beslutte	Ud af flere muligheder vælges en eller flere.	Beslut hvilken funktionsforskrift beskriver grafens forløb.
Supplér, kompletter	Et delvist færdigt udkast skal udvides eller videreudvikles ud fra angivne præmisser.	Kompletter ligningens koefficienter således, at løsningsmængden bliver tom.

		Suppleér de manglende værdier i tabellen.
Forklar	Kendsgerninger eller algoritmer fremstilles forståelig på tekstform og kan f.eks. anskueliggøres gennem eksempler.	Forklar den faglige sammenhæng mellem begreberne rationale tal, irrationale tal og reelle tal.
Opstil/fremstil	Til en faktuel situation laves en matematisk fremstilling med udgangspunkt i en givet form.	Opstil en passende tabel til sandsynlighedsfunktionen.
Udled	Oprindelsen eller udviklingen af en given kendsgerning ud fra en mere almen situation fremstilles.	Udled ligningen til bestemmelse af arealet af et trapez.
Interpretér	De matematiske facitter oversættes til den opsindelige problemstilling.	Beregn nulpunkterne og interpretér facittet.
Klassificér	Objekter eller forhold inddeles ud fra angivne eller selvvalgte kriterier i klasser.	Klassificér graferne til funktionskaren.
Modellér	Der udvikles en matematisk model til en reel problemstilling.	Modellér situationen gennem en egnet funktion.
Skitsér	De væsentligste egenskaber af et objekt præsenteres grafisk passende. Generelt uden krav til målestoksforhold.	Skitsér grafen for funktionen f .
Undersøg, afprøv	Kendsgerninger eller matematiske objekter analyseres på baggrund af selvvalgte eller givne aspekter og præsenteres ud fra sædvanlige faglige kriterier.	Undersøg om graferne har skæringspunkter.
Sammenlign	Ud fra givne eller selvvalgte aspekter undersøges sagforhold med henblik på forskelle og ligheder.	Sammenlign forløbet af grafen for f_a for positive og negative værdier af a .
Tegn, konstruér	En tilstrækkelig præcis afbildning udformes. Generelt med krav på målestoksforhold.	Tegn grafen for funktionen i et egnet koordinatsystem.
Vis, eftervis	Et udsagn undersøges matematisk og bekræftes med baggrund i gældende	Vis, at trekanten er ligebenet.

	lovmæssigheder.	Eftervis, at vektorerne er ortogonale.
Tildel, korrelér	Der dannes et logisk forhold mellem objekterne fra forskellige mængder.	Tildel enhver graf en passende forskrift.

Fælles rettekoder for matematikfaget i gymnasiet

Underviseren vil bruge følgende rettekoder ved bedømmelsen af elevens klausurbesvarelse og i den skriftlige studentereksamen (og i tillæg verbaliserede faglige kommentarer):

Tablet over rettekoder:

Betydning	Ord	Tegn
Rigtigt	Flueben/hak	✓
Forkert	Slash	/
Mindre fejl	Minus	-
Grov fejl	Plus	+
Flygtighedsfejl	Stort F	F
Følgefejl	To lille f'er	ff
Ikke besvaret opgave	Divisionstegn	÷
Sprogfejl	Stort S og lille p	Sp
Symbolfejl	Stort S efterfulgt af lille y og m	Sym
Begrundelse	Stort B	B
Begrundelse forkert	Stort B og lille f	Bf

Kort definition af de enkelte rettekoder fra tabellen:

Rigtigt – Besvarelsen svarer til forventningerne

Forkert – Besvarelsen svarer ikke til forventningerne eller indeholder afgørende regnefejl.

Mindre fejl – Mindre regnefejl indgår i en ellers rigtig besvarelse eller besvarelsen indeholder en mindre tankefejl

Grov fejl – Besvarelsen indeholder overvejelser eller beregninger der ikke giver nogen matematisk mening.

Flygtighedsfejl – Besvarelsen indeholder en fejl som skyldes tidspres eller forkert indtastning i lommeregneren.

Følgefejl – Besvarelsen indeholder forkerte mellemregninger, der medfører en forkert besvarelse.

Ikke besvaret opgave – Opgaven er ikke besvaret, overset eller sprunget over.

Sprogfej – Besvarelsen indeholder forkert brug af fagtermer eller fagsprog.

Symbolfejl – Besvarelsen indeholder forkert brug af matematiske symboler.

Begrundelse – Begrundelse mangler.

Begrundelse forkert – Begrundelsen svarer ikke til forventningerne.

Undervisningens taksonomiske niveauer

1. "Anforderungsbereich 1" omfatter gengivelser af fakta og kendskaber man har lært. Anvendelse af lærte formler, algoritmer og teknikker.
2. "Anforderungsbereich 2" omfatter selvstændigt udvalg, arbejde, forklaring og skitsering af kendte fakta og forhold på andre problemstillinger. Derudover selvstændig overføring og anvendelse af lærte formler, algoritmer og teknikker på sammenlignelige nye sammenhænge.
3. "Anforderungsbereich 3" omfatter arbejdet med komplekse problemstillinger med det mål, selv at nå frem til at formulere løsningsstrategier og at kunne generalisere. Eleverne vælger selvstændigt formler, algoritmer og teknikker og reflekterer over arbejdet.

Eksamen i matematik

Skriftlig eksamen i matematik

Som nævnt i under "Undervisningens omfang" skal eleverne til eksamen i to ud af deres tre kernefag (dansk, tysk og matematik). Dvs. at der kan gennemføres en skriftlig STX-prøve i faget matematik.

Den skriftlige eksamen varer samlet 315 min. Den er todelt, bestående af en hjælpemiddelfri del (HMF-delen) på 60-90 min. og en del med komplekse opgavestillinger. Den hjælpemiddelfrie del er obligatorisk, ligesom en kompleks opgave i overemnet analyse. Derudover kan eleverne vælge en kompleks opgave mellem overemnerne analytisk geometri eller statistik.

Mundtlig eksamen i matematik

Eleven få to opgaver af forskellige emneområder. Opgaverne må kun indeholde stof af ÉT halvår og der må ikke være indholdsmæssige gentagelser af den skriftlige eksamen. Omfanget skal være ligeligt fordelt. I eksamensamtalen skal eleven præsentere uddybende og videregående kendskaber og færdigheder.