



**UNDERVISNINGS
MINISTERIET**
KVALITETS- OG
TILSYNSSTYRELSEN

Matematik B

Højere handelseksamen

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 12 med i alt 13 spørgsmål.

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

Af opgaverne 12A, 12B og 12C 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:

pension

kunder

experimentarium

Delprøven uden hjælpemidler

Kl. 9.00 – 10.00

Opgave 1

- a) Tegn grafen for en funktion f , der opfylder følgende:
- definitionsmængden er $Dm(f) =]-5;8]$
 - funktionen har et nulpunkt i $x = 3$
 - funktionen har globalt minimum i punktet $(6,-4)$

Bilag 1 kan benyttes.

Opgave 2

- a) Gør rede for, at $x = -2$ er en løsning til ligningen $(6 + 3x) \cdot (-6x + 24) = 0$ og bestem den anden løsning til ligningen.

Opgave 3

Konsulentvirksomheden JESAI har år 2012 en omsætning på 15,7 millioner kr. og har en målsætning om, at omsætningen skal vokse med 20% pr. år. Hvis virksomhedens målsætning opfyldes, kan omsætningen beskrives ved en funktion R med forskriften $R(x) = b \cdot a^x$, hvor x er antal år efter 2012.

- a) Bestem en forskrift for R .

Opgave 4

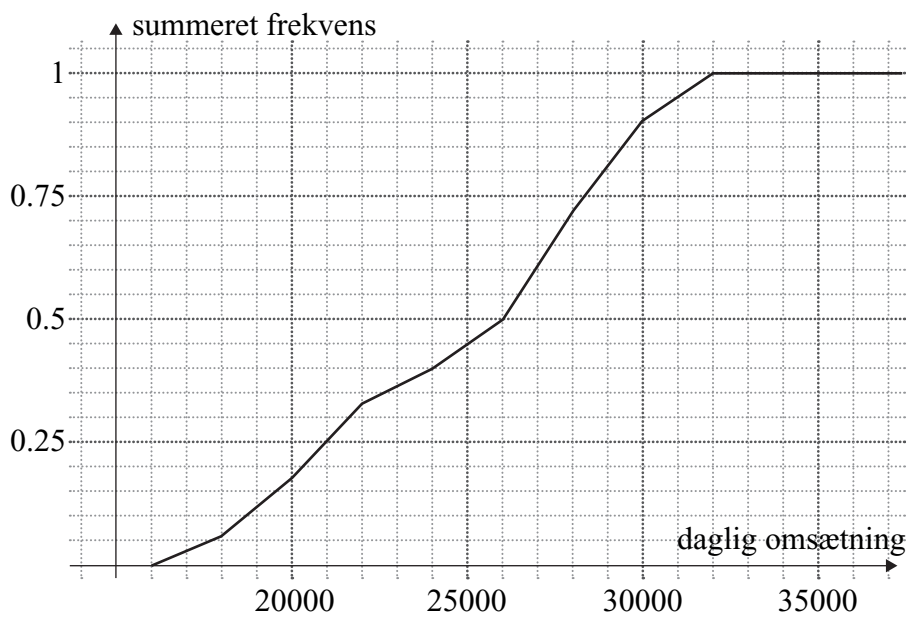
En funktion f har forskriften $f(x) = -5x^2 + 10x + 8$.

- a) Bestem $f'(x)$ og angiv monotoniforholdene for f .

Opgave 5

En virksomhed har gennem år 2012 registreret den daglige omsætning.

Herunder ses grafen for den summerede frekvens for den daglige omsætning.



- a) Bestem medianen og forklar betydningen af dette tal.

Besvarelsen afleveres kl. 10.00

Delprøven med hjælpemidler

Kl. 9.00 – 13.00

Opgave 6

- a) Isolér
- x
- i følgende udtryk

$$P = 100 \cdot x^{0,6} \cdot y^{0,4}$$

når det oplyses, at $P = 1000$. Anvend eventuelt et CAS-værktøj.

- b) Nedenfor er ligningen
- $x = (x - 2)^2$
- løst.

Forklaringer til følgende udregninger skal angives. Bilag 2 kan benyttes.

$$x = (x - 2)^2 \quad \text{Ligningen er skrevet op.}$$

$$x = x^2 + 4 - 4x$$

$$x^2 - 5x + 4 = 0$$

$$x = 1 \quad \vee \quad x = 4$$

Opgave 7

Et analyseinstitut har i en undersøgelse af 114 privat ansatte og offentligt ansatte spurgt, om de har en privat pensionsopsparing. Resultaterne af undersøgelsen kan ses i filen *pension*.

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

Ansættelse	Pension
Offentligt ansat	Pension
Offentligt ansat	Pension
Privat ansat	Ikke pension
:	:

a) Konstruér et skema som nedenstående, der indeholder data fra filen *pension*.

	Ikke pension	Pension	Total
Offentligt ansat			
Privat ansat			
Total			114

Analyseinstituttet ønsker at undersøge hypotesen:

Der er forskel på, om man er privat eller offentligt ansat og har en privat pensionsopsparing.

b) Undersøg med et signifikansniveau på 5%, om hypotesen kan forkastes.

Opgave 8

I en virksomhed er omsætningen R (i kr.) af en vare givet ved funktionen med forskriften

$$R(x) = -x^2 + 502x \quad , \quad 25 \leq x \leq 475$$

hvor x angiver afsætningen i stk.

- a) Bestem den størst mulige omsætning.

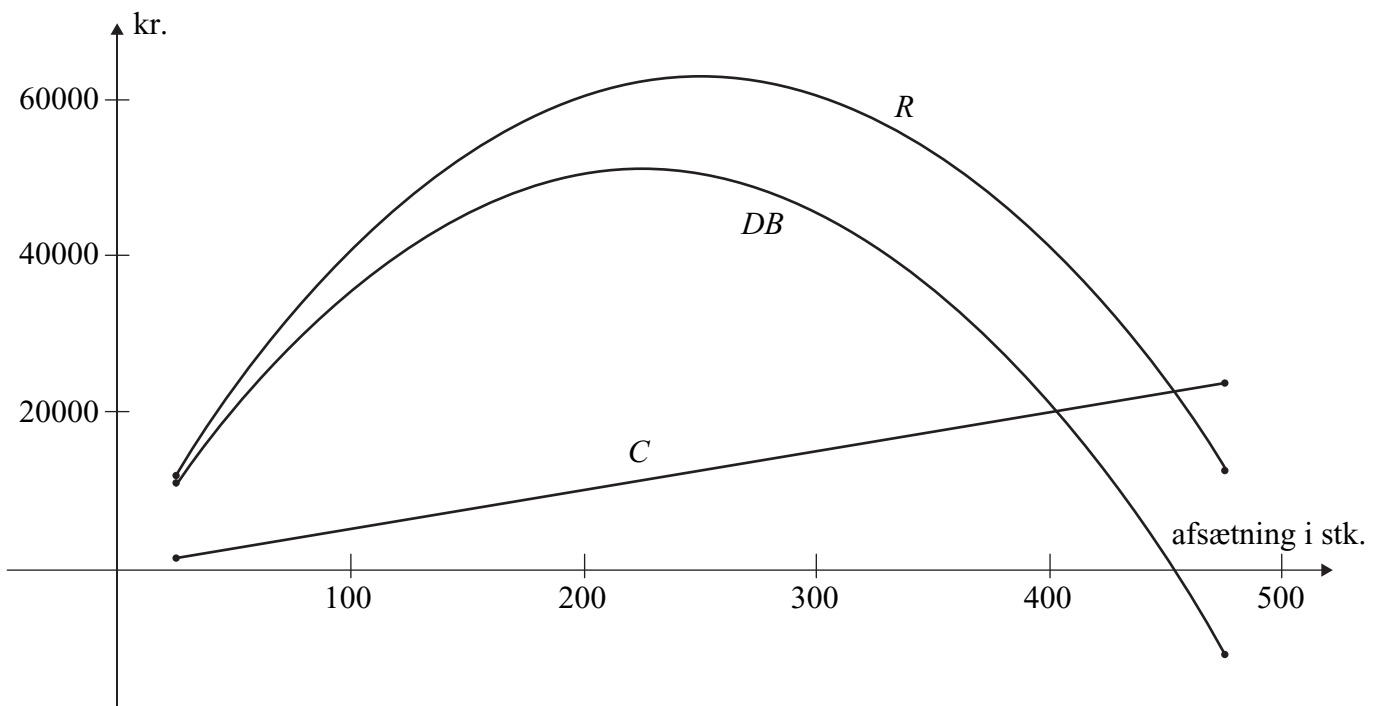
Virksomhedens variable omkostninger C (i kr.) er givet ved funktionen med forskriften

$$C(x) = 50x \quad , \quad 25 \leq x \leq 475$$

Dækningsbidraget kan bestemmes ved

$$\text{dækningsbidrag} = \text{omsætning} - \text{variable omkostninger}$$

- b) Bestem en forskrift for dækningsbidraget DB og bestem det interval, hvor dækningsbidraget er positivt.



Opgave 9

Familien Hansen ønsker at låne 25000 kr. Familien har kigget på to lånemuligheder.

En mulighed er at optage et lån hos L'easy, hvor familien kan låne 25000 kr. med en månedlig ydelse på 728 kr. i 60 måneder.

- a) Gør rede for, at lånet hos L'easy har en månedlig rente på 2,05% og bestem den årlige effektive rente på lånet.

En anden mulighed er at optage et lån hos Lån & Spar Bank, hvor familien kan låne 25000 kr. med en månedlig ydelse på 967,29 kr. i 36 måneder og en månedlig rente på 1,91%.

Nedenstående tabel viser den månedlige ydelse, den månedlige rente og antallet af ydelser på de to lån.

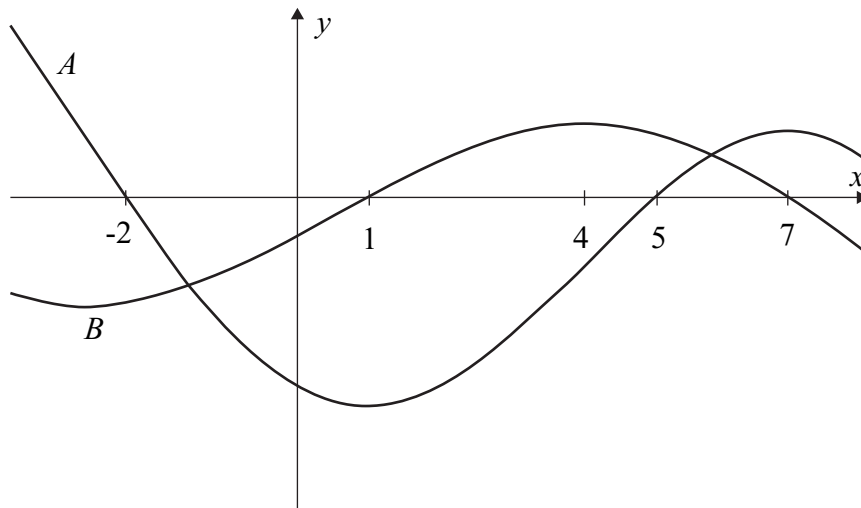
	L'easy	Lån & Spar Bank
Månedlig ydelse	728	967,29
Månedlig rente	2,05%	1,91%
Antal ydelser	60	36

- b) Skriv en kort præsentation til familien Hansen, hvor du kommenterer forskellene på de to lån.

*Kilder: <https://easyloan.leasy.dk/?cid=105201010200>
https://www.lsb.dk/lsb/content/soeg_beregn/beregn_laan*

Opgave 10

Grafen for en differentiabel funktion f og grafen for den afledede funktion f' er vist herunder.



- a) Gør rede for hvilken af de to grafer A eller B , der viser grafen for den afledede funktion f' .

Opgave 11

En virksomhed har observeret sammenhængen mellem efterspurgt mængde (i stk.) og pris (i kr.) af en bestemt vare.

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

Mængde	Pris
10 000	1800
12 500	1700
15 250	1600
:	:

- a) Lav et xy -plot af sammenhængen mellem mængde x og pris y og opstil en lineær regressionsmodel $p(x) = a \cdot x + b$, der beskriver denne sammenhæng.
- b) Benyt modellen til at bestemme den mængde af varen, der efterspørges ved en pris på 925 kr.

**Af opgaverne 12A, 12B og 12C må kun den ene afleveres til bedømmelse.
Hvis flere opgaver afleveres, bedømmes kun besvarelsen af den første opgave.**

Opgave 12A

En virksomhed kontrollerer den daglige produktion af en vare ved at foretage regelmæssige stikprøver. Erfaringen viser, at andelen af defekte varer udgør 5%.

- a) Bestem det forventede antal defekte varer i en stikprøve på 1500 tilfældigt udvalgte varer.
- b) Bestem sandsynligheden for, at der er højst 65 defekte varer i en stikprøve på 1500 tilfældigt udvalgte varer.

Opgave 12B

Experimentarium i København har registreret det årlige antal besøgende siden åbningen i år 1991 til år 2012.

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

Årstal	Antal besøgende
1991	530851
1992	361302
1993	298781
1994	330152
:	:



- a) Lav en grafisk præsentation af data.
- b) Bestem gennemsnit, median og 90%-fraktilen for fordelingen af antal besøgende.

Kilde: Erik Johansen, økonomichef, Experimentarium

Opgave 12C

En slagterbutik producerer spegepølser. Spegepølserne indeholder bl.a. oksekød og lammekød. Lad x angive det daglige forbrug af oksekød (i kg) og lad y angive det daglige forbrug af lammekød (i kg).

De daglige omkostninger til oksekød og lammekød ved produktion af spegepølserne er 15 kr. pr. kg oksekød og 20 kr. pr. kg lammekød. Funktionen $f(x, y) = ax + by$ angiver de samlede daglige omkostninger til oksekød og lammekød.

a) Bestem en forskrift for funktionen f .

Produktionen af spegepølserne er underlagt følgende betingelser:

$$y \geq -2,5x + 22,5$$

$$y \geq -0,25x + 6,75$$

$$x \geq 5$$

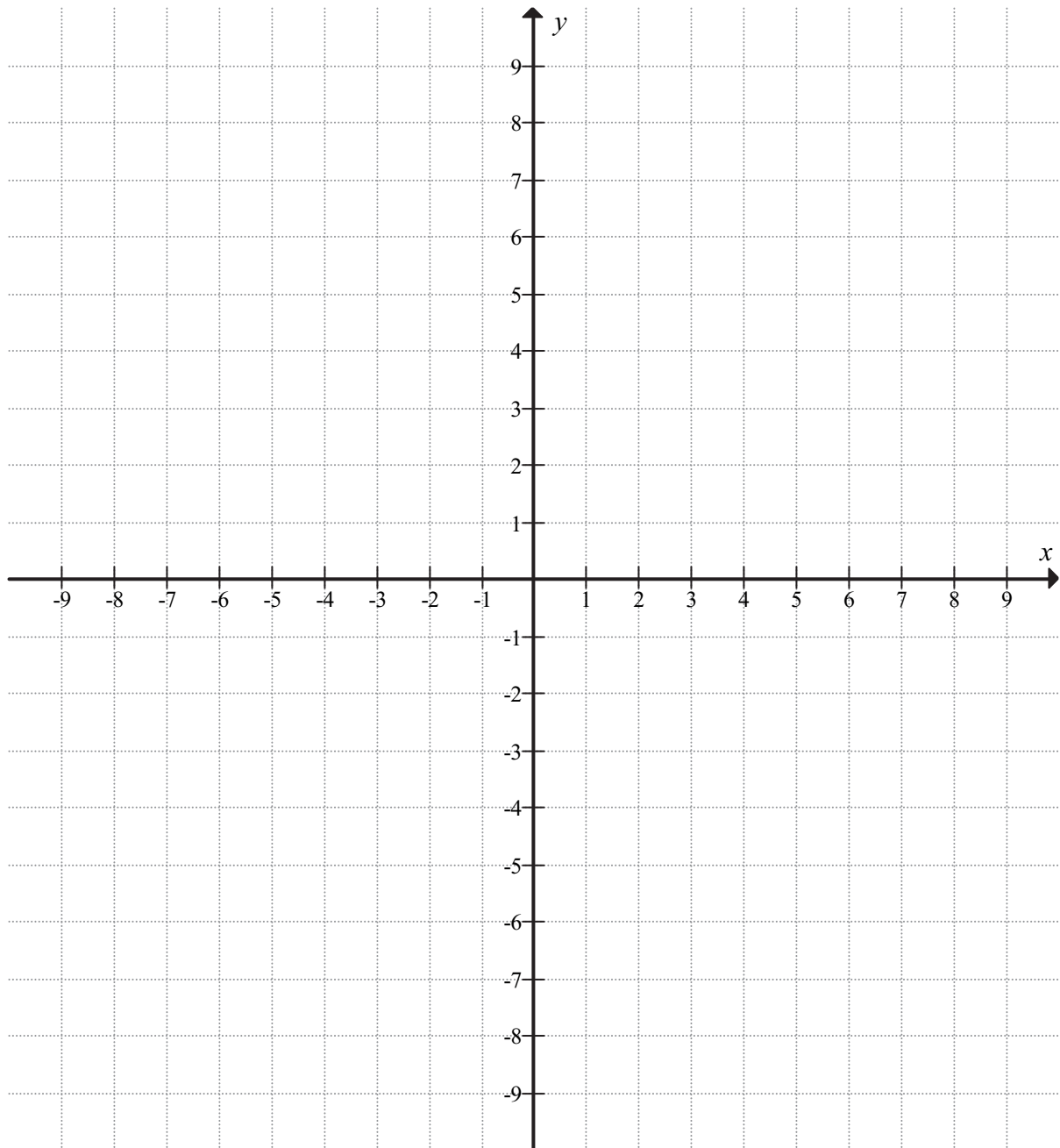
$$y \geq 2$$



b) Bestem det daglige forbrug af oksekød og lammekød, der giver slagterbutikken de mindst mulige samlede daglige omkostninger til oksekød og lammekød.

Bilag 1 til opgave 1

Skole:	Hold:
Eksamensnr.:	Navn:



Bilag 2 til opgave 6

Skole:	Hold:
Eksamensnr.	Navn:

$$x = (x - 2)^2$$

Ligningen er skrevet op.

$$x = x^2 + 4 - 4x$$

$$x^2 - 5x + 4 = 0$$

$$x = 1 \vee x = 4$$
