
Vejledning til prøverne i faget matematik

Styrelsen for Evaluering og Kvalitetsudvikling af Grundskolen
Kontor for Afgangsprøver, Test og Evalueringer
August 2009

Indhold

Forord 3

1. Generelt om de skriftlige afgangsprøver i matematik 4

2. Folkeskolens afgangsprøver (FSA) 5

3. FS10-prøven 12

4. Vejledning af eleverne før den skriftlige prøve 17

5. Lærerne 18

6. Bekendtgørelse 19

Forord

Formålet med denne vejledning er at præcisere og uddybe de prøvekrav, der stilles i prøvebekendtgørelsen, og at tydeliggøre den sammenhæng, der er mellem prøvebekendtgørelsen og folkeskolens formål, fagformålet, de centrale kundskabs- og færdighedsområder, slutmål og den vejledende læseplan.

Ifølge folkeskolelovens § 18, stk. 4, skal lærer og elev løbende samarbejde om fastlæggelse af målene for elevens arbejde, og undervisningsformer, metoder og stofvalg skal i videst muligt omfang foregå i samarbejde mellem lærer og elever. Denne paragraf skal naturligvis ses i lyset af såvel den overordnede formålsbestemmelse samt formålet for faget matematik, de centrale kundskabs- og færdighedsområder og trin- og slutmål.

Kravene i faget matematik, som de er beskrevet i Fælles Mål 2009 og prøvebekendtgørelsen er grundlaget for tilrettelæggelsen af prøven i matematik. Ifølge folkeskolelovens § 18, stk. 3 skal undervisningens indhold fastlægges således, at kravene ved prøverne i de enkelte fag kan opfyldes.

Eleverne skal inden prøven orienteres om prøvekravene og vurderingskriterierne, og om hvordan prøvernes enkelte dele foregår.

*Styrelsen for Evaluering og Kvalitetsudvikling af Grundskolen
Kontor for Afgangsprøver, Test og Evalueringer*

1. Generelt om de skriftlige afgangsprøver i matematik

Ifølge ændringerne i folkeskoleloven i 2006 er den skriftlige prøve efter 9. klassetrin obligatorisk for alle elever. Det er én prøve, der er sammensat af to elementer:

- matematiske færdigheder af en times varighed og med en selvstændig karakter
- matematisk problemløsning af tre timers varighed og med en selvstændig karakter.

På 10. klassetrin kan eleverne tilmelde sig en mundtlig prøve og en skriftlig prøve af fire timers varighed.

De skriftlige prøvesæt udarbejdes med udgangspunkt i Fælles Mål 2009, idet de nye mål gradvist implementeres.

De skriftlige prøver er udarbejdet, så eleven i sin besvarelse kan vise tilegnelse af færdigheder, anvendelse af faglige redskaber, problemløsning og brug af arbejdsmetoder. Især i matematisk problemløsning har eleverne mulighed for at løse opgaverne på forskellige niveauer.

Afgangsprøverne skal evaluere elevernes kompetencer i forhold til henholdsvis slut- og trinmål efter 9. klasse og 10.-klasses slutmål i Fælles Mål 2009. De skriftlige prøver kan evaluere en del af målene. De øvrige mål evalueres gennem mundtligt arbejde i undervisningen og den mundtlige prøve efter 10. klasse. Selvom der på nuværende tidspunkt ikke er prøve i mundtlig matematik efter 9. klasse, skal eleverne have deres mundtlige arbejde i den daglige undervisning bedømt med en standpunktskarakter. Blandt andet derfor spiller det mundtlige arbejde i matematikundervisningen stadig en central rolle.

2. Folkeskolens afgangsprøver (FSA)

2.1. Prøven i matematiske færdigheder

Prøven i matematiske færdigheder varer én time. Under prøven må eleven kun anvende skrive-redskaber og tegneredskaber som for eksempel passer, lineal og vinkelmåler. Alle færdighedsom-råder fra Fælles Mål 2009s slutmål og trinmål efter 9.klasse kan inddrages i prøven. Der prøves i de matematiske emner: Tal og algebra, geometri, statistik og sandsynlighed samt enkel anvendelse af matematik. (bekendtgørelse nr. 749 af 13. juli 2009).

De fleste opgaver vil være traditionelle opgavetyper inden for et bredt udvalg af matematiske færdigheder. Opgaver af ikke-rutinemæssig art og enkle matematiske problemstillinger kan forekomme.

Kun løsninger på det udleverede ark vurderes.

2.1.1. Vurdering af besvarelserne i matematiske færdigheder

Bedømmelse og karakterfastsættelse af prøven foretages af en statsligt beskikket censor og elevernes matematiklærer. I vurderingen af elevens besvarelser ses alene på det resultat, der er anført, og løsningsmetoder og eventuelle mellemregninger er derfor uden for bedømmelse med mindre, der spørges om dette. Hver opgave, der er rigtigt besvaret, tildeles et point. Der gives én karakter for prøven.

Opgaveløsningerne vil ofte være entydige, men der kan alligevel være opgaver, der har flere løsninger, for eksempel ved geometrisk tegning og ved opgaver om overslagsregning.

Entydige resultater kan tit skrives på flere måder, der alle må anerkendes som korrekte.

Eksempel:

Reduktion af udtrykket: $3 \cdot (8a - 2b) - 2b$ vil blandt andet kunne give følgende rigtige løsninger:

- $24 \cdot a - 8 \cdot b$
- $-8 \cdot b + 24 \cdot a$
- $-8b + 24a$
- $-b \cdot 8 + a \cdot 24$
- $24a - 8b$

Medmindre der er stillet krav om en bestemt notationsform (for eksempel "skriv som decimaltal"), må det accepteres, at samme resultat kan angives på forskellige måder. Det betyder for eksempel, at brøker ikke nødvendigvis skal forkortes eller om muligt omregnes til blandet tal.

I forbindelse med tegning af geometriske figurer og lignende accepteres en vis usikkerhed. Ved måling på tegninger og aflæsning af grafer kan resultater inden for et passende interval godkendes.

Præcise beregninger ud fra opgivne tal er ikke korrekte svar, hvis der i opgaven bedes om overslagsregning eller et skøn.

Det er ikke alle faglige områder inden for matematiske færdigheder, der kan prøves i hvert år.

2.2. Prøven i matematisk problemløsning

Prøven i matematisk problemløsning varer tre timer, og der gives én karakter.

Der prøves i anvendelse af matematik til behandling af problemer fra dagligliv, samfundsliv og naturforhold samt behandling af matematiske problemstillinger (bekendtgørelse nr. 749 af 13. juli 2009).

Eleverne må medbringe og anvende alle hjælpemidler, som de har anvendt i den daglige undervisning samt den af ministeriet udgivne formelsamling.

Matematik i anvendelse og matematisk problemløsning stiller krav til elevernes besvarelser i mange af opgaverne i et prøvesæt. Eleven skal blandt andet redegøre for sine valg af fremgangsmåder og vurdere resultatet i forhold til problemstillingen, så opgaveløsningen er sammensat af proces, facit og kommunikation.

Eleven kan på denne måde vise både færdigheder og matematiske kompetencer. Desuden er det også muligt for eleverne at arbejde på forskellige niveauer inden for den samme problemstilling.

Hvert opgavesæt har et gennemgående tema med praktiske og matematiske problemstillinger. Opgaverne vil være både af rutinemæssig og ikke-rutinemæssig art. Ligeledes vil der være både lukkede og åbne opgaver. Der kan forekomme opgaver, hvor eleven skal give en skriftlig vurdering eller konklusion ud fra foretagne beregninger. Hvis et tema ikke kan inddrage alle de faglige områder, der ønskes prøvet, kan der forekomme opgaver, som er løst fra det overordnede tema.

De temaer, der vælges til de skriftlige afgangsprøver, skal give eleverne mulighed for at vise, at de er "i stand til at begå sig hensigtsmæssigt i matematikrelaterede situationer vedrørende dagligliv, samfundsliv og naturforhold" (stk. 1 i formål for faget). Der vil være temaer, som ikke alle elever har et forhåndskendskab til. Problemstillingerne og formuleringerne i de enkelte opgaver vil imidlertid enten være uafhængige af et forhåndskendskab til temaet, eller de vil være ledsaget af en forklaring, som kan etablere sammenhængen til temaet.

Den matematik, eleverne skal anvende for at løse opgaven, skal til gengæld være kendt. Et kendetegn ved matematik er netop, at den samme matematik kan anvendes til at belyse mange forskellige forhold fra virkeligheden. Det er evnen til at indse og benytte dette, der er det centrale indhold i afgangsprøven.

Et prøvesæt vil bestå af et antal opgaver, der hver er delt op i flere delspørgsmål. Opgaverne og de fleste delspørgsmål vil kunne løses uafhængigt af hinanden. Dog kan der forekomme opgaver, hvor svaret på et delspørgsmål skal bruges i det næste osv. Formålet med sammenhængende delspørgsmål i en opgave er at hjælpe eleven på vej i problemløsningen.

Et prøvesæt i matematisk problemløsning vil ofte indeholde en del tekst og illustrationer. Opgaverne formuleres, så de fremstår med klare problemstillinger. Illustrationerne i form af fotos og tegninger er udvalgt for at understøtte læsningen og forståelsen af opgaverne.

Det forventes, at eleverne kender almindelige ord og begreber fra det danske sprog, som skal indgå i forbindelse med matematiske begreber og problemstillinger og efterfølgende anvendes i kommunikationen af problemløsningen. Opgaverne søges skrevet med et passende lixtal, i korte sætninger og kun med brug af de nødvendige fagudtryk. Men det skal bemærkes, at lix i matematikopgaver ikke kan sammenlignes med lix i almindelig dansk prosa. Opgavernes faglige karakter og brug af matematiske udtryk medfører naturligvis, at der skal benyttes andre grænser og vægtninger i den endelige vurdering af teksternes læsbarhed.

For elever med særlige behov er der mulighed for forskellige former for dispensation og ekstra hjælp, se "Vejledning om fravigelse af bestemmelserne ved folkeskolens afsluttende prøver" på www.skolestyrelsen.dk.

I enkelte opgaver kan der være flere talmæssige oplysninger end nødvendigt for at prøve eleven i udvælgelse af relevante data fra en tekstsammenhæng.

De enkelte opgavesæt udarbejdes i henhold til Fælles Mål 2009 og i henhold til reglerne i prøvebekendtgørelsen for de enkelte fag, bekendtgørelse nr. 749 af 13. juli 2009 om folkeskolens afsluttende prøver, bilag 1 og 2.

2.2.1. Hjælpemidler og anvendelse af computer

Eleverne må medbringe og anvende alle hjælpemidler, som de har anvendt i den daglige undervisning samt den formelsamling, der er udgivet af Undervisningsministeriet, jf. prøvebekendtgørelsen, § 11, "Hjælpemidler kan anvendes under en prøve i det omfang, det fremgår af prøvebekendtgørelsens bilag 1 og 2, jf. dog stk. 2."

Det betyder, at eleverne må medbringe alt, hvad de har anvendt i det daglige. Det kan være lommeregner, skrive- og tegneredskaber, egne udførte noter og opgaver (rettede som urettede), elevens lærebog, matematiske opslagsværker, grafregner, lærerens selvproducerede kompendier mv. Der er kun en begrænsning, som fremgår af prøvebekendtgørelsen § 10: "Skolens leder skal sikre, at prøverne gennemføres under forhold, der er egnede til at udelukke, at eleven kommunikerer utilsigtet." Derfor vil for eksempel mobiltelefoner ikke være tilladte, heller ikke i de tilfælde, hvor eleven har brugt den i stedet for en lommeregner i den daglige undervisning.

Inden for disse rammer er det vigtigt, at læreren drøfter med eleverne, hvilke hjælpemidler de er fortrolige med og vil have brug for og glæde af i en tretimers prøve. Det vil for de fleste elever være relativt få ting.

Eleverne må anvende computer ved prøven med den begrænsning, der fremgår af ovennævnte bekendtgørelses § 11 Stk. 2. "Skolens leder kan beslutte at begrænse adgangen til at anvende elektroniske hjælpemidler, herunder medbragte elektroniske hjælpemidler, hvis det er nødvendigt af kapacitetsmæssige grunde." Ligeledes skal skolen sikre sig, at den ovenfor citerede § 11 overholdes. Eleverne må anvende alle de programmer, de har brugt i den daglige undervisning og dermed er fortrolige med. Ligeledes må eleven medbringe egne noter elektronisk på et USB memory stick eller lignende, idet skolen kontrollerer, at der i det medbragte ikke findes programmer, der sætter eleven i stand til at kommunikere utilsigtet.

2.2.2. Vurdering af besvarelsene i matematisk problemløsning

Bedømmelse og karakterfastsættelse af prøven foretages af en statsligt beskikket censor og elevernes matematiklærer.

I en del opgaver i matematisk problemløsning er der ikke et entydigt resultat, der skal bedømmes. Det kan for eksempel være opgaver med flere løsninger og opgaver, der kan løses på flere niveauer.

Ved bedømmelsen af besvarelses ved afgangsprøvens matematisk problemløsning og ved FS10-prøven lægges der vægt på elevens brug af faglige begrundelser, herunder anvendelse af matematiske modeller, samt elevens anvendelse af forklarende tekst, mellemregninger, algebraiske udtryk, tegninger og grafer. Ligeledes indgår det i bedømmelsen, hvordan eleven på grundlag af de foreliggende oplysninger og data kan vurdere problemer, beskrive løsningsstrategier og ræsonnementer og udarbejde løsninger ved hjælp af matematik.

Som beskrevet ovenfor i indledningen til matematisk problemløsning stilles der krav til forklaring og kommunikation. Derfor vil elever, der afleverer ufuldstændige udregninger og manglende argumentation for deres løsningsforslag, ikke kunne opnå fuldt pointtal for deres løsning.

Vurdering og pointtildeling sker i øvrigt efter følgende retningslinjer:

- I besvarelsen af opgaverne bør der normalt indgå en beskrivelse af løsningsmetoden. Denne kan bestå af en forklarende tekst, et algebraisk udtryk, en tegning mv.
- Begrundelser i hverdagsprog skal som regel bedømmes på lige fod med begrundelser i form af for eksempel algebraiske udtryk.
- Rigtige resultater, der fremkommer ved anvendelse af en bestemt fremgangsmåde, kan tildeles et eller flere point, selvom fremgangsmåden er søgt forklaret med et algebraisk udtryk, som ikke er korrekt, for eksempel forkert brug af lighedstegn.
- Resultater skal om muligt angives med benævnelser. Derimod kræves der ikke benævnelser i regneudtryk. Dog kan der fratrækkes point, hvis eleven ikke er konsekvent i sin anvendelse af benævnelser. Et eksempel på en besvarelse med korrekt anvendelse af benævnelser:

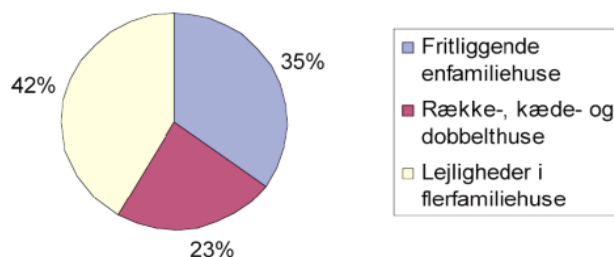
Karsten løber 100 meter på 15 sekunder. Jeg beregner Karstens fart ved at finde vejen for hvert sekund.

$$100 : 15 = 6,666\dots$$

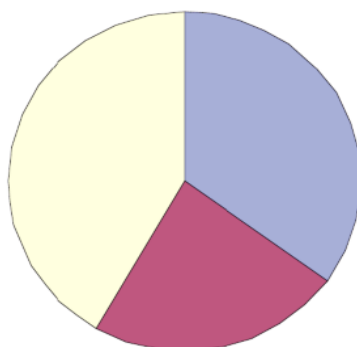
Karsten løber med en fart på 6,7 meter/sekundet.

- Et resultat, der angives med for få eller for mange decimaler i forhold til den normale skrivemåde, vil normalt ikke kunne give fuldt pointtal, for eksempel i forbindelse med et kronebælb eller med meget store tal, hvor decimalerne er helt uden betydning.

- I opgaver, hvor resultatet er fremkommet ved figurbetragtning, ved aflæsning af en tabel, graf mv., bør eleven dokumentere sit resultat i form af en kort forklaring eller markering på tegning, graf mv. Består opgaven i udfyldelse af et skema eller arbejde i målestoksforhold, skal eleven normalt vise sine mellemregninger.
- Afhængigt af opgavens karakter tildeles besvarelser med rigtige resultater ingen eller højst 1 point, hvis den er angivet helt uden tekst, mellemregninger eller anden form for kommunikation.
- Besvarelser, der består i en vurdering af en given sammenhæng, tildeles et pointtal, der afspejler, i hvilken grad eleven udnytter de faglige oplysninger og data, der indgår i eller er fremkommet ved løsning af opgaven.
- Der tildeles fuldt pointtal til en besvarelse, hvor en elev ud fra de givne oplysninger i opgaven gætter sig frem til et resultat og derefter fagligt begrundet, for eksempel ved beregning, at dette facit er løsningen.
- Fejl eller forkerte følgeslutninger i en opgavebesvarelse, hvis resultat skal bruges i den næste opgave, udelukker ikke, at denne gives fuldt pointtal, hvis den i øvrigt er løst rigtigt.
- En opgave, der er delvist løst, tildeles point på grundlag af et skøn over de rigtige løsningsselektioner.
- En besvarelse, hvori der forekommer elementære fejl som regnefejl, skrivefejl, indtastningsfejl og lignende, tildeles point ud fra en vurdering af fejllens betydning for løsningen af den pågældende del af opgaven. Hvis opgaven først og fremmest evaluerer elevens hjælpemiddelkompetence, kan forkert resultat ud fra et korrekt regneudtryk give flere points fradrag.
- Ved tegning af figurer og kurver, aflæsning af grafer, målinger mv. accepteres en vis unøjagtighed.
- Der kræves ikke begrundelser for udregninger i forbindelse med tegning af diagrammer, for eksempel cirkeldiagrammer, når der anvendes computer. Til gengæld kræves der, at programmets muligheder for tekst, angivelse af eksakte tal og/eller procenttal og lignende anvendes. Her er to eksempler på regnearksløsning af opgave 5.3 fra FSA maj 2007:



Opgave 5.3



Det er ikke alle fejltyper, der nødvendigvis skal trækkes point fra, hver gang de optræder. Eksempler på disse fejltyper kan være for mange/få decimaler, forkert afrunding, forkert brug af benævnelser og lignende. Optræder disse flere gange gennem en besvarelse, bør det overvejes kun at trække point en gang for den samme fejltipe.

2.2.3. Karakterfastsættelse

Efter pointtildelingen skal der gives en karakter ud fra omsætningstabellen, som offentliggøres cirka en uge efter prøveafholdelsen i den såkaldte rettevejledning. Inden den endelige karakterfastsættelse foretages et afsluttende skøn over kvaliteten af elevens samlede besvarelse. Ligger pointtallet i nærheden af grænsen til nabokarakteren, kan det afsluttende skøn rykke karakteren et trin. Her kan for eksempel ses på særlig gode løsningsmetoder, særlig kvalitet i kommunikationen, et layout, der understøtter opgavens løsning og lignende.

Den endelige karakterfastsættelse skal således bero på et fagligt skøn samt en helhedsvurdering af præstationen og kan således ikke udelukkende være baseret på det samlede pointtal eller på antallet af fejl og mangler ved præstationen. Ligeledes skal det påpeges, at begreberne fejl og mangler er af både kvantitativ og kvalitativ art.

Som en hjælp til det afsluttende skøn bringes de vejledende karakterbeskrivelser herunder.

Karakter	Betegnelse	Vejledende beskrivelse
12	Fremragende	<p>Eleven vælger og anvender med sikkerhed hensigtsmæssige metoder til behandling af forelagte praktiske og matematiske problemer.</p> <p>Eleven demonstrerer sikker viden om fagets begreber og metoder og kan anvende dem til at udarbejde løsninger med ingen eller få uvæsentlige fejl.</p> <p>Eleven anvender med sikkerhed matematiske modeller, algebraiske udtryk, grafer og tegninger på en hensigtsmæssig måde både inden for matematisk problemløsning og matematik i anvendelse.</p> <p>Eleven anvender hjælpemidler på en sikker og hensigtsmæssig måde.</p> <p>Eleven kan udforme en veldisponeret besvarelse med en sikker brug af faglige begrundelser, hvor tankegangen fremgår klart og overskueligt, og der veksles sikkert mellem hverdagsprog og matematikkens sprog.</p>
7	God	<p>Eleven demonstrerer kendskab til og anvendelse af metoder til behandling af forelagte praktiske og matematiske problemer.</p>

		<p>Eleven demonstrerer god viden om mange af fagets begreber og metoder og kan anvende dem til at udarbejde løsninger på en del forelagte problemer.</p> <p>Eleven anvender med nogen usikkerhed matematiske modeller, algebraiske udtryk, grafer og tegninger.</p> <p>Eleven anvender hjælpemidler på en god måde.</p> <p>Eleven kan udforme en opgavebesvarelse med god sammenhæng inden for de enkelte spørgsmål og med brug af faglige begrundelser.</p>
02	Tilstrækkelig	<p>Eleven kan veksle mellem hverdagsprog og matematikkens sprog.</p> <p>Eleven demonstrerer nogen kendskab til fremgangsmåder i behandlingen af simple praktiske og matematiske problemer.</p> <p>Eleven kan anvende simple formler og udføre enkle beregninger.</p> <p>Eleven udformer en noget usammenhængende besvarelse med få faglige begrundelser, og der veksles usikkert mellem hverdagsprog og matematikkens sprog.</p>

3. FS10-prøven

Eleverne i 10. klasse kan vælge at tilmelde sig FS10-prøven i mundtlig eller skriftlig matematik eller begge dele, ligesom de har mulighed for at tilmelde sig folkeskolens afgangsprøve. Endelig er der mulighed for en kombination af folkeskolens afgangsprøve (som kun er skriftlig) og FS10-prøven i mundtlig matematik. Beslutningen om prøveniveau træffes på grundlag af elevens uddannelsesplan.

3.1. Den skriftlige del af FS10-prøven i matematik

Til besvarelse af FS10-prøven i matematik gives der fire timer. FS10-prøven bedømmes af elevens lærer og en statsligt beskikket censor.

Hvad angår indholdet og bedømmelsen af FS10-prøven vil de områder og forhold, som er omtalt i det foregående i forbindelse med matematisk problemløsning i FSA, også indgå.

Der prøves i:

- anvendelse af matematik til behandling af problemer af rutinemæssig og af åben karakter fra dagligliv, samfundsliv og naturforhold og
- behandling af matematiske problemstillinger i bredden og i dybden.

Ved denne prøve i matematik skal eleverne bredere og mere dybtgående end i afgangsprøven kunne behandle matematiske problemstillinger, som det også fremgår af Fælles Mål 2009.

Opgaverne vil derfor have en højere sværhedsgrad og være mere arbejdskrævende end opgaverne til folkeskolens afgangsprøver efter 9.-klasse.

I vurderingen af elevernes besvarelser indgår alle elementer fra vurderingen af FSA, idet der må forventes en højere grad af præcision ved FS10-prøven.

3.2. Den mundtlige del af prøven

Fra 1. august 2009 kan der vælges mellem to prøveformer, A eller B til den mundtlige prøve. Ved skoleårets start beslutter skolens leder, hvilken prøveform, der skal anvendes af den enkelte klasse. Den valgte prøveform gælder for hele klassen.

Nogle forhold omkring denne del af FS10-prøven er fælles for de to prøveformer:

- Til den mundtlige del af prøven opgives et alsidigt sammensat stof inden for fagets centrale kundskabs- og færdighedsområder.
- Prøven er individuel og tilrettelægges, så højst fire elever arbejder samtidigt med hver sit prøvespørgsmål. Prøven inklusive karakterfastsættelse varer halvanden time.
- Ved prøven må eleverne anvende alle hjælpemidler. Der skal i prøvelokalet være mulighed for at anvende computer. Mens eleverne arbejder, taler lærer og censor med den enkelte elev.
- Der gives én karakter.
- Der prøves i
 - systematisering og ræsonnementer dels i relation til matematikkens anvendelse, dels i relation til teoretiske overvejelser
 - anvendelse af hensigtsmæssige arbejdsmetoder
 - viden om og indsigt i det matematiske stof
 - anvendelse af elektroniske hjælpemidler
 - dialog med vekslen mellem praksis og teori.

3.2.1. Prøveform A

Udover et alsidigt sammensat stof inden for fagets centrale kundskabs- og færdighedsområder opgives følgende:

- evt. temaer og projekter, klassen har arbejdet med
- oplysning om de computerprogrammer, der er benyttet i den daglige undervisning

Prøven tager udgangspunkt i et oplæg, der bygger på praktiske problemstillinger. Oplægget skal have en tydelig matematisk problemstilling og give eleverne mulighed for gennem undersøgelser, systematiseringer og ræsonnementer at benytte arbejdsmetoder og vise indsigt og færdigheder, der vedrører matematik og matematikkens anvendelse. I arbejdet skal eleverne kunne veksle mellem praksis og teori. Ved prøven må eleverne anvende alle hjælpemidler. Der afsluttes med en uddybende samtale om både de praktiske elementer og de teoretiske overvejelser, som oplægget har givet anledning til.

Samtalerne mellem elev, lærer og censor under prøveforløbet afsluttes med en uddybende samtale om både de praktiske elementer og de teoretiske overvejelser, som oplægget har givet anledning til.

I bedømmelsen lægges der vægt på faglig fordybelse og forståelse af større sammenhænge samt den mundtlige fremlæggelse.

3.2.2. Prøveform B

Denne prøveform bygger på elevernes portfolio og skriftlige redegørelse om de undervisningsforløb, der danner udgangspunkt for portfolioen.

Udover et alsidigt sammensat stof inden for fagets centrale kundskabs- og færdighedsområder opgives følgende:

- Kravene til de skriftlige redegørelser.
- Titlerne på de enkelte elevers opgivne skriftlige redegørelser.

Eleverne samler individuelt i årets løb en portfolio fra mindst 4 undervisningsforløb, hvoraf mindst et har baggrund i den enkelte elevs brobygning eller praktik. Til hvert undervisningsforløb udarbejder eleven, evt. i samarbejde med andre elever, en skriftlig redegørelse på 2-5 sider, der indeholder de problemstillinger og de faglige områder, der er arbejdet med, evt. fotos af konkrete produkter eller situationer samt links og kilde- og litteraturhenvisninger. I starten af skoleåret udarbejder læreren i samarbejde med eleverne en række krav til de skriftlige redegørelser både fagligt og formmæssigt, således at fagets mål og indhold tilgodeses.

Ugen før den skriftlige prøve udvælger eleven netop fire skriftlige redegørelser, hvoraf mindst et har baggrund i elevens brobygning eller praktik. Redegørelserne afleveres i elektronisk form til skolens leder. Umiddelbart inden den skriftlige prøve trækker eleven lod mellem sine redegørelser. Resultatet af lodtrækningen afsløres først for eleven ved selve prøvens start. Lodtrækningen varetages af skolens leder i overværelse af elevernes lærer.

Læreren udarbejder derefter et kort prøveoplæg med en problemformulering, der tager udgangspunkt i den lodtrukne redegørelse. Prøveoplægget sendes til censor sammen med elevens redegørelse.

I samtalerne mellem den enkelte elev, læreren og censor under elevens arbejdsproces indgår en kort fremlæggelse af elevens skriftlige redegørelse. I bedømmelsen lægges der vægt på faglig fordybelse og forståelse af større sammenhænge, samt elevens fremlæggelse af sin skriftlige redegørelse.

3.2.3. Vurdering og karakterfastsættelse i mundtlig matematik

I bedømmelsen indgår

- elevens evne til at forholde sig til de praktiske elementer og uddybe de teoretiske overvejelser, som den praktiske og matematiske problemstilling giver anledning til
- elevens vekslen mellem praksis og teori

Det vurderes, om eleven har overblik over og kan anvende matematik på foreliggende problemer, herunder

- kan vælge hensigtsmæssige metoder til løsning af de forelagte problemer
- har kendskab til matematiske metoder og kan anvende disse korrekt
- kan præsentere en fremgangsmåde ved løsning af praktiske og matematiske problemer på en klar og overskuelig måde
- kan redegøre for simple matematiske ræsonnementer
- kan reflektere over og diskutere rækkevidde af anvendte fremgangsmåder, herunder matematiske modeller
- anvender relevante hjælpemidler på en hensigtsmæssig måde.

I Bekendtgørelse nr. 262 af 20. marts 2007 står i § 13. "Bedømmelse af præstationer og standpunkter skal ske på grundlag af de faglige mål, der er opstillet for det pågældende fag eller flerfaglige forløb (absolut karaktergivning). Præstationen og standpunktet skal bedømmes ud fra

såvel fagets eller forløbets formål som undervisningens beskrevne indhold. Der må ikke tilstræbes nogen bestemt fordeling af karaktererne (relativ karaktergivning).”

I § 14 står: “Stk. 2. Hvis censor og eksaminator ikke er enige om en fælles bedømmelse, giver de hver en karakter. Karakteren for prøven er gennemsnittet af disse karakterer afrundet til nærmeste karakter i karakterskalaen. Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, er den endelige karakter nærmeste højere karakter, hvis censor har givet den højeste karakter, og ellers den nærmeste lavere karakter.”

I bekendtgørelse nr. 749 af 13. juli 2009, § 27, stk. 3, står: “Censor og eksaminator skal gøre notater om præstationen og karakterfastsættelsen til brug for skolens leders behandling af eventuelle klagesager. Notaterne skal opbevares i 1 år.”

Som en hjælp til bedømmelsen bringes de vejledende karakterbeskrivelser herunder:

Karakter	Betegnelse	Vejledende beskrivelse
12	Fremragende	<p>Eleven demonstrerer viden og indsigt i det matematiske stof både i bredden og i dybden.</p> <p>Eleven kan med sikkerhed og på en hensigtsmæssig måde systematisere og ræsonnere i relation til matematikkens anvendelse på forelagte praktiske problemer.</p> <p>Eleven kan med sikkerhed og på en hensigtsmæssig måde indgå i overvejelser af teoretisk karakter.</p> <p>Eleven demonstrerer faglig fordybelse og sikker forståelse for større sammenhænge.</p> <p>Eleven viser sikkerhed i anvendelse af hjælpemidler herunder computer på en hensigtsmæssig måde.</p> <p>Eleven fremlægger velstruktureret med sikker brug af faglige begrundelser og udtrykker sig klart med sikker anvendelse af hverdagsprog i samspil med matematikkens sprog. Eleven indgår på en sikker måde i dialog om forelagte problemer.</p>
7	God	<p>Eleven demonstrerer nogen viden og indsigt i det matematiske stof.</p> <p>Eleven kan systematisere og ræsonnere i relation til matematikkens anvendelse på forelagte praktiske problemer.</p> <p>Eleven kan indgå i enkle overvejelser af teoretisk karakter.</p> <p>Eleven demonstrerer faglig fordybelse på enkelte områder og nogen forståelse for større sammenhænge.</p>

		<p>Eleven anvender hensigtsmæssigt hjælpemidler herunder computer i de flere sammenhænge.</p> <p>Eleven fremlægger sammenhængende med en del faglige begrundelser og med anvendelse af hverdagssprog i samspil med matematikkens sprog. Eleven kan indgå i en dialog om forelagte problemer.</p>
02	Tilstrækkelig	<p>Eleven demonstrerer kendskab til dele af det matematiske stof.</p> <p>Eleven kan anvende matematik på enkle praktiske problemer.</p> <p>Eleven har få teoretiske overvejelser og nogen forståelse for sammenhænge.</p> <p>Eleven viser usikkerhed i anvendelsen af hjælpemidler, herunder computer.</p> <p>Eleven fremlægger noget usammenhængende og med usikker anvendelse af hverdagssprog i samspil med matematikkens sprog.</p>

4. Vejledning af eleverne før de skriftlige prøver

Med ændringerne af folkeskoleloven er skolens ansvar for orientering af eleverne om afgangsprøverne blevet skærpet. Både i forbindelse med det daglige arbejde med skriftlige opgaver og i god tid inden den afsluttende skriftlige prøve skal læreren orientere eleverne om de retningslinjer og særlige forhold, der gælder for de skriftlige prøver. Det er derfor væsentligt, at skolens ledelse og lærere følger med i eventuelle ændringer, som vil kunne læses på www.skolestyrelsen.dk, samt i evalueringen af prøverne i de årlige PEU-publikationer.

For prøven i matematiske færdigheder, FSA gælder:

- Eleven vælger selv skriveredskab, men tal og tekst skal kunne læses entydigt. I modsat fald vil svaret ikke blive tildelt point.
- Kun løsninger på det udleverede opgaveark vurderes.
- Kun de tilladte praktiske hjælpemidler som lineal, vinkelmåler, passer mv. må benyttes.
- Der må ikke svares med skøn og overslag, når der spørges om en præcis udregning, hvorimod præcise udregninger ikke accepteres ved skøns- og overslagsregning.

Denne del af prøven varer 60 minutter, og der gives én karakter.

For prøven i matematisk problemløsning, FSA og skriftlig matematik, FS10 gælder:

- Eleven må medbringe egne optegnelser, som han eller hun har fundet nyttige ved arbejdet med skriftlige opgaver, for eksempel uddybende forklaringer til formelsamlingen, enkelte gennemregnede eksempler, andre udførte opgaver, personlige huskeregler, særlige formler og fremgangsmåder og lignende. I klassen bør det været drøftet, hvordan optegnelserne kan få en hensigtsmæssig udformning, så de ikke bliver alt for omfattende, men er overskuelige og praktiske for eleven.
- Eleven må benytte de nødvendige praktiske hjælpemidler som lineal, vinkelmåler, passer, lommeregner mv.
- Skolelederen afgør, om der må anvendes computer.
- Eleven må medbringe opslagsbøger, som han eller hun har anvendt i den daglige undervisning. Opslagsbøger kan ud over tabel- og formelsamlingen være matematiske opslagsværker og leksika, lærebøger, lærerfremstillede kompendier og lignende
- Eleven er selv ansvarlig for at samle de ark, der ønskes bedømt. Eleven vælger selv, hvad der skal afleveres til bedømmelse. Eleven skal nummerere hvert afleveret ark, angive det samlede antal ark samt underskrive hvert ark. Tilsynsførende kontrollerer, at det er korrekt, og underskriver. Ved ark forstås ikke sider, for eksempel er et foldet svarark eller foldet papir i A3-format at betragte som ét ark.
- Beregninger og metodeangivelser er en del af grundlaget for bedømmelsen. Svaret skal derfor indeholde forklarende tekst, regneudtryk, matematiske begrundelser mv.
- Der gives én karakter.

5. Lærerne

Læreren skal forberede eleverne til prøven gennem det daglige arbejde med matematik. Ofte vil det foregå ved, at eleverne løser gamle prøvesæt og får en karakter for deres besvarelser. Men også andre arbejdsformer har betydning for forberedelse af eleverne til afgangsprøven. I det skriftlige arbejde kan der også med fordel arbejdes med procesorienteret problemløsning. Læreren og/eller kammerater kan indgå som responsgivere. Endelig kan der også overvejes andre former for skriftligt arbejde for eksempel små faglige rapporter. Det mundtlige arbejde med matematik skal præge undervisningen, da det stadig er en væsentlig del af Fælles Mål 2009, og eleven skal have en standpunktskarakter i mundtlig matematik. Men arbejdet med mundtlig matematik for eksempel ud fra gamle mundtlige prøveoplæg, hvori der fx indgår dialog med andre, har også en positiv effekt på det individuelle skriftlige arbejde.

Lærerne kan få meget information og hjælp på:

- www.uvm.dk Her kan man ud over Fælles Mål 2009, 7-trinsskalaen også finde publikationer og andre informationer, der kan have betydning for lærerens arbejde.
- www.skolestyrelsen.dk Her kan man finde bekendtgørelserne for prøverne, rettevejledninger, PEU-publikationerne (der evaluerer årets prøver), nyhedsbreve om prøverne, denne vejledning og andre informationer om prøverne.
- www.evaluering.uvm.dk Her kan man finde inspiration til den løbende evaluering og mange andre informationer om evalueringskultur.

6. Bekendtgørelser

6.1. Folkeskolens afgangsprøve

6.1.1. Bundne prøvefag

2. Matematik

2.1. Prøven er skriftlig.

2.2. Den skriftlige prøve består af en færdighedsdel, jf. pkt. 2.3-2.6, og en problemløsningsdel, jf. pkt. 2.7-2.11. Opgaverne stilles af Skolestyrelsen.

2.3. Til besvarelsen af prøven i *matematiske færdigheder* gives der 1 time.

2.4. Der prøves i de matematiske emner:

- Tal og algebra,
- geometri
- statistik og sandsynlighed samt
- enkel anvendelse af matematik.

2.5. Som hjælpemidler må der alene benyttes skrive- og tegneredskaber, dog ikke elektroniske.

2.6. Der gives én karakter.

2.7. Til besvarelsen af prøven i *matematisk problemløsning* gives der 3 timer.

2.8. Der prøves i

- anvendelse af matematik til behandling af problemer fra dagligliv, samfundsliv og naturforhold og
- behandling af matematiske problemstillinger.

2.9. I bedømmelsen vil der blive lagt vægt på elevens brug af faglige begrundelser, herunder anvendelse af matematiske modeller, samt elevens anvendelse af forklarende tekst, algebraiske udtryk, tegninger og grafer. Ligeledes indgår det i bedømmelsen, hvorledes eleven på grundlag af de foreliggende oplysninger og data kan vurdere problemer, beskrive løsningsstrategier og udarbejde løsninger ved hjælp af matematikken.

2.10. Til prøven må anvendes alle de hjælpemidler, som eleven har anvendt i den daglige undervisning, samt den af Undervisningsministeriet udgivne formelsamling.

2.11. Der gives én karakter.

6.1. Folkeskolens 10.-klasse-prøver

2. Matematik

2.1. Prøven består af en skriftlig og en mundtlig del, som kan afsluttes hver for sig.

2.2. Den *skriftlige* del af prøven består af et opgavesæt. Til besvarelsen gives 4 timer. Opgaverne stilles af Skolestyrelsen.

2.3. Der prøves i

- anvendelse af matematik til behandling af problemer af rutinemæssig og af åben karakter fra dagligliv, samfundsliv og naturforhold og
- behandling af matematiske problemstillinger i bredden og i dybden.

2.4. I bedømmelsen vil der blive lagt vægt på elevens faglige begrundelser for de fundne resultater, herunder anvendelse af matematiske modeller. Ligeledes indgår det i bedømmelsen, hvordan eleven har anvendt forklarende tekst samt benyttet algebraiske udtryk, tegninger og grafer m.v. ved opgavebesvarelsen. I de mere åbne opgaver vurderes det, hvorledes eleven på grundlag af de foreliggende oplysninger og data kan formulere problemer, beskrive løsningsstrategier og udarbejde løsninger ved hjælp af matematikken.

2.5. Til prøven må anvendes alle de hjælpemidler, som eleven har anvendt i den daglige undervisning, samt den af Undervisningsministeriet udgivne formelsamling.

2.6. Der gives én karakter.

2.7. Ved afholdelse af den *mundtlige* prøve vælges der mellem enten prøveform A, jf. pkt. 2.9-2.14, eller prøveform B, jf. pkt. 2.15-2.22.

2.8. Den valgte prøveform er fælles for alle elever på samme hold. Ved skoleårets begyndelse træffer skolens leder bestemmelse om prøveformen.

Prøveform A

2.9. Der opgives et alsidigt sammensat stof inden for fagets centrale kundskabs- og færdighedsområder. Desuden opgives evt. temaer og projekter, klassen har arbejdet med. Endvidere oplyses om de computerprogrammer, der er benyttet i den daglige undervisning.

2.10. Prøven foregår individuelt og tilrettelægges, så ca. 4 elever, der arbejder samtidigt med hvert sit prøvespørgsmål, gennemfører prøven i løbet af 1½ time. Karakterfastsættelsen finder sted inden for samme tidsrum.

2.11. Prøven tager udgangspunkt i et oplæg, der bygger på praktiske problemstillinger. Oplægget skal desuden have en tydelig matematisk problemstilling og give eleverne mulighed for gennem undersøgelser, systematiseringer og ræsonnementer at benytte arbejdsmetoder og vise indsigt og færdigheder, der vedrører matematik og matematikkens anvendelse. Ved prøven må eleverne anvende alle hjælpemidler. Der skal i prøvelokalet være mulighed for at anvende computer.

Mens eleverne arbejder, taler lærer og censor med den enkelte elev. Der afsluttes med en uddybende samtale om både de praktiske elementer og de teoretiske overvejelser, som oplægget har givet anledning til.

2.12. Der prøves i

- systematisering og ræsonnementer dels i relation til matematikkens anvendelse, dels i relation til teoretiske overvejelser,
- anvendelse af hensigtsmæssige arbejdsmetoder,
- viden om og indsigt i det matematiske stof,
- anvendelse af elektroniske hjælpemidler og
- dialog med vekslen mellem praksis og teori.

2.13. I bedømmelsen lægges der vægt på faglig fordybelse og forståelse af større sammenhænge samt den mundtlige fremlæggelse.

2.14. Der gives én karakter.

Prøveform B

2.15. Der opgives et alsidigt sammensat stof inden for fagets centrale kundskabs- og færdighedsområder samt kravene til de skriftlige redegørelser, jf. pkt. 2.16. Desuden angives titlerne på de enkelte elevers opgivne skriftlige redegørelser.

2.16. Eleverne samler individuelt i årets løb en portfolio fra mindst 4 undervisningsforløb, hvoraf mindst et har baggrund i den enkelte elevs brobygning eller praktik. Til hvert undervisningsforløb udarbejder eleven, evt. i samarbejde med andre elever, en skriftlig redegørelse på 2-5 sider, der indeholder de problemstillinger og de faglige områder, der er arbejdet med, evt. fotos af konkrete produkter eller situationer samt links og kilde- og litteraturhenvisninger. I starten af skoleåret udarbejder læreren i samarbejde med eleverne en række krav til de skriftlige redegørelser både fagligt og formmæssigt, således at fagets mål og indhold tilgodeses.

2.17. Ugen før den skriftlige prøve udvælger eleven fire skriftlige redegørelser, hvoraf mindst et har baggrund i elevens brobygning eller praktik. Inden den skriftlige prøve trækker eleven lod mellem sine redegørelser. Resultatet af lodtrækningen afsløres først ved selve prøvens start.

2.18. Læreren udarbejder et kort prøveoplæg med en problemformulering, der tager udgangspunkt i den lodtrukne redegørelse. Prøveoplægget sendes til censor sammen med elevens redegørelse.

2.19. Prøven foregår individuelt og tilrettelægges, så ca. 4 elever, der arbejder samtidigt med hver deres prøveoplæg, gennemfører prøven i løbet af 1½ time. Karakterfastsættelsen finder sted inden for samme tidsrum. Mens eleverne arbejder, taler lærer og censor med den enkelte elev. I samtalen indgår en kort fremlæggelse af elevens skriftlige redegørelse.

2.20. Der prøves i

- systematisering og ræsonnementer dels i relation til matematikkens anvendelse, dels i relation til teoretiske overvejelser,
- anvendelse af hensigtsmæssige arbejdsmetoder,
- viden om og indsigt i det matematiske stof,
- anvendelse af elektroniske hjælpemidler og
- dialog med vekslen mellem praksis og teori.

2.21. I bedømmelsen lægges der vægt på faglig fordybelse og forståelse af større sammenhænge samt elevens fremlæggelse af sin skriftlige redegørelse.

2.22. Der gives én karakter.