

Terminsprøve, 2d MaB, 4/11/2022, kl. 09.00 – 13.00

Delprøve 1: 1,5 timer kun med den centralt udmeldte formelsamling.

Delprøve 2: 2,5 timer med alle tilladte hjælpemidler.

Delprøve 1 består af 6 opgaver.

Delprøve 2 består af 5 opgaver.

Pointtallet er angivet ud for hvert spørgsmål.

Der gives i alt 200 point.

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.

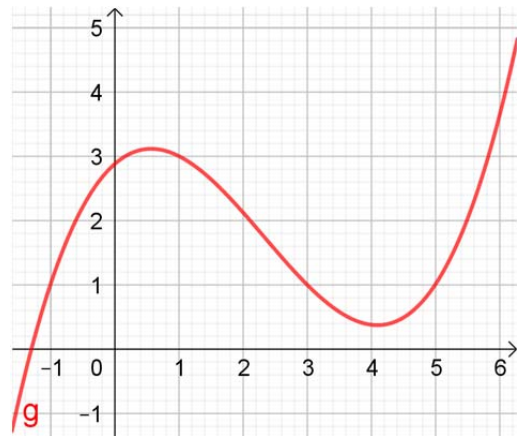
Delprøve 1 kun med den centralt udmeldte formelsamling
Kl. 09.00 – 10.30

Opgave 1

En funktion er givet ved

$$f(x) = x^2 - 1.$$

Figuren viser grafen for en anden funktion g .



- a) Bestem $f(2)$ og $g(f(2))$. (10 point)

Opgave 2

- a) Gør rede for, at $x = 2$ er en løsning til ligningen

$$x^3 - \frac{1}{2} \cdot x - 7 = 0.$$

(10 point)

Opgave 3

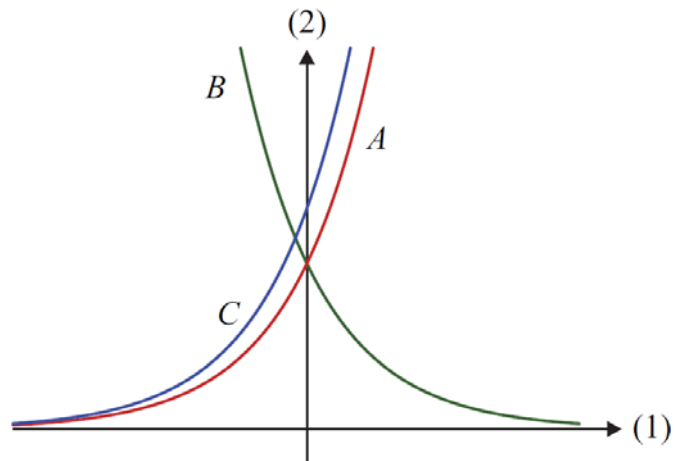
Tre funktioner f , g og h er givet ved

$$f(x) = 3 \cdot 0,5^x,$$

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

$$h(x) = 4 \cdot 2^x.$$

På figuren ses graferne for f , g og h .



- a) Gør rede for, hvilken graf der hører til hvilken funktion. (10 point)

Opgave 4

- a) Reducér udtrykket

$$(a - b) \cdot (a + b) + 2b^2.$$

(10 point)

Opgave 5

I et koordinatsystem har en cirkel centrum i $C(-2, 4)$ og radius 3.

a) Opskriv en ligning for cirklen. (10 point)

Et punkt er givet ved $P(-4, 6)$.

b) Afgør, om punktet P ligger inden for, på, eller uden for cirklen. (10 point)

Opgave 6

En linje l er bestemt ved parameterfremstillingen

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

a) Undersøg, om punktet $P(3, 4)$ ligger på l . (10 point)

b) Bestem en ligning for l . (10 point)

Besvarelsen af delprøve 1 afleveres kl. 10.30.

Delprøve 2 med alle tilladte hjælpemidler Kl. 09.00 – 13.00

Opgave 7

Tabellen viser sammenhørende værdier for rumfanget af en mands hoved og vægten af hans hjerne.

Rumfang (målt i cm^3)	4512	3738	...	3458	3890
Vægt (målt i gram)	1530	1297	...	1225	1310

(Hele tabellen med alle 57 datapunkter findes i bilaget *Hovedrumfang.xlsx*)

I en model kan sammenhængen beskrives ved

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

hvor $f(x)$ betegner vægt (målt i gram), og x betegner rumfang (målt i cm^3).

- Benyt regression på tabellens data til at bestemme tallene a og b . (10 point)
- Forklar betydningen af tallet a . (10 point)
- Tegn residualplottet og benyt residualplottet til at vurdere den lineære models anvendelighed til at beskrive sammenhængen. (10 point)



Opgave 8

Ved en bestemt koncert kan lydniveauet bestemmes ved formlen

$$L = 123,5 - 20 \cdot \log(x)$$

hvor L er lydniveauet, målt i decibel (dB), når man står x meter fra scenekanten.



Hvis man vil undgå høreskader, bør lydniveauet højst være 91 dB.

- Hvad er det tætteste man kan stå på scenekanten, hvis man vil undgå høreskader? (10 point)

Opgave 9

I et koordinatsystem er en cirkel givet ved ligningen

$$(x - 3)^2 + (y + 4)^2 = 25.$$

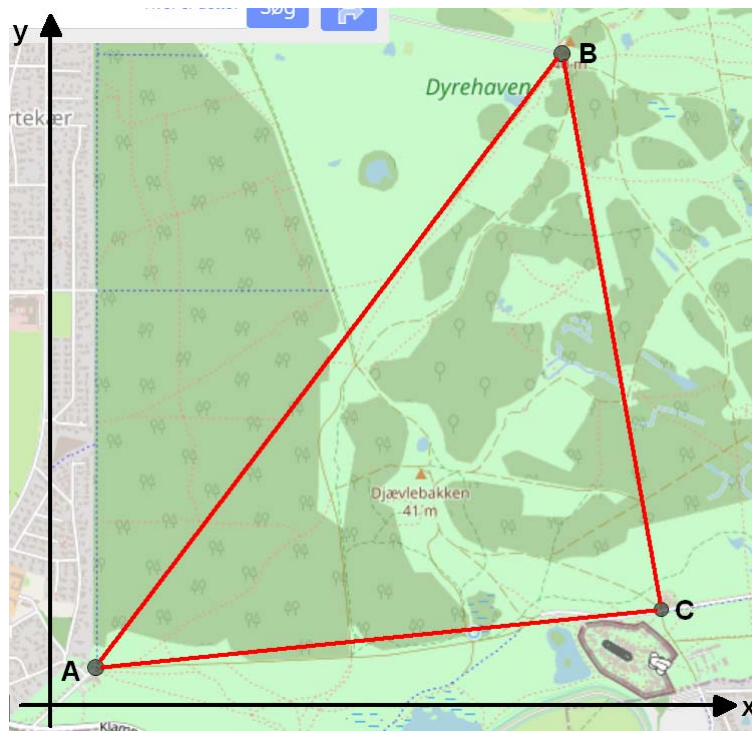
a) Bestem radius og koordinatsættet til centrum for cirklen. (10 point)

En linje er givet ved ligningen $-x + 2y + 6 = 0$.

b) Bestem koordinatsættet til hvert af skæringspunkterne mellem linjen og cirklen. (10 point)

c) Bestem en ligning for tangenten til cirklen i punktet $P(7, -1)$. (10 point)

Opgave 10



Figuren viser et kort over Dyrehaven nord for København lagt ind i et koordinatsystem, hvis enhed er meter. Fortunen ligger ved punkt $A(168, 135)$, Eremitageslottet ved punkt $B(1883, 2417)$ og Bakken ved punkt $C(2252, 350)$. Stederne er forbundet med stier, som er rette linjer.

a) Hvor langt er en gåtur fra Fortunen A til Eremitageslottet B ? (10 point)

b) Bestem vinklen mellem de to stier, der starter i Fortunen A , og som går til Eremitageslottet B og til Bakken C . (10 point)

c) Bestem arealet af trekanten ABC i Dyrehaven. (10 point)

Opgave 11

I en model kan sammenhængen mellem længden og vægten af en regnorm beskrives ved

$$m(l) = 0,00475 \cdot l^{2,84},$$

hvor $m(l)$ er vægten (målt i gram) af en regnorm med længde l (målt i cm).

- Benyt modellen til at bestemme længden af en regnorm, der vejer 4,0 gram. (10 point)
- Benyt modellen til at bestemme den procentvise ændring af vægten, når længden af en regnorm forøges med 30 %. (10 point)

