

Voksenprøver i matematik

**Facitforslag
December 2004**



Denne udgave på internettet er ment som en gen-nemsynsudgave.

Ønsker du at anvende materialet, kan du købe materialet i en trykt version.

Et VUC eller en anden undervisningsin-stitution kan købe en digital udgave, hvorfra der kan udskrives. Den digitale udgave kan også lægges på intranet, så kursisterne/eleverne har adgang til materialet via PC.

Voksenprøver i matematik Facitforslag December 2004

Kommenterede forslag til løsning af voksenprøven i matematik "Jul", som blev afholdt december 2004.

ISBN: 87-90652-58-4

© EH-Mat 2005



EH-Mat
v/ Eigil Peter Hansen
Lundemosen 89
2670 Greve

tlf. 4361 1104
fax 4361 1104
www.eh-mat.dk
eh-mat@post4.tele.dk

Indholdsfortegnelse

2	Forord
	Hvad indeholder forslagene?
	Hvor får du flere oplysninger?
	Opgaverne
	Opgaverne på internettet
	Åbne opgaver
4	December 2004
	Jul
5	Opgave 1
7	Opgave 2
8	Opgave 3
9	Opgave 4
10	Opgave 5a
13	Opgave 5b
14	Svarark Opg. 2
15	Svarark Opg. 3
16	Svarark Opg. 5b

Denne udgave på internettet er ment som en gen-nemsynsudgave.

Ønsker du at anvende materialet, kan du købe materialet i en trykt version.

Et VUC eller en anden undervisningsinstitution kan købe en digital udgave, hvorfra der kan udskrives. Den digitale udgave kan også lægges på intranet, så kursisterne/eleverne har adgang til materialet via PC.

Forord

Løsningsforslagene er ment som en hjælp både til lærere og kursister, der arbejder med voksenprøverne.

Lærere kan anvende dem i deres forberedelses- og rettearbejde, hvis de arbejder med voksenprøverne i undervisningen.

Kursisterne kan anvende dem til selv at tjekke opgaveløsninger, eller til inspiration og hjælp, hvis de er gået i stå eller slet ikke kan komme i gang med en opgave. Det er naturligvis vigtigt, at man som voksen kursist forstår, at der intet opnås ved at skrive af. Det lærer man ikke ret meget af.

Hvad indeholder forslagene?

Løsningsforslagene indeholder de elementer, der er vigtige for en god opgavebesvarelse:

- en beskrivelse af løsningsmetoden, f.eks. en forklarende tekst, et algebraisk udtryk (regneudtryk) eller en tegning
- begrundelser for valg, hvis en opgave består af valg mellem forskellige muligheder
- en overskuelig opstilling



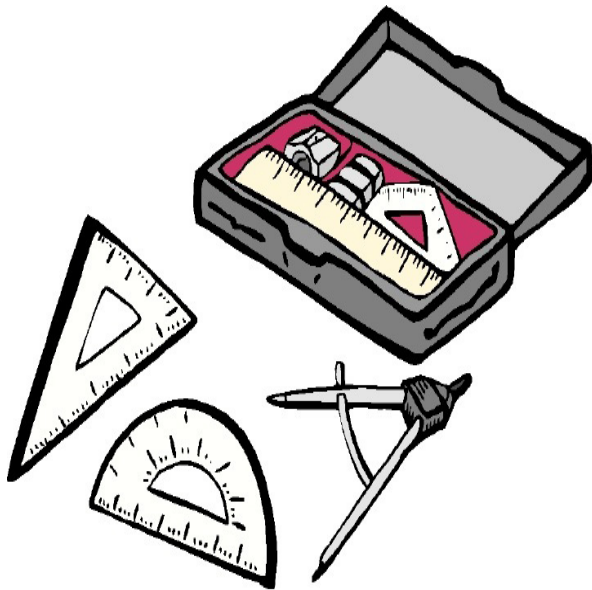
Derudover indeholder forslagene nogle ekstra elementer, som ikke skal med i en kursistbesvarelse:

- forklaring på eventuelle mulige forståelsesproblemer i opgaveteksten
- ekstra udregninger ved valg af forskellige værdier for konstanter, f.eks. for π .
- eventuelle tips til anvendelse af regnemaskine eller regneark
- eventuelt mere end en model/metode til løsning af et problem.

Endelig starter facitforslaget med ministeriets oplysninger om, hvor mange points der skal til for at få en bestemt karakter, samt eventuelle særlige bemærkninger, som ministeriet har fundet anledning til at meddele efter prøvens afholdelse.

Hvor får du flere oplysninger?

En beskrivelse af, hvad der betyder noget, når et opgavesæt skal rettes, finder du på internettet på adressen: <http://us.uvm.dk/voksen2/vuc/almen/eksamen/opgaver/generelvejledmatm2.pdf>



Opgaverne

Selve opgaverne kan desværre ikke leveres med her pga. copyright.

Alle VUCer ligger formodentlig inde med originaler og kopier af opgavesættene. De kan også lånes eller kopieres fra amtscentre for undervisning.

Opgaverne på internettet

Fra decembersættet 2002 startede en ny service fra Undervisningsministeriet. Opgaverne blev lagt på internettet, så alle på den måde kan få fat i dem.

Adressen til alle sætterne fra december 2002 og frem er <http://us.uvm.dk/voksen2/vuc/almen/eksamen/ogaver/matematik2.htm?menuid=151545>.

Nærværende opgavesæt - "Jul" fra december 2004 - findes på nettet i en version uden fotsos. Det skyldes copyrightbestemmelser. Decembersættet er også det første i et nyt layout.

Opgavesættet ligger som pdf-filer, d.v.s. de kan læses af og udskrives fra Acrobat Reader, som i dag ligger på de fleste PCer. Nogle af filerne fylder meget og vil tage lidt tid at downloade. Det kan betale sig at gemme filerne på egen PC og så kigge på dem der-

efter. Det gøres ved at højreklikke på linksne og vælge »Gem destination som«.

Er der problemer med at se filerne herefter, så kan programmet Acrobat Reader hentes på internettet og installeres på maskinen. Adresse: www.adobe.dk.

Åbne opgaver

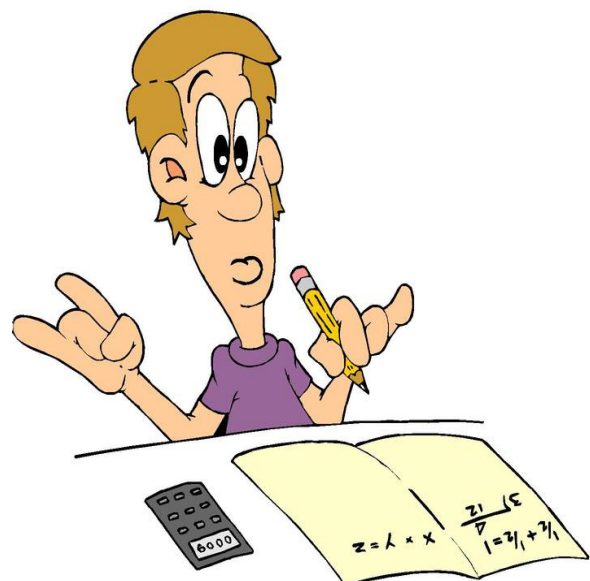
Siden december 2002 har opgavesættene haft en åben opgave. Opgave nr. 5 består af en 5a og en 5b opgave. Til prøven må kun afleveres en af disse opgaver. I dette løsningsforslag gives forslag til begge opgaver.

Begrundelsen for at indføre de åbne opgaver og hjælp til arbejdet med dem findes på internettet på adressen: us.uvm.dk/voksen2/vuc/almen/eksamen/fagkonsulent/indhold.html, vælg September 2002 > Matematik

God fornøjelse med arbejdet.

Januar 2005

Eigil Peter Hansen



Matematik Voksenprøven December 2004 Jul Facit- og opstillingsforslag

Dette forslag er udarbejdet af EH-Mat v/Eigil Peter Hansen, som ud over at undervise i matematik på VUC også af flere omgange har virket som beskikket censor på bl.a. voksenprøverne.

Forslaget indeholder både facitter og forslag til opstilling. I flere tilfælde angives forskellige metoder. Forklarende kommentarer gives også, hvor det er skønnet nødvendigt.

Forklarende tekst skrives således og mellem to vandrette linier

Undervisningsministeriet udarbejder en pointtabel, der angiver, hvor mange point hvert enkelt spørgsmål maksimalt kan give. Disse point er angivet for hver opgave til højre. Her et eksempel på en opgave 3.4, som kan give 5 point.

3.4

5

Undervisningsministeriet udarbejder ligeledes en omsætningstabel, der angiver karakterer i forhold til opnåede pointtal. En grundigere gennemgang af reglerne for karaktergivning, findes på internettet på adressen <http://us.uvm.dk/voksen2/vuc/almen/eksamen/opgaver/generelvejledmatm2.pdf>

Herunder er pointtabellen for voksenprøven december 2004

Antal point	Karakter
95-100	11 eller 13
85-94	10
75-84	9
65-74	8
55-64	7
51-54	6
20-50	5
0-19	00 eller 03

Undervisningsministeriet udsender efter prøveafholdelsen en speciel rettevejledning, hvor der kan være bemærkninger til prøvesættet. December 2004 indeholdt ingen særlige bemærkninger.

Denne udgave på internettet er ment som en gennemsynsudgave.

Ønsker du at anvende materialet, kan du købe materialet i en trykt version.

Et VUC eller en anden undervisningsinstitution kan købe en digital udgave, hvorfra der kan udskrives. Den digitale udgave kan også lægges på intranet, så kursisterne/eleverne har adgang til materialet via PC.

1.1

5

Julehandel pr. indbygger i 2003 er ca.: $\frac{8,1 \cdot 10^9}{5,4 \cdot 10^6}$ kr. = 1.500 kr. Hermed vist

Regneudtrykket kan også opskrives som $\frac{8,1 \text{ mia.}}{5,4 \text{ mio.}}$ eller $\frac{8.100.000.000}{5.400.000}$

Udsagnet kan vises på andre måder, f.eks. som herunder:

I 2003 julehandles for ca.: $5,4 \text{ mio.} \cdot 1.500 \text{ kr.} = 8,1 \text{ mia. kr.}$

1.2

5

Gaveandelen pr. indbygger i snit i 2003: $\frac{2}{3} \cdot 1.500 \text{ kr.} = \text{kr. } 1.000$

Man kan også tage udgangspunkt i det samlede beløb for julehandlen 8,1 mia. kr.

Det er lidt mere besværligt, men føre frem til samme resultat, og ser i øvrigt ud som herunder:

Gaveandel i alt i 2003: $\frac{2}{3} \cdot 8,1 \text{ mia. kr.} = 5,4 \text{ mia. kr.}$

Gaveandel pr. indbygger: $\frac{5,4 \text{ mia.}}{5,4 \text{ mio.}} \text{ kr.} = 1.000 \text{ kr.}$

1.3

5

Der er helt klart år 1999

Begrundelse:

Ikke alene den største talmæssige stigning (1,5 mia.),
men også en stigning med udgangspunkt i det laveste tal for julehandel i perioden.
Derfor vil en eventuel %-udregning også give den største %.

Ovenstående er rigeligt til en løsning.

Men vil du beregne, eller vise med beregning, så kan det se ud som herunder:

Ændringen fra år til år beregnes som %

efter følgende model:

$$\frac{(\text{årets handel} - \text{handel året før}) \cdot 100}{\text{handel året før}} \%$$

En positiv ændring er en stigning

En negativ ændring er et fald

Ændringerne udregnes og vises her i skema:

År	Handel	Ændring i %
1998	6,2	
1999	7,7	24,2%
2000	6,7	-13,0%
2001	7,4	10,4%
2002	7,6	2,7%
2003	8,1	6,6%

1.4

5

Stigning over 3 år med 26% pr. år beregnes: $1,26^3 = 2,000376$ som svarer fint til en fordobling

Kan også vises på en anden måde, som er mere besværlig, fylder mere og tager længere tid at lave. Det tages udgangspunkt i, at det er rigtigt, at antal forbruger der handler på internettet fordobles over 3 år. Altså f.eks. at et starttal på 1 vokser til 2 på 3 år.

Det kan se ud som herunder:

$$K_n = K_0 \cdot (1+x)^n$$

$$2 = 1 \cdot (1+x)^3$$

Der indsættes i vækstformlen:

$$\sqrt[3]{2} = 1+x \quad \text{og det viser en vækst på ca. 26 \%}$$

$$\sqrt[3]{2} - 1 = x$$

$$0,259921 = x$$

Denne udgave på internettet er ment som en gennemsynsudgave.

Ønsker du at anvende materialet, kan du købe materialet i en trykt version.

Et VUC eller en anden undervisningsinstitution kan købe en digital udgave, horfra der kan udskrives. Den digitale udgave kan også lægges på intranet, så kursisterne/eleverne har adgang til materialet via PC.

Opgave 2

2.1

5

..... Indtegnet på svarark

2.2

5

Pris for 2m træ hos købmand: $200 \cdot 1,25$ kr. = kr. 250

2.3

5

Støttepunkter udregnes:

Højde i cm	80 og derunder	120	160	200
Pris i kr.	100	150	200	250

..... Grafen indtegnet på svarark

2.4

5

Funktionens forskrift
med y som pris og x som højde i cm: for $x < 80$: $y = 100$

..... for $x \geq 80$ $y = 1,25x$

Den sidste forskrift kan også skrives med gangetegn, altså $y = 1,25 \cdot x$

2.5

5

Aflæst og vist på graferne på svararket: 127, 143, 159, 175 og 191 cm

Som kontrol beregnes priserne og vises i skemaet her

Højde	127	143	159	175	191
Pris Købmand	158,75	178,75	198,75	218,75	238,75
Pris internet	159,00	179,00	199,00	219,00	239,00

og det passer jo meget godt.

Denne udgave på internettet er ment som en gen-nemsynsudgave.

Ønsker du at anvende materialet, kan du købe materialet i en trykt version.

Et VUC eller en anden undervisningsinstitution kan købe en digital udgave, hvorfra der kan udskrives. Den digitale udgave kan også lægges på intranet, så kursisterne/eleverne har adgang til materialet via PC.

Opgave 3

3.1

5

Rumfang af kalenderlys: $\pi \cdot r^2 \cdot h$
Radius beregnes: $r = \frac{1}{2} \cdot 5 \text{ cm} = 2,5 \text{ cm}$
Rumfang beregnet: $\pi \cdot 2,5^2 \cdot 24,7 \text{ cm}^3 = 484,983 \dots \text{ cm}^3 \dots \dots \dots = 485 \text{ cm}^3$

3.2

5

Brændetid til underkanten af 1-tallet: $\frac{2,7}{24,7} \cdot 40 \text{ timer} = 4,372 \dots \text{ timer} \dots \dots \dots = \text{ca. } 4,4 \text{ timer}$

Resultatet kan evt. omregnes til timer og minutter.
0,372... timer er $0,372 \dots \cdot 60 \text{ min.} = 22,32 \text{ min.} = \text{ca. } 22 \text{ min.}$
Et andet svar kunne altså være **ca. 4 timer 22 minutter**
NB! Det er forkert, at omsætte 4,372 timer til 4 timer 37 minutter.

3.3

5

Målestoksforholdet 2:1 betyder, at 2 cm på tegningen er 1 cm i virkeligheden
Målene fra skitsen omregnes således: mål på skitse $\cdot 2 =$ mål på tegning
F.eks. 10,8 på skitsen = 21,6 cm på tegning
 $\dots \dots \dots$ tegnet på svarark

3.4

5

Rumfanget kan beregnes på 2 måder.
Den korteste først.

Formel for rumfang, masse og massefylde: $\text{massefylde} = \frac{\text{masse i gram}}{\text{rumfang i cm}^3}$
 $2,7 = \frac{440}{x}$
Kendte tal indsættes: $2,7 \cdot x = 440$ $\dots \dots \dots$ rumfang = ca. 163 cm³
 $x = \frac{440}{2,7}$
 $x = 162,962962 \dots$

Metode 2

Rumfanget kan beregnes som rumfang af keglestub minus hullet til lys.
Hullet til lys har form som en cylinder.

Rumfang keglestub: $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot h \cdot (R^2 + r^2 + R \cdot r)$
 $h = 3,5 \text{ cm}, R = \frac{1}{2} \cdot 10,8 = 5,4 \text{ cm}, r = 3,3 \text{ cm}$
Tal indsættes $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 3,5 \cdot (5,4^2 + 3,3^2 + 5,4 \cdot 3,3) = 212,105 \text{ cm}^3$
Rumfang hul: $\pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 2,5^2 \cdot 2,5 = 49,087 \text{ cm}^3$
Glasstagens rumfang: $(212,105 - 49,087) \text{ cm}^3 = 163,018 \text{ cm}^3 \dots \dots \dots = \text{ca. } 163 \text{ cm}^3$

Opgave 4

4.1

Alkoholprocenten efter opvarmning: $(11 - 1) \% \dots\dots\dots = 10 \%$ **5**

4.2

Alkoholprocent beregnet via formel: $y = 10 + \frac{35 \cdot 120}{1000 + 120}$
 $y = 10 + 3,75 \dots\dots\dots = 13,75 \%$ **5**

4.3

$$17 = 10 + \frac{35x}{1000 + x}$$
$$17 - 10 = \frac{35x}{1000 + x}$$
$$7(1000 + x) = 35x$$
$$7000 + 7x = 35x \quad \dots\dots\dots \text{skal tilsættes 250 ml. snaps}$$
$$7000 = 35x - 7x$$
$$7000 = 28x$$
$$250 = x$$

4.4

Højden på rødvinsbrikken beregnes via Pythagoras.
Derefter kan rumfanget beregnes med længde · bredde · højde
 $h^2 + 9,5^2 = 19,0^2$
 $h^2 = 19^2 - 9,5^2$
Højden beregnes: $h^2 = 270,75$
 $h = \sqrt{270,75}$
 $h = 16,45448\dots$
Rumfanget er så $9,5 \cdot 6,4 \cdot 16,45448 \text{ cm}^3 = 1000,432\dots \text{cm}^3$
 $1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ liter} \dots\dots\dots \text{så den er go' nok.}$ **5**

Denne udgave på internettet er ment som en gennemsynsudgave.

Ønsker du at anvende materialet, kan du købe materialet i en trykt version.

Et VUC eller en anden undervisningsinstitution kan købe en digital udgave, hvorfra der kan udskrives. Den digitale udgave kan også lægges på intranet, så kursisterne/eleverne har adgang til materialet via PC.

Opgave 5a

5a.1

1 6

i alt

Der skal vælges mellem aflevering af opgave 5a eller 5b.

I dette løsningsforslag er begge opgaver vist.

Løsningsforslaget til 5a er her meget fyldigt og vil vel give maksimumpoint 16. Men en lidt mindre fyldig besvarelse kunne også give fuldt point. Det er ikke muligt at angive præcist, hvor meget der skal til for fuldt points.

De forskellige undersøgelser i besvarelsen af 5a indledes alle med et spørgsmål, som skulle give en idé om, hvad de efterfølgende beregninger går ud på.

Prisen pr. pære kan beregnes efter modellen: $\frac{\text{pris for kæde}}{\text{antal pærer}} = \text{pris pr. pære}$

F.eks. for Lyskæden multiclips: $\frac{150}{50} \text{ kr.} = 3 \text{ kr.}$

For alle ser det således ud:

	Pris pr. pære
Lyskæden multiclips	kr 3,00
Evaline Mini-proff 100	kr 4,49
High Line 100	kr 4,19
Christmas Light (diodepærer)	kr 1,00

Sammenligninger

Priserne pr. pære kan sammenlignes, f.eks. i procent. Her er nogle af dem vist.

F.eks. er den dyreste pære 3,49 kr. dyrere end den billigste

eller udtrykt i %: $\frac{3,49 \cdot 100}{1,00} \% = 349 \%$

Forskellen mellem de to dyreste er kr. 0,30

Den dyreste er $\frac{0,30 \cdot 100}{4,19} \% = 7,16 \%$ dyrere

Energiforbrug

Energiforbruget for en kæde kan beregnes

Følgende beregninger tager udgangspunkt i en lyskæde, der er tændt i gennemsnit 8 timer hver dag hele december måned.

Forbruget kan beregnes således: $\text{antal kWh} = \frac{W \cdot 31 \cdot 8}{1000}$, hvor W er kældens effekt

For de 4 kæder bliver forbruget:

	Forbrug i kWh
Lyskæden multiclips	5,21
Evaline Mini-proff 100	10,17
High Line 100	8,43
Christmas Light (diodepærer)	1,49

Pris for et givent forbrug

Prisen for den el der anvendes, f.eks. i ovennævnte forbrug, kan beregnes

F.eks. for Lyskæden multiclips: $\text{Forbrugspris} = 5,21 \cdot 1,75 \text{ kr.} = 9,12 \text{ kr.}$

For dem alle ser det således ud:

	Udgift til el
Lyskæden multiclips	kr 9,12
Evaline Mini-proff 100	kr 17,80
High Line 100	kr 14,75
Christmas Light (diodepærer)	kr 2,61

Forbrug – som funktion af tid

Forbruget kan også udtrykkes som en funktion, hvor forbruget er afhængig af tiden

F.eks. for Lyskæden multiclips: $y = \frac{21 \cdot x}{1000}$, hvor y = antal kWh og x = antal timer

Udtrykket kan reduceres til $y = 0,021x$

Der er tale om en lineær funktion.

Medregnes indkøbsprisen og forbrugsprisen for el,

så kan funktionen se således ud: $y = 1,75 \cdot 0,021x + 150$

Nu er y udgiften i alt og x er stadig antal timer kæden er i brug

Udtrykket kan reduceres til $y = 0,03675x + 150$

På tilsvarende måde kan funktioner for de andre kæder laves

De se sådan ud

	Model	Reduceret funktionsudtryk
Lyskæden multiclips	$y = 1,75 \cdot 0,021x + 150$	$y = 0,03675x + 150$
Evaline Mini-proff 100	$y = 1,75 \cdot 0,041x + 449$	$y = 0,07175x + 449$
High Line 100	$y = 1,75 \cdot 0,034x + 419$	$y = 0,0595x + 419$
Christmas Light (diodepærer)	$y = 1,75 \cdot 0,006x + 200$	$y = 0,0105x + 200$

Funktioner i koordinatsystemet

Graferne for funktionerne kan indtegnes i et koordinatsystem

Det er gjort på medfølgende mm-papir.

Aflæsninger i koordinatsystemet

Ofte kan man aflæse vigtige ting på graferne i koordinatsystemet.

F. eks., hvis de skærer hinanden.

Det gør de ikke her, fordi der er valgt for lille definitionsmængde.

En enkelt aflæsning er dog vist på 2 af graferne.

Aflæsning: Forskel i udgift mellem multiclips og Christmas light ved 350 lystimer: ca. 45 kr.

Beregning ved hjælp af funktionerne

I koordinatsystemet ses, at graferne for Lyskæden multiclips og Christmas Light

vil skære hinanden for en x -værdi større end 700.

I stedet for at lave et nyt koordinatsystem med større definitionsmængde

kan skæringspunktet beregnes således:

$$\begin{array}{rcl} y & = & 0,03675x + 150 \\ 0,0105x + 200 & = & 0,03675x + 150 \\ 200 - 150 & = & 0,03675x - 0,0105x \\ 50 & = & 0,02625x \\ \frac{50}{0,02625} & = & x \\ 1.904,76 & = & x \\ 1.904,76 & = & x \end{array} \quad \wedge \quad \begin{array}{rcl} y & = & 0,0105x + 200 \\ y & = & 0,0105x + 200 \\ y & = & 0,0105x + 200 \\ y & = & 0,0105x + 200 \\ y & = & 0,0105x + 200 \\ y & = & 0,0105x + 200 \\ y & = & 0,0105 \cdot 1.904,76 + 200 \\ y & = & 220,00 \end{array}$$

Kontrol $y = 0,03675x + 150$
 $y = 0,03675 \cdot 1.904,76 + 150$
 $y = 220,00$

Det betyder, at når de to kæder har lyst i ca. 1.900, så har udgiften været den samme.

Lyser de mere end ca. 1.900 timer, er Christmas Light billigst.

Dette specielle svarark tilhører løsningsforslaget til opgave 5a om Lyskæder

Grafer for totalomkostninger for lyskæder



5b.1

4

Det er vigtigt at være opmærksom på oplysningen om, at de to hjerter i almindeligt mønster, der vises i informationsarket, skal betragtes som ens.

Følgende hjerter kan flettes: hvid/hvid, rød/rød og hvid/rød, altså 3 hermed vist

5b.2

4

Med fire farver efter samme princip: $4 \text{ ensfarvede} + \frac{4 \cdot 3}{2} \text{ tofarvede} \dots\dots\dots = 10 \text{ julehjerter}$

5b.3

4

De lodrette linier er forholdsvis enkle at tegne – afstandene er 1,5 cm, og 3 cm mellem dem der skal være med til at danne cirklen i midten.

Cirkeldelen i midten tegnes med radius 2,5 cm og centrum i B.

Halvcirklen øverst har centrum i A og radius 4,5 cm.

..... tegnet på svarark

5b.4

4

Radius beregnes: $\frac{5}{18} \cdot 9 \text{ cm} = 2,5 \text{ cm}$

Areal $\pi \cdot 2,5^2 \text{ cm}^2 = 19,63495.. \text{ cm}^2 \dots\dots\dots = 19,63 \text{ cm}^2$

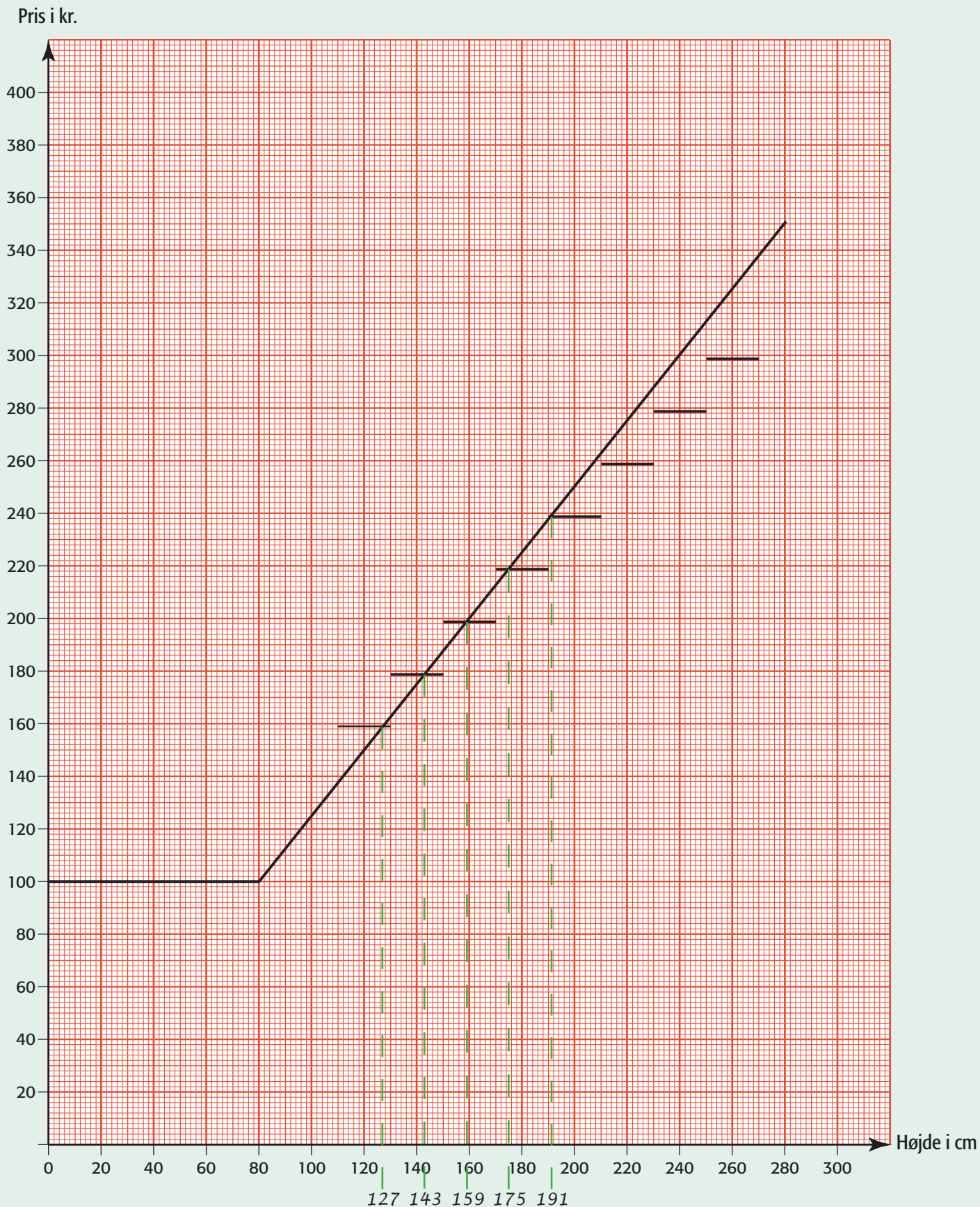
Denne udgave på internettet er ment som en gennemsynsudgave.

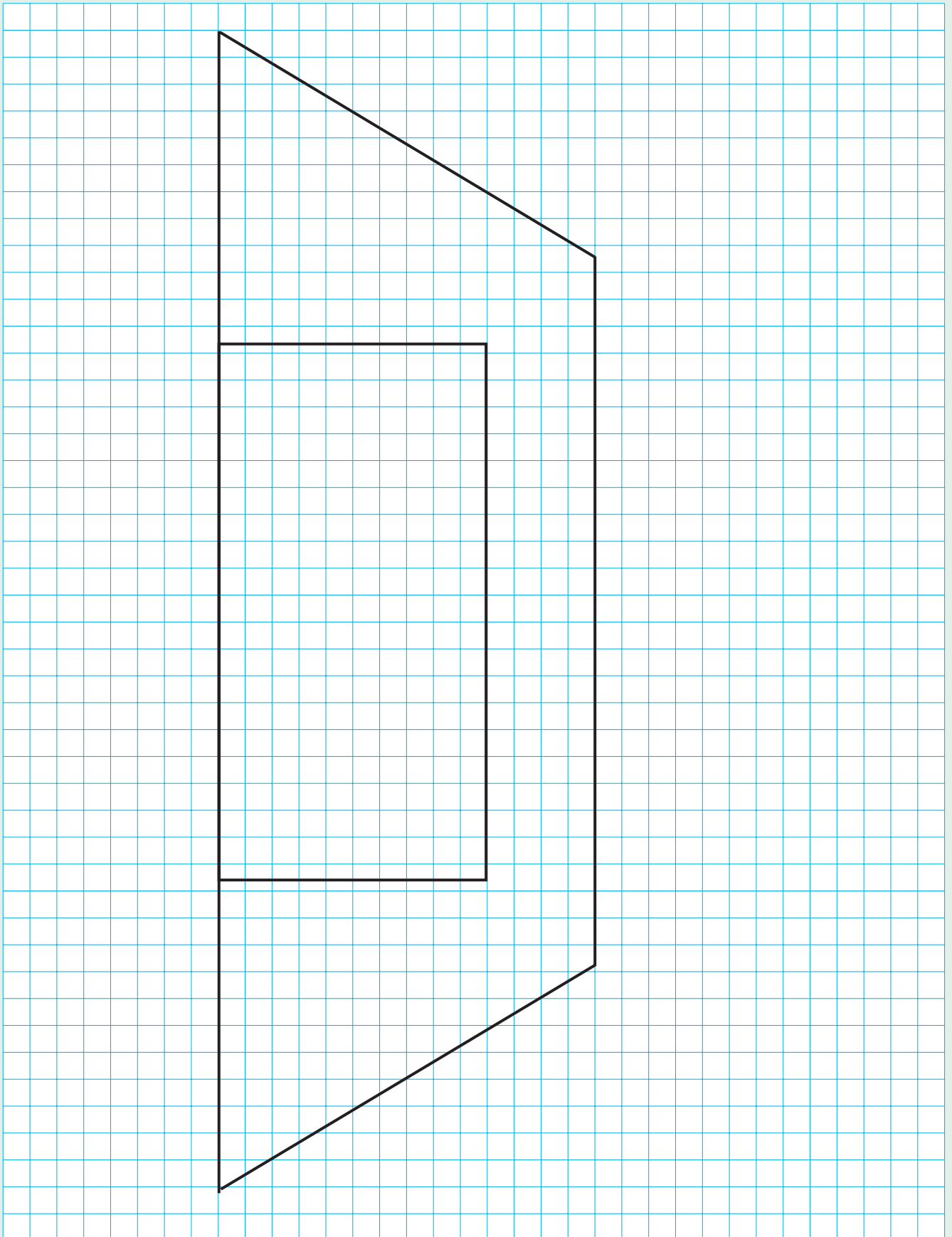
Ønsker du at anvende materialet, kan du købe materialet i en trykt version.

Et VUC eller en anden undervisningsinstitution kan købe en digital udgave, hvorfra der kan udskrives. Den digitale udgave kan også lægges på intranet, så kursisterne/eleverne har adgang til materialet via PC.

Svarark Opg. 2

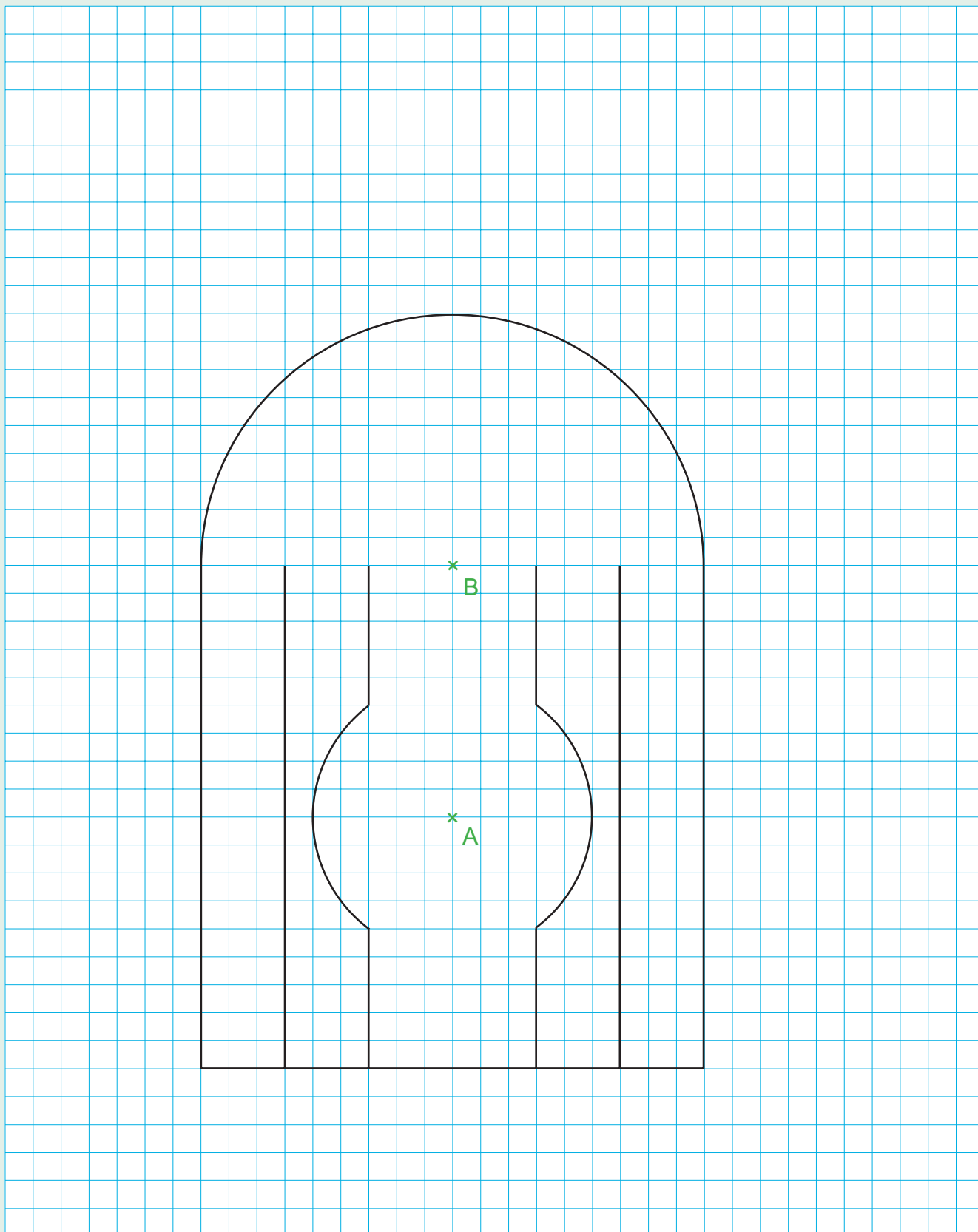
Opgave 2 Juletræer





Svarark Opg. 5b

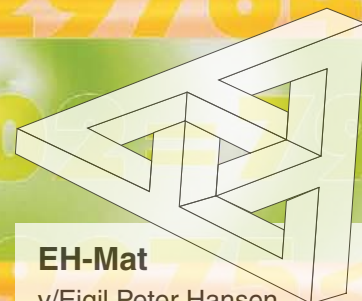
Opgave 5b Julehjerter





**Et godt matematiklink?
Det finder du altid hos EH-Mat**

Bibliografi	<p>Forfatter: Eigil Peter Hansen</p> <p>Titel: Voksenprøver i matematik - Facitforslag December 2004</p> <p>ISBN: 87-90652-58-4</p> <p>Omfang: 16 sider</p> <p>Format: A4</p> <p>Omslag: Eigil Peter Hansen</p>
Tilhørende elementer	<p>På Undervisningsministeriets hjemmeside kan opgavesættet med tilhørende informationsark og svarark hentes. Adressen er: http://us.uvm.dk/voksen2/vuc -- vælg Eksamen og prøver > Avu: Centralt stillede prøver > Matematik</p> <p>Enkelt sider fra bogen kan leveres i farve på transparent til overhead eller som pdf-fil til fremvisning.</p> <p>Hele bogen som pdf-fil med interne navigationsknapper kan også leveres med institutionslicens.</p> <p>Kontakt EH-Mat for priser og bestilling.</p>
Anvendelse	<p>Til matematikundervisning på AVU, samt andre som vil arbejde med matematikopgaver lavet til voksne (f.eks. folkeskolens 10. klasse, efterskoler, ungdomsskoler og seminarier).</p> <p>Bogen tilsigter at hjælpe kursister og elever med opgavetræning. De udarbejdede facitforslag er eksemplariske og indeholder yderligere forklaringer og metoder, når det er hensigtsmæssigt.</p>
Tilsvarende materialer	<p>»Voksenprøver i matematik - Facitforslag Dec.1998-Dec.2002« - stor samling med facitforslag til 9 voksenprøver. Dec. 2002, Maj 2003, Dec.2003 og Maj 2004 kan også købes alene.</p> <p>»Skriftlige opgaver AVU trin 1« - 12 AVU matematik trin 1 opgavesæt samlet - både opgaver og facitforslag - mere end 200 sider. Se mere på www.eh-mat.dk</p>
Kopiering forbudt	© EH-Mat 2005

**EH-Mat**

v/Eigil Peter Hansen
 Lundemosen 89
 2670 Greve
 tlf+fax 43611104
www.eh-mat.dk
eh-mat@post4.tele.dk

Voksenprøver i matematik - Facitforslag December 2004

ISBN: 87-90652-58-4