



---

# Matematik- aflevering

---

2023  
2.m Ma

Opgavesætter er delt i to dele:  
Delprøve 1 kun med den centralt udmeldte formelsamling.  
Delprøve 2 med alle hjælpemidler.

## Krav til formidling af din besvarelse

Ved bedømmelse 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, og med en redegørelse for den matematiske notation, der indføres og anvendes, og som ikke kan henføres stil standardviden.

- **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 uden hjælpemidler

### Opgave 1

En stokastisk variabel  $X$  har sandsynlighedsfunktion  $P$  og udfaldsrum  $U = \{a, b, c, d, e\}$ . Fordelingen for  $X$  kan ses af Tab. 1.

$U$	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$
$P(X = x)$	0.5	0.1	0.05	0.05	$P(X = e)$

Tabel 1: Fordeling for den stokastiske variabel  $X$ .

- a) Bestem  $P(X = e)$ .

### Opgave 2

Et polynomium  $f$  er givet ved

$$f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x + 7.$$

Funktionen  $f$  har ikke nogle vendetangenter.

- a) Bestem ekstremumspunkterne for  $f$ .

### Opgave 3

En linje  $l$  går gennem punktet  $(-1, -2)$  og har normalvektoren  $\vec{n}$  givet ved

$$\vec{n} = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

- a) Bestem linjens ligning for  $l$ .
- b) Afgør, om punktet  $(2, 7)$  ligger på linjen.

**Opgave 4**

En funktion er givet ved

$$f(x) = x^3 \cdot 2\sqrt{x}$$

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

## Delprøve med hjælpemidler

### Opgave 5

En funktion  $f$  er givet ved

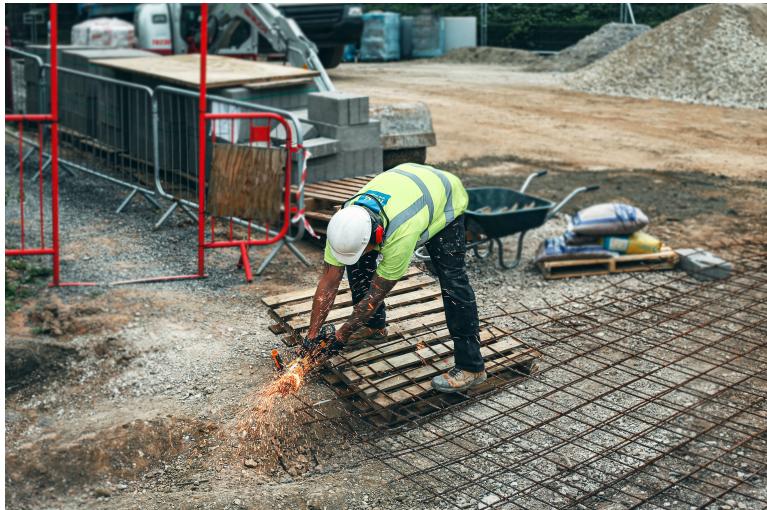
$$f(x) = x^5 + 8x^4 + 7x^2 + 2x + 1$$

- a) Bestem ligningen for tangenten i punktet  $P(2, f(2))$ .

I et andet punkt  $Q$  er hældningen for tangenten til  $f$  lig hældningen for tangenten i punktet  $P$ .

- b) Bestem koordinaterne for punktet  $Q$ .

### Opgave 6



1000 personer er i en meningsmåling blevet spurgt til deres holdning til et byggeri i lokalområdet. Af disse har 351 personer tilkendegivet, at de er utilfredse med byggeriet.

- a) Bestem et 95%-konfidensinterval for andelen af personer i området, der er utilfredse med byggeriet.

Efter flere forsinkelser af byggeriet spørges 1000 nye personer igen om deres holdning til byggeriet. Denne gang tilkendegiver 399 personer, at de er utilfredse med byggeriet.

- b) Begrund på baggrund af dit 95%-konfidensinterval om holdningen til byggeriet har ændret sig signifikant siden den første meningsmåling.

**Opgave 7**

En cirkel er givet ved ligningen

$$x^2 - 4x + y^2 - 6y = 23.$$

- a) Afgør, om punktet  $P(1, 1)$  ligger på cirklen.
- b) Bestem centrum og radius for cirklen.

**Opgave 8**



I dette datasæt er sammenhængen mellem forløbet tid (i timer) og antallet af bakterier (i mia.) i en opløsning givet. Det antages at antallet af bakterier  $B$  (i mia) kan beskrives ved en model af typen

$$B(t) = b \cdot a^t,$$

hvor  $t$  beskriver den forløbne tid (i timer).

- a) Brug datasættet til at bestemme tallene  $a$  og  $b$ .
- b) Brug din model til at bestemme antallet af bakterier efter 130 timer.

I en anden opløsning kan antallet af bakterier beskrives ved sammenhængen

$$C(t) = 3.55 \cdot 1.006^t,$$

hvor  $C$  er antallet af bakterier (i mia.) og  $t$  er den forløbne tid (i timer).

- c) Afgør, hvor mange bakterier der er i de to opløsninger, når der er lige mange bakterier i opløsningerne.