



**UNDERVISNINGS  
MINISTERIET**  
KVALITETS- OG  
TILSYNSSTYRELSEN

---

# Matematik B

---

Højere handelseksamen

Fredag den 23. maj 2014  
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 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 to datafiler:

*fritidshuse*

*rejsekort*

## Delprøven uden hjælpemidler

Kl. 9.00 – 10.00

### Opgave 1

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

- definitionsmængden er  $D_m(f) = ]2;8[$
- funktionen har netop et nulpunkt
- funktionen har globalt minimum i punktet  $(4,-7)$

Bilag 1 kan benyttes.

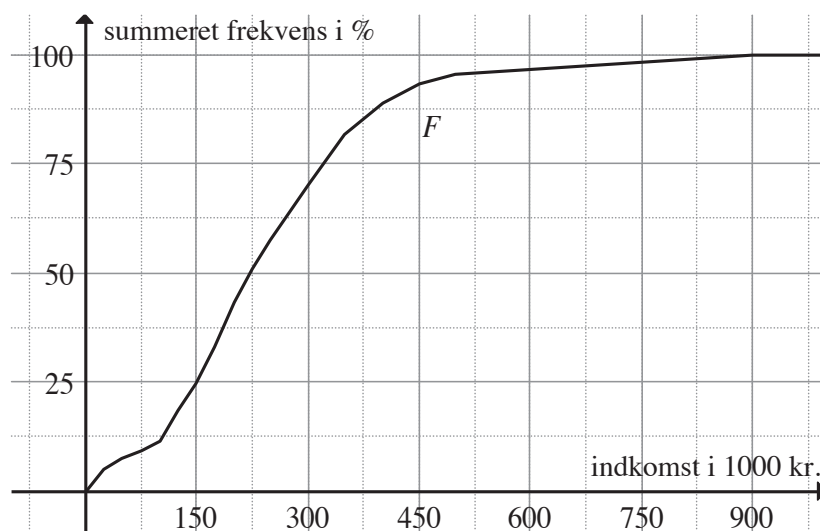
### Opgave 2

En funktion  $f$  er givet ved forskriften  $f(x) = x^4 - 4x^2 + 7x - 19$ .

a) Bestem  $f'(x)$ .

### Opgave 3

Danmarks Statistik har opgjort indkomsten i år 2011 for indbyggerne på Bornholm. Nedenstående figur viser den summerede frekvens for disse indkomster.



a) Bestem medianen og forklar betydningen af denne.

## Opgave 4

- a) Undersøg, om  $x = -2$  er en løsning til ligningen  $x \cdot (4x^2 - 16) = 0$ .

## Opgave 5

Efterspørgslen  $D$  i stk. af en vare kan beskrives ved en lineær funktion

$$D(x) = ax + b$$

hvor  $x$  er prisen pr. stk. i kr.

Ved en pris på 100 kr. er efterspørgslen 30000 stk., og ved en pris på 150 kr. er efterspørgslen 25000 stk.

$x$	100	150
$D(x)$	30000	25000

- a) Bestem en forskrift for  $D$  og bestem efterspørgslen ved en pris på 75 kr. pr. stk.

**Besvarelsen afleveres kl. 10.00**

**Delprøven med hjælpemidler**

Kl. 9.00 – 13.00

**Opgave 6**

Følgende to spørgsmål besvares uafhængigt af hinanden:

- a) Undersøg, om
- $x = 2 \cdot \sqrt{a}$
- er en løsning til ligningen

$$4 \cdot a \cdot x^{-2} = 1$$

Anvend eventuelt et CAS-værktøj.

- b) Ligningen
- $x \cdot e^x = 10x$
- er løst nedenfor.

Forklaring til udregningen skal gives. Bilag 2 kan benyttes.

$$x \cdot e^x = 10x$$

Ligningen er skrevet op.

$$x \cdot e^x - 10x = 0$$

---

$$x \cdot (e^x - 10) = 0$$

---

$$x = 0 \quad \vee \quad e^x - 10 = 0$$

---

$$x = 0 \quad \vee \quad x = 2,30$$

---

## Opgave 7

Størrelsen (i m<sup>2</sup>) og udbudsprisen (i kr.) på fritidshuse på Rømø er registreret, og data på 100 fritidshuse til salg i år 2013 er indsamlet via boligsiden.dk. Nedenstående tabel viser et udsnit af data, som findes i filen *fritidshuse*.

størrelse	udbudspris
97	1245000
77	1195000
86	1295000
:	:



- a) Lav en grafisk præsentation, som beskriver fordelingen af udbudspris.

Fordelingen kan beskrives ved forskellige statistiske deskriptorer, som f.eks.

typetal/typeinterval  
 median  
 kvartilsæt  
 gennemsnit  
 varians  
 standardafvigelse

- b) Beskriv fordelingen af udbudspris ved hjælp af 3 statistiske deskriptorer.
- c) Lav et  $xy$ -plot af sammenhængen mellem størrelse  $x$  og udbudspris  $y$  og opstil en lineær regressionsmodel  $U(x) = a \cdot x + b$ , der beskriver denne sammenhæng.
- d) Skriv et indlæg til boligsiden.dk, hvor du præsenterer dine svar til spørgsmål a), b) og c).

Kilde: *boligsiden.dk*

## Opgave 8

Camilla undersøger et lån hos laanlet.dk, hvor hun kan låne 40000 kr. med 60 faste månedlige ydelser på 1173 kr., hvilket svarer til en månedlig rente på 2,08%.

Tabellen nedenfor viser de første 2 terminer i en amortisationsplan for lånet.

Termin	Primo restgæld	Ydelse	Rentebeløb	Afdrag	Ultimo restgæld
1	40000	1173			39659
2	39659	1173			
:	:	:	:	:	:

- a) Bestem rentebeløb og afdrag i første termin og bestem ultimo restgæld efter 2. termin.

## Opgave 9

En virksomhed producerer og sælger en vare. Omsætningen  $R$  (i mio. kr.) og omkostningerne  $C$  (i mio. kr.) ved produktion af varen kan bestemmes ved funktionerne med forskrifterne

$$R(x) = -x^2 + 30x \quad , \quad 0 \leq x \leq 30$$

$$C(x) = 0,04x^3 - 1,2x^2 + 20x + 50 \quad , \quad 0 \leq x \leq 30$$

hvor  $x$  er afsætningen (i ton).

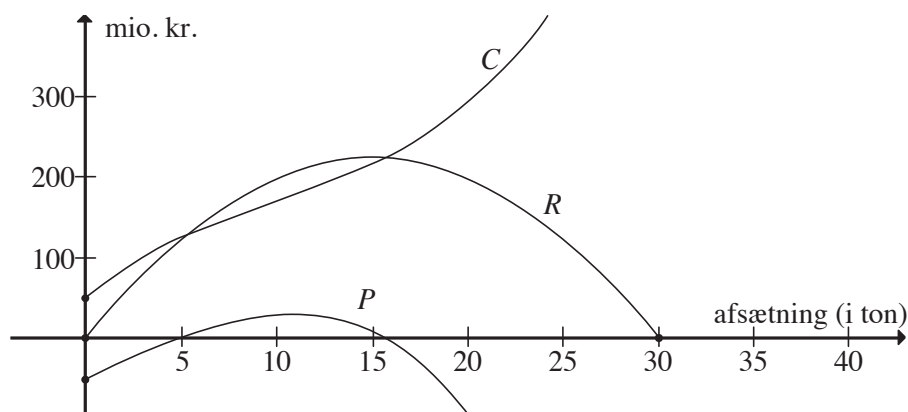
Overskuddet kan bestemmes ved: *overskud = omsætning - omkostninger*

- a) Gør rede for, at overskuddet  $P$  kan beskrives ved funktionen med forskriften

$$P(x) = -0,04x^3 + 0,2x^2 + 10x - 50 \quad , \quad 0 \leq x \leq 30$$

og bestem overskuddet ved en afsætning på 12 ton.

- b) Bestem den afsætning, der giver maksimalt overskud.



## Opgave 10

I efteråret 2012 lavede analyseinstituttet Epinion en undersøgelse for Rejsekort A/S. I undersøgelsen blev brugerne af rejsekort bl.a. stillet spørgsmålet:

*”Har du anbefalet rejsekort til andre?”*

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

Svar	Landsdel
Ja	Hovedstadsområdet
Ja	Nordjylland
Nej	Sjælland
:	:



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

	Hovedstadsområdet	Nordjylland	Sjælland	Total
Ja				
Nej				
Total				1490

Rejsekort A/S ønsker at undersøge, om der er en sammenhæng mellem brugernes svar på spørgsmålet og den landsdel de kommer fra.

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

*Kilde:www.rejsekort.dk*



**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

På hjemmesiden [fdmbenzinpriser.dk](http://fdmbenzinpriser.dk) kan man finde aktuelle priser på benzin og diesel på tankstationer over hele landet.

Det antages, at prisen på en liter diesel er normalfordelt med middelværdi  $\mu$  og standardafvigelse  $\sigma$ .

- a) Bestem sandsynligheden for, at prisen på en liter diesel er under 10 kr., hvis det antages, at  $\mu = 10,75$  og  $\sigma = 1$ .

På en bestemt dag registreres prisen på en liter diesel på 80 tilfældige tankstationer. Gennemsnittet bestemmes til  $\bar{x} = 10,86$  og standardafvigelsen til  $s = 0,70$ .

- b) Bestem et 95%-konfidensinterval for middelværdien  $\mu$ .



## Opgave 11B

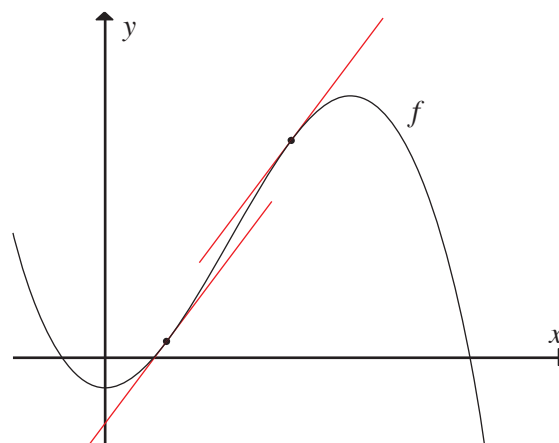
En funktion  $f$  har forskriften

$$f(x) = -0,05x^3 + x^2 - 6$$

- a) Bestem monotoniforhold for  $f$ .

Grafen for  $f$  har to tangenter med hældningen 5.

- b) Bestem røringpunktet til en af disse tangenter.



## Opgave 11C

En campingplads skal indrette et område med pladser til campinghytter og campingvogne. Lad  $x$  angive antal campinghytter og lad  $y$  angive antal pladser til campingvogne.

Det daglige dækningsbidrag er 800 kr. for en campinghytte og 140 kr. for en plads til campingvogn.

Funktionen  $f(x, y) = ax + by$  angiver det samlede daglige dækningsbidrag.

a) Bestem en forskrift for funktionen  $f$ .

Plads til en campinghytte kræver  $80 \text{ m}^2$ , og plads til en campingvogn kræver  $60 \text{ m}^2$ . Området er i alt  $12000 \text{ m}^2$ .

At anlægge en campinghytte koster 140000 kr., og at anlægge en plads til en campingvogn koster 15000 kr. Der er i alt 12000000 kr. til anlæggelse af området.

Der skal være mindst 20 campinghytter på området.

Disse begrænsninger definerer følgende uligheder:

$$80x + 60y \leq 12000$$

$$140000x + 15000y \leq 12000000$$

$$x \geq 20$$



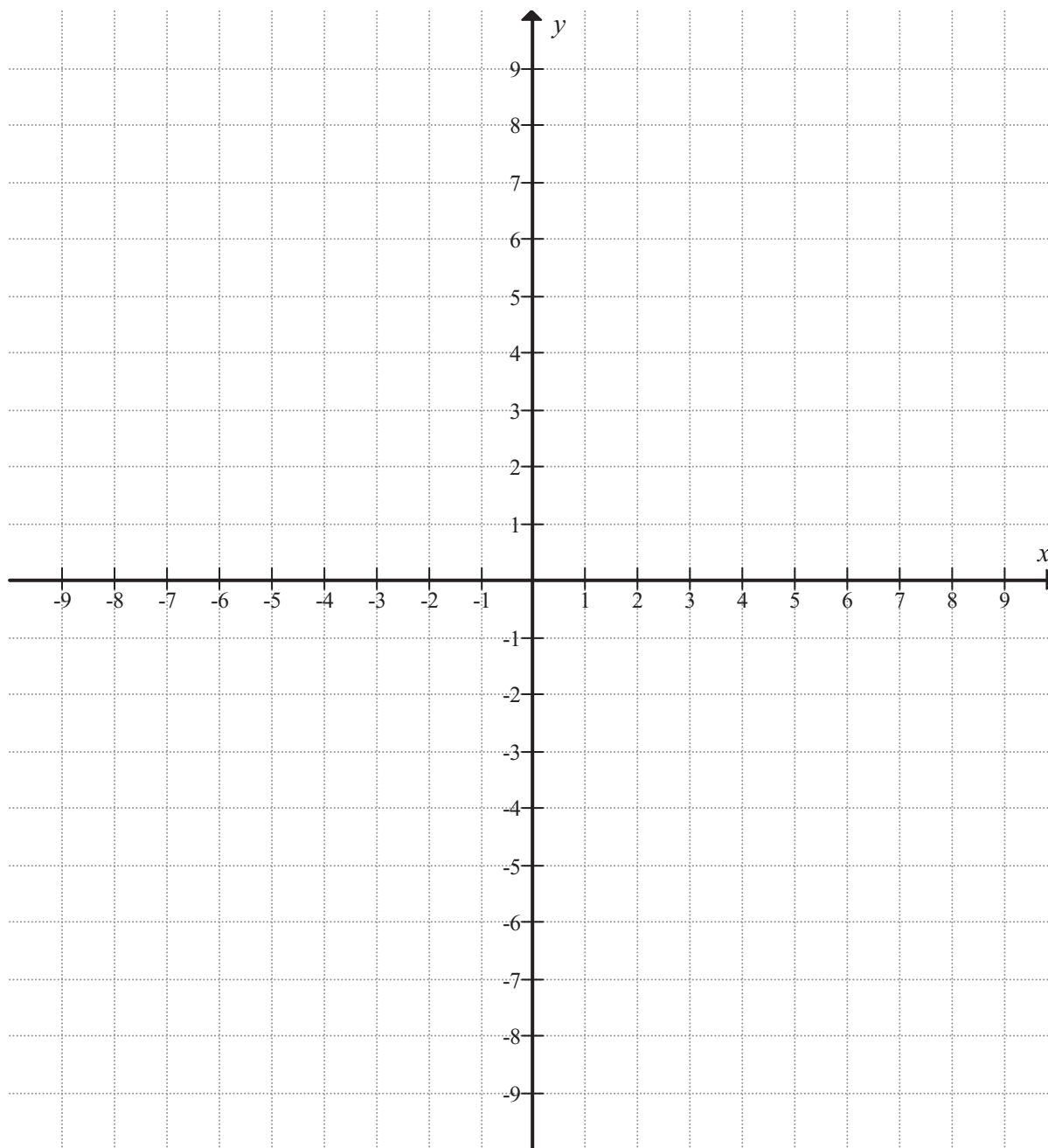
b) Bestem det antal campinghytter og det antal pladser til campingvogne, der skal anlægges, for at det samlede daglige dækningsbidrag bliver størst muligt.





# Bilag 1 til opgave 1

<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>

$$x \cdot e^{-x} = 10x$$

Ligningen er skrevet op.

$$x \cdot e^{-x} - 10x = 0$$

---

$$x \cdot (e^{-x} - 10) = 0$$

---

$$x = 0 \quad \vee \quad e^{-x} - 10 = 0$$

---

$$x = 0 \quad \vee \quad x = 2,30$$

---