



**UNDERVISNINGS  
MINISTERIET**  
KVALITETS- OG  
TILSYNSSTYRELSEN

---

# Matematik B

---

Højere  
forberedelseksamen

Opgavesættet er delt i to dele.

Delprøven uden hjælpemidler består af opgave 1-6 med i alt 6 spørgsmål.

Delprøven med hjælpemidler består af opgave 7-13 med i alt 14 spørgsmål.

De 20 spørgsmål indgår med lige vægt i bedømmelsen.

### **Bedømmelsen af det skriftlige eksamenssæt**

I bedømmelsen af besvarelsen af de enkelte spørgsmål og i helhedsindtrykket vil der blive lagt vægt på, om eksaminandens tankegang fremgår klart af besvarelsen. Dette vurderes blandt andet ud fra kravene beskrevet i de følgende fem kategorier:

#### **1. TEKST**

Besvarelsen skal indeholde en forbindende tekst fra start til slut, der giver en klar præsentation af, hvad den enkelte opgave og de enkelte delspørgsmål går ud på.

#### **2. NOTATION og LAY-OUT**

Der kræves en hensigtsmæssig opstilling af besvarelsen i overensstemmelse med god matematisk skik, herunder en redegørelse for den matematiske notation, der indføres og anvendes, og som ikke kan henføres til standardviden.

#### **3. REDEGØRELSE og DOKUMENTATION**

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.

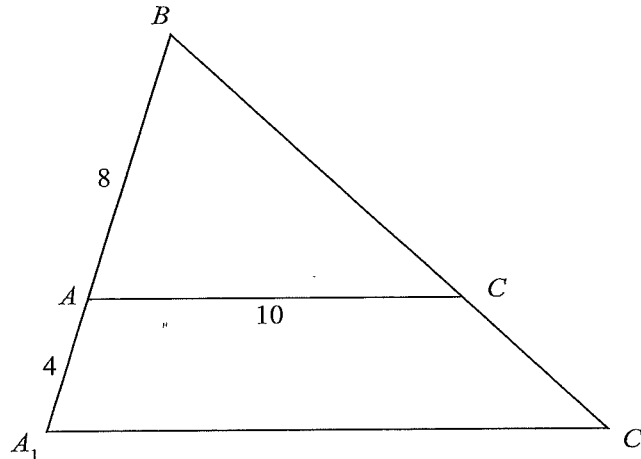
#### **4. FIGURER**

I besvarelsen skal der indgå en hensigtsmæssig brug af figurer og illustrationer, og der skal være en tydelig sammenhæng mellem tekst og figurer.

#### **5. KONKLUSION**

Besvarelsen skal indeholde en afrunding af de forskellige spørgsmål med præcise konklusioner, præsenteret i et klart sprog og/eller med brug af almindelig matematisk notation.

## Delprøven uden hjælpemidler kl. 9.00-10.00

**Opgave 1**

Figuren viser to ensvinklede trekanter  $ABC$  og  $A_1BC_1$ . Nogle af målene fremgår af figuren.

- a) Bestem længden af siden  $A_1C_1$ .

**Opgave 2** Salget af økologiske fødevarer var 155 mio. kg i 2004. Salget steg med 20 mio. kg pr. år i de følgende år.

- a) Indfør passende betegnelser, og opstil en model til beskrivelse af udviklingen i salget af økologiske fødevarer i årene efter 2004.

Kilde: Statistikbanken.dk

**Opgave 3** a) Bestem samtlige stamfunktioner til funktionen  $f(x) = x^2 - 4x + 7$ .

**Opgave 4** Funktionen  $f$  er givet ved

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

- a) Bestem en ligning for tangenten til grafen for  $f$  i punktet  $(1, f(1))$ .

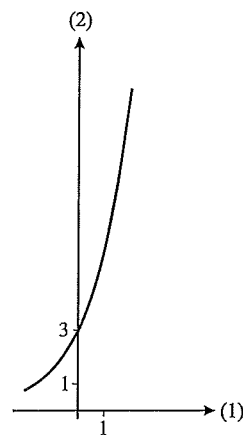
**Opgave 5** Figuren viser grafen for én af følgende funktioner

$$f(x) = 3x + 3$$

$$g(x) = 3 \cdot 2^x$$

$$h(x) = 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

- a) Viser figuren grafen for  $f$ ,  $g$  eller  $h$ ?  
Begrund svaret.



**Opgave 6** Der er givet andengradsligningen

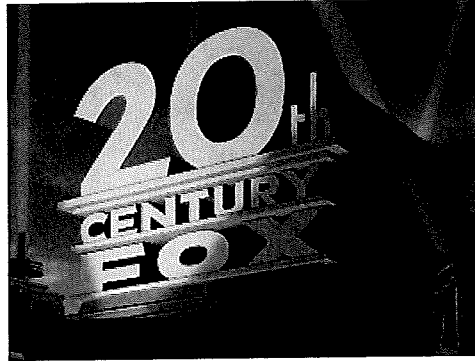
$$3x^2 - 6x + c = 0.$$

- a) Bestem tallet  $c$ , så ligningen har netop én løsning.

**Besvarelsen af delprøven uden hjælpemidler afleveres kl. 10**

<b>Delprøven med hjælpemidler kl. 9.00-13.00</b>
--

## Opgave 7



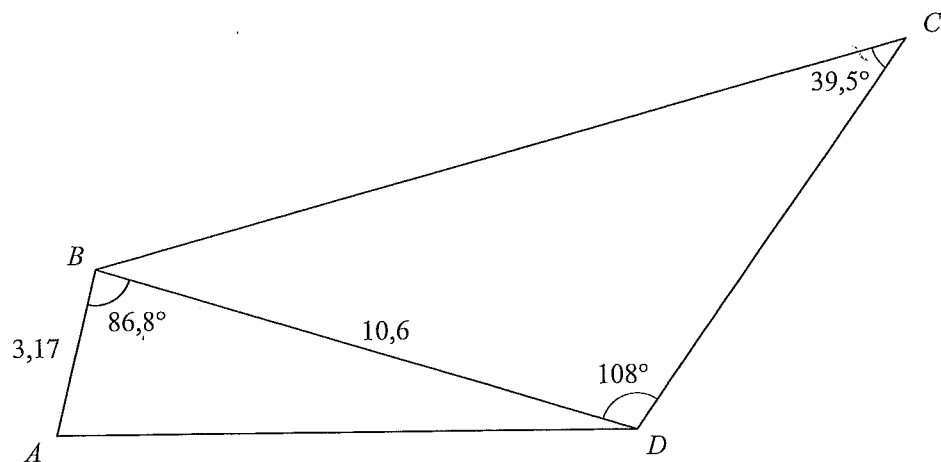
Tabellen viser uge-indtjeningen for en spillefilm i ugerne efter premieren i de amerikanske biografer.

Antal uger efter premieren	1	3	5	7	9
Uge-indtjening (mio. dollars)	43,7	24,9	15,0	10,6	5,0

Der er med tilnærmelse tale om en sammenhæng af typen  $f(x) = b \cdot a^x$ , hvor  $x$  er antal uger efter premieren, og  $f(x)$  er uge-indtjeningen i millioner dollars.

- Benyt tabellens oplysninger til at bestemme tallene  $a$  og  $b$ .
- Bestem halveringskonstanten for  $f(x)$ .  
Hvad fortæller dette tal om uge-indtjeningen for filmen?

## Opgave 8



Figuren viser en firkant  $ABCD$ , hvor diagonalen  $BD$  er tegnet. Nogle af målene fremgår af figuren.

- Bestem længden af siden  $AD$ .
- Bestem arealet af firkanten.

**Opgave 9** I en undersøgelse af hvor længe vilde fugle kan leve, har man fundet modellen

$$y = 17,6 \cdot x^{0,20},$$

hvor  $x$  er fuglens vægt i kg, og  $y$  er fuglens levetid i år.

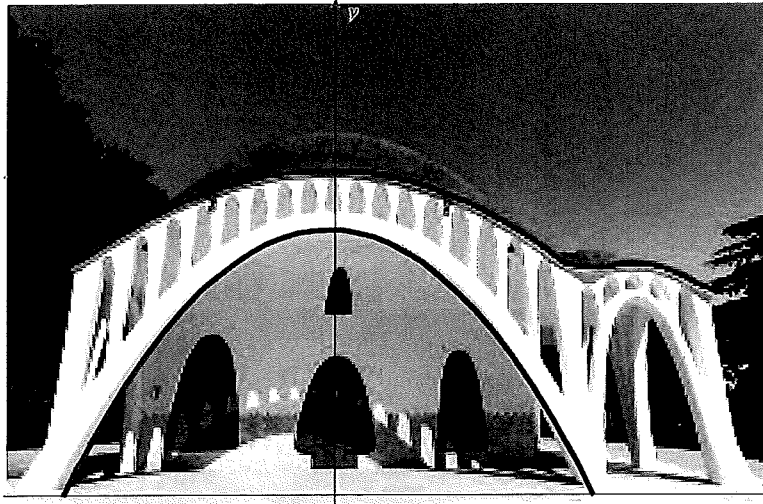
a) Hvor gammel kan en fugl, der vejer 0,100 kg, blive ifølge denne model?

En fugl A vejer 5 gange så meget som en anden fugl B.

b) Hvor mange procent vil A kunne leve længere end B ifølge modellen?

*Kilde: Stan L. Lindstedt and William A. Calder, Body size and longevity in birds, Condor, 1976.*

**Opgave 10**



Figuren viser en del af bygningen Masia Freixa i byen Terrassa nær Barcelona. Den store bue har form som en parabel, der er vist som en blå kurve på figuren. I det koordinatsystem, der er indtegnet på figuren, kan den blå kurve beskrives ved ligningen

$$y = -0,177x^2 + 6,15,$$

hvor  $x$  og  $y$  måles i meter.

a) Bestem buens højde og bredde.

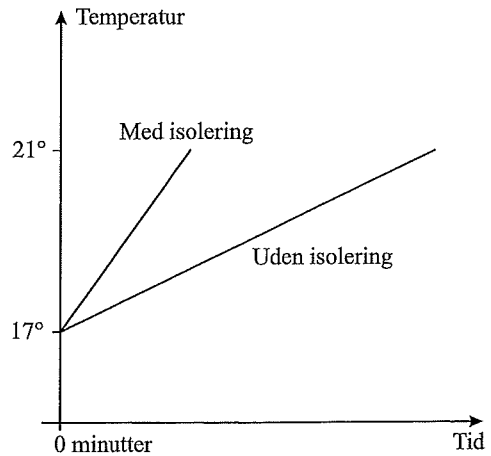
**Opgave 11** De to rette linjer på figuren viser, hvordan temperaturen i en bolig stiger fra  $17^\circ$  til  $21^\circ$ , når der tændes for varmen. Forløbene er givet ved formlen

$$y = 0,114 \cdot x + 17 \text{ med isolering}$$

og ved formlen

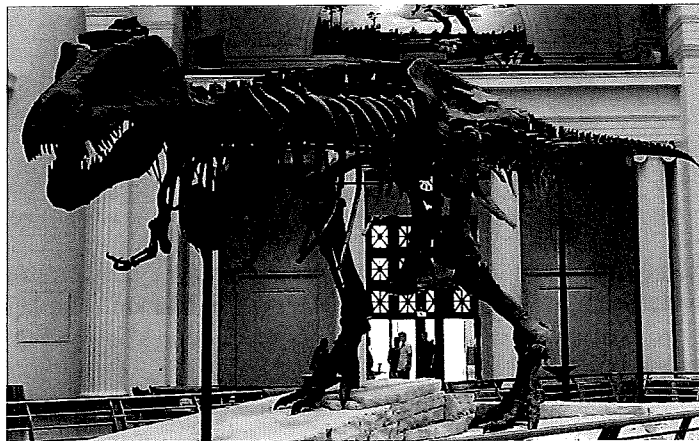
$$y = 0,040 \cdot x + 17 \text{ uden isolering.}$$

Her betegner  $x$  tiden, målt i minutter, og  $y$  temperaturen, målt i  $^\circ\text{C}$ .



- Hvor mange grader pr. minut stiger temperaturen, når boligen er med isolering? Hvad er temperaturen efter 35 minutter?
- Hvor mange minutter går der, før temperaturen når op på  $21^\circ$ , når boligen er uden isolering?

**Opgave 12**



Figuren viser skelettet af en T-rex (Tyrannosaurus Rex). Kilde: Wikipedia.org

Vægten af en T-rex kan beskrives ved formlen

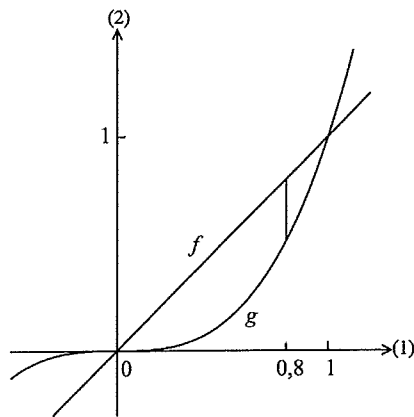
$$f(x) = \frac{10000}{1 + 30762 \cdot 0,478^x} + 5,$$

hvor  $x$  er T-rex'ens alder i år, og  $f(x)$  er vægten i kg.

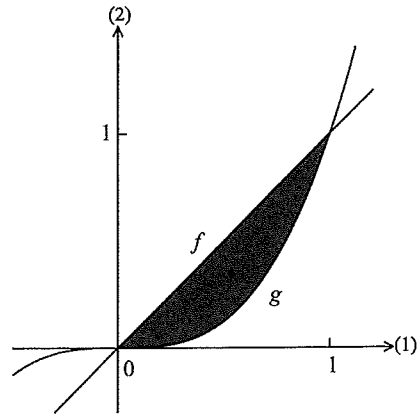
- Hvad vejer en 14 år gammel T-rex?
- Bestem  $f'(14)$ . Hvad fortæller dette tal om vægten af en T-rex?

Kilde: <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0026037?imageURI=info:doi/10.1371/journal.pone.0026037.g006>

## Opgave 13



Figur 1



Figur 2

Figur 1 og 2 viser graferne for funktionerne  $f(x) = x$  og  $g(x) = x^3$ .  
Funktionen

$$h(x) = x - x^3$$

beskriver for  $0 \leq x \leq 1$  den lodrette afstand mellem de to grafer.

- Bestem den lodrette afstand (se figur 1) mellem de to grafer, når  $x = 0,8$ .
- Bestem den maksimale lodrette afstand mellem de to grafer i intervallet  $0 \leq x \leq 1$ .
- Bestem arealet af det område (se figur 2), der afgrænses mellem de to grafer i intervallet  $0 \leq x \leq 1$ .