

**Förordning
om ändring i förordningen (SKOLFS 2010:261)
om ämnesplaner för de gymnasiegemensamma
ämnena;**

SKOLFS 2020:94

Utkom från trycket
den 3 september 2020

utfärdad den 13 augusti 2020.

Regeringen föreskriver att bilagan till förordningen (SKOLFS 2010:261) om ämnesplaner för den gymnasiegemensamma ämnena ska ha följande lydelse.

-
1. Denna förordning ska kungöras i Statens skolverks författningssamling (SKOLFS).
 2. Förordningen träder i kraft den 1 juli 2021.
 3. Bilagan i den nya lydelsen tillämpas första gången på kurser som påbörjas efter ikraftträdandet.

På regeringens vägnar

ANNA EKSTRÖM

Angela Öst
(Utbildningsdepartementet)

Ämnesplan för ämnet engelska

Engelska

Det engelska språket omger oss i vardagen och används inom skilda områden som kultur, politik, utbildning och ekonomi. Kunskaper i engelska ökar individens möjligheter att ingå i olika sociala och kulturella sammanhang och att delta i ett globaliserat studie- och arbetsliv. Kunskaper i engelska kan dessutom ge nya perspektiv på omvärlden, ökade möjligheter till kontakter och större förståelse för olika sätt att leva.

Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet engelska ska syfta till att eleverna utvecklar språk- och omvärldskunskaper så att de kan, vill och vågar använda engelska i olika situationer och för skilda syften. Eleverna ska ges möjlighet att, genom språk-användning i funktionella och meningsfulla sammanhang, utveckla en allsidig kommunikativ förmåga. Denna förmåga innefattar dels reception, som innebär att förstå talat språk och texter, dels produktion och interaktion, som innebär att formulera sig och samspela med andra i tal och skrift samt att anpassa sitt språk till olika situationer, syften och mottagare. Genom undervisningen ska eleverna även ges möjlighet att utveckla språklig säkerhet i tal och skrift samt förmåga att uttrycka sig med variation och komplexitet. Dessutom ska eleverna ges möjlighet att utveckla förmåga att använda olika strategier för att underlätta kommunikationen när språkkunskaperna inte räcker till.

Eleverna ska ges möjlighet att utveckla förståelse av livsvillkor, samhällsfrågor och kulturella förhållanden i olika sammanhang och områden där engelska används. Undervisningen ska stimulera elevernas nyfikenhet på språk och kultur samt ge dem förutsättningar att utveckla sin flerspråkighet där kunskaper i olika språk samverkar och stödjer varandra. Undervisningen ska dessutom bidra till att eleverna utvecklar språklig medvetenhet och kunskaper om hur man lär sig språk i och utanför undervisningen.

Undervisningen ska i allt väsentligt bedrivas på engelska. I undervisningen ska eleverna få möta talad och skriven engelska av olika slag samt få sätta innehållet i relation till egna erfarenheter och kunskaper. Eleverna ska ges möjlighet att interagera i tal och skrift samt producera talat språk och olika texter, på egen hand och tillsammans med andra, och med stöd av olika hjälpmedel och medier. Undervisningen ska dra nytta av omvärlden som en resurs för kontakter, information och lärande samt bidra till att eleverna utvecklar förståelse av hur man söker, värderar, väljer och tillägnar sig innehåll från olika källor för information, kunskaper och upplevelser.

Undervisningen i ämnet engelska ska ge eleverna förutsättningar att utveckla följande:

1. Förståelse av engelska i tal och skrift.
2. Förmåga att formulera sig och kommunicera på engelska i tal och skrift.

3. Förmåga att anpassa språket efter olika syften, mottagare och sammanhang.

4. Förståelse av kulturella och sociala förhållanden i olika sammanhang och områden där engelska används.

Kurser i ämnet

Engelska 5, 100 poäng, som bygger på de kunskaper grundskolan ger eller motsvarande.

Engelska 6, 100 poäng, som bygger på kursen engelska 5.

Engelska 7, 100 poäng, som bygger på kursen engelska 6.

Engelska 5

Kursen engelska 5 omfattar punkterna 1–4 under rubriken Ämnets syfte.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Kommunikationens innehåll

- Aktuella och bekanta ämnesområden, även med anknytning till samhälls- och arbetsliv och till elevernas utbildning.
- Händelser och händelseförlopp.
- Åsikter, tankar och erfarenheter samt relationer och etiska frågor.
- Innehåll och form i olika typer av fiktion.
- Aktuella händelser, sociala och kulturella företeelser och förhållanden samt värderingar i olika sammanhang och områden där engelska används, även i jämförelse med egna erfarenheter och kunskaper.
- Engelska språkets ställning i världen.

Reception

- Talad engelska i varierande tempo, även med inslag av sociolektal och dialektal variation, och texter, från olika medier.
- Talad engelska och texter som är berättande, förklarande, diskuterande, argumenterande och rapporterande – varje slag för sig eller i olika kombinationer. Till exempel intervjuer, reportage, manualer och enklare populärvetenskapliga texter.
- Skönlitteratur och annan fiktion.
- Sånger och dikter.
- Strategier för att uppfatta detaljer och dra slutsatser om innehåll och budskap, till exempel genom att visualisera, associera, återberätta, förutse innehåll och ställa sig frågor.
- Sökning av innehåll i muntliga och skriftliga källor av olika slag och utifrån olika syften. Värdering av källornas relevans och trovärdighet.
- Hur variation och anpassning skapas genom meningsbyggnad, ord och fraser, till exempel kollokationer.
- Hur struktur och sammanhang skapas genom ord och fraser som markerar till exempel orsakssammanhang, talarens inställning, tidsaspekt och avslutning.

Produktion och interaktion

- Muntlig och skriftlig produktion och interaktion av olika slag, även i mer formella sammanhang, där eleverna berättar, återger, förklarar, motiverar sina åsikter, värderar och diskuterar.
- Strategier för att bidra till och aktivt medverka i diskussioner och skriftlig interaktion, även digital, med anknytning till samhälls- och arbetslivet, till exempel genom att ställa följdfrågor, formulera om, förklara och bidra med nya infallsvinklar.
- Språkliga företeelser, däribland uttal, vokabulär, grammatiska strukturer och meningsbyggnad, stavning, textbindning, inre och yttre struktur samt anpassning, i elevernas egen produktion och interaktion.
- Bearbetning av egna muntliga och skriftliga framställningar för att förtydliga, variera och precisera samt för att skapa struktur och anpassa kommunikationen efter syfte, mottagare och sammanhang.

Kunskapskrav*Betyget E*

Eleven lyssnar samt förstår och tolkar **huvudsakligt innehåll och tydliga detaljer** i talat språk i varierande tempo och i olika sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar **huvudsakligt innehåll och tydliga detaljer** i tydligt formulerade texter av olika slag. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder **på ett relevant sätt** det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.

I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **med viss variation, relativt tydligt och relativt sammanhängande**. Eleven formulerar sig även **med visst flyt** och **i någon mån anpassat** till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **med viss variation, relativt tydligt och relativt sammanhängande**. Eleven formulerar sig även **med visst flyt** och **i någon mån anpassat** till syfte, mottagare och situation.

I interaktion i olika sammanhang, även mer formella, uttrycker sig eleven **relativt tydligt och med visst flyt** samt **i någon mån anpassat** till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som **i viss utsträckning** underlättar och förbättrar interaktionen.

Eleven diskuterar **översiktligt**, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven lyssnar samt förstår och tolkar **på ett välgrundat sätt huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer** i talat språk i varierande tempo och i olika sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar **på ett välgrundat sätt**

huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer i tydligt formulerade texter av olika slag. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder **på ett relevant och effektivt sätt** det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.

I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **med viss variation, tydligt, sammanhängande och relativt strukturerat**. Eleven formulerar sig även **med flyt** och **viss anpassning** till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **med viss variation, tydligt, sammanhängande och relativt strukturerat**. Eleven formulerar sig även **med flyt** och **viss anpassning** till syfte, mottagare och situation.

I interaktion i olika sammanhang, även mer formella, uttrycker sig eleven **tydligt och med flyt** samt **med viss anpassning** till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen.

Eleven diskuterar **utvecklat**, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven lyssnar samt förstår och tolkar **på ett välgrundat och nyanserat sätt såväl helhet som detaljer** i talat språk i varierande tempo och i olika sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar **på ett välgrundat och nyanserat sätt såväl helhet som detaljer** i tydligt formulerade texter av olika slag. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder **på ett relevant, effektivt och problematiserande sätt** det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.

I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **varierat, tydligt, sammanhängande och strukturerat**. Eleven formulerar sig även **relativt ledigt** och **med viss anpassning** till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **varierat, tydligt, sammanhängande och strukturerat**. Eleven formulerar sig även **relativt ledigt** och **med viss anpassning** till syfte, mottagare och situation.

I interaktion i olika sammanhang, även mer formella, uttrycker sig eleven **tydligt, relativt ledigt** och **med viss anpassning** till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen **och för den framåt på ett konstruktivt sätt**.

Eleven diskuterar **välutvecklat**, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven lyssnar samt förstår och tolkar huvudsakligt innehåll och tydliga detaljer i talat språk i varierande tempo och i olika sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar huvudsakligt innehåll och tydliga detaljer i tydligt formulerade texter av olika slag. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder på ett relevant sätt det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven lyssnar samt förstår och tolkar på ett välgrundat sätt huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer i talat språk i varierande tempo och i olika sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar på ett välgrundat sätt huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer i tydligt formulerade texter av olika slag. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder på ett relevant och effektivt sätt det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven lyssnar samt förstår och tolkar på ett välgrundat och nyanserat sätt såväl helhet som detaljer i talat språk i varierande tempo och i olika sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar på ett välgrundat och nyanserat sätt såväl helhet som detaljer i tydligt formulerade texter av olika slag. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder på ett relevant, effektivt och problematiserande sätt det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven med viss variation, relativt tydligt och relativt sammanhängande. Eleven formulerar sig även med visst flyt och i någon mån anpassat till syfte, mottagare och situation.</p> <p>I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven med viss variation, relativt tydligt och relativt sammanhängande. Eleven formulerar sig även med visst flyt och i någon mån anpassat till syfte, mottagare och situation.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven med viss variation, tydligt, sammanhängande och relativt strukturerat. Eleven formulerar sig även med flyt och viss anpassning till syfte, mottagare och situation.</p> <p>I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven med viss variation, tydligt, sammanhängande och relativt strukturerat. Eleven formulerar sig även med flyt och viss anpassning till syfte, mottagare och situation.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven varierat, tydligt, sammanhängande och strukturerat. Eleven formulerar sig även relativt ledigt och med viss anpassning till syfte, mottagare och situation.</p> <p>I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven varierat, tydligt, sammanhängande och strukturerat. Eleven formulerar sig även relativt ledigt och med viss anpassning till syfte, mottagare och situation.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>I interaktion i olika sammanhang, även mer förmedla, uttrycker sig eleven relativt tydligt och med visst flyt samt i någon mån anpassat till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som i viss utsträckning underlättar och förbättrar interaktionen.</p> <p>Eleven diskuterar översiktligt, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>I interaktion i olika sammanhang, även mer förmedla, uttrycker sig eleven tydligt och med flyt samt med viss anpassning till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen.</p> <p>Eleven diskuterar utvecklat, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>I interaktion i olika sammanhang, även mer förmedla, uttrycker sig eleven tydligt, relativt ledigt och med viss anpassning till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen och för den framåt på ett konstruktivt sätt.</p> <p>Eleven diskuterar välutvecklat, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.</p>

| Kursen engelska 6 omfattar punkterna 1–4 under rubriken Ämnets syfte.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Kommunikationens innehåll

- Konkreta och abstrakta ämnesområden med anknytning till samhälls- och arbetsliv samt elevernas utbildning.
- Åsikter, idéer och erfarenheter samt etiska och existentiella frågor.
- Teman, form och innehåll i film och skönlitteratur. Författarskap i relation till litterär epok.
- Samhällsfrågor, sociala, kulturella, politiska och historiska förhållanden samt värderingar i olika sammanhang och områden där engelska används, även i jämförelse med egna erfarenheter och kunskaper.

Reception

- Talad engelska, även i relativt snabbt tempo och med inslag av sociolektal och dialektal variation.
- Texter, även komplexa och formella, från olika medier.
- Talad engelska och texter som är berättande, diskuterande, argumenterande, rapporterande och redogörande – varje slag för sig eller i olika kombinationer. Till exempel föredrag, debatter, formella brev och populärvetenskapliga texter.
- Skönlitteratur, även dikter och dramatik, såväl samtida som utdrag ur äldre verk.
- Strategier för att dra slutsatser om syfte, synsätt och underförstådd betydelse, till exempel genom att anteckna, ställa sig frågor, identifiera huvudbudskap och använda omvärldskunskap.
- Sökning av innehåll i större textmängder, eller längre sekvenser av talad engelska, i källor av olika slag och utifrån olika syften. Värdering av källornas relevans och tillförlitlighet.
- Hur variation och anpassning skapas genom meningsbyggnad, ordbildning och val av ord, till exempel regionala varianter och kollokationer, i informella och formella sammanhang.
- Hur struktur och sammanhang skapas genom sambandsmarkörer som uttrycker till exempel orsakssammanhang och jämförelse.
- Hur attityder, synsätt och stilnivå kommer till uttryck i talad och skriven engelska.
- Hur den muntliga och skriftliga engelska som eleverna möter är uppbyggd för att påverka en tänkt målgrupp.

Produktion och interaktion

- Muntlig och skriftlig produktion och interaktion med olika syften, där eleverna resonerar, argumenterar, ansöker, återger och sammanfattar.
- Strategier för att bidra till och aktivt medverka i argumentation, debatter och diskussioner med anknytning till samhälls- och arbetslivet, till exem-

pel genom att ställa följdfrågor, förklara, bidra med nya infallsvinklar och anknyta till andras inlägg.

- Språkliga företeelser, däribland uttal, vokabulär, grammatiska strukturer och meningsbyggnad, stavning, textbindning, inre och yttre struktur samt anpassning, i elevernas egen produktion och interaktion.
- Bearbetning av språk och struktur i egna muntliga och skriftliga framställningar för att anpassa dem efter syfte, sammanhang och genre.

Kunskapskrav

Betyget E

Eleven lyssnar samt förstår och tolkar **huvudsakligt innehåll och tydliga detaljer** i talat språk **i relativt snabbt tempo** och i mer formella sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar **huvudsakligt innehåll och tydliga detaljer** texter av olika slag och i mer formella sammanhang. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder **på ett relevant sätt** det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.

I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **med viss variation, tydligt och relativt strukturerat**. Eleven formulerar sig även **med flyt** och **viss anpassning** till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **med viss variation, tydligt och relativt strukturerat**. Eleven formulerar sig även **med flyt** och **viss anpassning** till syfte, mottagare och situation.

I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven **tydligt och med flyt** samt **med viss anpassning** till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som **i viss utsträckning** underlättar och förbättrar interaktionen.

Eleven diskuterar **översiktligt**, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven lyssnar samt förstår och tolkar **på ett välgrundat sätt huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer** i talat språk **i relativt snabbt tempo** och i mer formella sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar **på ett välgrundat sätt huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer** i texter av olika slag och i mer formella sammanhang. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder **på ett relevant och effektivt sätt** det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.

I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **varierat, tydligt och strukturerat**. Eleven formulerar sig även **relativt ledigt** och **med**

viss anpassning till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **varierat, tydligt och strukturerat**. Eleven formulerar sig även **relativt ledigt** och **med viss anpassning** till syfte, mottagare och situation.

I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven **tydligt, relativt ledigt** och **med viss anpassning** till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen.

Eleven diskuterar **utförligt**, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven lyssnar samt förstår och tolkar **på ett välgrundat och nyanserat sätt såväl helhet som detaljer** i talat språk **i snabbt tempo** och i mer formella sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar **på ett välgrundat och nyanserat sätt såväl helhet som detaljer** i texter av olika slag och i mer formella sammanhang. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder **på ett relevant, effektivt och problematiserande sätt** det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.

I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **varierat, nyanserat, tydligt och strukturerat**. Eleven formulerar sig även **ledigt** och **med anpassning** till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **varierat, nyanserat, tydligt och strukturerat**. Eleven formulerar sig även **ledigt** och **med anpassning** till syfte, mottagare och situation.

I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven **tydligt, ledigt** och **med anpassning** till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen **och för den framåt på ett konstruktivt sätt**.

Eleven diskuterar **utförligt och nyanserat**, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven lyssnar samt förstår och tolkar huvudsakligt innehåll och tydliga detaljer i talat språk i relativt snabbt tempo och i mer formella sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar huvudsakligt innehåll och tydliga detaljer i texter av olika slag och i mer formella sammanhang. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder på ett relevant sätt det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven lyssnar samt förstår och tolkar på ett välgrundat sätt huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer i talat språk i relativt snabbt tempo och i mer formella sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar på ett välgrundat sätt huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer i texter av olika slag och i mer formella sammanhang. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder på ett relevant och effektivt sätt det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven lyssnar samt förstår och tolkar på ett välgrundat och nyanserat sätt såväl helhet som detaljer i talat språk i snabbt tempo och i mer formella sammanhang. Eleven läser samt förstår och tolkar på ett välgrundat och nyanserat sätt såväl helhet som detaljer i texter av olika slag och i mer formella sammanhang. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder på ett relevant, effektivt och problematiserande sätt det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven med viss variation, tydligt och relativt strukturerat. Eleven formulerar sig även med flyt och viss anpassning till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven med viss variation, tydligt och relativt strukturerat. Eleven formulerar sig även med flyt och viss anpassning till syfte, mottagare och situation.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven varierat, tydligt och strukturerat. Eleven formulerar sig även relativt ledigt och med viss anpassning till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven varierat, tydligt och strukturerat. Eleven formulerar sig även relativt ledigt och med viss anpassning till syfte, mottagare och situation.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven varierat, nyanserat, tydligt och strukturerat. Eleven formulerar sig även ledigt och med anpassning till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven varierat, nyanserat, tydligt och strukturerat. Eleven formulerar sig även ledigt och med anpassning till syfte, mottagare och situation.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven tydligt och med flyt samt med viss anpassning till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som i viss utsträckning underlättar och förbättrar interaktionen.</p> <p>Eleven diskuterar över-siktligt, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven tydligt, relativt ledigt och med viss anpassning till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen.</p> <p>Eleven diskuterar utförligt, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven tydligt, ledigt och med anpassning till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen och för den framåt på ett konstruktivt sätt.</p> <p>Eleven diskuterar utförligt och nyanserat, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.</p>

| Kursen engelska 7 omfattar punkterna 1–4 under rubriken Ämnets syfte.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Kommunikationens innehåll

- Teoretiska och komplexa ämnesområden, även av viss vetenskaplig karaktär, med anknytning till elevernas utbildning och valt fördjupningsområde samt till samhälls- och arbetsliv.
- Åsikter, idéer och erfarenheter.
- Kulturyrtringar i samtiden och historien.
- Samhällsfrågor, sociala, kulturella, politiska och historiska förhållanden samt aktuella etiska och existentiella frågor i olika sammanhang och områden där engelska används, även i jämförelse med egna erfarenheter och kunskaper.

Reception

- Talad engelska, även i snabbt tempo och med inslag av sociolektal och dialektal variation.
- Texter, även komplexa och formella, från olika medier.
- Talad engelska och texter som är berättande, diskuterande, argumenterande, redogörande och utredande – varje slag för sig eller i olika kombinationer. Till exempel debatter, föreläsningar, avtalstexter och texter som används inom högre studier.
- Samtida och äldre skönlitteratur inom olika genrer, till exempel dramatik.
- Strategier för att överblicka och strukturera innehåll från större textmängder eller längre sekvenser av talat språk, till exempel genom att sortera, visualisera, sammanfatta och identifiera det bärande innehållet.
- Perspektiv och underförstådd betydelse i talad engelska och texter.
- Värdering av användbarhet hos källor av olika slag och utifrån olika syften.
- Hur variation och anpassning skapas genom komplex meningsbyggnad, interpunktion, ordbildning och stilnivå.
- Hur struktur och sammanhang skapas genom sambandsmarkörer, effektiv styckeindelning, tes och kärnmeningar.
- Hur stilistiska och retoriska grepp används för olika syften samt hur språk används som maktmedel.

Produktion och interaktion

- Muntlig och skriftlig produktion och interaktion med olika syften, där eleverna resonerar utifrån olika perspektiv, argumenterar, utreder, ansöker och förhandlar.
- Muntlig och skriftlig framställning inom valt fördjupningsområde.
- Användning av olika typer av källor, med källkritisk medvetenhet och vedertagna sätt att ange källor, inom valt fördjupningsområde och inom andra områden.

- Strategier för att medverka i och leda samtal med anknytning till samhälls- och arbetslivet, till exempel genom att inleda, fördela ordet, förklara, sammanfatta och anknyta till andras inlägg.
- Användning av grundläggande stilistiska och retoriska grepp.
- Språkliga företeelser, däribland uttal, vokabulär, grammatiska strukturer och meningsbyggnad, stavning, textbindning, inre och yttre struktur samt anpassning, i elevernas egen produktion och interaktion.
- Bearbetning av språk och struktur i egna och andras framställningar för att anpassa dem efter syfte, genre och stilnivå.

Kunskapskrav

Betyget E

Eleven lyssnar samt förstår och tolkar **huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer**, och uppfattar **med viss säkerhet** även underförstådd betydelse, i talat språk **i relativt snabbt tempo** och av avancerad karaktär. Eleven läser samt förstår och tolkar **huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer**, och uppfattar **med viss säkerhet** även underförstådd betydelse, i texter av olika slag och av avancerad karaktär. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder **på ett relevant sätt** det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.

I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **varierat, tydligt och strukturerat**. Eleven formulerar sig även **relativt ledigt** och **med viss anpassning** till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **varierat, tydligt och strukturerat**. Eleven formulerar sig även **relativt ledigt** och **med viss anpassning** till syfte, mottagare och situation.

I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven **tydligt, relativt ledigt** och **med viss anpassning** till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som **i viss utsträckning** underlättar och förbättrar interaktionen.

Eleven diskuterar **översiktligt**, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven lyssnar samt förstår och tolkar **på ett välgrundat sätt huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer**, och uppfattar **med viss säkerhet** även underförstådd betydelse, i talat språk **i relativt snabbt tempo** och av avancerad karaktär. Eleven läser samt förstår och tolkar **på ett välgrundat sätt huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer**, och uppfattar **med viss säkerhet** även underförstådd betydelse, i texter av olika slag och av avancerad karaktär. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från munt-

liga och skriftliga källor av olika slag och använder **på ett relevant och effektivt sätt** det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.

I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **varierat, nyanserat, tydligt och strukturerat**. Eleven formulerar sig även **ledigt och med anpassning** till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **varierat, nyanserat, tydligt och strukturerat**. Eleven formulerar sig även **ledigt och med anpassning** till syfte, mottagare och situation.

I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven **tydligt, ledigt och med anpassning** till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen.

Eleven diskuterar **utförligt**, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven lyssnar samt förstår och tolkar **på ett välgrundat och nyanserat sätt såväl helhet som detaljer**, och uppfattar även underförstådd betydelse, i talat språk **i snabbt tempo** och av avancerad karaktär. Eleven läser samt förstår och tolkar **på ett välgrundat och nyanserat sätt såväl helhet som detaljer**, och uppfattar även underförstådd betydelse, i texter av olika slag och av avancerad karaktär. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder **på ett relevant, effektivt och problematiserande sätt** det valda materialet i sin egen produktion och interaktion.

I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **med god precision, varierat, nyanserat, tydligt och välstrukturerat**. Eleven formulerar sig även **ledigt och med effektiv anpassning** till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven **med god precision, varierat, nyanserat, tydligt och välstrukturerat**. Eleven formulerar sig även **ledigt och med effektiv anpassning** till syfte, mottagare och situation.

I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven **tydligt, ledigt och med effektiv anpassning** till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen **och för den framåt på ett konstruktivt sätt**.

Eleven diskuterar **utförligt och nyanserat**, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven lyssnar samt förstår och tolkar huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer, och uppfattar med viss säkerhet även underförstådd betydelse, i talat språk i relativt snabbt tempo och av avancerad karaktär. Eleven läser samt förstår och tolkar huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer, och uppfattar med viss säkerhet även underförstådd betydelse, i texter av olika slag och av avancerad karaktär. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder på ett relevant sätt det valda</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven lyssnar samt förstår och tolkar på ett välgrundat sätt huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer, och uppfattar med viss säkerhet även underförstådd betydelse, i talat språk i relativt snabbt tempo och av avancerad karaktär. Eleven läser samt förstår och tolkar på ett välgrundat huvudsakligt innehåll och väsentliga detaljer, och uppfattar med viss säkerhet även underförstådd betydelse, i texter av olika slag och av avancerad karaktär. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven lyssnar samt förstår och tolkar på ett välgrundat sätt nyanserat helhet som detaljer, och uppfattar även underförstådd betydelse, i talat språk i snabbt tempo och av avancerad karaktär. Eleven läser samt förstår och tolkar på ett välgrundat och nyanserat sätt såväl helhet som detaljer, och uppfattar även underförstådd betydelse, i texter av olika slag och av avancerad karaktär. Eleven väljer med källkritisk medvetenhet innehåll från muntliga och skriftliga källor av olika slag och använder på ett relevant, effektivt och problematiserande sätt det valda materialet i sin</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven varierat, tydligt och strukturerat. Eleven formulerar sig även relativt ledigt och med viss anpassning till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven varierat, tydligt och strukturerat. Eleven formulerar sig även relativt ledigt och med viss anpassning till syfte, mottagare och situation.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p> <p>I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven varierat, nyanserat, tydligt och strukturerat. Eleven formulerar sig även ledigt och med anpassning till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven varierat, nyanserat, tydligt och strukturerat. Eleven formulerar sig även ledigt och med anpassning till syfte, mottagare och situation.</p>	<p>Betyget C innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p> <p>I muntliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven med god precision, varierat, nyanserat, tydligt och välstrukturerat. Eleven formulerar sig även ledigt och med effektiv anpassning till syfte, mottagare och situation. I skriftliga framställningar av olika slag formulerar sig eleven med god precision, varierat, nyanserat, tydligt och välstrukturerat. Eleven formulerar sig även ledigt och med effektiv anpassning till syfte, mottagare och situation.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Betyget A innebär att kunskapskraven för A är uppfyllda.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven tydligt, relationellt ledigt och med viss anpassning till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som i viss utsträckning underlättar och förbättrar interaktionen.</p> <p>Eleven diskuterar översiktligt, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven tydligt, ledigt och med anpassning till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen.</p> <p>Eleven diskuterar utförligt, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>I interaktion i olika sammanhang, även formella och komplexa, uttrycker sig eleven tydligt, ledigt och med effektiv anpassning till syfte, mottagare och situation. Dessutom använder eleven strategier som underlättar och förbättrar interaktionen och för den framåt på ett konstruktivt sätt.</p> <p>Eleven diskuterar utförligt och nyanserat, på engelska, förhållanden i olika sammanhang och områden där språket används, även utifrån egna erfarenheter eller kunskaper.</p>

Ämnesplan för ämnet matematik

Matematik

Matematiken har en flertusenårig historia med bidrag från många kulturer. Den utvecklas såväl ur praktiska behov som ur människans nyfikenhet och lust att utforska matematiken som sådan. Kommunikation med hjälp av matematikens språk är likartad över hela världen. I takt med att samhället digitaliseras används matematiken i alltmer komplexa situationer. Matematik är även ett verktyg inom vetenskaper och yrkesliv samt har en avgörande roll inom naturvetenskap. Ytterst handlar matematiken om att upptäcka mönster och formulera generella samband.

Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet matematik ska syfta till att eleverna utvecklar för måga att arbeta matematiskt. Det innefattar att utveckla förståelse av matematikens begrepp och metoder samt att utveckla olika strategier för att kunna lösa problem och använda matematik i samhälls- och yrkeslivet. I undervisningen ska eleverna ges möjlighet att fördjupa och bredda sina kunskaper i matematik samt utveckla sin kreativitet. Vidare ska undervisningen bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om matematikens betydelse och användning inom andra ämnen samt i ett yrkesmässigt, samhälleligt och historiskt sammanhang.

Undervisningen ska innehålla varierade arbetsformer och arbetssätt, där under sökande aktiviteter utgör en del. När så är lämpligt ska undervisningen ske i relevant praxisnära miljö och med verktyg som används inom karaktärsämnena. Undervisningen ska ge eleverna möjlighet att kommunicera med olika uttrycksformer. Vidare ska undervisningen utmana eleverna och ge dem erfarenheter av matematikens logik, generaliserbarhet, kreativa kvaliteter och mångfacetterade karaktär. Undervisningen ska stärka elevernas tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang och ge utrymme åt problemlösning som både mål och medel. I undervisningen ska eleverna dessutom ges möjlighet att utveckla sin förmåga att använda digitala verktyg för att lösa problem samt fördjupa sitt matematikkunnande och utvidga de områden där matematikkunskanden kan användas.

Undervisningen i ämnet matematik ska ge eleverna förutsättningar att utveckla följande:

1. Förmåga att använda och beskriva matematiska begrepp och samband mellan begrepp.
2. Förmåga att hantera procedurer och lösa uppgifter av standardkaraktär utan och med verktyg.
3. Förmåga att analysera och lösa problem med hjälp av matematik.
4. Förmåga att tillämpa, formulera och utvärdera matematiska modeller.

5. Förmåga att föra och följa matematiska resonemang.
6. Förmåga att kommunicera matematik muntligt, skriftligt och i handling.

Kurser i ämnet

Matematik 1a, 100 poäng, som bygger på de kunskaper grundskolan ger eller motsvarande. Betyg i kursen kan inte ingå i elevens examen tillsammans med betyg i kursen matematik 1b eller 1c. Kursen ska ingå i samtliga yrkesprogram.

Matematik 1b, 100 poäng, som bygger på de kunskaper grundskolan ger eller motsvarande. Betyg i kursen kan inte ingå i elevens examen tillsammans med betyg i kursen matematik 1a eller 1c. Kursen ska ingå i ekonomiprogrammet, estetiska programmet, humanistiska programmet och samhällsvetenskapsprogrammet.

Matematik 1c, 100 poäng, som bygger på de kunskaper grundskolan ger eller motsvarande. Betyg i kursen kan inte ingå i elevens examen tillsammans med betyg i kursen matematik 1a eller 1b. Kursen ska ingå i naturvetenskapsprogrammet och teknikprogrammet.

Matematik 2a, 100 poäng, som bygger på kursen matematik 1a, 1b eller 1c. Betyg i kursen kan inte ingå i elevens examen tillsammans med betyg i kursen matematik 2b eller 2c.

Matematik 2b, 100 poäng, som bygger på kursen matematik 1a, 1b eller 1c. Betyg i kursen kan inte ingå i elevens examen tillsammans med betyg i kursen matematik 2a eller 2c.

Matematik 2c, 100 poäng, som bygger på kursen matematik 1a, 1b eller 1c. Betyg i kursen kan inte ingå i elevens examen tillsammans med betyg i kursen matematik 2a eller 2b.

Matematik 3b, 100 poäng, som bygger på kursen matematik 2a, 2b eller 2c. Betyg i kursen kan inte ingå i elevens examen tillsammans med betyg i kursen matematik 3c.

Matematik 3c, 100 poäng, som bygger på kursen matematik 2a, 2b eller 2c. Betyg i kursen kan inte ingå i elevens examen tillsammans med betyg i kursen matematik 3b.

Matematik 4, 100 poäng, som bygger på kursen matematik 3b eller 3c.

Matematik 5, 100 poäng, som bygger på kursen matematik 4.

Matematik – specialisering, 100 poäng, som bygger på kursen matematik 4 och kan läsas flera gånger med olika innehåll.

Matematik 1a

Kursen matematik 1a omfattar punkterna 1–6 under rubriken Ämnets syfte. I kursen behandlas grundläggande kunskaper i ämnet.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Matematik inom karaktärsämnena och yrkesliv

- Matematiska begrepp som är relevanta för karaktärsämnena och yrkesliv, till exempel proportionalitet, skala, Pythagoras sats, procent och andelar,

indexmått, vinstmarginal, jämvikt, felmarginaler, symmetrier, vektorer, trigonometriska funktioner och matematiska begrepp som utvecklas under förskoleåldern.

- Beräkningsmetoder som är relevanta för karaktärsämnen och yrkesliv, till exempel uppskattningar, beräkningar på störningar eller mätfel, spill- och svinnberäkningar, överslagsräkning, avrundning, användning av kalkylprogram och metoder för kontrollberäkning.
- Hantering av formler som är relevanta för karaktärsämnen och yrkesliv.
- Mätning och hantering av storheter och enheter som är relevanta för karaktärsämnen och yrkesliv, till exempel enhetsbyten, avrundningsprinciper, tidsuppskattningar, beräkning av förbrukningsmaterial, kostnadsberäkningar, säkerhetsmarginaler, hantering av mätverktyg och hantering av mätosäkerheter.
- Hjälpmedel och verktyg som är relevanta för att hantera matematik inom karaktärsämnen och yrkesliv, till exempel formulär, mallar, tumregler, föreskrifter, manualer, referensverk och handböcker.

Aritmetik, algebra och funktioner

- Hantering av algebraiska uttryck, inklusive att faktorisera och multiplicera uttryck.
- Begreppet funktion. Representationer av funktioner i form av ord, funktionsuttryck, tabeller och grafer. Digitala metoder för att skapa funktionsgrafer.
- Metoder för att bestämma funktionsvärden. Grafiska metoder för att lösa ekvationer av typen $f(x) = a$.
- Begreppet linjär funktion och egenskaper hos linjära funktioner.
- Metoder för att lösa linjära ekvationer.
- Begreppet exponentialfunktion och egenskaper hos exponentialfunktioner, inklusive skillnader och likheter med linjära funktioner.
- Begreppet förändringsfaktor och beräkning av förändringar i flera steg.

Sannolikhet och statistik

- Begreppen oberoende och beroende händelse samt komplementhändelse. Metoder för att beräkna sannolikheter i flera steg, inklusive exempel från spel, risk- och säkerhetsbedömningar.
- Exempel på hur några statistiska begrepp används i samhälle och yrkesliv, inklusive signifikans, korrelation, kausalitet, urvalsmetoder och felkällor.

Problemlösning, verktyg och tillämpningar

- Användning av kalkylprogram för beräkning av ränta och amortering.
- Användning av digitala verktyg för att effektivisera beräkningar och komplettera metoder, till exempel vid ekvationslösning.
- Problemlösning som omfattar att upptäcka och uttrycka generella samband.
- Problemlösning som omfattar begrepp och metoder i kursen, med särskild utgångspunkt i yrkesliv, privatekonomi och samhällsliv.

- Tillämpning och formulering av matematiska modeller i realistiska situationer. Utvärdering av matematiska modellers egenskaper och begränsningar.
- Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

Kunskapskrav

Betyget E

Eleven beskriver **grundläggande** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **tillfredsställande** säkerhet.

Eleven hanterar **grundläggande** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **tillfredsställande** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **enkla** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **enkla** uppgifter.

Eleven för **delvis** underbyggda matematiska resonemang och följer **enkla** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **i huvudsak fungerande** sätt.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **relativt komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **relativt komplexa** uppgifter.

Eleven för **relativt väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **relativt avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **till stor del tydligt och korrekt** sätt.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **mycket god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **mycket god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **komplexa** uppgifter.

Eleven för **väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **tydligt och korrekt** sätt.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven beskriver grundläggande begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med fullfredsställande säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar grundläggande procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med tillfredsställande säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser enkla problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser relativt komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i enkla uppgifter.</p> <p>Eleven för delvis underbyggda matematiska resonemang och följer enkla matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett i huvudsak fungerande sätt.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i relativt komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för relativt väl underbyggda matematiska resonemang och följer relativt avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för väl underbyggda matematiska resonemang och följer avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett tydligt och korrekt sätt.</p>

Kursen matematik 1b omfattar punkterna 1–6 under rubriken Ämnets syfte. I kursen behandlas grundläggande kunskaper i ämnet.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Aritmetik, algebra och funktioner

- Hantering av formler och algebraiska uttryck, inklusive att faktorisera och multiplicera uttryck.
- Begreppen funktion, definitionsmängd och värdemängd. Representationer av funktioner i form av ord, funktionsuttryck, tabeller och grafer. Digitala metoder för att skapa funktionsgrafer.
- Metoder för att bestämma funktionsvärden. Digitala och grafiska metoder för att lösa ekvationer av typen $f(x) = a$.
- Begreppet linjär funktion och egenskaper hos linjära funktioner. Räta linjens ekvation. Metoder för att bestämma linjära funktioner.
- Metoder för att lösa linjära ekvationer.
- Begreppen intervall och linjär olikhet. Metoder för att lösa linjära olikheter.
- Begreppet exponentialfunktion och egenskaper hos exponentialfunktioner, inklusive skillnader och likheter med linjära funktioner.
- Motivering och hantering av räkneregler för potenser. Metoder för att lösa potensekvationer.
- Begreppet potensfunktion.
- Begreppet förändringsfaktor och beräkning av förändringar i flera steg.

Sannolikhet och statistik

- Begreppet index.
- Begreppen oberoende och beroende händelse samt komplementhändelse. Metoder för att beräkna sannolikheter i flera steg, inklusive exempel från spel, risk- och säkerhetsbedömningar.
- Exempel på hur några statistiska begrepp används i samhälle och inom vetenskap, inklusive signifikans, korrelation, kausalitet, urvalsmetoder och felkällor.

Problemlösning, verktyg och tillämpningar

- Användning av kalkylprogram för beräkning av ränta och amortering.
- Användning av digitala verktyg för att effektivisera beräkningar och komplettera metoder, till exempel vid ekvationslösning.
- Problemlösning som omfattar att upptäcka och uttrycka generella samband.
- Problemlösning som omfattar begrepp och metoder i kursen, med särskild utgångspunkt i karaktärsämnena, privatekonomi och samhällsliv.
- Tillämpning och formulering av matematiska modeller i realistiska situationer. Utvärdering av matematiska modellers egenskaper och begränsningar.
- Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

Betyget E

Eleven beskriver **grundläggande** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **tillfredsställande** säkerhet.

Eleven hanterar **grundläggande** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **tillfredsställande** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **enkla** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **enkla** uppgifter.

Eleven för **delvis** underbyggda matematiska resonemang och följer **enkla** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **i huvudsak fungerande** sätt.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven beskriver ett **omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **relativt komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **relativt komplexa** uppgifter.

Eleven för **relativt väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **relativt avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **till stor del tydligt och korrekt** sätt.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **mycket god** säkerhet.

Eleven hanterar ett **omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **mycket god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

SKOLFS 2020:94

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **komplexa** uppgifter.

Eleven för **väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **tydligt och korrekt** sätt.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven beskriver grundläggande begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med tillfredsställande säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar grundläggande procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med tillfredsställande säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser enkla problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser relativt komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i enkla uppgifter.</p> <p>Eleven för delvis underbyggda matematiska resonemang och följer enkla matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett i huvudsak fungerande sätt.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i relativt komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för relativt väl underbyggda matematiska resonemang och följer relativt avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för väl underbyggda matematiska resonemang och följer avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett tydligt och korrekt sätt.</p>

Kursen matematik 1c omfattar punkterna 1–6 under rubriken Ämnets syfte. I kursen behandlas grundläggande kunskaper i ämnet.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Aritmetik, algebra och funktioner

- Hantering av formler och algebraiska uttryck, inklusive att faktorisera och multiplicera uttryck.
- Begreppen funktion, definitionsmängd och värdemängd. Representationer av funktioner i form av ord, funktionsuttryck, tabeller och grafer. Digitala metoder för att skapa funktionsgrafer.
- Metoder för att bestämma funktionsvärden. Digitala och grafiska metoder för att lösa ekvationer av typen $f(x) = a$.
- Begreppet linjär funktion och egenskaper hos linjära funktioner. Råta linjens ekvation. Metoder för att bestämma linjära funktioner.
- Metoder för att lösa linjära ekvationer.
- Begreppen intervall och linjär olikhet. Metoder för att lösa linjära olikheter.
- Begreppet exponentialfunktion och egenskaper hos exponentialfunktioner, inklusive skillnader och likheter med linjära funktioner.
- Motivering och hantering av räkneregler för potenser. Metoder för att lösa potensekvationer.
- Begreppet potensfunktion.
- Begreppet förändringsfaktor och beräkning av förändringar i flera steg.

Trigonometri och vektorer

- Begreppen sinus, cosinus och tangens. Begreppet invers funktion i samband med arcusfunktioner. Metoder för att beräkna sträckor och vinklar i koordinatsystem och i rätvinkliga trianglar.
- Begreppet vektor. Representationer av vektorer i koordinatsystem och skrivna i koordinatform. Metoder för beräkningar med vektorer, inklusive addition, subtraktion, beräkning av absolutbelopp och multiplikation med skalär.

Sannolikhet och statistik

- Begreppen oberoende och beroende händelse samt komplementhändelse. Metoder för att beräkna sannolikheter i flera steg, inklusive exempel från spel, risk- och säkerhetsbedömningar.
- Exempel på hur några statistiska begrepp används i samhälle och inom vetenskap, inklusive signifikans, korrelation, kausalitet, urvalsmetoder och felkällor.

Problemlösning, verktyg och tillämpningar

- Användning av kalkylprogram för beräkning av ränta och amortering.
- Användning av digitala verktyg för att effektivisera beräkningar och komplettera metoder, till exempel vid ekvationslösning.
- Problemlösning som omfattar att upptäcka och uttrycka generella samband.
- Problemlösning som omfattar begrepp och metoder i kursen, med särskild utgångspunkt i karaktärsämnena, privatekonomi och samhällsliv.
- Exempel på hur programmering kan användas som verktyg vid problemlösning, databearbetning eller tillämpning av numeriska metoder.
- Tillämpning och formulering av matematiska modeller i realistiska situationer. Utvärdering av matematiska modellers egenskaper och begränsningar.
- Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

Kunskapskrav*Betyget E*

Eleven beskriver **grundläggande** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **tillfredsställande** säkerhet.

Eleven hanterar **grundläggande** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **tillfredsställande** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **enkla** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **enkla** uppgifter.

Eleven för **delvis** underbyggda matematiska resonemang och följer **enkla** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **i huvudsak fungerande** sätt.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **relativt komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **relativt komplexa** uppgifter.

Eleven för **relativt väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **relativt avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **till stor del tydligt och korrekt** sätt.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **mycket god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **mycket god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **komplexa** uppgifter.

Eleven för **väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **tydligt och korrekt** sätt.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven beskriver grundläggande begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med tillfredsställande säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar grundläggande procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med tillfredsställande säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser enkla problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser relativt komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i enkla uppgifter.</p> <p>Eleven för delvis underbyggda matematiska resonemang och följer enkla matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett huvudsak fungerande sätt.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i relativt komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för relativt väl underbyggda matematiska resonemang och följer relativt avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för väl underbyggda matematiska resonemang och följer avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett tydligt och korrekt sätt.</p>

SKOLFS 2020:94 Matematik 2a

Kursen matematik 2a omfattar punkterna 1–6 under rubriken Ämnets syfte.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Matematik inom karaktärsämnen och yrkesliv

- Breddning eller fördjupning av matematiska begrepp och metoder som är relevanta för karaktärsämnen och yrkesliv.
- Hjälpmedel och verktyg som är relevanta för att hantera matematik inom karaktärsämnen och yrkesliv.

Aritmetik, algebra och funktioner

- Råta linjens ekvation. Metoder för att bestämma linjära funktioner.
- Begreppet linjärt ekvationssystem. Metoder för att lösa linjära ekvationssystem.
- Begreppet potensfunktion.
- Motivering och hantering av räkneregler för potenser. Metoder för att lösa potensekvationer.
- Digitala metoder för att lösa exponentialekvationer.
- Motivering och hantering av konjugat- och kvadreringsreglerna.
- Begreppet andragradsfunktion och egenskaper hos andragradsfunktioner, inklusive symmetrilinje, extrempunkt och nollställen.
- Metoder för att lösa andragradsekvationer.

Statistik

- Lägesmått och spridningsmått, inklusive percentiler och standardavvikelse, samt digitala metoder för att bestämma dessa.
- Begreppet normalfördelning och egenskaper hos normalfördelat material. Metoder för att göra enklare beräkningar på normalfördelat material.

Logik och geometri

- Användning och motivering av Pythagoras sats, inklusive exempel som omfattar beräkningar i koordinatsystem.

Problemlösning, verktyg och tillämpningar

- Användning av digitala verktyg för att effektivisera beräkningar och komplettera metoder, till exempel vid ekvationslösning.
- Problemlösning som omfattar begrepp och metoder i kursen, med särskild utgångspunkt i yrkes- och samhällsliv.
- Tillämpning och formulering av matematiska modeller i realistiska situationer. Utvärdering av matematiska modellers egenskaper och begränsningar.
- Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

Betyget E

Eleven beskriver **grundläggande** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **tillfredsställande** säkerhet.

Eleven hanterar **grundläggande** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **tillfredsställande** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **enkla** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **enkla** uppgifter.

Eleven för **delvis** underbyggda matematiska resonemang och följer **enkla** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett i **huvudsak fungerande** sätt.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **relativt komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **relativt komplexa** uppgifter.

Eleven för **relativt väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **relativt avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **till stor del tydligt och korrekt** sätt.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **mycket god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **mycket god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

SKOLFS 2020:94

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **komplexa** uppgifter.

Eleven för **väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **tydligt och korrekt** sätt.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven beskriver grundläggande begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med tillfredsställande säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar grundläggande procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med tillfredsställande säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser enkla problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser relativt komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i enkla uppgifter.</p> <p>Eleven för delvis underbyggda matematiska resonemang och följer enkla matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett i huvudsak fungerande sätt.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i relativt komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för relativt väl underbyggda matematiska resonemang och följer relativt avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för väl underbyggda matematiska resonemang och följer avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett tydligt och korrekt sätt.</p>

| Kursen matematik 2b omfattar punkterna 1–6 under rubriken Ämnets syfte.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Aritmetik, algebra och funktioner

- Begreppet linjärt ekvationssystem. Metoder för att lösa linjära ekvationssystem.
- Begreppet logaritm. Hantering av räkneregler för logaritmer i samband med lösning av exponentialekvationer. Metoder för att lösa exponential-ekvationer.
- Likheter och skillnader mellan exponential- och potensekvationer.
- Motivering och hantering av konjugat- och kvadreringsreglerna.
- Begreppet andragradsfunktion och egenskaper hos andragradsfunktioner, inklusive symmetrilinje, extrempunkt och nollställen.
- Metoder för att lösa andragradsekvationer.

Statistik

- Lägesmått och spridningsmått, inklusive percentiler och standardavvikelse, samt digitala metoder för att bestämma dessa.
- Begreppet normalfördelning och egenskaper hos normalfördelat material. Digitala metoder för att göra beräkningar på normalfördelat material.
- Begreppen regressionsanalys och korrelationskoefficient. Digitala metoder för regressionsanalys.

Logik och geometri

- Begreppen implikation och ekvivalens.
- Begreppen definition, sats och bevis.
- Användning och motivering av grundläggande klassiska satser i geometri om vinklar och likformighet samt Pythagoras sats, inklusive exempel som omfattar beräkningar i koordinatsystem.

Problemlösning, verktyg och tillämpningar

- Användning av digitala verktyg för att effektivisera beräkningar och komplettera metoder, till exempel vid ekvationslösning.
- Problemlösning som omfattar begrepp och metoder i kursen, med särskild utgångspunkt i karaktärsämnen och samhällsliv.
- Tillämpning och formulering av matematiska modeller i realistiska situationer. Utvärdering av matematiska modellers egenskaper och begränsningar.
- Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

Betyget E

Eleven beskriver **grundläggande** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **tillfredsställande** säkerhet.

Eleven hanterar **grundläggande** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **tillfredsställande** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **enkla** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **enkla** uppgifter.

Eleven för **delvis** underbyggda matematiska resonemang och följer **enkla** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **i huvudsak fungerande** sätt.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **relativt komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **relativt komplexa** uppgifter.

Eleven för **relativt väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **relativt avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **till stor del tydligt och korrekt** sätt.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **mycket god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **mycket god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **komplexa** uppgifter.

Eleven för **väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **tydligt och korrekt** sätt.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven beskriver grundläggande begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med tillfredsställande säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar grundläggande procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med tillfredsställande säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser enkla problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser relativt komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i enkla uppgifter.</p> <p>Eleven för delvis underbyggda matematiska resonemang och följer enkla matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett huvudsak fungerande sätt.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i relativt komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för relativt väl underbyggda matematiska resonemang och följer relativt avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för väl underbyggda matematiska resonemang och följer avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett tydligt och korrekt sätt.</p>

| Kursen matematik 2c omfattar punkterna 1–6 under rubriken Ämnets syfte.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Aritmetik, algebra och funktioner

- Begreppet linjärt ekvationssystem. Metoder för att lösa linjära ekvationssystem.
- Begreppet logaritm. Motivering och hantering av räkneregler för logaritmer. Metoder för att lösa exponentialekvationer.
- Likheter och skillnader mellan exponential- och potensekvationer.
- Motivering och hantering av konjugat- och kvadreringsreglerna.
- Begreppet andragradsfunktion och egenskaper hos andragradsfunktioner, inklusive symmetrilinje, extrempunkt och nollställen.
- Metoder för att lösa andragradsekvationer.
- Metoder för att lösa rotekvationer.

Statistik

- Lägesmått och spridningsmått, inklusive percentiler och standardavvikelse, samt digitala metoder för att bestämma dessa.
- Begreppet normalfördelning och egenskaper hos normalfördelat material. Digitala metoder för att göra beräkningar på normalfördelat material.
- Begreppen regressionsanalys och korrelationskoefficient. Digitala metoder för regressionsanalys.

Logik och geometri

- Begreppen implikation och ekvivalens.
- Begreppen definition, sats och bevis.
- Användning och motivering av grundläggande klassiska satser i geometri om vinklar och likformighet samt Pythagoras sats, inklusive exempel som omfattar beräkningar i koordinatsystem.

Problemlösning, verktyg och tillämpningar

- Användning av digitala verktyg för att effektivisera beräkningar och komplettera metoder, till exempel vid ekvationslösning.
- Problemlösning som omfattar begrepp och metoder i kursen, med särskild utgångspunkt i karaktärsämnen och samhällsliv.
- Exempel på hur programmering kan användas som verktyg vid problemlösning, databearbetning eller tillämpning av numeriska metoder.
- Tillämpning och formulering av matematiska modeller i realistiska situationer. Utvärdering av matematiska modellers egenskaper och begränsningar.
- Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

Betyget E

Eleven beskriver **grundläggande** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **tillfredsställande** säkerhet.

Eleven hanterar **grundläggande** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **tillfredsställande** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **enkla** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **enkla** uppgifter.

Eleven för **delvis** underbyggda matematiska resonemang och följer **enkla** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **i huvudsak fungerande** sätt.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **relativt komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **relativt komplexa** uppgifter.

Eleven för **relativt väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **relativt avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **till stor del tydligt och korrekt** sätt.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **mycket god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **mycket god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

SKOLFS 2020:94

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **komplexa** uppgifter.

Eleven för **väl** underbyggda matematiska resonemang och följer **avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **tydligt och korrekt** sätt.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven beskriver grundläggande begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med tillfredsställande säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar grundläggande procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med tillfredsställande säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser enkla problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser relativt komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i enkla uppgifter.</p> <p>Eleven för delvis underbyggda matematiska resonemang och följer enkla matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett i huvudsak fungerande sätt.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i relativt komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för relativt väl underbyggda matematiska resonemang och följer relativt avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i komplexa uppgifter.</p> <p>Eleven för väl underbyggda matematiska resonemang och följer avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett tydligt och korrekt sätt.</p>

Kursen matematik 3b omfattar punkterna 1–6 under rubriken Ämnets syfte. I kursen behandlas fördjupade kunskaper i ämnet.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Aritmetik, algebra och funktioner

- Begreppet rationella uttryck. Hantering av rationella uttryck.
- Begreppet gränsvärde. Begreppen sekant, tangent, förändringshastighet, ändringskvot och derivata för en funktion. Grafiska och digitala metoder för att derivera funktioner. Villkor för deriverbarhet.
- Motivering och hantering av deriveringsregler för potens- och exponentialfunktioner samt summor av dessa. Begreppen talet e och naturlig logaritm.
- Begreppet andraderivata. Metoder för att lösa extremvärdesproblem.
- Begreppet polynom och egenskaper hos polynomfunktioner. Metoder för att lösa enklare polynomekvationer.
- Begreppen primitiv funktion och bestämd integral. Sambandet mellan primitiv funktion och derivata.
- Grafiska och digitala metoder för att bestämma integraler.
- Motivering och hantering av metoder för att bestämma integraler för potens- och exponentialfunktioner samt summor av dessa.
- Formulering och beräkning av integraler i enkla situationer.
- Metoder för linjär optimering.
- Begreppet geometrisk summa. Metoder för att bestämma geometriska summor.

Problemlösning, verktyg och tillämpningar

- Användning av digitala verktyg, även symbolhanterande, för att effektivisera beräkningar och komplettera metoder, till exempel vid ekvationslösning, derivering, integrering och hantering av algebraiska uttryck.
- Problemlösning som omfattar begrepp och metoder i kursen, med särskild utgångspunkt i karaktärsämnen och samhällsliv.
- Användning av programmering som verktyg vid problemlösning, databearbetning eller tillämpning av numeriska metoder.
- Tillämpning och formulering av matematiska modeller i realistiska situationer. Utvärdering av matematiska modellers egenskaper och begränsningar.
- Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

Kunskapskrav

Betyget E

Eleven beskriver **grundläggande** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **tillfredsställande** säkerhet.

Eleven hanterar **grundläggande** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **tillfredsställande** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **enkla** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **enkla** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

Eleven för **delvis** underbyggda matematiska resonemang och följer **enkla** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **i huvudsak fungerande** sätt.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven hanterar avancerade uttryck med god säkerhet.

Eleven löser **relativt komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **relativt komplexa** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

Eleven för **relativt väl** underbyggda matematiska resonemang, **genomför enkla bevis** och följer **relativt avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **till stor del tydligt och korrekt** sätt.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **mycket god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg. **Eleven hanterar avancerade uttryck med mycket god säkerhet.**

Eleven löser **komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **komplexa** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

Eleven för **väl** underbyggda matematiska resonemang, **genomför bevis** och följer **avancerade** matematiska resonemang. **SKOLFS 2020:94**

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **tydligt och korrekt** sätt.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven beskriver grundläggande begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med tillfredsställande säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar grundläggande procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med tillfredsställande säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser enkla problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med god säkerhet.</p> <p>Eleven löser relativt komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i enkla uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för delvis underbyggda matematiska resonemang och följer enkla matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett ihuvudsak fungerande sätt.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i relativt komplexa uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för relativt väl underbyggda matematiska resonemang, genomför enkla bevis och följer relativt avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i komplexa uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för väl underbyggda matematiska resonemang, genomför bevis och följer avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett tydligt och korrekt sätt.</p>

Kursen matematik 3c omfattar punkterna 1–6 under rubriken Ämnets syfte. I kursen behandlas fördjupade kunskaper i ämnet.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Aritmetik, algebra och funktioner

- Begreppet absolutbelopp.
- Begreppet rationella uttryck. Hantering av rationella uttryck.
- Begreppet gränsvärde. Begreppen sekant, tangent, förändringshastighet, ändringskvot och derivata för en funktion. Grafiska och digitala metoder för att derivera funktioner. Villkor för deriverbarhet.
- Motivering och hantering av deriveringsregler för potens- och exponentialfunktioner samt summor av dessa. Begreppen talet e och naturlig logaritm.
- Begreppet andraderivata. Metoder för att lösa extremvärdesproblem.
- Begreppet polynom och egenskaper hos polynomfunktioner. Metoder för att lösa enklare polynomekvationer.
- Begreppen primitiv funktion och bestämd integral. Sambandet mellan primitiv funktion och derivata.
- Grafiska och digitala metoder för att bestämma integraler.
- Motivering och hantering av metoder för att bestämma integraler för potens- och exponentialfunktioner samt summor av dessa.
- Formulering och beräkning av integraler i enkla situationer.

Trigonometri

- Begreppet enhetscirkeln. Definition av trigonometriska begrepp utifrån enhetscirkeln.
- Bevis och användning av cosinus-, sinus- och areasatsen.

Problemlösning, verktyg och tillämpningar

- Användning av digitala verktyg, även symbolhanterande, för att effektivisera beräkningar och komplettera metoder, till exempel vid ekvationslösning, derivering, integrering och hantering av algebraiska uttryck.
- Problemlösning som omfattar begrepp och metoder i kursen, med särskild utgångspunkt i karaktärsämnen och samhällsliv.
- Användning av programmering som verktyg vid problemlösning, databearbetning eller tillämpning av numeriska metoder.
- Tillämpning och formulering av matematiska modeller i realistiska situationer. Utvärdering av matematiska modellers egenskaper och begränsningar.
- Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

Betyget E

Eleven beskriver **grundläggande** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **tillfredsställande** säkerhet.

Eleven hanterar **grundläggande** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **tillfredsställande** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **enkla** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **enkla** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.

Eleven för **delvis** underbyggda matematiska resonemang och följer **enkla** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **i huvudsak fungerande** sätt.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven hanterar avancerade uttryck med god säkerhet.

Eleven löser **relativt komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **relativt komplexa** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.

Eleven för **relativt väl** underbyggda matematiska resonemang, **genomför enkla bevis** och följer **relativt avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **till stor del tydligt och korrekt** sätt.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **mycket god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **mycket god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg. **Eleven hanterar avancerade uttryck med mycket god säkerhet.**

Eleven löser **komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **komplexa** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

Eleven för **väl** underbyggda matematiska resonemang, **genomför bevis** och följer **avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **tydligt och korrekt** sätt.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven beskriver grundläggande begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med tillfredsställande säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar grundläggande procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med tillfredsställande säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser enkla problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med god säkerhet.</p> <p>Eleven löser relativt komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i enkla uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för delvis underbyggda matematiska resonemang och följer enkla matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett ihuvudsak fungerande sätt.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i relativt komplexa uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för relativt väl underbyggda matematiska resonemang, genomför enkla bevis och följer relativt avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i komplexa uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för väl underbyggda matematiska resonemang, genomför bevis och följer avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett tydligt och korrekt sätt.</p>

Kursen matematik 4 omfattar punkterna 1–6 under rubriken Ämnets syfte. I kursen behandlas fördjupade kunskaper i ämnet.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Aritmetik, algebra och funktioner

- Begreppen imaginära enheten, komplexa tal och komplexa talplanet. Representation av komplexa tal i rektangulär och polär form. Metoder för beräkningar med komplexa tal, inklusive beräkning av konjugat och absolutbelopp.
- Metoder för att faktorisera polynom. Användning av faktorsatsen för att lösa polynomekvationer.
- Metoder för att bestämma även komplexa lösningar till andragradsekvationer, potensekvationer och polynomekvationer.
- Fördjupning av funktionsbegreppet, inklusive sammansatta funktioner, logaritmfunktioner, linjära asymptoter och skissning av grafer för hand.
- Motivering och hantering av deriveringsregler för logaritmfunktioner, sammansatta funktioner samt produkt och kvot av funktioner.
- Användning av integraler i mer komplexa sammanhang, till exempel täthetsfunktioner, sannolikhetsfördelning, rotationsvolymen och beräkning av storheter.

Trigonometri

- Hantering av trigonometriska uttryck. Bevis och hantering av trigonometriska identiteter, inklusive trigonometriska ettan och additionsformler.
- Egenskaper hos trigonometriska funktioner, inklusive period, amplitud och fasförskjutning. Metoder för att bestämma trigonometriska funktioner. Metoder för att lösa trigonometriska ekvationer.
- Begreppet radian.
- Motivering och hantering av deriveringsregler för sinus-, cosinus- och tangensfunktioner.
- Motivering och hantering av metoder för att bestämma integraler för sinus- och cosinusfunktioner.

Problemlösning, verktyg och tillämpningar

- Användning av digitala verktyg, även symbolhanterande, för att effektivisera beräkningar och komplettera metoder, till exempel vid ekvationslösning, derivering, integrering och hantering av algebraiska uttryck.
- Problemlösning som omfattar begrepp och metoder i kursen, med särskild utgångspunkt i karaktärsämnen och samhällsliv.
- Användning av programmering som verktyg vid problemlösning, databehandling eller tillämpning av numeriska metoder.
- Tillämpning och formulering av matematiska modeller i realistiska situationer. Utvärdering av matematiska modellers egenskaper och begränsningar.
- Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

Betyget E

Eleven beskriver **grundläggande** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **tillfredsställande** säkerhet.

Eleven hanterar **grundläggande** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **tillfredsställande** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **enkla** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **enkla** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

Eleven för **delvis** underbyggda matematiska resonemang och följer **enkla** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **i huvudsak fungerande** sätt.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg. **Eleven hanterar avancerade uttryck med god säkerhet.**

Eleven löser **relativt komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **relativt komplexa** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

Eleven för **relativt väl** underbyggda matematiska resonemang, **genomför enkla bevis** och följer **relativt avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **till stor del tydligt och korrekt** sätt.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **mycket god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **mycket god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg. **Eleven hanterar avancerade uttryck med mycket god säkerhet.**

Eleven löser **komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **komplexa** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

Eleven för **väl** underbyggda matematiska resonemang, **genomför bevis** och följer **avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **tydligt och korrekt** sätt.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven beskriver grundläggande begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med tillfredsställande säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar grundläggande procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med tillfredsställande säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med god säkerhet.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med mycket god säkerhet.</p>
<p>Eleven löser enkla problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>				<p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i enkla uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för delvis underbyggda matematiska resonemang och följer enkla matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett i huvudsak fungerande sätt.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i relativt komplexa uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för relativt väl underbyggda matematiska resonemang, genomför enkla bevis och följer relativt avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i komplexa uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för väl underbyggda matematiska resonemang, genomför bevis och följer avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett tydligt och korrekt sätt.</p>

Kursen matematik 5 omfattar punkterna 1–6 under rubriken Ämnets syfte. I kursen behandlas fördjupade kunskaper i ämnet.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Aritmetik, algebra och funktioner

- Begreppet differentialekvation och exempel på tillämpningar. Verifiering av lösningar till differentialekvationer.
- Strategier för att ställa upp och tolka differentialekvationer. Digitala metoder för att lösa differentialekvationer.
- Metoder för att lösa enklare linjära differentialekvationer av första och andra ordningen för hand.

Logik och diskret matematik

- Bevismetoder, inklusive motsägelsebevis och induktionsbevis.
- Representation av tal i olika talbaser.
- Kongruens hos hela tal och metoder för kongruensräkning.
- Begreppen permutation och kombination. Motivering och hantering av metoder för att bestämma antal permutationer och kombinationer.
- Begreppet rekursion och rekursiva talföljder.
- Begreppet mängd. Notationer i mängdlära och hantering av operationer på mängder.

Problemlösning, verktyg och tillämpningar

- Användning av digitala verktyg, även symbolhanterande, för att effektivisera beräkningar och komplettera metoder, till exempel vid ekvationslösning, derivering, integrering och hantering av algebraiska uttryck.
- Problemlösning som omfattar begrepp och metoder i kursen.
- Omfångsrika problemsituationer som är relevanta för karaktärsämnen, inklusive problem som fördjupar kunskaper om integraler och derivata.
- Användning av programmering som verktyg vid problemlösning, databearbetning eller tillämpning av numeriska metoder.
- Tillämpning och formulering av matematiska modeller i realistiska situationer. Utvärdering av matematiska modellers egenskaper och begränsningar.
- Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria.

Kunskapskrav

Betyget E

Eleven beskriver **grundläggande** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **tillfredsställande** säkerhet.

Eleven hanterar **grundläggande** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **tillfredsställande** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **enkla** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **enkla** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

Eleven för **delvis** underbyggda matematiska resonemang och följer **enkla** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **i huvudsak fungerande** sätt.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven hanterar avancerade uttryck med god säkerhet.

Eleven löser **relativt komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **relativt komplexa** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

Eleven för **relativt väl** underbyggda matematiska resonemang, **genomför enkla bevis** och följer **relativt avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **till stor del tydligt och korrekt** sätt.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **mycket god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **mycket god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg. **Eleven hanterar avancerade uttryck med mycket god säkerhet.**

Eleven löser **komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **komplexa** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

SKOLFS 2020:94

Eleven för **väl** underbyggda matematiska resonemang, **genomför bevis** och följer **avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **tydligt och korrekt** sätt.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven beskriver grundläggande begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med tillfredsställande säkerhet.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med god säkerhet.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med mycket god säkerhet.</p>
<p>Eleven hanterar grundläggande procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med tillfredsställande säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p>	<p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med god säkerhet.</p>	<p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med god säkerhet.</p>	<p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med mycket god säkerhet.</p>	<p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med mycket god säkerhet.</p>
<p>Eleven löser enkla problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Eleven löser relativt komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Eleven löser relativt komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i enkla uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för delvis underbyggda matematiska resonemang och följer enkla matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett i huvudsak fungerande sätt.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i relativt komplexa uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för relativt väl underbyggda matematiska resonemang, genomför enkla bevis och följer relativt avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i komplexa uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för väl underbyggda matematiska resonemang, genomför bevis och följer avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett tydligt och korrekt sätt.</p>

Kursen matematik – specialisering omfattar punkterna 1–6 under rubriken Ämnets syfte. I kursen behandlas fördjupade kunskaper i ämnet.

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Matematikområden

- Behandling av ett eller flera övergripande matematikområden, till exempel linjär optimering, spelteori, logik, matematik som grund för artificiell intelligens, differentialekvationer, statistiska metoder, sannolikhetslära, grafteori, linjär algebra, analytisk geometri samt finans-, populations- eller beräkningsmatematik.

Problemlösning, verktyg och tillämpningar

- Omfångsrika problemsituationer som är relevanta för karaktärsämnen. Matematikens möjligheter och begränsningar i dessa situationer samt digitala verktygs möjligheter och begränsningar vid problemlösning.

Kunskapskrav

Betyget E

Eleven beskriver **grundläggande** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **tillfredsställande** säkerhet.

Eleven hanterar **grundläggande** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **tillfredsställande** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven löser **enkla** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **enkla** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.

Eleven för **delvis** underbyggda matematiska resonemang och följer **enkla** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **i huvudsak fungerande** sätt.

Betyget D

Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.

Betyget C

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg.

Eleven hanterar avancerade uttryck med god säkerhet.

Eleven löser **relativt komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **relativt komplexa** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

Eleven för **relativt väl** underbyggda matematiska resonemang, **genomför enkla bevis** och följer **relativt avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **till stor del tydligt och korrekt** sätt.

Betyget B

Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.

Betyget A

Eleven beskriver **ett omfattande antal** begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med **mycket god** säkerhet.

Eleven hanterar **ett omfattande antal** procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med **mycket god** säkerhet, både utan och med digitala verktyg. **Eleven hanterar avancerade uttryck med mycket god säkerhet.**

Eleven löser **komplexa** problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.

Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i **komplexa** uppgifter, samt utvärderar matematiska modellers egenskaper och begränsningar.

Eleven för **väl** underbyggda matematiska resonemang, **genomför bevis** och följer **avancerade** matematiska resonemang.

Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett **tydligt och korrekt** sätt.

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven beskriver grundläggande begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med tillfredsställande säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar grundläggande procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med tillfredsställande säkerhet, både utan och med digitala verktyg.</p> <p>Eleven löser enkla problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med god säkerhet.</p> <p>Eleven löser relativt komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven beskriver ett omfattande antal begrepp och samband mellan begrepp samt använder dem med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven hanterar ett omfattande antal procedurer och löser uppgifter av standardkaraktär med mycket god säkerhet, både utan och med digitala verktyg. Eleven hanterar avancerade uttryck med mycket god säkerhet.</p> <p>Eleven löser komplexa problem inom kursens olika områden. Eleven bedömer resultatens rimlighet.</p>

Betyget E	Betyget D	Betyget C	Betyget B	Betyget A
<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i enkla uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för delvis underbyggda matematiska resonemang och följer enkla matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett i huvudsak fungerande sätt.</p>	<p>Betyget D innebär att kunskapskraven för E och till övervägande del för C är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i relativt komplexa uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för relativt väl underbyggda matematiska resonemang, genomför enkla bevis och följer relativt avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett till stor del tydligt och korrekt sätt.</p>	<p>Betyget B innebär att kunskapskraven för C och till övervägande del för A är uppfyllda.</p>	<p>Eleven tillämpar och formulerar matematiska modeller i komplexa uppgifter, samt utvärderar matematiska modellens egenskaper och begränsningar.</p> <p>Eleven för väl underbyggda matematiska resonemang, genomför bevis och följer avancerade matematiska resonemang.</p> <p>Eleven uttrycker sig med matematiska symboler och andra representationer på ett tydligt och korrekt sätt.</p>

