

STX

STUDENTEREKSAMEN



**BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET**
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET

MATEMATIK B

Mandag den 12. august 2024
Kl. 9.00-13.00

Opgavesættet er delt i to dele:

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

Delprøve 2: 2½ time med alle tilladte hjælpemidler.

Delprøve 1 består af opgave 1-6.

Til delprøve 1 hører et bilag.

Delprøve 2 består af opgave 7-12.

Til delprøve 2 hører et digitalt bilag.

Der gives 10 point for hvert spørgsmål.

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. 9.00-10.30

Opgave 1 a) Løs ligningen

$$2 \cdot (x - 5) + 7 = 19.$$

Opgave 2 En ret linje l er givet ved ligningen

$$3x + 4y - 18 = 0.$$

- a) Bestem en normalvektor for linjen l .
b) Bestem afstanden fra punktet $P(8,11)$ til linjen l .

Opgave 3 En gartner sår 400 spidskålsfrø.
Sandsynligheden for, at et sådant frø spirer, er 75 %.

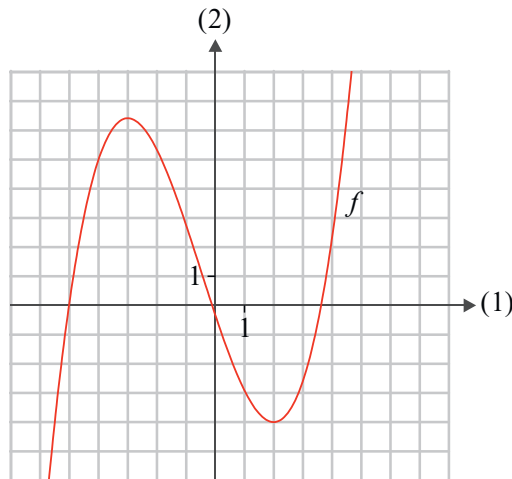
I en model betegner den binomialfordelte stokastiske variabel X antallet af spidskålsfrø, som spirer.

- a) Bestem middelværdien af X .



Billedkilde: mygarden

Opgave 4



Bilag vedlagt

Figuren viser grafen for funktionen f .

- a) Bestem $f(2)$ og $f'(2)$. Brug bilaget.

Opgave 5 En funktion f er bestemt ved

$$f(x) = x^2 + 6x + 4.$$

Grafen for f er en parabel.

- a) Bestem koordinatsættet til parablens toppunkt.
- b) Bestem en ligning for tangenten til parablen i punktet $P(3, f(3))$.

Opgave 6 En funktion f er givet ved

$$f(x) = (2x - 7)^3.$$

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

Besvarelsen af delprøve 1 afleveres kl. 10.30
--

Delprøve 2 kl. 9.00-13.00

Opgave 7 Tabellen viser udviklingen i antallet af danske datterselskaber i udlandet i perioden 2010-2020.

Antal år efter 2010	0	1	...	9	10
Antal datterselskaber	11210	11485	...	14307	14548

Hele tabellen med alle 11 datapunkter findes i bilaget "Datterselskaber.xlsx"

I en model kan udviklingen beskrives ved

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

hvor $f(x)$ angiver antallet af datterselskaber til tidspunktet x (målt i antal år efter 2010).

- Bestem a og b ved lineær regression på alle tabellens data.
- Gør rede for, hvad tallet a fortæller om udviklingen af antallet af datterselskaber.
- Tegn et residualplot, og bestem det største residual.

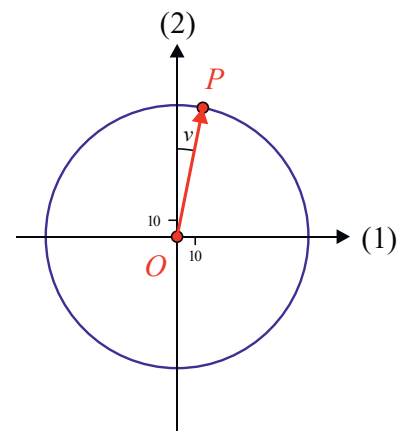
Kilde: Statistikbanken

Opgave 8



Figur 1

Billedkilde: kb.dk



Figur 2

På figur 1 ses et luftfoto af vikingeborgen Borgring. Figur 2 viser en model af ringen om borgen indlagt i et koordinatsystem med begyndelsespunkt $O(0,0)$ og enheden meter på begge akser.

I modellen kan ringen om borgen beskrives ved en cirkel med ligningen

$$x^2 + y^2 = 72,5^2.$$

- Bestem diameteren af ringen om borgen.

I modellen ligger en af borgens porte i punktet $P(13.83, 71.17)$.

- Bestem den spidse vinkel v mellem vektoren \overline{OP} og andenaksen.

Kilde: wikipedia

Opgave 9 En stokastisk variabel X er binomialfordelt med antalsparameter $n = 170$ og sandsynlighedsparameter $p = 0,6$.

- a) Bestem $P(X \geq 110)$.

Opgave 10 I en model kan antallet af mobiltelefon-abonnementer på verdensplan beskrives ved forskriften

$$f(x) = \frac{8071}{1 + 6010 \cdot 0,733^x},$$

hvor $f(x)$ angiver antallet af mobiltelefon-abonnementer på verdensplan (målt i mio.) x år efter 1993.

- a) Bestem, hvornår antallet af mobiltelefon-abonnementer på verdensplan nåede 1000 mio.
- b) Bestem $f'(30)$, og gør rede for, hvad dette tal fortæller om udviklingen i antallet af mobiltelefon-abonnementer på verdensplan.

Kilde: statista

Opgave 11 En funktion f er givet ved forskriften

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 6x - 5.$$

- a) Tegn grafen for f .
- b) Bestem monotoniforholdene for f ved hjælp af $f'(x)$.

Grafen for f har netop én tangent med hældningskoefficient 9.

- c) Bestem førstekoordinaten til røringspunktet for denne tangent.

Opgave 12 En linje l er givet ved parameterfremstillingen

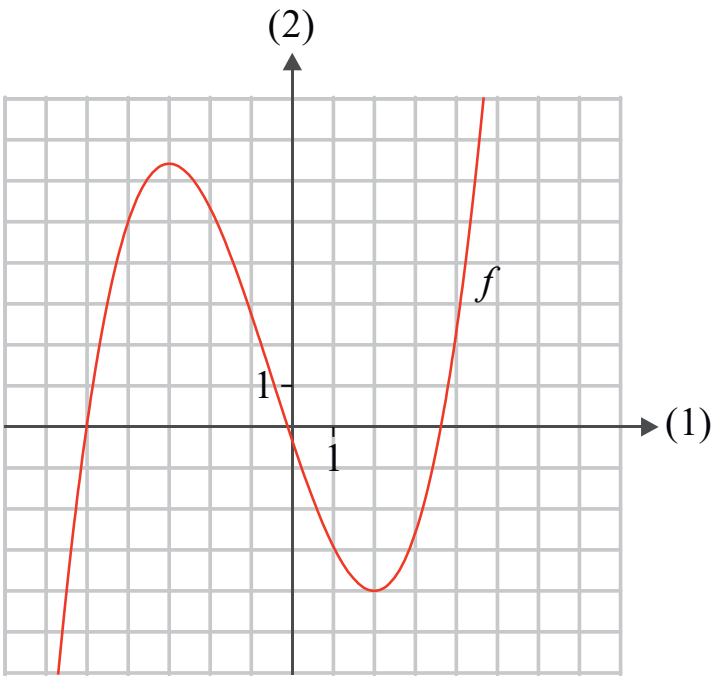
$$l: \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ k \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 14 \\ 11 \end{pmatrix}, \text{ hvor } k \text{ er et tal.}$$

- a) Bestem værdien af k , så linjen går igennem punktet $P(13,8)$.

Bilaget indgår i opgavebesvarelsen

Skole	Hold		ID
Navn	Ark nr.	Antal ark i alt	Tilsynsførende

Opgave 4



Besvarelsen af delprøve 1 afleveres kl. 10.30

Dette prøvesæt er omfattet af ophavsretten, jf. ophavsretslovens § 1. Prøvesættet må alene anvendes til den på prøvesættet anførte prøve. Al anden anvendelse af prøvesættet, herunder visning eller deling f.eks. via internettet, sociale medier, portaler og bøger, udgør en krænkelse af Børne- og Undervisningsministeriets og evt. tredjemands ophavsret og er ikke tilladt. Overtrædelse af ophavsretten kan være erstatningspådragende og/eller strafbart.

Prøvesættet kan dog, efter at prøveperioden er afsluttet, anvendes til undervisningsbrug på uddannelser m.v. omfattet af den lovgivning, som Styrelsen for Undervisning og Kvalitet administrerer.