

# Matematik C

## Undervisningsvejledning

September 2011 – revideret oktober 2015, hvor fejlretning fra læreplanen hvad angår specifikke krav til grundforløbet er skrevet ud.

**Vejledningen indeholder uddybende og forklarende kommentarer til læreplanens enkelte punkter. Citater fra læreplanen er anført i kursiv.**

### Introduktion

På fagets side på [iserasuaat.gl](http://iserasuaat.gl) (og [emu.dk](http://emu.dk)) er der placeret yderligere forløb og materialer til inspiration.

### 1. Fagets rolle

*Matematik bygger på abstraktion, logisk tænkning og ræsonnementer og omfatter en lang række metoder til modellering og problembehandling. Faget beskæftiger sig med anvendelsesorienterede og undersøgende emner gennem modellering og løsning af praktisk orienterede problemstillinger.*

Matematikken kan indgå i samspil med andre fag og som et redskab ved løsning af problemstillinger inden for de øvrige naturvidenskabelige fag. Eleven bør gennem undervisningen lære at vurdere matematikkens anvendelse i dagligdagen.

### 2. Fagets formål

#### 2.1 Viden og færdigheder

*Eleverne skal have en sådan viden om matematiske begreber og færdigheder i at anvende fagets arbejdsmetoder, at de kan forstå, anvende og kommunikere om matematik i sammenhænge, der vedrører dagligliv, samfundsliv og naturforhold. De skal have indsigt i, hvorledes matematik kan bidrage til at erkende, formulere og behandle problemer inden for forskellige fagområder.*

Udover at eleverne bør opnå matematiske færdigheder på et grundlæggende plan, skal faget udvikle elevens nysgerrighed og interesse for at anvende faget i autentiske problemstillinger. Matematiske begreber må derfor via eksempler taget fra lokalsamfundet gøres nærværende og relevante.

## **2.2 Lærings- og arbejdskompetencer**

*Eleverne skal have fagligt grundlag for at erfare, at matematik både er et redskab til problemløsning og til kreativ virksomhed. Eleverne skal have bevidsthed om de muligheder, som faget rummer. Eleverne skal kunne tage et medansvar for egen læring, og have tilstrækkelige kompetencer til at kunne gennemføre en videregående uddannelse, hvori matematik indgår på et grundlæggende niveau.*

Gennem opnåelsen af nysgerrighed (se 2.1), skal eleverne lære at arbejde selvstændigt og koncentreret med et emne, og selv skaffe sig den nødvendige viden. Gennem udviklingen af arbejdsformer fra den lærerstyrede undervisning til den elevstyrede undervisning vil eleverne kunne opbygge et øget ansvar for egen læring og indse glæden ved selv at tilegne sig viden.

## **2.3 Personlige og sociale kompetencer**

*Eleverne skal kunne forstå og anvende matematik i dagligdags sammenhænge og selvstændigt og i fællesskab finde egne løsningsmetoder gennem undersøgende og problemløsende aktiviteter. I tilknytning hertil skal eleverne kunne forholde sig til andres brug af matematik.*

Eleven vil gennem en progression i arbejdsformer fra den lærerstyrede undervisning til gruppearbejde omkring projekter med efterfølgende præsentation kunne opbygge personlige såvel som sociale kompetencer.

## **2.4 Kulturelle og samfundsmæssige kompetencer**

*Eleverne skal have fagligt grundlag for at opleve og erkende matematikkens rolle i en kulturel og samfundsmæssig sammenhæng. Eleverne skal være i stand til at forholde sig vurderende til matematikkens anvendelse med henblik på at tage ansvar og øve indflydelse i et demokratisk samfund.*

Gennem arbejdet med matematiske modeller og disses begrænsninger vil eleverne kunne opnå forståelse for matematikkens rolle i samfundet.

### **3. Læringsmål og indhold**

#### **3.1 Læringsmål**

Læringsmålene er de overordnede retningslinjer for og krav til undervisningen. Alle målene skal nås, og rækkefølgen er ikke udtryk for en prioritering af målene. Det kan være en idé at opdele de endelige mål i nogle delmål, der gradvis opfyldes. Hvorvidt eleven har opfyldt fagets slutmål, undersøges ved den afsluttende prøve. Her bedømmes eleven i forhold til bedømmelseskriterierne, som kan betragtes som en operationalisering af fagets mål i forhold til evalueringen. Læringsmålene er derfor styrende for undervisningens indhold.

*Eleverne skal kunne:*

*a) håndtere simple formler og ligninger, herunder oversætte fra symbolholdigt sprog til naturligt sprog og omvendt,*

Det er erfaringen at variabelsammenhænge bedst forstås gennem eksempler, hvori eleverne bliver fortrolige med matematisk notation, definitioner og begreber. Eksempler bør tage udgangspunkt i virkelighedsnære situationer, hvorved eleverne ser matematik som et brugbart værktøj og ikke ren teori. Bemærk at der tales om "simple" håndteringer, hvor niveauet på B og A niveau går dybere. Det kan være en hjælp at forklare hvordan matematikkens symbolsprog historisk set er opstået.

*b) behandle et talmateriale ved hjælp af statistiske metoder og formidle resultater og konklusioner,*

Statistik er videnskaben om indsamling, håndtering og fortolkning af data fra omverden. Selv på et elementært niveau skal statistik ofte forholde sig til ubearbejdede data, og det ligger i fagområdets natur, at statistiske konklusioner ikke kan opnås og præsenteres med samme grad af sikkerhed, som man ellers er vant til i den øvrige del af matematikundervisningen. Dette skal præge undervisningen, så eleverne får et tydeligt indtryk af statistikkens særlige karakter. Overalt præsenteres vi for oplysninger og påstande, der baserer sig på forskellige mængder og typer af data. Eleverne skal kunne præsentere et observationssæt på en hensigtsmæssig måde, således at enkle konklusioner kan uddrages.

*c) redegøre for og løse simple geometriske problemstillinger,*

Her kan med fordel anvendes forskellige tilgange. En opgave kan stilles ud fra tekstoplysninger, hvorefter eleverne skal tegne en trekant og beregne manglende størrelser. En opgave kan også tage udgangspunkt i givne tegninger, hvor det er elevernes opgave at udtrække de oplysninger der skal benyttes til at foretage en matematisk behandling.

*d) håndtere simple modeller til beskrivelse af sammenhænge mellem variable og diskutere rækkevidde af sådanne modeller,*

Eleven kan arbejde med en bred vifte af modeller. Statistiske modeller kan anvendes til beskrivelse af et konkret datamateriale, såsom fordelingen af højder i klassen eller på skolen. Det kunne også være andet realistisk datamateriale fremskaffet via samarbejde med andre fag, for eksempel erhvervsøkonomi, idræt, biologi eller fysik.

Geometriske modeller kan anvendes i en række konkrete situationer. Eleven kan eksempelvis bruge trekantsberegninger til at bestemme højden af en flagstang eller en bakke i naturen.

Et datamateriale kan også søges modelleret via regression. Her undersøges om materialet eventuelt kan beskrives ved en lineær-, en eksponentiel- eller en potenssammenhæng. Et eksempel på frembringelse af et datamateriale kunne være en simulering af radioaktivt henfald ved kast med 100 terninger. En kerne er henfaldet hvis udfaldet er en 6'er. Fjern alle 6'ere, notér antal tilbageværende terninger og gentag eksperimentet. Anvend eksponentiel regression til at opstille en model for henfaldet. Se afsnit 6.1 og 6.2 for yderligere information og inspiration.

*e) formidle viden om matematikanvendelse inden for dagligliv og samfundsliv, og*

Eleverne kan lave et projektforsøg, hvor de indhenter oplysninger fra en lokal vognmand, for at beskrive den lineære sammenhæng mellem antal km og samlet pris for en taxakørsel.

f) anvende it-værktøjer til løsning af givne matematiske problemer.

Programmer som for eksempel Excel, Graph og GeoGebra kan være gode til at fremme elevernes visuelle forståelse. Disse programmer kan i visse situationer være en støtte ved den mundtlige eksamen.

Det kan anbefales at man ikke laver længerevarende introduktionsforløb til it-værktøjer, da det lærte hurtigt glemmes. Derimod anbefales at man løbende viser eleverne hvordan et program kan anvendes i det netop lærte stof. Det fremmer også elevernes motivation og er med til at variere undervisningen.

### **3.2 Kernestof**

*Kernestoffet er:*

a) *regningsarternes hierarki, ligningsløsning med simple analytiske metoder, procent- og rentesregning, renteformlen, potenser, rødder og logaritmer,*

Denne del af kernestoffet lægges som regel i begyndelsen af undervisningsforløbet. Regning med brøker, parenteser, potenser og rødder trænes gennem opgaveregning i klassen eller i grupper, gerne vekslende med brug af eksempelvis PMHs interaktive javasider, se afsnit 6.2.

Under procentregning forventes det bl.a. at indekstal behandles, og i forbindelse med renteformlen skal gennemsnitlig rente, samt omregning af rente mellem forskellige tidsrum indgå.

b) *beskrivende statistik med ugrupperede og grupperede observationssæt (variable) – herunder grafisk beskrivelse, kvartilsæt og middeltal, og,*

Deskriptiv (beskrivende) statistik arbejder med metoder til at håndtere usikkerhed. En fordel ved statistik er den direkte anvendelse på ting der observeres i hverdagen, og som så kan vurderes ud fra statistiske metoder. Eleverne skal altså møde mange forskellige eksempler. Ved hjælp af deskriptorerne middeltal, typetal, typeinterval og kvartilsæt, skal de kunne drage konklusioner omkring det statistiske datasæt. Eleverne skal have kendskab til de grafiske beskrivelser ved hjælp af stolpediagram, histogram og sumkurve.

c) *forholdsregninger i ensvinklede trekanter og trigonometriske beregninger i retvinklede trekanter.*

Her kan tidligere nævnte dynamiske geometri-programmer benyttes. Cosinus, sinus og tangens introduceres med præcise definitioner ud fra enhedscirklen, og ikke alene som et beregningsværktøj. Eleverne skal have kendskab til beregningsmetoder i ensvinklede trekanter, samt i retvinklede trekanter.

d) *variabelsammenhænge – herunder formeludtryk og grafiske forløb samt ligningsløsning med grafiske metoder*

e) *grundlæggende egenskaber og grafiske forløb for lineære funktioner, eksponentielle funktioner og potensfunktioner, herunder regressionsmodeller for disse funktioner.*

Enkelt- og dobbeltlogaritmisk papir introduceres, og fordelingen samt anvendelsen eksemplificeres. Udover enkelt- og dobbeltlogaritmisk papir skal eleverne stifte bekendtskab med regressionsmodeller ved hjælp af regneark eller programmet Graph.

Eksempelvis kan eksponentielt voksende og aftagende funktioner blive præsenteret i sammenhæng med behandling af et datamateriale, der beskriver populationsvækst eller radioaktivt henfald.

Eksempelvis kan potensfunktioner introduceres i sammenhæng med en generalisering af potensbegrebet.

I forbindelse med funktioners grundlæggende egenskaber, skal eleverne bl.a. kende følgende:

- Definition- og værdimængde, monotoniforhold, maksimum og minimum
- Betydning af konstanterne  $a$  og  $b$  i forskriften  $f(x) = ax + b$
- Betydningen af konstanterne  $a$  og  $b$  i forskriften  $f(x) = b \cdot a^x$
- Begreberne fremskrivningsfaktor, vækstrate, fordoblings- og halveringskonstant
- Betydningen af konstanterne  $a$  og  $b$  i forskriften  $f(x) = b \cdot x^a$
- Sammenhængen mellem procentisk vækst for afhængig og uafhængig variabel for potensfunktioner.

### **3.3 Supplerende stof**

*Eleverne vil ikke kunne opfylde læringsmålene alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof i matematik C, herunder samspillet med andre fag, skal udfylde ca. 10 pct. af fagets timetal. Det skal perspektivere og uddybe kernestoffet, udvide den faglige horisont og give plads til lokale ønsker og hensyn på den enkelte skole.*

Da den enkelte skole udbyder forskellige studieretninger, anbefales at der vælges forløb som underbygger den valgte studieretning. Det er ved hjælp af det supplerende stof at man virkelig kan motivere eleverne og lade dem have medindflydelse på deres skolegang.

*Det supplerende stof skal blandt andet omfatte bearbejdning af talmateriale fra andre fagområder eller kilder. Det supplerende stof skal ligesom kernestoffet i videst muligt omfang perspektiveres til grønlandske og internationale forhold.*

Der kunne laves et samarbejde med faget idræt, hvor eksempelvis Cooper-test eller måling af BMI efterfølgende behandles matematisk.

Man kunne også bede en af byens virksomheder fremlægge sit regnskab i en given periode, og på baggrund af dette drage nogle matematiske slutninger.

#### **4. Undervisningens tilrettelæggelse**

##### **4.1 Didaktiske principper**

*a) undervisningen skal tage udgangspunkt i elevernes faglige niveau og viden,*

Det er væsentligt at udgangspunktet tages i elevernes faglige forudsætninger fra folkeskolen i Grønland, og at det ikke antages at niveauet i Danmark og Grønland er ens. Der skal tages hensyn til den enkelte elev, og det kan ikke antages at klassen har samme faglige niveau.

*b) undervisningen tilrettelægges, så den i videst muligt omfang har karakter af en læringsdialog mellem lærer og elever,*

Læreren må differentiere sin undervisning, så hver elev får bedst muligt udbytte.

*c) undervisningen tilrettelægges, så der veksles mellem forskellige undervisningsformer,*

Der sigtes mod undervisningsformer med maksimal elevaktivitet, men der er naturligvis en progression inden dette mål nås.

*d) undervisningen tilrettelægges, så elevernes interesser og behov tilgodeses, så eleverne får mulighed for at opleve faget som spændende, relevant og vedkommende,*

Et middel til dette, kan være at bryde stereotypen ”læreren står ved en tavle, eleverne sidder i hestesko/på rækker ved borde og lytter”. Eleverne må opleve forskellige læringsrum, og se læreren i forskellige roller – som sparringspartner, træner, konsulent osv. Der må være gruppearbejde, pararbejde, individuelt arbejde, fremlæggelser ved tavle, på plakater, ved skærmpresentationer og lignende.

*e) undervisningen tilrettelægges, så der både er faglig progression i de enkelte forløb og temaer såvel som progression i udvikling af fagsprog og terminologi, så eleven gradvist opøves i mere selvstændige arbejdsformer og kompleks tænkning, og*

Det er vigtigt, at der er progression fra den helt simple talbehandling til den mere abstrakte modellering, og det er vigtigt at arbejdsformerne varieres fra det lærerstyrede til det elevstyrede og at indholdet går fra det stoforienterede til det problemorienterede.

*f) undervisningen tilrettelægges, så der i videst muligt omfang perspektiveres til det omgivende samfund.*

Eksempler kan handle om indlandsis, temperaturvariationer over en periode, populationer og andet fra Grønland. Undersøgelser tager så vidt muligt udgangspunkt i lokale data.

*Elevernes selvstændige håndtering af matematiske problemstillinger og opgaver skal stå i centrum for undervisningen.*



*Der skal lægges stor vægt på matematikkens anvendelser, og der anvendes undervisningsprincipper, der giver eleverne indsigt i, hvordan de samme matematiske metoder kan anvendes på vidt forskellige problemstillinger.*

Begrebsindlæring og udvikling af evne til at anvende de matematiske begreber er en kompliceret proces. Som lærer må man være opmærksom på elevernes faglige forudsætninger og evne til abstrakt tænkning hver gang, man tager fat på et nyt emne. Dette gælder i særlig grad i starten af 1. g. Den måde, matematikken præsenteres på i lærebøger, er ikke nødvendigvis den samme som den måde, eleverne lærer faget på. Uanset hvor man er i undervisningen, skal det altid overvejes, hvorledes it-værktøjer kan udnyttes til at støtte såvel færdighedsindlæring som den matematiske begrebsdannelse. Med it-værktøjer har man helt nye muligheder, idet eksperimentel tilgang nu er forholdsvist ukompliceret. På denne måde kan undervisningen tilrettelægges, så eleverne gennem en række forsøg erfarer nogle matematiske sammenhænge.

#### **4.2 Arbejdsformer**

*I undervisningen skal der vælges varierede arbejdsformer, som bringer eleverne i en aktiv læringsrolle, og som gradvist øger kravene til elevernes selvstændighed. Der skal varieres i forhold til stoffet, men i høj grad også så der tages hensyn til forskellige elevtyper, deres læringsstile og behov. Både elever med undervisnings sproget som førstesprog og som andetsprog skal tilgodeses. Der skal være progression i såvel arbejdsformer og faglige krav som i kravene til elevernes selvstændighed.*

*Arbejdsformerne skal organiseres, så eleverne stifter bekendtskab med klasseundervisning, individuelt arbejde, par- og gruppearbejde. Projektorienteret arbejde og temaopgaver skal indgå som en naturlig del af undervisningen, særfagligt eller i samarbejde med andre fag. Tema- og projektarbejde veksler med perioder, hvor systematisk viden indarbejdes.*

*Mundtlig fremstilling og skriftligt arbejde skal indgå i undervisningen for at styrke elevernes fagsprog og udtryksform samt støtte deres udvikling af refleksion og evne til kompleks tænkning.*

*Det skriftlige arbejde omfatter opgaveregning, problemløsning, projektrapporter samt andre former for skriftligt arbejde som en mindre redegørelse for et emne eller tema i tilknytning til et undervisningsforløb. Arbejdet foregår både i undervisningen og som hjemmearbejde.*

*It skal indgå som hjælpemiddel i elevernes arbejde med begrebstilegnelse og problemløsning. I tilrettelæggelsen indgår træning i at anvende it til at udføre beregninger, til håndtering af større datamængder og til at skaffe sig overblik over grafer.*

Skriftligt arbejde kan omfatte udarbejdelse af:

- journal/logbog
- afleveringsopgaver
- træningsøvelser
- Projektrapport
- It-præsentation
- Prøver/test

Det kan være en fordel at læreren ikke blot udarbejder en plan for gennemførelse af det faglige stof, men også planlægger de undervisnings- og arbejdsformer han vil bruge; hvornår og hvordan. Dette er en hjælp til at huske at få det gjort, når først skoleåret er i fuld gang.

### **4.3 Fagsprog**

*Undervisningen skal tilrettelægges, således at der arbejdes systematisk med udvikling af elevernes fagsprog og forståelse og anvendelse af fagets terminologi.*

*Undervisningen skal tilrettelægges, så eleverne gradvis opnår en sikkerhed i forståelse og brug af før-faglige begreber.*

Før-faglige begreber er de ord eller termer, som læreren eller det faglige materiale, bruger til at forklare de centrale grundbegreber og termer i faget med. Det kunne være ord eller termer som: definere, konkludere, argumentere, redegøre, analysere, bevise, udlede m.m. Det skal her påpeges, at der i denne forbindelse selvfølgelig ikke menes de obligatorisk faglige grundbegreber, som definitionsmængde, værdimængde, løsningsmængde osv., som eleverne gennem deltagelse i undervisningen selvfølgelig må forventes at forstå betydningen og anvendelsen af.

### **4.4 Samspil med andre fag**

*Undervisningen skal tilrettelægges, så der i perioder arbejdes tværfagligt og drages paralleller til andre fags vidensområder.*

Adskillige andre fag anvender matematik til problemløsning. Der kan opnås gode resultater ved at flere fagområder kombineres, og eleven ser helheden i sin skolegang, og ikke blot betragter de enkelte fag som adskilt og indbyrdes uafhængige.

Eksempelvis kan der sammen med kemi gennemføres forløb om pH-værdi og logaritmer. I samarbejde med fysik kan gennemføres forløb om afkøling og eksponentielle funktioner.

## **5. Evaluering**

### **5.1 Løbende evaluering**

*Fagets læringsmål og faglige indhold er grundlaget for den løbende evaluering.*

*Den individuelle evaluering tager udgangspunkt i elevens indsats og faglige niveau i den daglige undervisning og i det skriftlige arbejde. Evalueringen giver baggrund for en vurdering af, om der er behov for ændringer af elevens arbejdsindsats og arbejdsmetode, herunder samarbejde med andre elever.*

Gennem individuelle evalueringssamtaler, kan undervisningen kan efterfølgende justeres, så der tages størst mulig højde for elevernes forskellige måder at lære på. Til registrering af aftaler m.m. med eleven/holdet kan læreren anvende en portfolio.

*Den kollektive evaluering tager udgangspunkt i den daglige undervisning. Her vurderer lærer og elever i fællesskab, om der er behov for justeringer og ændringer af arbejdsformer mm., således at fagets læringsmål opfyldes.*

Dette kan gøres ved en samtale i klassen. Erfaringen viser at dette begrænser hvor åbne eleverne tør være, og/eller at det er de mest udadvendte eller de bedst dansk-talende der dominerer.

Der kan laves en skriftlig evaluering, med afkrydsning "tilfredshedsniveau" af konkrete spørgsmål.

Der kan også laves åbne skriftlige evalueringer, hvor eleverne frit kan skrive sine tanker.

Evaluering kan omfatte elevernes tilfredshed med de anvendte lærebøger, it-værktøjer, undervisningsformer, arbejdsbelastning mm.

## 5.2 Prøveformer

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af opgaver, der skal være kendt af eleverne inden prøven. Opgaverne skal hver for sig indeholde et overordnet emne og indeholde et antal spørgsmål. Opgaverne skal tilsammen dække såvel kernestof som supplerende stof. De gennemførte projektforsøg og temaopgaver med tilhørende elevrapporter skal inddrages i opgaverne.

Der gives ca. 24 minutters forberedelsestid, og eksaminationstiden er ca. 24 minutter pr. eksaminand.

Prøven er todelt. Første del af prøven består af eksaminandens præsentation af sit svar på de spørgsmål, der er indeholdt i opgaven, og uddybende spørgsmål fra eksaminator. Anden del former sig som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i det overordnede emne.

Det er vigtigt at eleverne gøres klart hvordan forberedelsestiden bedst udnyttes. Eksempelvis vil det næppe forbedre elevens præstation at medbringe lange og mange notater. Oplæsning af papir eller powerpoint-præsentation fortæller heller ikke meget om elevens kundskaber.

Ved første del af prøven kan eleverne enten tale om det trukne projekt/temaopgave, eller de på forhånd givne opgaver eller spørgsmål.

Ved anden del af prøven samtales der om det overordnede tema eller emne.

Eksempler på opgaver til mundtlig eksamen:

### Opgave 1 – Trigonometri

Du har lavet en temaopgave om ensvinklede trekanter. Du skal fortælle og vise hvordan du fandt højden af flagstangen. Hvilke formler brugte du? Hvornår kan de bruges?

(Anden halvdel går til at samtale generelt om trigonometri)

### Opgave 2 – Eksponentielle funktioner

Vis grafisk, hvordan du tegner funktionen  $f(x) = b \cdot a^x$ , når det oplyses at  $b = 3$  og  $a = 1,7$ .

Forklar betydningen af  $a$  og  $b$ .

Hvad er fordoblingskonstanten i dette tilfælde, og hvordan kan den aflæses på grafen?

Hvad sker der hvis  $a$  ændres til 0,6?

Aflæs fordoblingskonstanten og halveringskonstant på følgende enkeltlogaritmiske koordinatsystemer (bilag 1).

(Anden halvdel går til at samtale generelt om eksponentielle funktioner)

(kommentar til ”opgave 2”: bilag 1 udleveres sammen med opgaven på eksamensdagen)

### **5.3 Bedømmelseskriterier**

*I bedømmelsen af eksaminandens præstation indgår, i hvor høj grad eksaminanden er i stand til at opfylde fagets læringsmål.*

*Der lægges vægt på at eksaminanden kan:*

- a) gøre rede for et matematisk emne,*
- b) anvende fagets terminologi og metoder og*
- c) formidle fagligt stof.*

*Der gives en karakter ud fra en helhedsvurdering.*

I skrivende stund, benyttes 7-trinsskalaen GGS i Grønland. Yderligere info om karakterskalaen kan findes på internettet.

Karakterskalaen er karakteriseret ved at operere med et fejl- og mangelbegreb. Man skal altså bedømme i hvor høj grad en elev har opnået slutmålene for faget.

Nedenfor er angivet retningslinjer for opnåelse af karaktererne 12, 7 og 02 i matematik C.

Beskrivelsen er naturligvis ikke udtømmende, og man skal derfor ved bedømmelsen fokusere på i hvor høj grad eleven har opnået de kompetencer, der er beskrevet i afsnit 3.1 (læringsmål).

Beskrivelsen kan hjælpe læreren til løbende vurdering af elevernes standpunkt, samt sikre at det rette niveau nås.

<b>Karakter</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Matematik C - mundtlig</b>
12 Den fremragende præstation	Karakteren 12 gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller kun få uvæsentlige mangler	Fremstillingen er velstruktureret og fagets terminologi anvendes sikkert. Der veksles problemfrit mellem det matematiske symbolsprog og det daglige talte sprog. Eksaminanden viser evne til at generalisere. Ved fremlæggelsen forekommer ingen eller kun få uvæsentlige fejl og mangler.
7 Den gode præstation	Karakteren 7 gives for den gode præstation, der demonstrerer opfyldelse af fagets mål, med en del mangler	Fremstillingen er godt struktureret, og fagets terminologi benyttes. Der veksles på tilfredsstillende måde mellem det matematiske symbolsprog og det daglige talte sprog. Eksaminanden kan i nogen grad generalisere. Ved fremlæggelsen forekommer adskillige fejl og mangler.
02 Den tilstrækkelige præstation	Karakteren 02 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable	Fremstillingen er ustruktureret. Eksaminanden behersker kun mangelfuldt fagets terminologi og skifter usikkert mellem det matematiske symbolsprog og det daglige talte sprog. Eksaminanden har et mangelfuldt overblik og har kun kendskab til en begrænset del af stoffet.

	grad af opfyldelse af fagets mål	
--	----------------------------------	--

## 6.1 Eksempler på projekter og temaopgaver

### 1. Simulering af radioaktivt henfald

Materialer: Et stort antal terninger, mindst 100.

Forudsætning: En terning (kerne) er henfaldet hvis udfaldet for eksempel bliver en 6'er.

Fremgangsmåde: Lad en elev kaste med 100 terninger og lad en anden fjerne 6'erne mens en tredje elev noterer sig antal tilbageværende terninger (kerner). Dette gentages ca. ti gange.

Antal tilbageværende terninger afbildes i et enkeltlogaritmisk koordinatsystem som funktion af antallet af kast. Hvordan ser grafen ud? Tegn bedste rette linje og bestem eventuelt en regneforskrift.

Gentag eventuelt eksperimentet ved at fjerne både 5'ere og 6'ere efter hvert kast.

Denne lille temaopgave kan lægges i starten af et forløb med eksponentiel udvikling.

Niveau: C

### 2. Matematikken i et strengeinstrument

Dette projekt har både en eksperimentel og en teoretisk del. Man kan eventuelt vælge en af delene.

Materialer: Et strengeinstrument, gerne en guitar, og et målebånd.

Eksperimentel del: Lad eleverne måle længden af en løs streng fra stol til hoved, hvilket også kan kaldes bånd nr. 0. Dernæst måles afstanden fra stol til bånd nr. 1. Således fortsættes med et passende antal bånd. Målingerne indsættes i et skema og længden som funktion af båndnummeret indsættes i et enkeltlogaritmisk koordinatsystem, for eksempel i programmet Graph, og en regneforskrift bestemmes ved eksponentiel regression.

Projektet kan udvides med en teoretisk del. Se vejledningen til B-niveau.

Niveau: C

### 3. Kørsel med taxa

Eleverne kontakter det lokale taxaselskab og spørger om takster.

Opstil en model for en tur med en lokal taxa, som angiver prisen som funktion af antal kørte kilometer (km). Hvis der er forskel på dagstakst og nattakst opstilles en model for kørsel om dagen og en model for kørsel om natten.

Undersøg taksten for ventetid. Du kører to km fra din bolig for at hente din ven. Din ven er ikke klar endnu og taxaen må vente 10 minutter, før I kan køre videre til lufthavnen. Antag der er 5 km fra din vens bolig til lufthavnen. Beregn prisen for denne taxatur.

Antag taxaen kører med en fart på 50 km/t. Tegn en graf der viser prisen for ovenstående taxatur fra din bolig til lufthavnen som funktion af tiden.

Niveau: C

### 4. Statistik med idræt

Indsaml data fra en Cooper test i din klasse. Hvis det er muligt, så indsamles data for alle klasser på årgangen.



Lav en gruppering af disse data og giv en statistisk beskrivelse af datamaterialet.

Indsaml data fra BMI målinger i klassen eller på årgangen. Lav en gruppering af datamaterialet og giv en statistisk beskrivelse af materialet.

Hvor mange procent af eleverne på en årgang, eller i klassen, er undervægtige? Normalt vægtige? Overvægtige? Snak med din idrætslærer hvor grænserne går.

Niveau: C

### 5. Trigonometri

Udvælg nogle objekter i og udenfor skolen, det kunne være en flagstang, en skorsten, en høj gavl, en bakketop eller andet.

Send eleverne ud i grupper udstyret med målebånd og målepinde med opgaven at bestemme højden af hvert af de objekter der udvælges. Man kan overveje om man skal fortælle eleverne, at de skal bruge beregningsmetoder fra ensvinklede trekanter eller om de selv skal komme på den ide.

Dette lille projekt fungerer måske bedst hvis det laves til en konkurrence grupperne imellem. Der gives point alt efter hvor tæt på resultatet de kommer.

Niveau: C

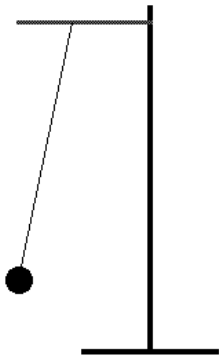
### 6. Det matematiske pendul

Dette lille projekt handler om at bestemme en sammenhæng mellem længden af snoren,  $L$ , målt i meter og svingningstiden for et matematisk pendul,  $T$ , målt i sekunder.

Sammenhørende værdier af  $L$  og  $T$

bestemmes med stopur og målebånd og

indsættes i en tabel. Det er nok lettest at måle på 10 fulde svingninger og derpå dele den målte tid med 10. Eksempel på måleserie:



Længde $L$	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7
Svingningstid $T$	0,90	1,10	1,25	1,55	1,70

Indsæt data i et dobbeltlogaritmisk koordinatsystem, eller brug programmet Graph og potensregression, til at opskrive en sammenhæng mellem  $T$  og  $L$ .

## 6.2 Webadresser

### 6.2.1 Nyttige adresser

Matematiklærerforeningen. Her findes bl.a. tidligere stillede eksamensopgaver i matematik fra før reformen i Danmark og fra Færøerne. Desuden findes en række nyttige links:

<http://www.uvmat.dk/>

Matematiksider på EMU. Her findes masser af inspiration til forløb, både særfagligt og tværfagligt:

<http://www.emu.dk/gym/fag/ma/>

PMHs interaktive javasider:

<http://www.uvmat.dk/pmh/Ommatm.htm>

Her kan hentes ideer til forløb med eksperimentel tilgang til matematik:

<http://www.emu.dk/gym/fag/ma/XM/xmm-bog.pdf>

Her kan hentes rapporter og ideer til modellering:

<http://magenta.ruc.dk/nsm/uddannelser/gymnasielaerer/>

Flemming Pedersens hjemmeside med forslag til temaopgaver og projekter samt andet godt:

<http://www.fpmat.dk/>

Undervisningsvejledninger for C-niveau i Danmark:

Vejledning stx DK gammel:

[http://www.uvm.dk/~media/Files/Udd/Gym/PDF08/Vejledninger/stx/080701\\_matematik\\_C\\_stx\\_vejledning.ashx](http://www.uvm.dk/~media/Files/Udd/Gym/PDF08/Vejledninger/stx/080701_matematik_C_stx_vejledning.ashx)

Vejledning stx DK. ny:

[http://www.uvm.dk/~media/Files/Udd/Gym/PDF10/Vejledninger%20til%20laereplaner/Stx/100806\\_vejl\\_matematik\\_C\\_stx.ashx](http://www.uvm.dk/~media/Files/Udd/Gym/PDF10/Vejledninger%20til%20laereplaner/Stx/100806_vejl_matematik_C_stx.ashx)

### **6.2.2 Tværfagligt samarbejde**

Samarbejde mellem matematik (statistik) og samfundsfag samt mellem matematik og biologi:

<http://www.uvmat.dk/mabimasa/index.htm>

<http://www.emu.dk/gym/fag/ma/undervisningsforloeb/mat-samf/mat-samf.html>

<http://www.emu.dk/gym/fag/ma/undervisningsforloeb/mat-bio/mat-bio.html>

Samarbejde mellem matematik og kemi:

<http://www.emu.dk/gym/fag/ma/undervisningsforloeb/mat-kemi/fagsamarbejde-mat-kemi.pdf>

### **6.2.3 Software**

På nedenstående adresser kan man hente små matematikprogrammer.

Graph:

<http://www.padowan.dk/graph/Download.php>

GeoGebra:

<http://www.emu.dk/gsk/fag/mat/fagtema/geometri/geogebra.html>

Deskriptiv statistik ver. 4.0:

<http://eh-mat.dk/statstik.html>