



MINISTERIET FOR  
BØRN, UNDERVISNING  
OG LIGESTILLING  
STYRELSEN FOR  
UNDERVISNING OG KVALITET

---

# Matematik B

---

Højere handelseksamen

Tirsdag den 15. december 2015  
kl. 9.00 - 13.00

hhx153-MAT/B-15122015

## 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 11 med i alt 13 spørgsmål.

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

Af opgaverne 11A, 11B og 11C 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:

*koncert*

*internet*

*fossil*

**Delprøven uden hjælpemidler**

Kl. 9.00 – 10.00

**Opgave 1**a) Tegn grafen for en funktion  $f$ , der opfylder følgende:

- $\text{Dm}(f) = [-4; 7[$
- funktionen har et nulpunkt når  $x = -2$
- grafen for  $f$  går gennem punktet  $(0, 6)$
- $f'(3) = 0$

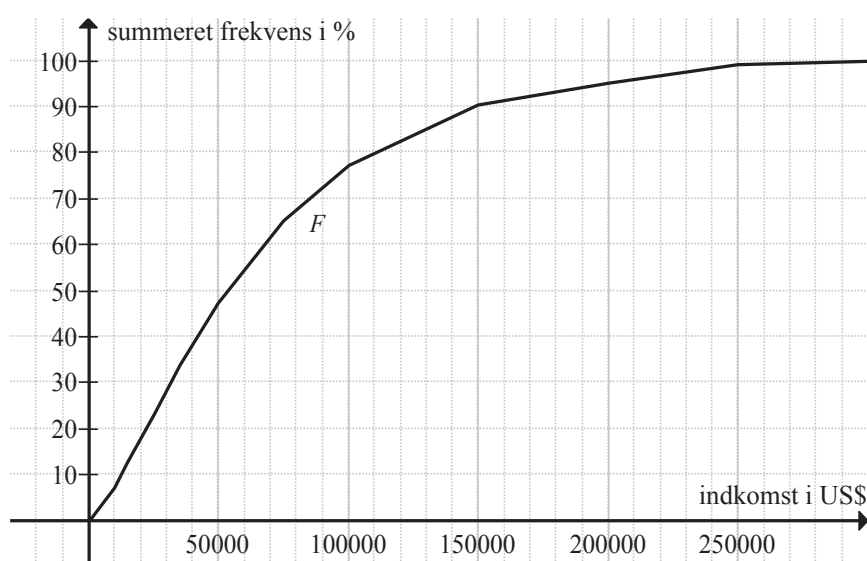
Bilag 1 kan benyttes.

**Opgave 2**

Lars har indsat for 300 kr. taletid på en nyoprettet taletidskonto ved CBB-mobil. Prisen pr. minut taletid er 0,60 kr.

a) Opstil en lineær model, der beskriver sammenhængen mellem taletidskontoens størrelse  $y$  i kr. og brugt taletid  $x$  i minutter.**Opgave 3**

Nedenstående figur viser den summerede frekvens af indkomstfordelingen i US\$ for husholdninger i USA i år 2013.

a) Bestem 90%-fraktilen og forklar betydningen af tallet.  
Bilag 2 kan benyttes.Kilde: U.S. Census Bureau, [www.census.gov](http://www.census.gov)

### Opgave 4

En funktion  $f$  har forskriften

$$f(x) = -x^4 + 2x^3 + 5x^2 - 8x + 10$$

- a) Bestem  $f'(1)$ .

### Opgave 5

For en vare A er sammenhængen mellem efterspørgsel og pris bestemt ved funktionen

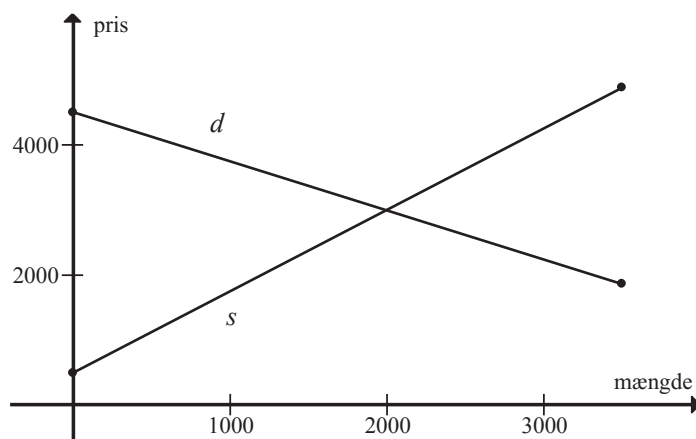
$$d(x) = -0,75x + 4500 \quad , \quad 0 \leq x \leq 3500$$

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

Sammenhængen mellem udbud og pris for samme vare A er bestemt ved funktionen

$$s(x) = 1,25x + 500 \quad , \quad 0 \leq x \leq 3500$$

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



Ligevægtsmængden er defineret som den mængde, hvor udbud og efterspørgsel er lige store.

- a) Bestem ligevægtsmængden og ligevægtsprisen for vare A.

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

**Delprøven med hjælpemidler**

Kl. 9.00 – 13.00

**Opgave 6**Nedenfor er ligningen  $(2x+9) \cdot (e^x - 9) = 0$  løst.

- a) Forklaringer til udregningerne nedenfor ønskes. Benyt evt. bilag 3.

$$(2x+9) \cdot (e^x - 9) = 0$$

Ligningen er skrevet op.

$$2x+9=0 \quad \vee \quad e^x - 9 = 0$$

$$x = -4,5 \quad \vee \quad e^x = 9$$

$$x = -4,5 \quad \vee \quad x = 2,2$$

---



---



---

**Opgave 7**

Karen sparer op ved hver måned at indbetale 2000 kr. på en konto i en bank. Banken giver en månedlig rente på 0,78%.

- a) Bestem det opsparede beløb på kontoen umiddelbart efter indbetaling nr. 10.



## Opgave 8

Et mindre koncertsted har over 89 dage registreret den daglige omsætning. Nedenstående tabel viser et udsnit af data, som findes i filen *koncert*.

Omsætning
12230
7252
10218
:

- a) Lav en grafisk præsentation af omsætningen.

Det antages, at omsætningen med god tilnærmelse er normalfordelt  $N(\mu; \sigma)$ .

- b) Bestem et 95%-konfidensinterval for middelværdien.

Antag, at middelværdien er  $\mu = 11380$  kr., og standardafvigelsen er  $\sigma = 4100$  kr.

- c) Bestem sandsynligheden for, at koncertstedet en tilfældigt udvalgt dag har en omsætning på mellem 9500 kr. og 13250 kr.
- d) Skriv til koncertstedets bestyrer og præsentér dine svar på spørgsmål a), b) og c).



**Opgave 9**

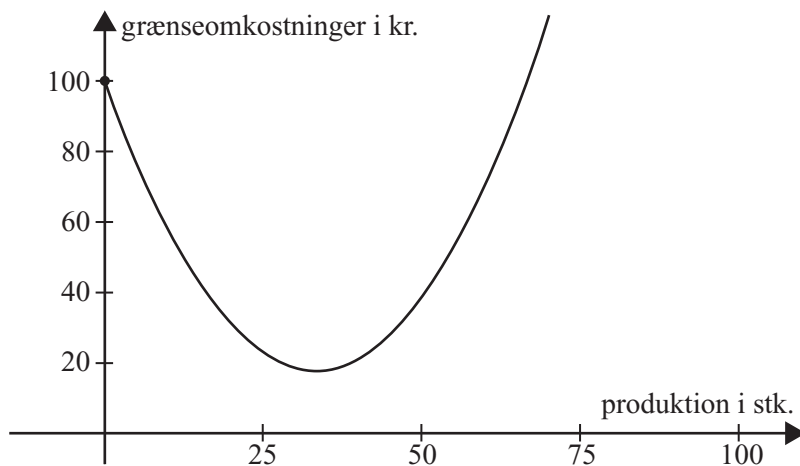
Omkostningerne ved produktion af en bestemt vare kan beskrives ved

$$C(x) = 0,025x^3 - 2,5x^2 + 100x + 1000 \quad , \quad 0 \leq x \leq 100$$

hvor  $C(x)$  er omkostningerne i kr. ved en produktion på  $x$  stk.

Grænseomkostningerne ved produktionen af varen kan bestemmes som  $GROMK(x) = C'(x)$ .

- Bestem forskriften for  $GROMK$ .
- Bestem den produktion, der giver de mindste grænseomkostninger.



## Opgave 10

En dansk virksomhed leverer hver uge varer til centrallagre i Aalborg og København. Levering indebærer arbejdsgangene: *pakning og læsning, papirarbejde* samt *transport*.

*Pakning og læsning* tager 3 timer uanset leveringssted, og der er 90 timer til rådighed ugentligt.

*Papirarbejdet* i forbindelse med levering til centrallager i Aalborg tager 0,9 time og 0,3 time for levering til København. Til rådighed er der 15 timer ugentligt.

*Transporttiden* ved levering til centrallager i Aalborg tager 4 timer og levering til centrallager i København 1,5 time. Virksomheden kan maksimalt bruge 80 timer ugentligt til transport.

Dækningsbidraget ved en levering til centrallager i Aalborg er 45000 kr. og ved levering til København 25000 kr.

Funktionen  $f(x, y) = a \cdot x + b \cdot y$  angiver det samlede dækningsbidrag ved levering til begge centrallagre.

- Bestem en forskrift for funktionen  $f$ .
- Bestem det antal gange om ugen virksomheden skal levere varer til henholdsvis centrallager i Aalborg og centrallager i København for at opnå det størst mulige samlede dækningsbidrag.
- Bestem det antal timer, der er til rådighed til transport, der *ikke* bliver udnyttet ved løsningen bestemt i b).





**Af opgaverne 11A, 11B og 11C må kun den ene afleveres til bedømmelse.  
Hvis flere opgaver afleveres, bedømmes kun besvarelsen af den første opgave.**

### Opgave 11A

Et analyseinstitut ønsker at undersøge mænd og kvinders handel via internet. Analyseinstituttet laver derfor en stikprøve, hvor 997 mænd og kvinder er blevet spurgt til deres internetkøb inden for det seneste år.

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

Internetkøb	Køn
møbler og husholdningsartikler	kvinde
dagligvarer	kvinde
dagligvarer	mand
:	:

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

	kvinde	mand	Total
dagligvarer			
elektronik			
handler ikke på internettet			
møbler og husholdningsartikler			
rejser			
tøj, sport og fritid			
<b>Total</b>			<b>997</b>

Analyseinstituttet har på forhånd en idé om, at der er forskel på, hvad mænd og kvinder køber på nettet.

- b) Opstil en hypotese, der kan teste dette og test hypotesen med et signifikansniveau på 5%.

Kilde: *dst.dk*

### Opgave 11B

En funktion  $g$  er givet ved forskriften

$$g(x) = x^2 + 2e^x$$

Grafen for funktionen  $g$  har en tangent  $t$  i  $x=0$ .

- Bestem en ligning for tangenten  $t$ .
- Tegn  $t$  og grafen for  $g$  i samme koordinatsystem og markér røringspunktet for tangenten  $t$ .

### Opgave 11C

I Danmark er procentdelen af energi, der stammer fra fossile brændstoffer, faldende.

Tabellen nedenfor viser et udsnit af data fra årene 2000 til 2014. Samtlige data findes i filen *fossil*.

År efter 2000	procentdel fossil energi
0	96,7
1	90,9
:	:

- Opstil en lineær regressionsmodel  $E(t) = a \cdot t + b$ , hvor  $E(t)$  er procentdel fossil energi  $t$  år efter 2000.
- Forklar betydningen af tallene  $a$  og  $b$  i modellen, og bestem hvilket år procentdelen af fossil energi ifølge modellen når under 60.

Kilde : [data.worldbank.org](http://data.worldbank.org)



