



UNDERVISNINGS  
MINISTERIET  
STYRELSEN FOR  
UNDERVISNING OG KVALITET

---

# Matematik B

---

Højere handelseksamen

Torsdag den 17. august 2017  
kl. 9.00 - 13.00

## Matematik B

Prøven består af to delprøver.

**Delprøven uden hjælpemidler** består af opgave 1 til 5 med i alt 5 spørgsmål.  
Besvarelsen af denne delprøve skal afleveres kl. 10.

**Delprøven med hjælpemidler** består af opgave 6 til 10 med i alt 13 spørgsmål.

De 18 spørgsmål indgår i bedømmelsen af den samlede opgavebesvarelse med hver 5 point.

Af opgaverne 10A, 10B og 10C må kun den ene afleveres til bedømmelse. Hvis flere opgaver afleveres, bedømmes kun besvarelsen af den første opgave.

I prøvens første time må hjælpemidler, bortset fra skrive- og tegneredskaber, ikke benyttes. I prøvens sidste 3 timer er alle hjælpemidler tilladt.

I bedømmelsen af besvarelsen af de enkelte spørgsmål og i helhedsindtrykket vil der blive lagt vægt på, om eksaminandens tankegang fremgår klart af besvarelsen.

Besvarelsen skal indeholde en redegørelse for den anvendte fremgangsmåde og dokumentation i form af et passende antal mellemregninger og/eller en matematisk forklaring på brugen af de forskellige faciliteter, som et værktøjsprogram tilbyder. Ved brug af grafer og illustrationer skal der være en tydelig sammenhæng mellem tekst og illustration.

Til eksamenssættet hører følgende tre datafiler:

*hvede*

*frokost*

*bar*

**Delprøven uden hjælpemidler**

Kl. 9.00 – 10.00

**Opgave 1**

Et crossfit-træningscenter har gennem en periode på 10 tirsdage registreret antal tilmeldte til eftermiddagstræningen.

Antallet af antal tilmeldte fordeler sig således:

4    3    1    9    12    4    17    5    14    11

- a) Bestem det gennemsnitlige antal tilmeldte.

**Opgave 2**

- a) Tegn grafen for en funktion  $f$ , der opfylder følgende:

- værdimængden  $V_m(f) = [-6; 8]$
- funktionen har mere end ét nulpunkt
- funktionen er voksende i intervallet  $[3; 7]$
- punktet  $(-2, -4)$  ligger på grafen

Bilag 1 kan benyttes.

**Opgave 3**

- a) Gør rede for, at  $x = 7$  er en løsning til ligningen  $-x + 3 = -6 + \sqrt{x - 3}$ .

**Opgave 4**

I et land vokser antallet af dollarmillionærer med 4,5 % om året, og 45600 personer var dollarmillionærer i år 2016.

- a) Opstil en eksponentiel model, der beskriver udviklingen i antallet af dollarmillionærer efter år 2016.

### Opgave 5

Sammenhængen mellem efterspørgslen på en vare (i ton) og pris (pr. ton i kr.) er bestemt ved funktionen

$$d(x) = -0,15x + 300 \quad , \quad 0 \leq x \leq 1500$$

hvor  $x$  angiver den efterspurgte mængde, og  $d(x)$  angiver pris.

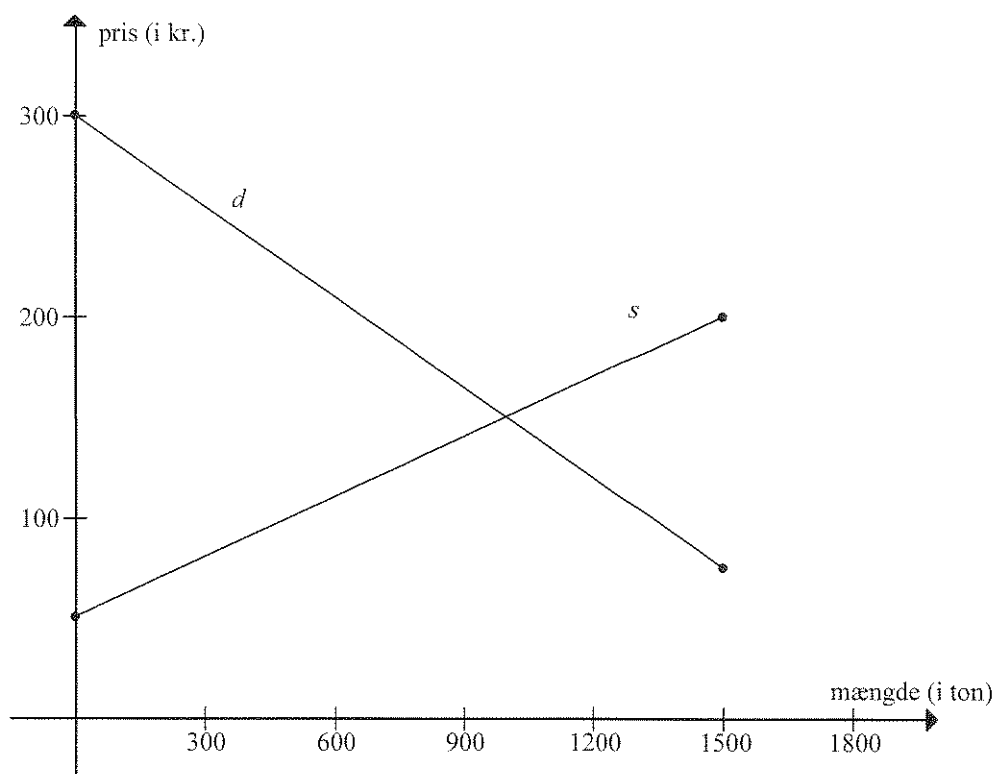
Sammenhængen mellem udbud på en vare (i ton) og pris (pr. ton i kr.) er bestemt ved funktionen

$$s(x) = 0,10x + 50 \quad , \quad 0 \leq x \leq 1500$$

hvor  $x$  angiver den udbudte mængde, og  $s(x)$  angiver pris.

Ligevægtsmængden er defineret ved den mængde af varen, hvor udbud og efterspørgsel er lige store.

a) Bestem ligevægtsmængden for varen.



**Besvarelsen af delprøven uden hjælpemidler afleveres kl. 10.00**

**Delprøven med hjælpemidler**

Kl. 9.00 – 13.00

**Opgave 6**

- a) Ligningen  $2e^x + 3 = 13$  er løst nedenfor.

Forklaringer til udregningerne skal gives. Bilag 2 kan benyttes.

$$2e^x + 3 = 13$$

Ligningen er skrevet op.

$$2e^x = 10$$

---

$$e^x = 5$$

---

$$x = 1,609$$

---

**Opgave 7**

I virksomheden SYNCORF kan omkostningerne til produktion af et bestemt kemikalie beskrives ved funktionen

$$C(x) = 0,02x^3 - 4,2x^2 + 480x + 11890 \quad , \quad x \geq 0$$

hvor  $C(x)$  er de samlede omkostninger pr. uge ved en produktionsmængde på  $x$  liter kemikalie.

Virksomheden kan afsætte hele sin produktion til 600 kr. pr. liter. Omsætningen kan derfor beskrives ved funktionen

$$R(x) = 600x \quad , \quad x \geq 0$$

- a) Bestem de produktionsmængder af kemikaliet, hvor omkostninger og omsætning er lige store.

Overskuddet  $P$  kan bestemmes ved

$$\text{overskud} = \text{omsætning} - \text{omkostninger}$$

- b) Bestem overskuddet ved en produktionsmængde på 150 liter.  
 c) Bestem det største overskud virksomheden ugentligt kan få ved produktion af kemikaliet.

## Opgave 8

Udbyttet fra en mark med hvede afhænger af mange faktorer, bl.a. vejret og dyrkningsforhold.

Udbyttet i Danmark er med god tilnærmelse normalfordelt med en middelværdi på 8,1 tons pr. hektar og en standardafvigelse på 1,4 tons pr. hektar.

- Hvad er sandsynligheden for at få mindst 10 tons pr. hektar på en tilfældig udvalgt mark?
- Bestem 10%-fraktilen for udbyttet og forklar betydningen af dette tal.

En sammenslutning af mindre landbrug vil undersøge om disse landbrug får samme udbytte og laver en stikprøve, som giver svar fra 42 mindre landbrug. Tabellen viser et udsnit af stikprøvens resultater, som findes i filen *hvede*.

Udbytte (tons pr. hektar)
5,2
7,1
11,2
:

- Bestem gennemsnit og spredning for de små landbrugs udbytte.
- Bestem et 95%-konfidensinterval for middelværdien og vurder, om de små landbrug får samme gennemsnitlige udbytte pr. hektar som hele landet.



## Opgave 9

En virksomhed Gabasound A/S producerer to forskellige modeller højtalere GIGABOOM og MEGABOOST, der sælges til elektronikkæder.

Produktionen af højtalere forløber i tre processer. Først samles højtalere, så testes de og til sidst pakkes de.

I samleafdelingen tager det 1 time pr. GIGABOOM og 4 timer pr. MEGABOOST.  
Der er 1600 timer til rådighed pr. uge i samleafdelingen.

I testafdelingen tager det 10 minutter pr. GIGABOOM og 10 minutter pr. MEGABOOST.  
Der er 5500 minutter til rådighed pr. uge i testafdelingen.

I pakkeafdelingen tager det 6 minutter pr. GIGABOOM og 4 minutter pr. MEGABOOST.  
Der er 3000 minutter til rådighed pr. uge i pakkeafdelingen.

I det nuværende marked kan GIGABOOM sælges med et dækningsbidrag pr. højttaler på 100 kr. pr. stk., mens MEGABOOST har et dækningsbidrag på 200 kr. pr. stk.

Lad  $x$  angive antal producerede GIGABOOM pr. uge og  $y$  angive antal producerede MEGABOOST pr. uge.

Funktionen  $f(x, y) = a \cdot x + b \cdot y$  angiver det samlede ugentlige dækningsbidrag.

- Bestem en forskrift for funktionen  $f$ .
- Bestem det antal stk. af modellerne GIGABOOM og MEGABOOST, der skal produceres for at få det størst mulige ugentlige dækningsbidrag.

Produktionen bestemt i spørgsmål b) betyder, at der er overskudstid i én af afdelingerne.

- Bestem overskudstiden i den pågældende afdeling.

**Af opgaverne 10A, 10B og 10C må kun den ene afleveres til bedømmelse.  
Hvis flere opgaver afleveres, bedømmes kun besvarelsen af den første opgave.**

### Opgave 10A

I en undersøgelse fra 2016 lavet af Kompas Kommunikation for 3-stjernet pålæg er 1340 repræsentativt udvalgte danskere blevet spurgt om, hvad de oftest spiser til frokost.

Nedenstående tabel viser et udsnit af data, som findes i filen *frokost*.

Foretrukken frokost	Køn
A Smørrebrød	Kvinde
B Sandwich	Mand
C Salat	Kvinde
:	:

- a) Konstruér et skema som nedenstående, der indeholder data fra undersøgelsen.

	Kvinde	Mand	Total
A Smørrebrød			
B Sandwich			
C Salat			
D Pasta			
E Varm ret			
F Spiser ikke frokost			
G Andet			
<b>Total</b>			<b>1340</b>

3-stjernet ønsker at undersøge, om der er en sammenhæng mellem danskernes svar på spørgsmålet og deres køn.

- b) Opstil en hypotese, der kan anvendes til at teste denne sammenhæng og test hypotesen med et signifikansniveau på 5%.

*Kilde: 3-stjernet*



**Opgave 10B**

En kreditforening tilbyder et annuitetslån på følgende vilkår:

Hovedstol 500000 kr.  
 Løbetid 120 måneder  
 Månedlig rentefod 0,33%  
 Månedlig ydelse 5052,76 kr.

En kunde ønsker i stedet en lavere månedlig ydelse på 4000 kr. Resten af vilkårene er uændrede.

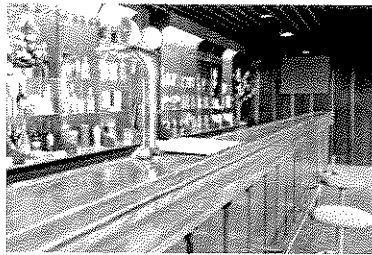
- Bestem, hvor lang løbetid kundens lån har.
- Bestem størrelsen af den sidste ydelse.

**Opgave 10C**

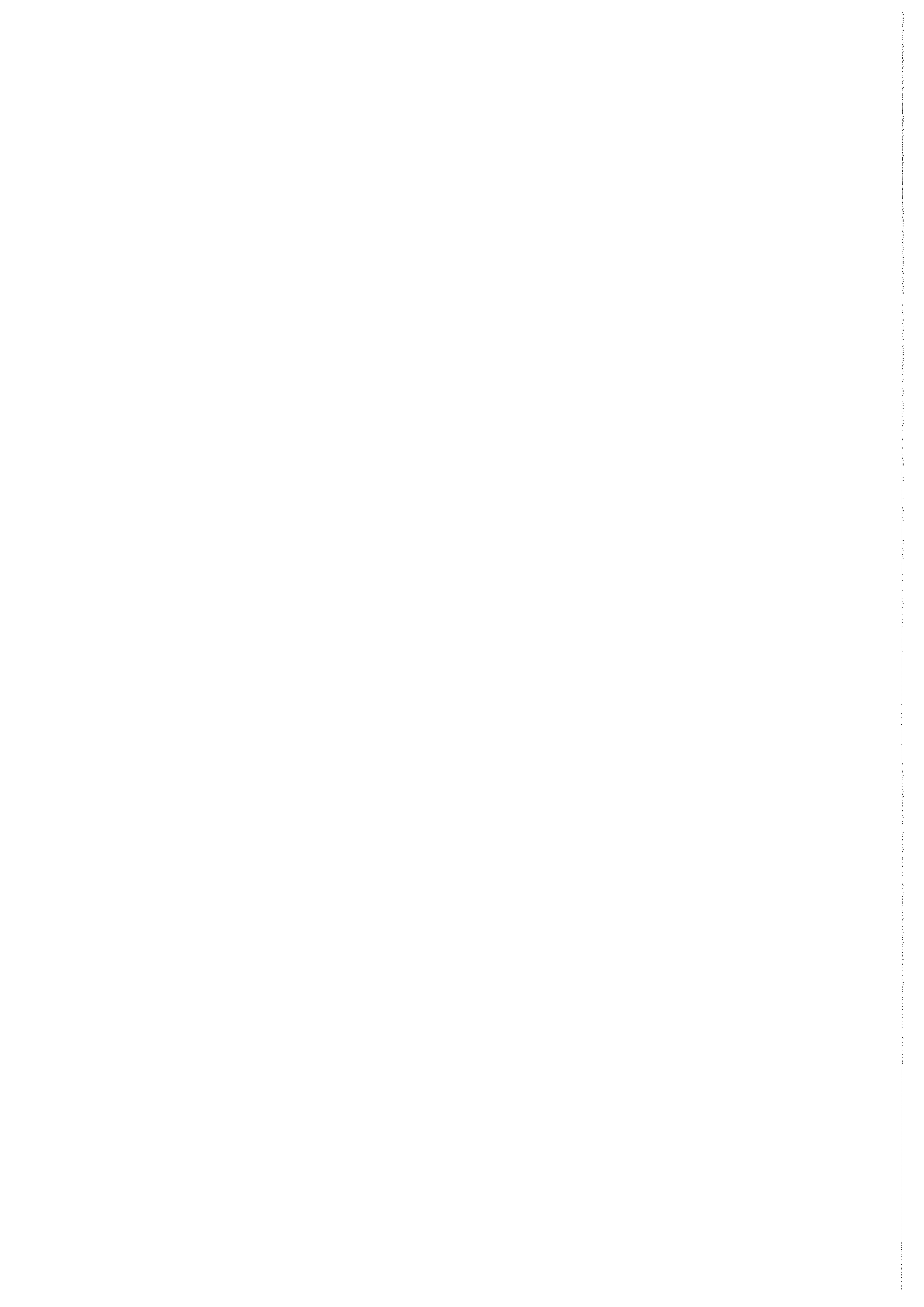
En bar har lavet en undersøgelse af 105 kunders alder, og det beløb kunden brugte ved besøget i baren.

Nedenstående tabel viser et udsnit af data, som findes i filen *bar*.

Alder	Beløb
18	215
38	375
34	720
:	:

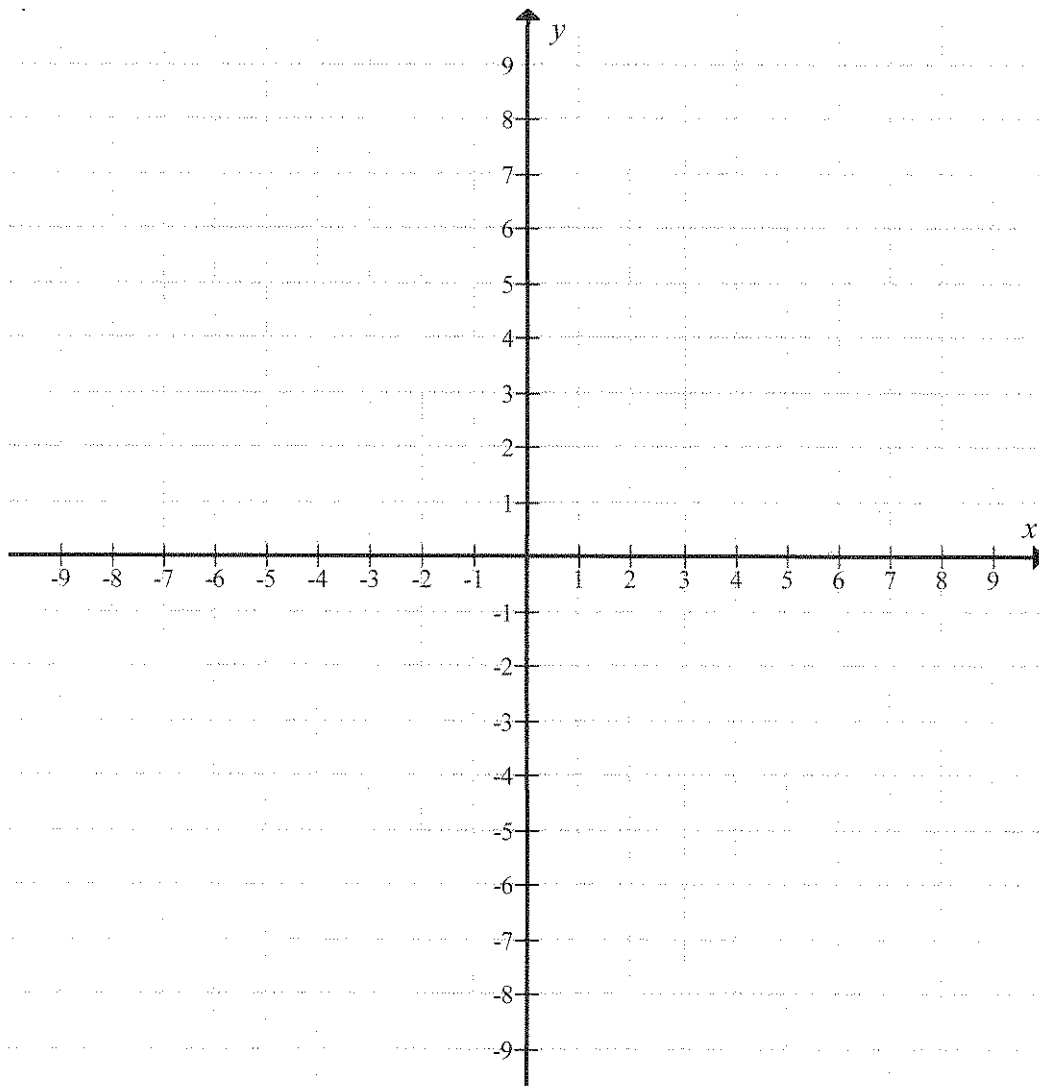


- Lav et  $xy$ -plot af sammenhængen mellem alder  $x$  og beløb  $y$  og opstil en lineær regressionsmodel  $B(x) = a \cdot x + b$ , der beskriver denne sammenhæng.
- Bestem ifølge modellen alderen på en kunde, der brugte 250 kr. ved besøget i baren.



## Bilag 1 til opgave 2

<b>Skole:</b>	<b>Hold:</b>
<b>Eksamensnr.</b>	<b>Navn:</b>





## Bilag 2 til opgave 6

<b>Skole:</b>	<b>Hold:</b>
<b>Eksamensnr.</b>	<b>Navn:</b>

$$2e^x + 3 = 13$$

Ligningen er skrevet op.

$$2e^x = 10$$

---

$$e^x = 5$$

---

$$x = 1,609$$

---

