



UNDERVISNINGS  
MINISTERIET  
STYRELSEN FOR  
UNDERVISNING OG KVALITET

---

# Matematik B

---

Studentereksamen

*Ny ordning*

2018 - Vejledende opgavesæt 1

Opgavesættet er delt i to dele:

Delprøve 1: 1½ time kun med den centralt udmeldte formelsamling.

Delprøve 2: 2½ time med alle hjælpemidler.

Delprøve 1 består af opgave 1-9.

Delprøve 2 består af opgave 10-16.

Pointtallet er angivet ud for hvert spørgsmål.

Der gives i alt 200 point.

En del af spørgsmålene er knyttet til mindstekravene.

Disse spørgsmål er markeret med grøn farve.

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

I bedømmelsen af helhedsindtrykket af besvarelsen af de enkelte opgaver lægges særlig vægt på følgende fire punkter:

- *Redegørelse og dokumentation for metode*  
Besvarelsen skal indeholde en redegørelse for den anvendte løsningsstrategi med dokumentation i form af et passende antal mellemregninger eller matematiske forklaringer på metoden, når et matematisk værktøjsprogram anvendes.
- *Figurer, grafer og andre illustrationer*  
Besvarelsen skal indeholde hensigtsmæssig brug af figurer, grafer og andre illustrationer, og der skal være tydelige henvisninger til brug af disse i den forklarende tekst.
- *Notation og layout*  
Besvarelsen skal i overensstemmelse med god matematisk skik opstilles med hensigtsmæssig brug af symbolsprog. Hvis der anvendes matematisk notation, der ikke hører til standardviden, skal der redegøres for betydningen.
- *Formidling og forklaring*  
Besvarelsen af rene matematikopgaver skal indeholde en angivelse af givne oplysninger og korte forklaringer knyttet til den anvendte løsningsstrategi beskrevet med brug af almindelig matematisk notation.  
Besvarelsen af opgaver, der omhandler matematiske modeller, skal indeholde en kort præsentation af modellens kontekst, herunder betydning af modellens parametre. De enkelte delspørgsmål skal afsluttes med en præcis konklusion præsenteret i et klart sprog i relation til konteksten.

## Delprøve 1

Kl. 09.00 – 10.30

### Opgave 1

(5 point)

- a) Reducér udtrykket  $2q \cdot (p + q) - p \cdot (2q + p)$ .

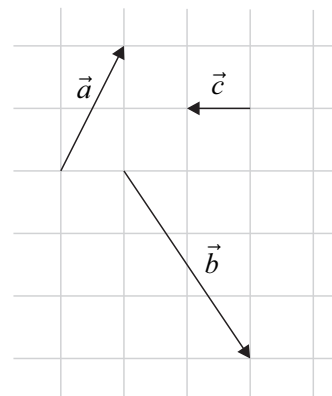
### Opgave 2

(10 point)

På figuren ses repræsentanter for tre vektorer  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  og  $\vec{c}$ .

- a) Tegn en repræsentant for vektor  $2 \cdot \vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$ .

Benyt eventuelt vedlagte bilag.



Til opgaven  
hører et bilag

### Opgave 3

To funktioner  $f$  og  $g$  er bestemt ved

$$f(x) = x^3 \quad \text{og} \quad g(x) = 3x - 1.$$

(5 point)

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

### Opgave 4

(10 point)

- a) Løs andengradsligningen  $x^2 - 4x - 60 = 0$ .

### Opgave 5

En stokastisk variabel  $X$  er binomialfordelt,  $X \sim b(100, 0.5)$ .

(5 point)

- a) Bestem middelværdien for  $X$ .

(5 point)

- b) Undersøg, om 39 er et exceptionelt udfald for  $X$ .

**Opgave 6** En funktion  $f$  er bestemt ved

$$f(x) = 3x^2 - 6x + 15.$$

Grafen for  $f$  er en parabel.

(10 point)

a) Bestem koordinatsættet til parablens toppunkt.

**Opgave 7** En funktion  $f$  er bestemt ved

$$f(x) = e^{2x-1}.$$

(10 point)

a) Bestem  $f'(\frac{1}{2})$ .

**Opgave 8** En cirkel er bestemt ved ligningen

$$x^2 + 2x + y^2 - 6y = 15.$$

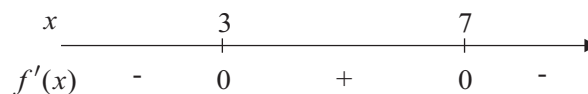
(10 point)

a) Bestem cirkelens radius og koordinatsættet til cirkelens centrum.

**Opgave 9** En funktion  $f$  opfylder, at

$$f(0) = 5 \text{ og } f(10) = -1.$$

Fortegn og nulpunkter for  $f'(x)$  er som angivet på tallinjen.



(10 point)

a) Tegn en mulig graf for  $f$ .

**Besvarelsen afleveres kl. 10.30**

## Delprøve 2

Kl. 09.00 – 13.00

**Opgave 10** En funktion  $f$  er givet ved

$$f(x) = \begin{cases} 0,5x^2 - 2x + 3, & 0 \leq x \leq 4 \\ x - 1, & 4 < x \end{cases}$$

(5 point)

a) Tegn grafen for  $f$ .

(10 point)

b) Løs ligningen  $f(x) = 5$ .

**Opgave 11**



*Foto: www.colourbox.dk*

På en bestemt ø har man hvert år i en årrække udtaget en stikprøve blandt de lam, der skulle slagtes, og målt den gennemsnitlige slagtevægt for disse.

| År                            | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Gennemsnitlig slagtevægt (kg) | 41,0 | 41,4 | 42,2 | 42,7 | 42,4 | 44,2 | 44,4 | 45,7 | 46,0 |

I en model kan udviklingen beskrives ved en lineær funktion

$$f(x) = a \cdot x + b,$$

hvor  $f(x)$  betegner lammenes gennemsnitlige slagtevægt (målt i kg) til tidspunktet  $x$  (målt i år).

(10 point)

a) Bestem tallene  $a$  og  $b$  ved regression.

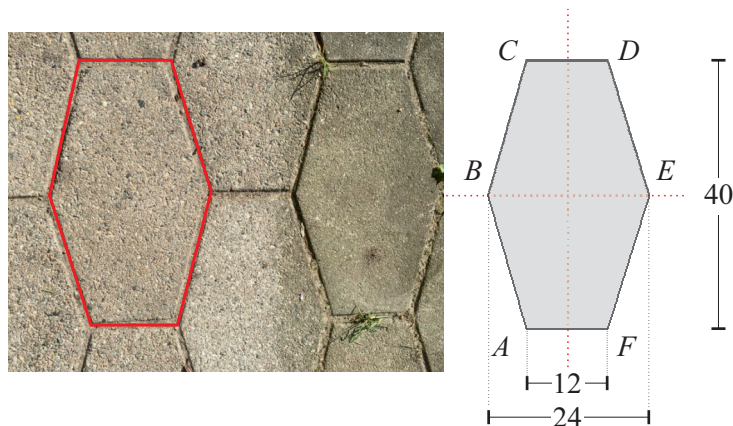
(5 point)

b) Tegn residualplottet.

(5 point)

c) Benyt residualplottet og residualspreddningen til at vurdere den lineære models anvendelighed til at beskrive udviklingen.

## Opgave 12



En terrasse har en flisebelægning som vist på billedet til venstre. Hver flise er sekskantet og symmetrisk omkring hver af de to stiplede linjer midt gennem flisen. Linjerne ses på modellen af en flise til højre.

Hver flise har målene  $|AC| = |FD| = 40$  cm,  $|BE| = 24$  cm og  $|AF| = |CD| = 12$  cm.

(10 point)

- a) Tegn en model af en flise i et koordinatsystem og bestem koordinatsættet til hvert af punkterne  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$  og  $F$ .

(10 point)

- b) Benyt en formel for bestemmelse af vinklen mellem to vektorer til at bestemme vinkel  $A$ .

Et havebord har en cirkelformet fod med en diameter på 41 cm.

(5 point)

- c) Undersøg, om havebordets fod kan dække en hel flise.

## Opgave 13

En funktion  $f$  er bestemt ved

$$f(x) = x^3 - 7,5x^2 + 12x + 20,5.$$

Det oplyses, at grafen for  $f$  har ét skæringspunkt  $P$  med førsteaksen. Tangenten til grafen for  $f$  i punktet  $P$  benævnes  $l$ .

(5 point)

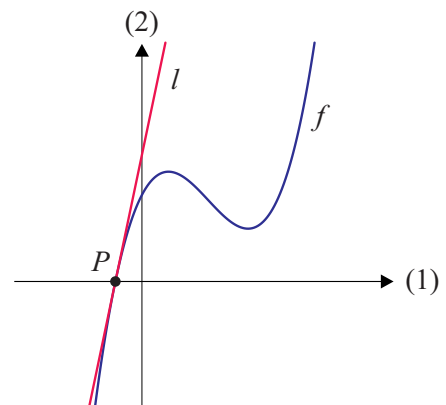
- a) Benyt en algebraisk ligningsløser i et værktøjsprogram til at bestemme førstekoordinaten til  $P$ .

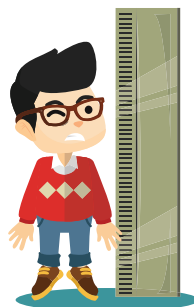
(5 point)

- b) Bestem en ligning for  $l$ .

(10 point)

- c) Bestem den spidse vinkel, som  $l$  danner med førsteaksen.



**Opgave 14**

Grafik: www.colourbox.dk

På en bestemt skole har man målt højden af hver elev. Målingerne blev sorteret i intervaller af længde 10 cm, startende med 150 cm. Den laveste elev var 152 cm høj, og den højeste elev var 205 cm høj. Endvidere fandt man følgende kvartilsæt for elevernes højdefordeling: (162, 175, 184).

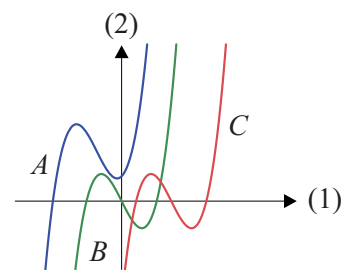
- (10 point) a) Tegn en mulig sumkurve for højdefordelingen af eleverne.

**Opgave 15** Ud fra en funktion  $f$  er funktionerne  $g$  og  $h$  bestemt ved

$$g(x) = f(x - 2)$$

$$h(x) = f(x + 1) + 2.$$

På figuren ses graferne for de tre funktioner  $f$ ,  $g$  og  $h$ .



- (10 point) a) Gør for hver af de tre grafer  $A$ ,  $B$  og  $C$  rede for, hvilken funktion  $f$ ,  $g$  eller  $h$  den er graf for.

**Opgave 16** En funktion  $f$  er bestemt ved

$$f(x) = 2 \cdot e^x.$$

Punktet  $P$  har koordinatsættet  $P(3,1)$ . Punktet  $Q$  ligger på grafen for  $f$  og har koordinatsættet  $Q(x, f(x))$ .

- (10 point) a) Opstil et udtryk for længden af  $\overline{QP}$ .
- (10 point) b) Bestem koordinatsættet til  $Q$ , så  $|\overline{QP}|$  bliver mindst mulig.





# BILAG

Bilaget kan indgå i besvarelsen.

|       |        |                 |                |
|-------|--------|-----------------|----------------|
| Skole | Hold   |                 | ID             |
| Navn  | Ark nr | Antal ark i alt | Tilsynsførende |

## Opgave 2

