

Vejledning: Mundtlig eksamen for matematik B, gux 2018-ordning

Vejledningen præciserer, kommenterer, uddyber og giver anbefalinger vedrørende udvalgte dele af læreplanens tekst, men indfører ikke nye bindende krav.

Citater fra læreplanen er anført i kursiv med indrykning.

4.2 Arbejdsformer (projektperiode)

Matematik på B-niveau afsluttes med en kombineret projektprøve og mundtlig prøve, og denne er en del af elevens prøveudtræk, så det er ikke sikkert, at eleven skal til prøve i matematik på B-niveau, men eleven skal have gennemført det afsluttende centralt stillede projekt, jf. læreplanens pkt. 4.2.

Afsluttende gennemføres på baggrund af et centralt stillet projektoplæg et projekt til prøven i faget, jf. pkt. 5.2. Der afsættes ti timers undervisningstid med vejledning til projektet. Projektet afleveres individuelt.

Arbejdet med projektrapporten indgår i grundlaget for de afsluttende standpunktskarakterer.

I den periode, hvor eleverne arbejder med det afsluttende matematik B-projekt, fungerer læreren som *vejleder*. Det betyder, at man *ikke underviser*, heller ikke selvom det er fristende at tage en problemstilling, som mange elever har svært ved, op på tavlen og gennemgå den i fællesskab. Problemet med en sådan gennemgang er, at den ikke er tilegnet den enkelte elev, og at eleverne derfor ikke har mulighed for at sige fra, når de selv kan komme videre på egen hånd.

Eleverne skal aflevere en selvstændig og individuel besvarelse. Det udelukker ikke, at eleverne kan arbejde sammen under projektarbejdet, men de skal selv kunne beskrive og forklare, hvad de laver. En gruppe af elever må altså ikke aflevere en fælles løsning, heller ikke selv om de ændrer et par sætninger her og der. Det er en hårfin balance, og som lærer må man tilskynde, at eleverne arbejder selvstændigt, men meget gerne hjælper hinanden.

Vejledningen slutter ved afslutningen af prøveperioden. I tiden mellem afleveringen og en eventuel mundtlig prøve, gennemlæser og vurderer man elevernes besvarelser, og her er det vigtigt, at der *ikke gives feedback* til eleverne. Den projektbesvarelse, der præsenteres ved den mundtlige prøve, må ikke være kommenteret.

I projektforløbet indgår både mundtlige og skriftlige elementer – og projektet indgår derfor i vurderingsgrundlaget ved både den mundtlige og skriftlige afsluttende årskarakter.

5.2 Prøveformer

Grundlaget for den mundtlige prøve er det samlede indhold i fagets kernestof, mindstekrav og supplerende stof tillige med den enkelte elevs emneopgaver og projektrapporter samt andet skriftligt og mundtligt arbejde fra undervisningen.

Det samlede grundlag skal fremgå af undervisningsbeskrivelsen, der skal sikre et entydigt eksaminationsgrundlag.

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af eksaminandens projekt, jf. pkt. 4.2, og en kendt opgave tildelt ved lodtrækning. Opgaven knytter sig til en af emneopgaverne fra undervisningen, jf. pkt. 4.2. Endvidere tildeles eksaminanden ved lodtrækning en ukendt stillet opgave, der afprøver fagets mindstekrav.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen dække de faglige mål, kernestoffet og det supplerende stof.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Der gives ca. 60 minutters forberedelsestid.

I god tid før prøven sender skolen et eksemplar af projektbesvarelsen til censor. Eksaminator og censor drøfter inden prøven, hvilke problemstillinger eksaminanden skal uddybe.

Eksaminationen tager udgangspunkt i eksaminandens præsentation af projektet suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Denne del af eksaminationen må højst omfatte 1/3 af eksaminationstiden.

Eksaminationen former sig derefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i de trukne opgaver.

Oplæggene til emneopgaverne sendes sammen med de mundtlige opgaver til censor forud for prøvens afholdelse.

Ved den mundtlige prøve i matematik B får eksaminanden ved lodtrækning en eksamensopgave, der indeholder:

- et eller to kendte delspørgsmål til et fagligt matematisk emne, der knytter sig til en af emneopgaverne fra undervisningen og den teori, den omhandler
- en ukendt stillet opgave, der består af fire små uafhængige spørgsmål, der afprøver fagets mindstekrav inden for andre emner end det overordnede

Prøven falder i tre dele. I den ene del redegør eksaminanden for sin projektbesvarelse af det centralt udmeldte oplæg, der suppleres med uddybende spørgsmål for at afklare eksaminandens matematiske forståelse og ejerskab til besvarelsen. Denne del af eksaminationen må højst omfatte 1/3 af eksaminationstiden. En anden del af prøven former sig som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i den ved lodtrækning trukne kendte opgave. Rækkefølgen af de to første dele bestemmer eksaminanden selv, gerne i samråd med eksaminator. For nogle eksaminander er det en fordel at starte med den udtrukne opgave, som man lige har siddet og forberedt sig på. Dette kræver at eksaminator og censor er bevidste om, hvor mange uddybende spørgsmål der er til projektet, så man eventuelt kan stoppe eksaminanden i tide, så der er tid nok til denne afklaring.

Såfremt eksaminationen i de to dele rejser tvivl om, hvorvidt eksaminanden kan honorere mindstekravene, bruges den tredje og sidste del af eksaminationen på at teste fagets mindstekrav. Honorering af disse mindstekrav vil give en karakter på mindst E. Det er individuelt, hvor lang tid der bruges på mindstekravsopgaven, men ift. til 2012-ordningen har eleven fået udvidet sin forberedelsestid med ekstra 30 minutter til mindstekravsopgaven, og forventes derfor at have arbejdet med den i forberedelsen. For nogle elever bruges der måske blot 2 minutter og for andre fx 10 minutter på denne sidste del.

Dertil kommer elevens eget valg af uddybning og perspektivering af det udtrukne emne. Perspektivering kan være til øvrige relevante emner i faget, tvær-/flerfaglige forløb eller andre problemstillinger tonet af studieretningen.

Eleven skal være indstillet på, at dele af eksaminationen vil forme sig som en samtale/eksamination mellem eksaminand og eksaminator, hvor censor kan stille uddybende spørgsmål.

Det er de faglige mål konkretiseret i bedømmelseskriterierne jf. 5.3, der er grundlaget for bedømmelsen af eksaminandens præsentation.

Eksaminator skal løbende gennem skoleåret informere eleverne om, hvordan opgaverne til den mundtlige prøve kan forventes at se ud, således at eleverne er bekendt hermed.

Det er vigtigt, at eksamensopgaverne udformes brede, således at eksaminanden gives mulighed for at vise selvstændighed. Derudover er det væsentligt at tilgodese både den elev, der skal have karakteren E og den elev, der skal have karakteren A.

I uddybning og perspektivering af emnet bør der lægges op til at eksaminanden selvstændigt kan inddrage relevant stof indenfor emnet og på den måde kan gives mulighed for at vise fagligt overblik og progression indenfor emnet.

Det forventes, at der udarbejdes 14-16 eksamensopgaver.

Oplæg til emneopgaverne, elevernes besvarelser af det centralt stillede projekt, de kendte opgaver og opgaverne, der afprøver fagets mindstekrav, sendes til censor mindst 5 hverdage før prøvens afholdelse, medmindre særlige forhold er til hinder herfor. Det kan betyde, at udsendelsen må foretages, før eksamensplanen er offentliggjort. Udsendelsen af opgaver og materialer må da kun ske i et omfang, der ikke medfører, at andre dele af eksamensplanen kan udledes.

Som udgangspunkt er alle hjælpemidler bortset fra kommunikation med omgivelserne tilladt under såvel forberedelse som eksamination.

Eksempel: Eksamensopgave

Herunder er vist et ufuldstændigt eksempel på hvordan en enkelt eksamensopgave kan være udformet. Bemærk at første og anden del er kendte af eleverne før eksamen, mens mindstekravsdelene skal være ukendt og med uafhængige delspørgsmål inden for hele eksamensgrundlaget. I eksemplet er der således dele inden for det supplerende stof, der kan variere fra hold til hold.

Mindstekravsopgaverne skal være svarende til et B-niveau – og således med lidt større sværhedsgrad og indenfor for flere emner end det ses på C-niveau. Det skal dermed sikres, at flere af de fire del-opgaver er stillet uden for et rent C-niveau-stof. En mindstekravsopgave (med de samme fire uafhængige spørgsmål) må ikke gå igen på samme hold, men hvert enkelt mindstekravsspørgsmål må gerne varieres og kombineres på ny i andre mindstekravsopgaver.

Del 1: Projekt

- Du skal kort redegøre for centrale og udvalgte dele af din projektbesvarelse. Redegørelsen vil i høj grad udforme sig som en samtale mellem dig og eksaminator.

Del 2: Andengradspolynomier

- Du skal udvælge og redegøre for dele af din emneopgave om emnet.
- Du skal omtale *toppunkt* og bevise *toppunktsformlen* med anvendelse af differentialregning.

Ukendt del 3: Mindstekravsopgave

- Du skal præsentere begrundede svar til følgende spørgsmål:
 1. Bestem fordoblingskonstanten for den eksponentielle funktion, der er repræsenteret ved grafen vist på figuren, og forklar betydningen af tallet: (efterfølgende vises en figur med grafen)
 2. Forklar betydningen af notationen $X \sim b(\dots, \dots)$, og bestem middelværdien for X (hvor ... er erstattet af passende n - og p -værdier).
 3. Bestem afstanden mellem punktet med koordinatsættet ... og linjen med ligningen ... (hvor ... er erstattet af passende koordinatsæt og ligning).
 4. Bestem forskriften for den stykkevise funktion, hvis graf er vist på figuren: (efterfølgende vises en figur med grafen for en stykkevis lineær funktion)