

**STX**

STUDENTEREKSAMEN



BØRNE- OG  
UNDERVISNINGSMINISTERIET  
STYRELSEN FOR  
UNDERVISNING OG KVALITET

# MATEMATIK B

**1d**

**1e**

**Fredag den 31. maj 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 hjælpemidler.

Delprøve 1 består af opgave 1-7.

Til delprøve 1 hører et bilag.

Delprøve 2 består af opgave 8-14.

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.

|                                  |
|----------------------------------|
| <b>Delprøve 1 kl. 9.00-10.30</b> |
|----------------------------------|

**Opgave 1** En funktion er givet ved  $f(x) = 2x + 3$ .

Bilag  
vedlagt

a) Bestem de manglende tal i tabellen. Begrund svarene. Brug bilaget.

|        |   |    |
|--------|---|----|
| $x$    | 1 |    |
| $f(x)$ |   | 15 |

**Opgave 2** Eleverne i en gymnasieklasse med 19 elever har svaret på spørgsmålet:

*Hvor mange minutter bruger du på transport for at komme i skole?*

Svarene ses i nedenstående tabel.

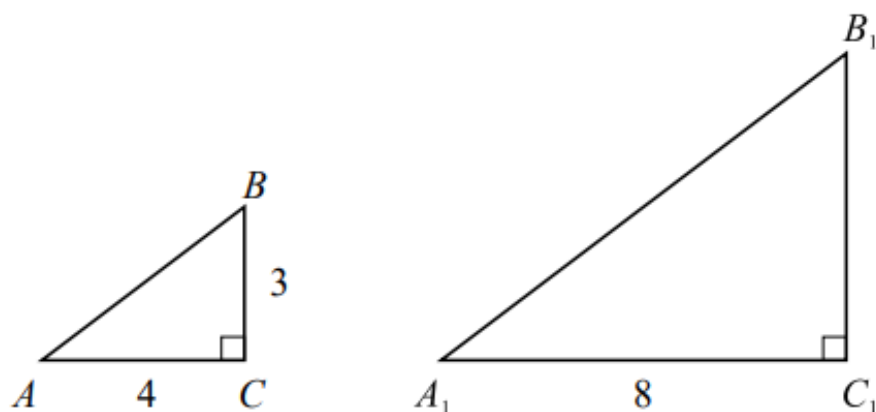
|   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 | 8 | 10 | 13 | 15 | 16 | 17 | 20 | 24 | 26 | 30 | 32 | 35 | 35 | 39 | 42 | 48 | 50 | 54 |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Bilag  
vedlagt

a) Bestem det udvidede kvartilsæt, og tegn et boksplot for fordelingen af transporttid. Brug bilaget.

**Opgave 3** Figuren viser to ensvinklede trekanter  $\triangle ABC$  og  $\triangle A_1B_1C_1$  hvor  $\angle A = \angle A_1$  og  $\angle B = \angle B_1$ . Nogle af trekanternes mål fremgår af figuren. De to trekanter er begge retvinklede.

a) Bestem længden af siden  $A_1B_1$ .



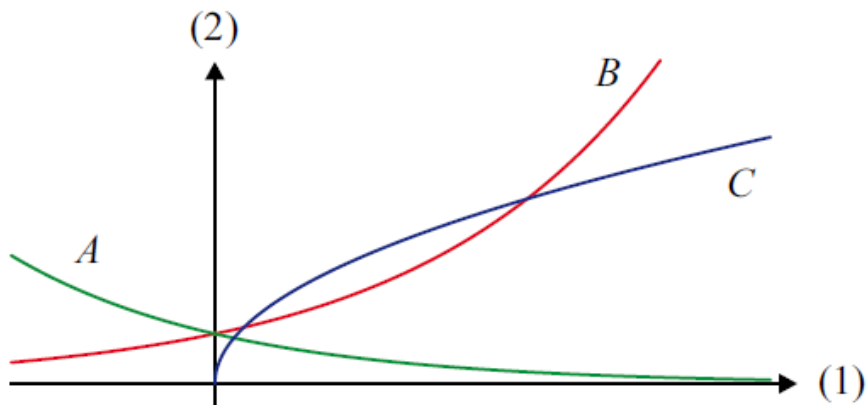
**Opgave 4** Figuren viser tre grafer  $A$ ,  $B$  og  $C$  for de tre funktioner,  $f$ ,  $g$  og  $h$ :

$$f(x) = 3 \cdot 1,1^x$$

$$g(x) = 3 \cdot 0,9^x$$

$$h(x) = 3 \cdot x^{0,5}$$

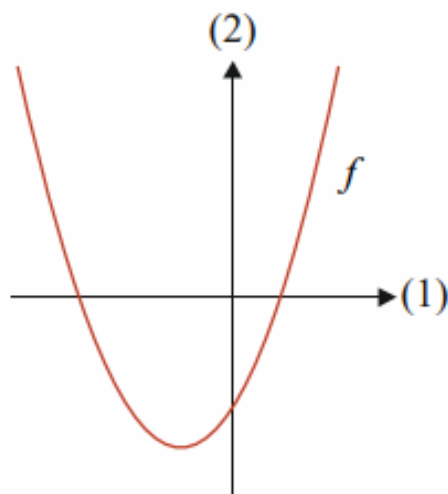
- a) For hver graf, gør rede for hvilken funktion den hører sammen med, og hvorfor det ikke kan være de to andre.



**Opgave 5** Figuren viser grafen for en funktion  $f$  af typen

$$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c.$$

- a) Bestem fortegnet for tallene  $a$ ,  $b$ , og  $c$ , og fortegnet for diskriminanten  $d$ .  
Begrund svarene.



- Opgave 6** Nogle forskere har i et forsøg undersøgt udviklingen i antallet af mus i et afgrænset område.  
Ved forsøgets start var der 80 mus i området. Antallet af mus i området voksede med 45 % pr. år.  
Det oplyses, at udviklingen i antallet af mus kan beskrives ved en eksponentiel funktion

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

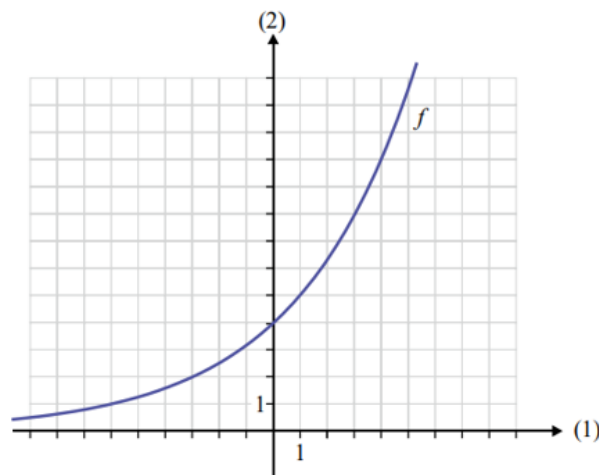
hvor  $f(x)$  er antallet af mus i området  $x$  år efter forsøgets start.

- a) Bestem tallene  $a$  og  $b$ . Begrund dit svar.

- Opgave 7** Figuren viser grafen for en eksponentielt voksende funktion  $f$ .

Bilag  
vedlagt

- a) Bestem  $f(1)$  ved hjælp af grafen. Brug bilaget.  
b) Bestem fordoblingskonstanten  $T_2$  ved hjælp af grafen. Brug bilaget.



Besvarelsen af delprøve 1 afleveres kl. 10.30

|                                  |
|----------------------------------|
| <b>Delprøve 2 kl. 9.00-13.00</b> |
|----------------------------------|

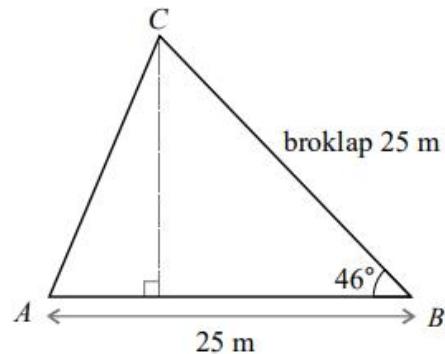
**Opgave 8** Figur 1 viser en 25 meter lang broklap, der er løftet  $46^\circ$  op.

Figur 2 viser en model af situationen.

- a) Hvor højt er broklappens endepunkt  $C$  løftet over siden  $AB$ ?



Figur 1: Klapbro  
Billedkilde: cloudfront.net



Figur 2

**Opgave 9** Den tid, der bruges ved kassen i et supermarked til scanning og betaling, afhænger af, hvor mange varer der købes. Sammenhængen kan beskrives ved den lineære model:

$$f(x) = 1,9 \cdot x + 12,7,$$

hvor  $f(x)$  er tiden, der bruges (målt i sekunder), når der købes  $x$  varer.

- a) Bestem tiden, der bruges ifølge modellen, hvis der købes 20 varer.  
b) Hvad fortæller tallet 1,9 om tiden, der bruges ved kassen?

**Opgave 10** Et firmas omsætning var i 2018 på 14 mio. kr.

Firmaet omsætning voksede de efterfølgende år med 7 % pr. år.

- a) Bestem firmaets omsætning efter 3 år.  
b) I hvilket år når firmaets omsætning op på 25 mio. kr., hvis udviklingen fortsætter?

**Opgave 11** Tabellen viser for perioden 1938-2013 antallet af trompetértraner i et bestemt område.

|                       |    |    |     |     |
|-----------------------|----|----|-----|-----|
| Antal år efter 1938   | 0  | 1  | 74  | 75  |
| Antal trompetértraner | 18 | 22 | 279 | 304 |

Alle tabellens 76 datapunkter findes i den vedhæftede fil:  
Trompetertraner.xlsx



Billedkilde: John Noll

I en model kan udviklingen beskrives ved

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

hvor  $f(x)$  er antallet af trompetértraner i området, og  $x$  er antal år efter 1938.

- Bestem tallene  $a$  og  $b$  ved eksponentiel regression.
- Bestem fordoblingstiden for antallet af trompetértraner i området ifølge modellen.

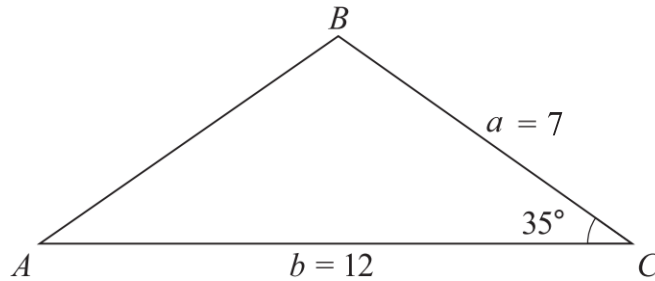
**Opgave 12** Tabellen viser prisen på et bestemt hus.t

|                 |      |      |
|-----------------|------|------|
| Årstal          | 2015 | 2019 |
| Pris (mio. kr.) | 2,48 | 2,8  |
| Indekstal       | 100  |      |

- Benyt tabellens oplysninger til at bestemme indekstallet for 2019.

**Opgave 13** Figuren viser en trekant  $\triangle ABC$ . Nogle af trekantens mål fremgår af figuren.

a) Bestem længden af siden  $AB$  ved hjælp af en formel.



**Opgave 14** I USA holdes der konkurrencer i græskarkast. Græskarrene kastes af specialbyggede kastemaskiner.

For en bestemt kastemaskine og bestemt størrelse græskar har man målt, hvor langt græskarrene kom i vandret retning for forskellige kastevinkler.

Nedenstående tabel viser resultaterne.

|                      |     |     |     |     |     |    |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Kastevinkel (grader) | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70 |
| Kastelængde (meter)  | 113 | 141 | 155 | 153 | 133 | 98 |

I en model beskrives kastelængden  $f(x)$  som funktion af kastevinklen  $x$  ved en funktion på formen

$$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

- Bestem tallene  $a$ ,  $b$  og  $c$  ved regression.
- Bestem den kastevinkel, der ifølge modellen giver den største kastelængde.
- Løs ligningen  $f(x) = 145$ , og forklar betydningen af resultatet.



Billedkilde: gbrtune.com