ISBN 9788770668279

Kontrolspørgsmål til alle afsnit af *Hvad er matematik*? *Bind 1*

Uddrag af forord til *Hvad er matematik*? *Bind 1 - Opgavebog*

(*Opgavebogen er i produktion, og prøvekapitler vil blive lagt op her (på bogens website). Indtil opgavebogen ligger færdigproduceret henvises i øvrigt til kapitlerne i de tidligere opgavebøger. Nedenstående vil indgå i opgavebogen og lægges ud her*).

…

Alle kapitler har … fået en ny facilitet i forhold til de tidligere opgavebøger til C, B og A, nemlig et afsnit 0:

- *Begreber, sætninger og formler du skal kende fra kapitel X*

Dette afsnit er først og fremmest tænkt som en hjælp til den daglige lektielæsning og til en afsluttende repetitionsfase. Afsnit 0 retter sig altså i lige så høj grad til fagets mundtlige dimension som til den skriftlige.

Vi har bestræbt os på at skrive grundbogen, så eleverne faktisk kan læse en matematisk tekst. Men for enhver faglig tekst gælder, at første gang man læser den, er det svært at vide, hvad der er de vigtigste begreber og oplysninger i teksten. Hvad er det især man skal have tilegnet sig, efter at have læst teksten. Det fremgår af spørgsmålene i afsnit X.0.

Eleverne kan således med spørgsmålene selv evaluere, om de har styr på det faglige emne. Og lærerne kan anvende disse opgaver, når man giver lektier for, ved at pege de relevante opgaver i afsnit X.0 ud for eleverne. Endelig kan de anvendes i en repetitionsfase, hvor eleverne med brug af disse opgaver selv kan arbejde stoffet igennem.

Alle opgaver i afsnit X.0 kan besvares ved opslag i grundbogens kapitel X. Man kan evt. bruge stikordsregistret.

Vi har valgt også at lægge spørgsmål ind til alle de indledende fortællinger i afsnit 1 i grundbogens kapitler. Man skal i undervisningen dække både den historiske og den anvendelsesmæssige dimension af det faglige stof, og de indledende fortællinger er velegnede hertil. Men det enkelte hold vil sikkert kun gennemgå nogle få af disse, og der er frit valg her. Derfor har vi lagt spørgsmål ind til alle afsnit.

…

Bjørn Grøn   Bodil Bruun   Olav Lyndrup

ISBN 9788770668279

0.0 Begreber, sætninger og formler du skal kende fra kapitel 0
0.1 a) Hvor mange grader svarer en hel cirkel til? b) Hvor mange grader er en *lige vinkel*? c) Hvad kaldes en vinkel på 90°?
0.2 Hvad er vinkelsummen i en plan trekant?
0.3 a) Hvad er vinkelsummen i en plan firkant? b) Hvad er vinkelsummen i en plan femkant?
0.4 a) Hvilken fælles betegnelse anvendes for trekanter, firkanter, tyve-kanter osv? b) Hvad er formlen for vinkelsummen i en n-kant?
0.5 Hvad gælder der om vinklerne i en *regulær* n-kant (trekant, firkant, femkant osv) ?
0.6 a) Hvad er en *topvinkel*? b) hvad er det for en sætning, der gælder om topvinkler?
0.7 Den ældste kendte matematikbog er fra 300 fvt. Hvad hedder forfatteren og hvad hedder bogen?
0.8 a) Hvilken definition vil du give på *parallelle linjer*? b) Nævn én yderligere egenskab ved parallelle linjer, foruden den i din definition.
0.9 Hvad kaldes en påstand, der i matematik accepteres uden bevis?
0.10 Et matematisk bevis er en kæde af argumenter eller omskrivninger, der fører fra noget vi ved, til noget nyt. Redegør for, hvilke af følgende, man må bruge i et matematisk bevis: - logiske regler - intuition - aksiomer - regler man selv finder på, blot disse er klart formulerede - definitioner - alt hvad man tidligere har bevist

0.11 a) Hvad er et regulært polyeder? b) Der findes uendeligt mange regulære polygoner, men kun et meget begrænset antal regulære polyedre. Hvor mange findes der? c) De regulære polyedre har særlige navne. Nævn så mange du kender.
0.12 De regulære polyedre indgik en af de konkurrerende modeller for solsystemets opbygning, der var i spil i 15-1600 tallet. Hvem udformede denne model?
0.13 I den græske tankeverden var den dominerende teori om verdens opbygning, at alt var opbygget af 4 elementer, der var knyttet til de 4 første regulære polyedre, man kendte. Hvad er de 4 elementer alt er opbygget af?

1.0 Begreber, sætninger og formler du skal kende fra kapitel 1

1.1
Vi skelner mellem *numeriske* og *kategoriske* variable.
a) Giv eksempler på tre situationer, hvor vi opdeler et materiale efter kategoriske variable.
b) Giv eksempler på tre situationer, hvor data er givet i form af numeriske variable

1.2
I hver situation, hvor vi undersøger mulige sammenhænge mellem to variable skelner vi mellem en *uafhængig* og en *afhængig* variabel. Giv tre eksempler, hvor du begrunder hvorfor du vælger den ene variable som uafhængig og den anden som afhængig.

1.3
a) I 1972 udsendte en gruppe forskere et omfattende studie af klodens tilstand. Studiet er siden blevet opdateret flere gange. Hvad er titlen på den bog, der blev udgivet? Angiv både den danske og den amerikanske titel.
b) Projektet definerede 5 centrale sektorer, som udgjorde de 5 centrale tilstandsvariable i modellen. Nævn disse 5.
c) Projektet handler matematisk om beskrivelse af *variabelsammenhænge*. Beskriv med ord tre eksempler på sådanne variabelsammenhænge.

1.4
Den verdensmodel, forskerne opstillede, afprøvede de ved at definere 9 forskellige situationer med hver sine forudsætninger, og dernæst gennemføre kørsler på computere for hver af de 9.
a) Hvad kalder man det billede af verdens tilstand en sådan kørsel under bestemte forudsætninger giver?
b) De forskellige computerkørsler af de 9 situationer blev alle gennemført så de dækkede en bestemt tidsperiode af klodens udvikling. Hvilken?

1.5
Variabelsammenhænge, fx de der indgår i beskrivelsen af klodens tilstand, har 4 forskellige repræsentationsformer. Nævn disse 4.

1.6
Et almindeligt koordinatsystem består af to akser, der står vinkelret på hinanden.
a) Når et datamateriale repræsenterer en variabelsammenhæng mellem to numeriske variable kan vi afsætte datamaterialet i et koordinatsystem. Hvor afsættes den uafhængige, og hvor afsættes den afhængige variable.
b) Hvilken regel gælder for *enhederne* på akserne?
c) Et koordinatsystem består af 4 *kvadranter*. Tegn en skitse, angiv de 4 kvadranter og giv eksempler på koordinater i hver af de 4 kvadranter.

1.7
En variabelsammenhæng kan udtrykkes symbolsk som en funktion, $y = f(x)$.
a) Hvad er sammenhængen mellem dette symbolsprog og de to begreber afhængig og uafhængig variabel?
b) Nogle funktioner har en *regneforskrift*. Giv to eksempler på regneforskrifter, og demonstrer, hvordan man regner *funktionsværdier* ud med sådanne regneforskrifter.
c) Mange funktioner er ikke givet ved en regneforskrift, men fx ved en graf. Giv to eksempler på sådanne funktioner, og forklar hvordan man bestemmer en *funktionsværdi*.

ISBN 9788770668279

1.8
Hvad er efter din opfattelse *styrken* og hvad er *svagheden* ved:
a) en grafisk repræsentation af en variabelsammenhæng?
b) en tabel repræsentation af en variabelsammenhæng?
c) en sproglig repræsentation af en variabelsammenhæng?
d) en formelmæssig (symbolsk) repræsentation af en variabelsammenhæng?

1.9
Hvis den uafhængige variabel er tiden, hvor på en given graf kan vi da aflæse begyndelsesværdien (startværdien)?

1.10
a) Beskriv med ord, hvad det betyder, at to variable *x* og *y* er proportionale
b) Opskriv en formel, der udtrykker at to variable *x* og *y* er proportionale

1.11
Vælg selv eksempler på variabelsammenhænge fra taxakørsel, telefonregning, regning for vand og el eller lignende, og svar ud fra dine eksempler:
a) Hvad er henh. den uafhængige og den afhængige variabel?
a) Hvad er fremgangsmåden i at oversætte fra sprog til formel?
b) Hvad er fremgangsmåden i at oversætte fra formel til sprog?

1.12
Hvad forstås ved *definitionsmængden* for en funktion

1.13
Hvilke to begreber anvendes, når vi skal angive en funktions *monotoniforhold*? Demonstrer din forklaring ved hjælp af grafskitser.

1.14
Givet et datasæt.
a) Hvad forstås ved *regressionslinjen* for datasættet?
b) Hvad forstås ved datasættets *residualer*? Hvad er det største og hvad er det mindste residual?
c) Hvad er *residualplottet*?
d) I hvilke tilfælde vil residualplottet give anledning til at overveje, om modellen er god nok? Giv gerne eksempler.

1.15
Givet en regneforskrift for en *lineær funktion*, $f(x)=a\cdot x+b$
a) Hvad kalder man tallet *a*? Hvilken grafisk betydning har tallet?
b) Hvad kalder man tallet *b*? Hvilken grafisk betydning har tallet?

1.16
Gennem to punkter (x_1,y_1) og (x_2,y_2), der ikke ligger lodret over hinanden, kan der tegnes en linje, der er graf for en lineær funktion, $f(x)=a\cdot x+b$. Hvad er formlen for hældningskoefficienten *a* (*to-punkts-formlen*)?

ISBN 9788770668279

1.17 a) Ofte møder vi betegnelserne Δx og Δy . Hvad er sammenhængen mellem x og Δx ? b) Hældningskoefficienten *a* beregnes ofte ud fra Δx og Δy . Opstil og forklar denne formel.
1.18 Hvordan afgør man om et punkt (h,k) ligger på grafen for en funktion?
1.19 Hvad er forskellen på en *kurve* og en *graf for en funktion*. Illustrer gerne med eksempler.

L&R Uddannelse EGMONT

2.0 Begreber, sætninger og formler du skal kende fra kapitel 2

2.1
Den beskrivende statistik vokser frem i midten af 1800-tallet med etableringen af særlige institutioner eller kontorer. I England etableres *The General Register Office* i 1836. Hvad var dette kontors opgaver?

2.2
I 1834 etableres i England *The Royal Statistical Society* med det formål at indsamle data og gøre disse tilgængelige. Nævn nogle af medlemmerne i dette selskab.

2.3
I en undersøgelse af de engelske soldaters situation gjorde Florence Nightingale en opdagelse, der rystede hende. Hvad var det hun opdagede?

2.4
Florence Nightingale deltog som sygeplejerske i en af Englands mange krige i midten af 1800-tallet.
a) Hvad var det for en krig?
b) Florence Nightingale indsamlede statistiske data, og opfandt særlige diagrammer til præsentation af disse data. Forklar indretningen af det særlige cirkulære diagram hun anvender.

2.5
Hvad betyder ordet statistik?

2.6
Beskriv med eksempler forskellen på *numeriske* og *kategoriske* variable

2.7
Givet et datasæt med 10 numeriske variable.
a) Hvad forstår men ved *prikdiagrammet* for dette datasæt. Beskriv hvordan det afsættes.
b) Hvordan bestemmes *medianen* af datasættet?
c) Hvordan bestemmes middeltallet for datasættet?
d) Vi har et fælles begreb for middeltal og median. Hvad er det?

2.8
Vi ønsker at give et indtryk af et givet datasæt ved hjælp af bare ét tal. Giv eksempler på, hvor det er mest fornuftigt at bruge middeltallet, og hvor det er mest fornuftigt at bruge medianen.

2.9
Givet et datasæt med 10 numeriske variable.
a) Hvad er *kvartilsættet*?
b) Hvad er *det udvidede kvartilsæt*?
c) Hvordan tegnes et *boksplot* for datasættet?

2.10
Hvad er definitionen på de to *spredningsmål*:
a) *Variationsbredde*?
b) *Kvartilbredde*?

ISBN 9788770668279

Hvad er matematik? Bind1. *Opgavebog* – Uddrag:
Begreber, sætninger og formler du skal kende

2.11 Når et større datasæt afbildes grafisk, fx i et prikdiagram, så skelner vi mellem tre grundformer: *Symmetrisk, højreskæv, venstreskæv*. Hvad er definitionen på disse begreber, og hvilket mål har vi for skævhed?
2.12 Hvad er en *outlier* for et givet datasæt?
2.13 Der er to *spredningsmål* knyttet til middelværdien af et datasæt, det vi blot kalder for *spredningen*, og det man kalder for *standardafvigelsen*. a) Hvad er *formlerne* for udregningen af de to størrelser? b) I hvilke situationer anvender man spredningen og i hvilke standardafvigelsen?
2.14 a) Hvad forstås ved et *grupperet* datasæt? b) Hvad er styrken og hvad er svagheden ved at gruppere data?
2.15 Givet en tabel over grupperede observationer (antals-tabel eller procent-tabel). Hvordan tegnes et *histogram* over disse grupperede observationer? Gå i detaljer med indretningen af diagrammet.
2.16 Hvordan beregnes *middeltallet for et grupperet datasæt*? Forklar det både, hvor vi ar en antals-tabel og hvor vi har en procent-tabel.
2.17 Hvad betyder begrebet *vejet gennemsnit* (vægtet gennemsnit)?
2.18 Hvad forstås ved *kumulerede procenter*?
2.19 Hvordan tegnes en sumkurve for et grupperet datasæt? For klar det i detaljer med: a) Indretning af koordinatsystemet b) Hvilke punkter, der danner sumkurven c) Hvor starter og slutter sumkurven
2.20 Hvilke typer af spørgsmål kan en sumkurve give svar på?
2.21 Givet en sumkurve for et grupperet datasæt. a) Hvordan aflæses *median* og *kvartilsæt*? b) Hvordan fortolkes de enkelte kvartiler – giv et eksempel

ISBN 9788770668279

Hvad er matematik? Bind1. *Opgavebog* – Uddrag:
Begreber, sætninger og formler du skal kende

2.22 En sumkurve, der tegnes ved at forbinde en række punkter med rette linjestykker, er et eksempel på en bestemt funktionstype. Hvad kaldes disse funktioner?
2.23 a) I hvilket årstal fandt Titanics sidste rejse sted? b) Omtrent hvor mange passagerer og besætningsmedlemmer var ombord
2.24 Hvad er forskellen på et histogram og et søjlediagram?
2.25 Hvordan er et cirkeldiagram indrettet? Illustrer med et eksempel.

ISBN 9788770668279

3.0 Begreber, sætninger og formler du skal kende fra kapitel 3
3.1 I 1856 diskuterer folketinget et forslag om at bygge en tunnel under Storebælt og en hængebro over Lillebælt. Hvad var baggrunden for oberst Anton Tschernings forslag?
3.2 Omkring år 1900 diskuteres igen planer om tunneller under både Storebælt og Lillebælt. a) Hvad var baggrunden for forslaget denne gang? b) En landinspektør Ohrt udarbejder et detaljeret forslag. Hvad gik dette ud på? Sammenlign med den tunnel vi i dag har fået bygget.
3.3 a) Hvornår bygges den første faste forbindelse over Lillebælt? b) Var der en særlig grund til at det skete på dette tidspunkt?
3.4 I 1936 fremlægger ingeniørfirmaerne Højgaard & Schultz, Christiani og Nielsen og Kampsax *det store vej og broprojekt*. Hvad var hovedtrækkene heri?
3.5 a) Beskriv hovedelementerne i den Storebæltsforbindelse der blev etableret fra 1988 og frem. b) Hvordan var beslutningen om finansieringen af hele projektet?
3.6 Forud for boringen af tunnelen foretog man nogle prøveboringer. a) Hvad var formålet med disse prøveboringer b) Prøveboringerne resulterede i at man opstillede en matematisk model, der skulle hjælpe med til at lægge en tidsplan for borearbejdet. Hvad var det for en modelfunktion $f(x)$ man anvendte? Hvad er den uafhængige variabel x og for en given x-værdi, hvad angiver så $f(x)$?
3.7 a) Hvad betyder *procent?* b) Hvordan omskrives et procenttal til et decimaltal og et decimaltal til et procenttal? c) Hvordan kan man foretage en procentberegning som ét gangestykke?
3.8 Den centrale formel i al procentregning sammenknytter *startværdi* og *slutværdi*. a) Hvordan lyder formlen b) Hvordan opskrives formlen med symboler c) Formlen giver anledning til tre opgavetyper. Redegør for hvilke tre det er. d) Hvordan anvendes formlen, når der er tale om procentvis fald?

ISBN 9788770668279

L&R Uddannelse EGMONT

3.9 Givet en variabelsammenhæng på tabelform, hvor den uafhængige variabel er tiden. Tabelværdierne ønskes omskrevet til indekstal a) Hvad forstås ved *basisår*? b) Hvordan omskrives fra tabelværdier til *indekstal*? c) Hvordan omskrives fra indekstal til almindelige tabelværdier? d) Hvorfor anvendes indekstal? Giv eksempler, hvor det er en god ide.
3.10 I mange formler møder vi størrelsen $1+r$. a) Hvad er den almindelige betegnelse for symbolet *r*? b) Hvilken betegnelse anvendes, når der er tale om penge og kapitalfremskrivning?
3.11 Når en *startværdi* vokser eller aftager med en bestemt *procent* over et antal *perioder*, kan vi opstille en formel til udregning af *slutværdien*. a) Hvordan opskrives denne formel med symboler? b) Formlen giver anledning til fire opgavetyper. Redegør for hvilke fire det er. c) Hvad kaldes *perioder*, når der er tale om penge? d) Hvad kaldes denne formel, når der er tale om penge?
3.12 En elev får til opgave at udregne kvadratet på en række tal, bl.a. kvadratet på 5 og på 8. Eleven svarer ved at udregne $2\cdot 5$ og $2\cdot 8$. Kommenter elevens metode.
3.13 a) Hvad forstås ved kvadratroden af et tal? b) Hvad forstås ved den *n'te rod af et tal*, $\sqrt[n]{a}$. Forklar med taleksempler.
3.14 En størrelse vokser over et antal perioder. Hvad forstås ved den *gennemsnitlige procent*?
3.15 Ligninger af typen $a^x = b$, hvor den ukendte står som eksponent kan ofte løses med brug af en særlig funktion. Hvad er det for en funktion? Giv eksempler på, hvordan den anvendes til at løse ligninger.
3.16 a) Hvad er definitionen på et *potensudtryk* som a^n , fx 3^5 ? b) Opskriv *de 5 potensregneregler*, hvor eksponenterne er naturlige tal
3.17 *Potensbegrebet udvides*, så eksponenterne principielt kan være alle tal. Hvad betyder: a) a^0 b) a^{-n} c) $a^{\frac{1}{2}}$ d) $a^{\frac{1}{n}}$ e) $a^{\frac{p}{q}}$
3.18 Hvad er formlen for *summen af en potensrække*, $1+a+a^2+\ldots+a^n$?

3.19	a) Hvad forstår vi ved en *opsparingsannuitet*? I formlen for en opsparingsannuitet $A = b \cdot \frac{(1+r)^{n+1} - 1}{r}$ indgår 4 størrelser. b) Forklar formlen og hvad de 4 størrelser står for. c) Forklar hvilke opgavetyper, der kan løses med brug af formlen.
3.20	a) Hvad forstår vi ved en *gældsannuitet* (eller: et *annuitetslån*)? I formlen for en gældsannuitet $y = G \cdot \frac{r}{1-(1+r)^{-n}}$ indgår 4 størrelser. b) Forklar formlen og hvad de 4 størrelser står for. c) Forklar hvilke opgavetyper, der kan løses med brug af formlen.
3.21	a) Hvad er en amortisationstabel og hvad anvendes den typisk til? b) I grundbogen s. 131 nederst er vist et udsnit af en tabel. Forklar opbygningen.

L&R Uddannelse EGMONT

4.0 Begreber, sætninger og formler du skal kende fra kapitel 4

4.1
Hvornår omtrent foregik den 5 år lange jordomrejse, hvor Darwin indsamlede materialer og foretog optegnelser, som siden dannede grundlag for hans teori om *Arternes oprindelse*?

4.2
a) Hvad hedder den øgruppe i Stillehavet, som Darwin besøgte, og hvor han indsamlede data om dyrelivet, der fik en afgørende betydning for hans senere teori.
b) På øgruppen studerede han i særlig grad en bestemt gruppe af fugle, de såkaldte jordfinker. Hvad var det for en opdagelse Darwin gjorde?

4.3
Med sig på rejsen havde Darwin et nyudgivet naturvidenskabeligt værk, Charles Lyells *Principles of Geology,* der kom til at præge hans egen tænkning. Hvad var det særlige, og epokegørende nye i dette værk?

4.4
Hvad ville konsekvensen være for livets udvikling, hvis et afkoms egenskaber var en slags gennemsnit af forældrenes egenskaber?

4.5
I 1837 tegner Darwin en første skitse til hvordan livet og de mange arter kan have udviklet sig. Han giver sin skitse et navn - hvilket?

4.6
I arbejdet mede at organisere og systematisere sit omfattende materiale finder Darwin endelig nøglen til at løse gåden da han i 1838 læser et bestemt samfundsteoretisk værk. Hvilket værk var det, og hvad handler inspirationen herfra mere præcist om?

4.7
a) Hvad er titlen på det værk, Darwin endelig udgiver i 1859
b) I senere udgaver inddrog Darwin begrebet ”survival of the fittest”. Hvad menes hermed? Hvordan kan materialet fra Galapagos understøtte denne teori.

4.8
Hvad er den karakteristiske forskel på lineær vækst og eksponentiel vækst?

4.9
a) Hvad er regneforskriften for en eksponentiel udvikling?
b) Hvilke betegnelser anvendes for de to konstanter, der indgår

4.10
Gennemfør en sammenligning af formlen for kapitalfremskrivning med regneforskriften for en eksponentiel udvikling: $K_n = K_0 \cdot (1+r)^n$. Hvilke symboler svarer til hinanden? Hvilken begreber svarer til hinanden?

4.11 a) For en given eksponentiel udvikling, hvad er sammenhængen mellem fremskrivningsfaktor *a* og vækstrate *r*? Illustrer med eksempler. b) Den formel du har opstillet i punkt a) gælder når *x* vokser med 1. Hvad er sammenhængen hvis *x* vokser med 3? Hvad er sammenhængen, hvis x vokser med Δx ?
4.12 a) For hvilke værdier af fremskrivningsfaktoren er en eksponentiel udvikling voksende og for hvilke er den aftagende? b) For hvilke værdier af vækstraten er en eksponentiel udvikling voksende og for hvilke er den aftagende?
4.13 a) Givet en grafisk fremstilling af en eksponentiel udvikling. Hvilken information om konstanterne i forskriften kan man uddrage ved at se på det grafiske billede. b) Givet en regneforskrift for en eksponentiel udvikling. Hvorledes kan vi skitsere grafen ud fra regneforskriften?
4.14 a) Hvad betyder *definitionsmængden* for en funktion? Hvad er definitionsmængden for en eksponentiel udvikling b) Hvad betyder *værdimængden* for en funktion? Hvad er værdimængden for en eksponentiel udvikling
4.15 Hvad menes med formuleringen: *Eksponentiel vækst er gangevækst*?
4.16 a) Hvordan er det grafiske forløb for en eksponentielt aftagende funktion, $f(x)=b\cdot a^x$, når $x\to\infty$? b) Vi har indført et særligt matematisk begreb til at beskrive denne og lignende situationer, hvor et punkt på grafen bevæger sig uendeligt langt bort fra origo. Hvad er det for et begreb?
4.17 Giv eksempler på, hvordan vi oversætter fra formel til sprog, når vi skal give en fortolkning af henh. en given voksende og en given aftagende eksponentiel udvikling.
4.18 Givet et datasæt. a) Hvad menes med at foretage eksponentiel *regression* på datasættet? b) Hvad forstås ved datasættets *residualer*? Hvad er det største og hvad er det mindste residual? c) Hvad er *residualplottet*? d) I hvilke tilfælde vil residualplottet give anledning til at overveje, om modellen er god nok? Giv gerne eksempler.
4.19 Regneforskrifter for eksponentialfunktioner har to forskellige former. Beskriv de to former og forklar, hvordan man omskriver fra den ene til den anden.

ISBN 9788770668279

4.20 Givet to punkter på grafen for en eksponentialfunktion. Regneforskriften kan udregnes ved forskellige. Beskriv en af disse metoder, der kan anvendes ved en prøve med hjælpemidler og en metode der kan anvendes ved en prøve uden hjælpemidler.
4.21 a) Hvilken metode anvendte kirken til at bestemme Jordens alder? Hvad var kirkens bud på en alder? b) Hvilken metode anvendte Buffon til at bestemme Jordens alder? Hvad var hans estimat? c) Hvad var Darwins estimat på Jordens alder? Hvordan nåede han frem til det? d) Kelvin foretager nogle komplicerede beregninger på *varmestrømme* i et stort legeme som Jorden. Hvad var hans estimat på jordens alder?
4.22 a) Hvad er radioaktivitet for et fænomen, og hvornår blev det opdaget? b) Rutherford opdagede en helt særligt karakteristisk egenskab ved radioaktive stoffer. Hvad var det for en egenskab? c) Rutherfords opdagelse kunne anvendes til at beregne Jordens alder. Hvordan det? Og hvilken alder nåede Rutherford selv frem til? d) Hvad er Jodens alder ifølge vor tids forskning.
4.23 a) Hvad er definitionen på fordoblingskonstant? Giv et eller flere eksempler. b) Hvordan aflæser man en fordoblingskonstant grafisk?
4.24 a) Hvad er definitionen på halveringskonstant? Giv et eller flere eksempler. b) Hvordan aflæser man en halveringskonstant grafisk?
4.25 Hvad er formlerne for fordoblings- og halveringskonstant

ISBN 9788770668279

5.0 Begreber, sætninger og formler du skal kende fra kapitel 5
5.1 I videnskabshistorien siges ofte, at det naturvidenskabelige gennembrud tager sin begyndelse med én bestemt observation som Tycho Brahe foretager. a) Hvad var det for en observation? Hvordan beskrev Tycho Brahe sin observation? Hvad ved vi i dag om det fænomen, han observerede? b) I hvilket år fandt denne observation sted? c) Hvorfor var Tycho Brahes opdagelse så revolutionerende, at den havde potentiale til at ændre det verdensbillede, der var udformet af Aristoteles og Ptolemaios i oldtiden, og som dengang var det alment accepterede.
5.2 Tycho Brahe gør 5 år senere endnu en astronomisk opdagelse, der underbyggede opgøret med det gamle verdensbillede. Hvad var det for en observation? Hvad var det Tycho Brahe viste med sine beregninger?
5.3 Hvad er forskellen på Kopernikus verdensbillede og Tycho Brahes verdensbillede?
5.4 Tycho Brahe og Johannes Kepler var begge en slags overgangsfigurer mellem den gamle middelalderligt prægede naturvidenskab og den moderne naturvidenskab. a) I hvilken forstand kan vi kalde dem *moderne* naturvidenskabsmænd? b) Giv eksempler, der viser, at de stadigt var *præget af den gamle middelalderlige tænkning?*
5.5 Tycho Brahe var den mest berømte astronom i Europa i sin tid. Hvor byggede han sine observatorier? Hvad kaldte han dem?
5.6 Efter uoverensstemmelser med kongen og hoffet forlader Tycho Brahe Danmark i 1597. a) Hvor etablerer han sig herefter med sin astronomiske forskning? b) Johannes Kepler tilslutter sig Tycho Brahes ”forskerteam”. Hvad var det for en særlig opgave Tycho Brahe stiller ham, og som det tog Kepler næsten 10 år at løse? c) Hvad er det epokegørende nye i den metode, som Kepler og hele Tycho Brahes forskerhold anvendte?
5.7 Keplers beregninger førte ham frem til at formulere det, vi i dag kalder *Keplers 1. og 2. lov*. Hvad siger disse to love?
5.8 Kepler havde en specielt geometrisk forklaring på, hvorfor solsystemets planeter befinder sig, hvor de gør. Hvad går Keplers model ud på?
5.9 Hvilke planeter kendte man på Tycho Brahes og Keplers tid?

ISBN 9788770668279

5.10
Kepler formulerede i værket *Verdens Harmoni* fra 1619 blandt meget andet den lov, vi i dag kalder for Keplers 3. lov. Hvad siger den?

5.11
Galilei regnes i dag for den første helt moderne naturvidenskabsmand.
a) Han opstiller *hypoteser*. Hvad mener vi med en *hypotese*?
b) Han gennemførte *eksperimenter*. Hvordan så tidligere tiders videnskabsmænd og filosoffer, som fx Aristoteles og Platon på eksperimenter?

5.12
Galilei har i et berømt citat givet udtryk for sin opfattelse af forholdet matematik og naturvidenskab. Hvordan lyder dette? Hvad tror du han mener hermed?

5.13
Hvad er regneforskriften for en potensfunktion?

5.14
a) Hvad betyder det, hvis man siger, at to variable er *proportionale* (af og til: ligefrem proportionale)?
b) Hvordan kan en proportionalitet skrives som en potensfunktion?

5.15
a) Hvad betyder det, hvis man siger, at to variable er *omvendt proportionale*?
b) Hvordan kan en omvendt proportionalitet skrives som en potensfunktion?

5.16
I grundbogens afsnit 5.2 er der givet en række eksempler fra naturvidenskab, hvor variabelsammenhænge kan beskrives ved hjælp af potensfunktioner. Redegør for mindst to af disse:
a) Hvad er det for fysiske lovmæssigheder, dine eksempler handler om?
b) Hvordan kan disse love tolkes som potensfunktioner?

5.17
Angiv de 4 repræsentationsformer for variabelsammenhænge.

5.18
a) Forklar, hvorledes funktionerne: $f(x)=x^2$, $g(x)=\sqrt{x}$, $h(x)=\dfrac{1}{x}$ kan opfattes som potensfunktioner.
b) Skitser på et stykke papir, graferne for disse tre potensfunktioner.

5.19
Hvad er *definitionsmængden* for potensfunktioner, og hvad er *værdimængden* (vi antager $a \neq 0$)?

5.20
For hvilke værdier af eksponenten *a* er en potensfunktion *voksende* og for hvilke er den *aftagende*?

ISBN 9788770668279

5.21
For hvilke værdier af eksponenten *a krummer* grafen for en potensfunktion *opad* (er konveks), og for hvilke værdier af eksponenten *a krummer* grafen for en potensfunktion ned*ad* (er konkav)

5.22
a) Givet en grafisk fremstilling af en potensfunktion. Hvilken information om konstanterne i forskriften kan man uddrage ved at se på det grafiske billede.
b) Givet en regneforskrift for en potensfunktion. Hvorledes kan vi skitsere grafen ud fra regneforskriften?

5.23
Beskriv det grafiske forløb for potensfunktioner $f(x) = b \cdot x^a$ med $a < 0$:
a) I tilfældet, hvor $x \to \infty$
b) I tilfældet, hvor $x \to 0$
c) Vi har indført et særligt matematisk begreb til at beskrive disse og lignende situationer, hvor et punkt på grafen bevæger sig uendeligt langt bort fra origo. Hvad er det for et begreb?

5.24
Givet et datasæt.
a) Hvad menes med at foretage *potens regression* på datasættet?
b) Hvad forstås ved datasættets *residualer*? Hvad er det største og hvad er det mindste residual?
c) Hvad er *residualplottet*?
d) I hvilke tilfælde vil residualplottet give anledning til at overveje, om modellen er god nok? Giv gerne eksempler.

5.25
Hvad er sammenhængen mellem *skalering* af længder, arealer og rumfang? Illustrer med eksempler fra dyrenes verden.

5.26
Givet en potensfunktion $f(x) = b \cdot x^a$. *Hvis x skaleres* op (eller ned) med faktoren k, hvad sker der så med $y = f(x)$

5.27
Beskriv hvad der karakteriserer lineær vækst, eksponentiel vækst og *potensvæks*t. Anvend formuleringer som:
- når den uafhængige variabel vokser med … , så vil den afhængige variabel vokse med …

5.28
Som en huskeregel kaldes potensvækst ofte for ”*%-%-vækst*”. Dette kan også udtrykkes med en formel, der sammenkæder %-væksten på den uafhængige variabel *x* med %-væksten på den afhængige variabel *y*. Opskriv denne formel.

5.29
Givet to punkter på grafen for en potensfunktion. Regneforskriften kan udregnes ved forskellige metoder. Beskriv en af disse metoder, der kan anvendes ved en prøve med hjælpemidler, og en metode, der kan anvendes ved en prøve uden hjælpemidler.

ISBN 9788770668279

6.0 Begreber, sætninger og formler du skal kende fra kapitel 6
6.1 a) Omtrent hvornår begyndte man den opmåling af Danmark, der førte frem til tegning af forholdsvis nøjagtige kort? b) Man tidsinddeler verdenshistorien i nogle større perioder, som du fx kan finde markeret på indersiden af grundbogens omslag. I hvilken periode var det, opmålingen af verden foregik?
6.2 I Frankrig, der var foregangsland i arbejdet med opmålingen af verden, havde man en ambition om at standardisere måleenhederne. Det første til, at man fastlagde en ny enhed, der blev kaldt *en meter.* Hvilke måleenheder brugte man i Danmark på den tid?
6.3 Opmålingen foregik i alle lande ved anvendelse af *triangulering*. Forklar den grundlæggende ide heri.
6.4 a) Opmålingen af Danmark blev lagt i hænderne på en bestemt institution. Hvilken? b) Caspar Wessel, der var ansat af denne institution, udviklede nogle nye ideer til at lette det store beregningsarbejde, og han sammenfattede disse ideer i en afhandling. Hvad var den revolutionerende nye matematiske teori, Caspar Wessel her fremlagde?
6.5 Caspar Wessel taler om *regning med linjestykker*, der har en længde og en retning. a) Hvordan *adderes* to linjestykker? b) Hvad er det *modsatte* linjestykke til en linje *ab*? c) Hvordan foretages *subtraktion* af linjestykker? d) Hvilke regneregler gælder for addition af linjestykker?
6.6 a) Hvordan foretages *multiplikation af to linjestykker*? Caspar Wessel indfører en ny enhed ved siden af tallet 1, og han indfører *et symbol* ε *for den nye enhed*. b) Hvor afsættes den nye enhed i koordinatsystemet? c) Udregn ε^2 med brug af den opskrift, der er givet under punkt a). Hvad ser du? d) Udregningen i punkt c) giver anledning til en anden måde at skrive ε på. Hvilken?
6.7 Med de komplekse tal tager vi skridtet fra éndimensionale tal på tallinjen til todimensionale tal i planen. I matematik forsøger vi ofte at generalisere. Men hvad var det den irske matematiker Hamilton opdagede i 1843?
6.8 a) Hvad er en *vektor*, og hvordan repræsenterer vi vektorer geometrisk? b) Givet to punkter *A*, og *B*. Hvad forstår vi ved vektoren $\overrightarrow{AB}$? c) Givet en vektor. Hvad forstår vi ved den *modsatte* vektor til denne? Hvilket symbol anvender vi for denne modsatte vektor? Illustrer med vektoren $\overrightarrow{AB}$. d) Hvad er en *skalar*?

ISBN 9788770668279

6.9 a) Hvordan *adderes* vektorer geometrisk? b) Hvordan *subtraheres* vektorer geometrisk? En subtraktion af to vektorer kan omskrives til en addition. Hvordan? c) For addition af vektorer gælder den *kommutative* lov og den *associative* lov. Hvad siger de to love?
6.10 a) Hvad siger *indskudsreglen*? b) Gennemfør et argument for denne.
6.11 a) Hvordan multipliceres *en vektor med en skalar*? b) For multiplikation af skalarer på vektorer gælder de *distributive* regler. Hvad siger de?
6.12 a) Hvad er *nulvektoren*? b) Hvad kaldes vektorer, som vi ved *ikke* er nulvektoren
6.13 a) Hvad er en *stedvektor* til et punkt *P*? b) Hvordan defineres *koordinaterne* til en vektor?
6.14 Opskriv *på koordinatform* regnereglerne for addition, subtraktion og multiplikation af vektor med skalar
6.15 Givet koordinaterne til punkterne *A* og *B*. Hvad er koordinaterne til *forbindelsesvektoren* $\overrightarrow{AB}$
6.16 a) Hvad siger *Pythagoras læresætning*? Formuler den både med ord og som formel. b) Hvordan udregnes *længden af en vektor*, når vi kender koordinaterne? c) Hvordan udregnes *afstanden mellem to punkter*, hvor vi kender deres koordinater?
6.17 a) Givet to vektorer $\vec{a}$ og $\vec{b}$. Hvordan kan vi udtrykke påstanden " $\vec{a}$ og $\vec{b}$ er *parallelle*" med en formel? b) Hvad forstår vi ved en *enhedsvektor*? Hvordan bestemmer vi en enhedsvektor med samme retning som vektor $\vec{a}$?
6.18 a) Hvordan defineres, at to figurer er *ensvinklede*? b) Hvordan defineres at to figurer er *ligedannede*?
6.19 a) Hvordan regnes opgaver om ensvinklede trekanter? Illustrer gerne med et eksempel. b) Hvad kaldes det tal *k*, der indgår i udregningerne med ensvinklede trekanter?

ISBN 9788770668279

6.20 a) Hvad forstår vi ved *enhedscirklen*? b) Forklar begreberne *retningspunkt* og *retningsvektor* for en vinkel, samt *retningsvinkel* for et punkt på enhedscirklen.
6.21 a) Hvad er definitionen på *cosinus* og på *sinus* til en vinkel? b) Hvad er definitionen på *tangens* til en vinkel? c) Ud fra enhedscirklen får vi de såkaldte *overgangsformler* for cosinus og sinus. Hvad siger disse formler?
6.22 Cosinus og sinus kan anvendes til *beregninger af ukendte sider og ukendte vinkler* i retvinklede trekanter. Hvilke formler vil du anvende? Illustrer gerne med eksempler.
6.23 a) Hvad er definitionen på *skalarproduktet* af to vektorer? b) Hvad får vi, hvis vi udregner skalarproduktet af en vektor med sig selv?
6.24 Hvad menes med sætningen ”skalarproduktet er uafhængigt af koordinatsystemet”?
6.25 a) En vigtig formel sammenkæder skalarproduktet og *vinklen mellem de to vektorer*. Hvad siger formlen? b) Hvordan kan skalarproduktet afgøre om to vektorer er ortogonale?
6.26 a) I enhver trekant gælder *cosinusrelationerne*. Redegør for formlerne. b) For at foretage beregninger i en trekant skal vi normalt kende tre ud af de i alt 6 vinkler og sider. Hvilke af *trekantstilfældene* kan løses med cosinusrelatinerne?
6.27 a) Hvad menes med *projektionen af et punkt* på en linje? Tegn og forklar. b) Hvad menes med *projektionen af en vektor* på en linje (eller på en vektor)? c) Givet to vektorer $\vec{a}$ og $\vec{b}$. Der findes en formel, der angiver *projektionen af vektor* $\vec{a}$ *på vektor* $\vec{b}$. Hvordan ser den formel ud?
6.28 Hvad forstår vi ved *tværvektoren* til en vektor?
6.29 a) Hvad er definitionen på *determinanten* $\det\left(\vec{a},\vec{b}\right)$ af vektorparret $\left(\vec{a},\vec{b}\right)$ b) Der findes et særligt *determinantsymbol*, hvor vektorerne indgår med deres koordinater. Forklar dette.
6.30 a) Hvad er sammenhængen mellem *determinant og areal*? b) Hvad er sammenhængen mellem determinanten $\det\left(\vec{a},\vec{b}\right)$ *og vinklen mellem vektorerne*?

ISBN 9788770668279

6.31 a) I enhver trekant gælder *sinusrelationerne*. Redegør for formlerne. b) For at foretage beregninger i en trekant skal vi normalt kende tre ud af de i alt 6 vinkler og sider. Hvilke af *trekantstilfældene* kan løses med sinusrelationerne?
6.32 I beregninger med brug af sinusrelationerne skal man være opmærksom på den såkaldte *sinusfælde*. Hvad menes hermed?

ISBN 9788770668279

L&R Uddannelse EGMONT

7.0 Begreber, sætninger og formler du skal kende fra kapitel 7

7.1
a) Hvad er "*tælletal*" og hvad er "*ordenstal*"?
b) I de fleste sprog er der en markant forskel på de to første ordenstal og ordenstallene fra tre og opad. Hvad kan være forklaringen på det?

7.2
Tællestokke med mærker skåret ind - for at holde styr på hvor langt man er med at tælle op – har man kendt langt tilbage i menneskets forhistorie. Hvor langt tilbage?

7.3
Forklar hvad *skuffeprincippet* går ud på. Giv nogle eksempler på, hvad det kan bruges til.

7.4
a) Romertallene er naturligvis knyttet til Romerriget, der gik under som samlet rige i 476 evt. Hvad skete der med romertallene?
b) Hvilke romertal kender du?

7.5
a) De tal, vi anvender i dag, har navn efter deres historiske oprindelse. Hvad kaldes de?
b) Dette talsystem er et såkaldt *positionstalsystem*. Hvad betyder det?
c) Var romertallene et positionstalsystem?
d) Fandtes der talsystemer i oldtiden, der var positionstalsystemer, eller er det en nyere opfindelse?

7.6
De nye tal kom til Europa omkring år 1100. Hvorfor begyndte man ikke med det samme at bruge dem og skrotte romertallene?

7.7
a) Det moderne talsystem er et *ti-tals-system*. Hvad betyder det? Giv eksempler til at illustrere din forklaring.
b) Man siger, at moderne computere bruger et to-tals-system. Hvad er et *to-tals-system*?
c) I det gamle Babylonien (Mesopotamien) anvendte man et *60-tals-system*. Det blev skabt for mere end 4000 år siden, men der findes stadig eksempler på, at vi "anvender" 60-tals-systemet. Kender du sådanne eksempler?

7.8
Hvorfor er det vigtigt at have *et symbol for nul*?

7.9
Hvornår begyndte man at skrive – og anvende symboler for - *negative tal*?

7.10
a) Hvor i matematikkens historie møder vi først brøker?
b) De første brøker, der optræder i matematiske tekster er såkaldte *stambrøker*. Hvad er det?
c) Hvad kan være årsagen til at brøker indføres? Hvorfor kunne man ikke nøjes med de naturlige tal?

ISBN 9788770668279

Hvad er matematik? Bind1. *Opgavebog* – Uddrag:
Begreber, sætninger og formler du skal kende

7.11 Hvornår omtrent i matematikhistorien begynder man *at anvende symboler* for plus, for minus og for lighedstegn?
7.12 Sammen med symbolerne er vi nødt til at have nogle regler for regning med dem: a) Hvad går *fortegnsreglerne* ud på? b) Hvad går *parentesreglerne* ud på? c) Hvis et udtryk med tal indeholder flere regningsarter, men ikke parenteser, i hvilken rækkefølge skal vi så udregne, hvad det er for et tal?
7.13 a) Blandt parentesreglerne er der tre særligt vigtige *kvadratsætninger*. Hvad går de ud? b) Hvad mener man med at "*anvende kvadratsætningerne baglæns*"? Giv eksempler.
7.14 a) Forklar opbygningen af *Pascals trekant*. b) Hvordan kan Pascals trekant giv os en opskrift på at udregne fx $(a+b)^5$?
7.15 Der findes en række *brøkregneregler*. Forklar specielt, hvad reglerne om at forlænge og om at forkorte går ud på.
7.16 Meget store og meget små tal skrives normalt med *eksponentiel notation*. Hvad betyder dette? Giv eksempler.
7.17 a) Hvad forstår vi ved *de naturlige tal*? b) Hvilket symbol anvendes for mængden af alle naturlige tal c) Hvilket symbol anvendes for mængden af alle hele tal (dvs. positive, negative og nul)
7.18 Hvad forstår vi ved *kvadrattal*?
7.19 Hvad er definitionen på et *primtal*? Hvad kaldes tal, der ikke er primtal?
7.20 Mængden af alle brøker udgør også en delmængde af alle decimaltallene. a) Hvordan omskrives en brøk til et decimaltal? b) Kan man sige noget om, hvilken type decimaltal der fremkommer ved omskrivningen? c) Hvordan omskrives et decimaltal af denne type til en brøk? d) Mængden af alle brøker kaldes også *de rationale tal*. Hvilket symbol anvendes for mængden af alle rationale tal

ISBN 9788770668279

7.21 Hvad er sammenhængen mellem de to tal $\frac{1}{3}$ og 0.333 ? Hvad er sammenhængen mellem de to tal $\frac{22}{7}$ og π ?
7.22 a) Hvad er et *irrationalt* tal? Giv 5 eksempler på irrationale tal. b) Hvad er definitionen på tallet π
7.23 Hvad kalder vi *mængden af alle tal* på tallinjen? Hvilket symbol anvendes?
7.24 Matematik og naturvidenskabelige fag udtrykker ofte en viden eller en erfaring i *formler*. Formler kan både udtrykkes med symboler og formuleres sprogligt. Gør begge dele med følgende: a) Pathagoras læresætning b) Cirklens omkreds c) Arealet af en trekant d) Hældningskoefficienten for en linje Husk hver gang at angive, hvad symbolerne / de variable står for.
7.25 Hvordan vil du beskrive *forskellen på en formel og en ligning*?
7.26 a) Der findes to *grundlæggende regler (eller aksiomer) for løsning af ligninger*. Hvad går disse ud på? b) Ligninger kan også indeholde mere avancerede udtryk end de 4 regningsarter. I de mere generelle regler for løsning af ligninger taler man om brugen af *omvendte operationer*. Hvad mener man med det? Giv eksempler.
7.27 De grundlæggende regler for løsning af ligninger indgår allerede i *den første samlede matematikbog, vi kender.* Hvem er forfatter til denne bog, hvad er titlen og omtrent hvornår blev den skrevet?
7.28 Når vi løser ligninger med brug af et værktøjsprogram anvender vi hovedsageligt to metoder: a) *Grafisk løsning.* Hvad er ideen i en grafisk løsning? Beskriv, hvordan du ville anvende denne metode i en skriftlig besvarelse. b) Løsning med en *solvekommando*. Beskriv, hvordan du ville anvende denne metode i en skriftlig besvarelse.

ISBN 9788770668279

8.0 Begreber, sætninger og formler du skal kende fra kapitel 8
8.1 a) Broerne i Romerriget havde to funktioner. Nævn hvilke. b) Hvilket byggematerialer blev anvendt i brokonstruktioner i Romerriget. c) Hvad var de grundlæggende geometriske figurer, de romerske ingeniører anvendte? d) Hvor mange broer anslår man, der blev bygget i Romerriget?
8.2 Romerrigets undergang falder sammen med det, der i kulturhistorien kaldes ”Det store bogtab”. Hvad menes hermed?
8.3 Nogle af oldtidens store matematiske værker dukker op igen i 15-1600 tallet. Et af disse var skrevet af en matematiker ved navn *Apollonius*. a) Hvad er dette for et værk? b) Værket fik blandt andet indflydelse på Keplers arbejde med at forstå solsystemet. På hvilken måde? c) Hvor arbejdede Apollonius?
8.4 a) Med den industrielle revolution får man adgang til nye byggematerialer, bl.a. til bygning af broer. Hvilke materialer er der tale om? b) Hvad er den / de grundlæggende geometriske figurer, som ingeniørerne nu anvender i konstruktionen af broer, der spænder over floder som Garonne ved Bordeaux eller over bælter som Lillebælt? Kan du forklare hvorfor?
8.5 Når spandet er for langt over en flod, og når det er umuligt at etablere bropiller midt i floden må man for at sikre stabilitet vælge en anden løsning. a) Hvilken geometrisk figur tager ingeniørerne nu i anvendelse? Kan du forklare hvorfor? b) En af disse ingeniører bliver særlig berømt for nogle af hans konstruktioner. Hvad hed han? Nævn nogle af hans berømte konstruktioner.
8.6 Vil man bygge broer der som Storebæltsbroen spænder over 1 km eller endnu større afstande, må man finde nye løsninger igen. a) Når man bygger disse hængebroer kommer både en tidligere kendt og en ny geometrisk / grafisk figur i spil. Forklar dette? Hvad kalder man den nye geometriske / grafiske figur? b) Den nye figur kan repræsenteres som graf for en ny funktionstype. Hvad er det for funktioner, der her er tale om?
8.7 Hvad forstår vi ved *lige og ulige funktioner*? Giv eksempler.
8.8 Illustrer dine forklaringer på de følgende spørgsmål med aflæsning på forskellige grafer, du selv skitserer: a) Hvad er *definitionsmængden* for en funktion? b) Hvad er *værdimængden* for en funktion?

ISBN 9788770668279

8.9
Illustrer dine forklaringer på de følgende spørgsmål med aflæsning på forskellige grafer, du selv skitserer:
a) Hvad forstår vi ved *globale ekstrema*?
b) Hvad forstår vi ved *lokale ekstrema*?
c) Har alle funktioner ekstrema?

8.10
a) Hvad er definitionen på at være en *voksende* funktion (i et bestemt interval)
b) Hvad er definitionen på at være en *aftagende* funktion (i et bestemt interval)

8.11
Hvad betyder det, når der i en opgave står: *Bestem monotoniforhold*?

8.12
a) Hvad er definitionen på, at en funktion g er en *omvendt funktion* til en funktion f ?
b) Antag f har en omvendt funktion f^{-1}. Hvad er sammenhængen mellem de to funktioners grafiske forløb?
c) Giv eksempler på funktioner, som *ikke* har en omvendt funktion.

8.13
Illustrer dine forklaringer på de følgende spørgsmål med aflæsning på forskellige grafer, du selv skitserer:
a) Hvad er definitionen på en *vandret asymptote* til grafen for en funktion?
b) Hvad er definitionen på en *lodret asymptote* til grafen for en funktion?

8.14
Forskriften for en forskudt eksponentiel vækst kan skrives på formen $f(x)=M-b\cdot a^x$.
a) Skitser mindst to eksempler på grafiske forløb for denne funktionstype.
b) Hvad kan du i dine egne eksempler sige om tallene M, b og a?
c) Giv eksempler på fænomener, hvor forskudt eksponentiel vækst kan være en god matematisk model

8.15
Givet en funktion $p(x)$ og et positivt tal c. Hvad kan vi sige om grafen for funktionen $f(x):=p(x-c)$ sammenlignet med grafen for $p(x)$?

ISBN 9788770668279

9.0 Begreber, sætninger og formler du skal kende fra kapitel 9

9.1
Hvad mener vi med begrebet *empirisk bestemt sandsynlighed*? Giv eksempler.

9.2
De centrale begreber i enhver empirisk undersøgelse er:
a) *Population*
b) *Stikprøve*
Forklar hvad disse begreber dækker. Inddrag eksemplet ”Soldyrkere lever længere” i din forklaring

9.3
Ofte anvendes et begreb som *gennemsnitlig levealder*.
a) Hvordan skulle man udregne den gennemsnitlige levealder af alle kvinder i Danmark?
b) Hvis en mand er 70 år, og den gennemsnitlige levealder for mænd i det pågældende samfund er 78 år. kan han så forvente at leve i yderligere 8 år?
c) Hvordan kan man forklare, at biskopper lever længere end præster, og at generaler lever længere end sergenter?
d) Hvad har ovenstående spørgsmål at gøre med begreberne population og stikprøve?

9.4
Når man i sundhedssektoren tester om en bestemt medicin eller en bestemt metode virker, skal man være opmærksom på begrebet *falsk positiv*. Forklar hvad dette begreb står for. Inddrag eksemplet ”klassikeren fra Harvard” i din forklaring

9.5
Hvad er et *stokastisk eksperiment*. Giv eksempler på eksperimenter, der er stokastiske og eksperimenter, der ikke er.

9.6
a) Forklar begreberne *udfald* og *udfaldsrum*. Illustrer med eksempler.
b) Givet et udfaldsrum, hvor der er knyttet en sandsynlighed p_i til hvert udfald u_i. Hvilke krav skal sandsynlighederne p_i opfylde, for at vi kan tale om et *sandsynlighedsfelt*?
c) Hvad er en *sandsynlighedstabel* knyttet til et sandsynlighedsfelt?
c) Hvad er et symmetrisk sandsynlighedsfelt?

9.7
Givet et sandsynlighedsfelt (U,p).
a) Hvordan definerer vi rent matematisk *en hændelse?*
b) Givet en hændelse *A*, hvad forstår vi ved *den modsatte hændelse* $\overline{A}$. Giv eksempler.
c) Hvis man kender sandsynligheden for *A*, hvordan udregnes så sandsynligheden for $\overline{A}$?
d) Hvordan kan de foregående overvejelser hjælpe med til at løse opgavetyper som: *Bestem sandsynligheden for mindst én…*

9.8 Hvordan udregnes sandsynligheder i et symmetrisk sandsynlighedsfelt? Giv både en formel-repræsentation og en sproglig repræsentation heraf.
9.9 Hvad er en *stokastisk variabel*? Giv tre eksempler på stokastiske variable.
9.10 Forklar *De store tals lov*, og anvend de store tals lov til at forklare sammenhængen mellem *teoretisk* og *eksperimentel* sandsynlighed.
9.11 a) I hvilke situationer med optælling af valgmuligheder anvendes *multiplikationsprincippet.* Giv eksempler. a) I hvilke situationer med optælling af valgmuligheder anvendes *additionsprincippet.* Giv eksempler.
9.12 a) Hvad er definitionen på, at to hændelser *A* og *B* er *uafhængige*? b) Hvis *A* og *B* er uafhængige, hvordan kan vi så udregne sandsynligheden for at *både A* og *B* indtræffer?
9.13 Hvad er definitionen på *fakultetstallet* $n!$
9.14 a) Hvad er definitionen på binomialkoefficienten $K(n,r)$, som også skrives $\binom{n}{r}$? b) Der findes en formel til udregning af binomialkoefficienten. Hvad siger denne formel?
9.15 a) Forklar, hvordan Pascals trekant er opbygget. b) Hvad er sammenhængen mellem Pascals trekant og binomialkoefficienterne?
9.16 Giv to eksempler på, hvor binomialkoefficienter optræder i beregning af sandsynligheder.