NØRRE G

Årsprøve

2024

1.m Ma

Opgavesætter er delt i to dele:
Delprøve 1 kun med den centralt udmeldte formelsamling.
Delprøve 2 med alle hjælpemidler.
Der gives i alt 150 point.

Krav til formidling af din besvarelse

Ved bedømmelse af helhedsindtrykket af besvarelsen af de enkelte opgaver lægges særlig vægt på følgende fire punkter:

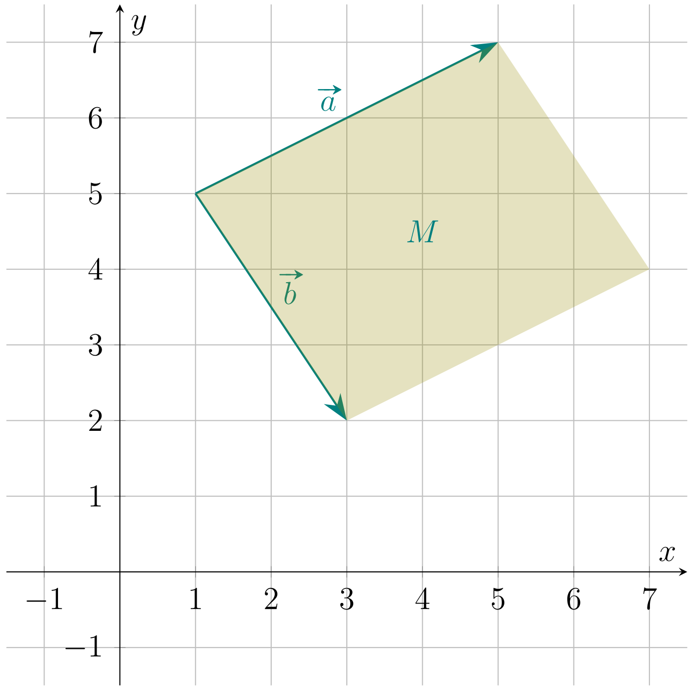
- **Redegørelse og dokumentation for metode**
  Besvarelsen skal indeholde en redegørelse for den anvendte løsningsstrategi med dokumentation i form af et passende antal mellemregninger *eller* matematiske forklaringer på metoden, når et matematisk værktøjsprogram anvendes.
- **Figurer, grafer og andre 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 (12:10 - 13:25)

Opgave 1

På Figur 1 kan vi se to vektorer $\vec{a}$ og $\vec{b}$ samt et skraveret område M.



Figur 1: To vektorer.

(10 point) a) Afgør, om vektorerne $\vec{a}$ og $\vec{b}$ er orthogonale.

(10 point) b) Bestem arealet af det skraverede område M.

Opgave 2

To funktioner f og g er givet ved

$$f(x) = \sqrt{x}$$

og

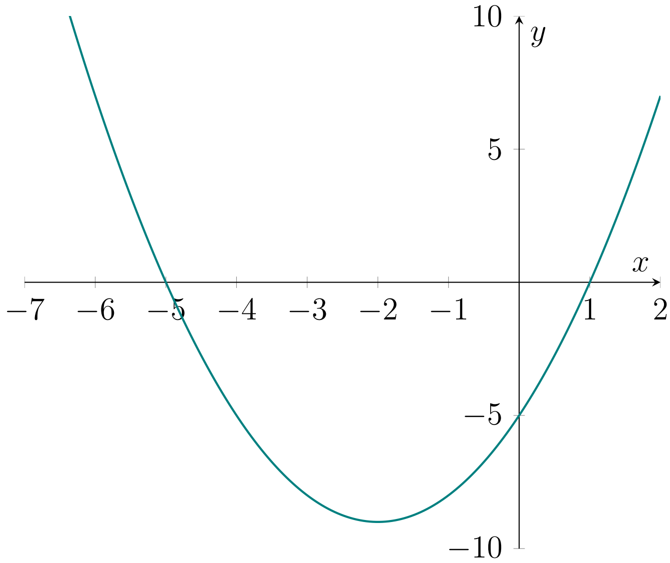
$$g(x) = x^4 - 2x^2 - 4.$$

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

Opgave 3

På Figur 2 ses parablen for andengradspolynomiet f givet ved

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$



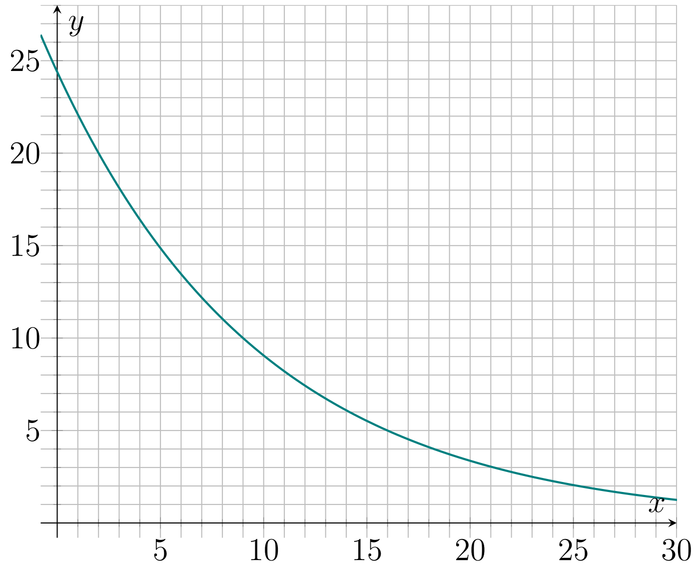
Figur 2: Parabel for andengradspolynomiet f.

(10 point) a) Bestem tallet c og afgør, om tallene a og b er større eller mindre end 0.

(5 point) b) Aflæs rødderne for f.

Opgave 4

Grafen for en eksponentialfunktion g kan ses på Figur 3



Figur 3: Grafen for eksponentialfunktionen g.

(10 point) a) Aflæs halveringskonstanten for g. Brug det vedlagte bilag.

Opgave 5

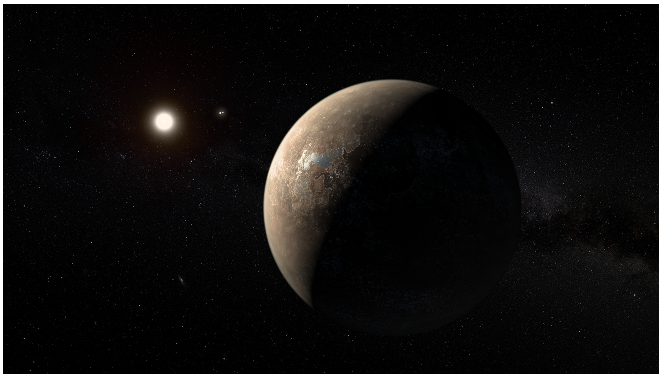
Et andengradspolynomium p er givet ved forskriften

$$p(x) = 2x^2 - 4x - 6.$$

(10 point) a) Bestem rødderne for f.

Delprøve med hjælpemidler (13:25 - 15:10)

Opgave 6



En gruppe mennesker har i en fjern fremtid besluttet sig for, at de vil kolonisere exoplaneten Proxima Centauri b. De rejser 1423 personer afsted, og de forventer, at deres befolkningsudvikling kan beskrives ved eksponentialfunkionen f givet ved

$$f(t) = 1423 \cdot 1.02^t,$$

hvor t betegner den forløbne tid siden ankomsten til planeten i jord-år, og f betegner størrelsen på kolonien i antal personer.

(10 point) a) Bestem antallet af mennesker, de vil forvente at være i kolonien efter 50 år.

(10 point) b) Afgør, hvor længe der vil gå, før kolonien vil være fordoblet i størrelse.

Opgave 7

En gruppe gymnasieelever har målt diameteren af forskellige stykker nogenlunde runde stykker slik og har derefter vejet dem. De forventer, at sammenhængen mellem slikkets diameter x i mm og vægten af slikket g i gram kan beskrives ved en sammenhæng af typen

$$g(x) = b \cdot x^a.$$

Resultatet af deres dataindsamling kan findes her.

(10 point) a) Brug datasættet til at bestemme tallene a og b.

(10 point) b) Bestem vægten af et stykke slik med en diameter på 20mm.

Bent påstår, at han kan spise et stykke slik på 100g i én mundfuld. De andre udviser en vis skepsis og beder derfor Bent om at åbne munden, så de kan måle, hvor stor afstanden fra hans tænder er. De måler afstanden til at være 30mm.

(10 point) c) Afgør, om Bent rent faktisk kan gabe over et stykke slik på 100g.

Opgave 8

To vektorer $\vec{a}$ og $\vec{b}$ er givet ved

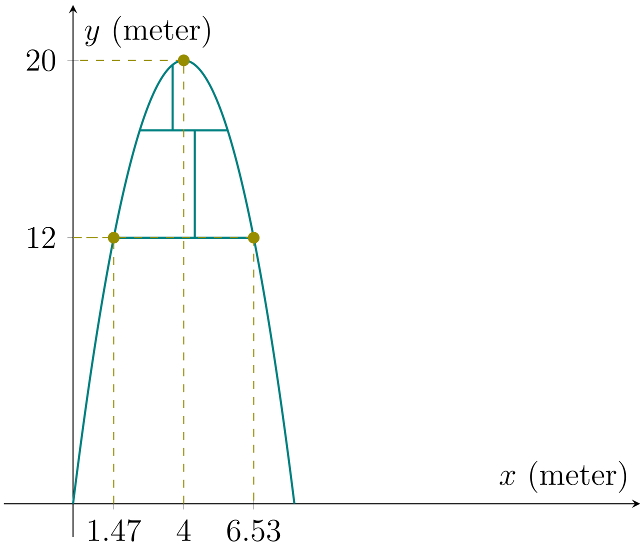
$$\vec{a} = \begin{pmatrix} t^3 \\ -4 \end{pmatrix} \qquad \text{og} \qquad \vec{b} = \begin{pmatrix} t-4 \\ t^2 \end{pmatrix}$$

(10 point) a) Bestem prikproduktet mellem $\vec{a}$ og $\vec{b}$, hvis $t = -7$.

(10 point) b) Bestem den værdi for t, der gør $\vec{a}$ og $\vec{b}$ parallelle.

Opgave 9

I Vejle ligger Fjordenhus, der som en del af facaden har parabellignende buer. Én af buerne kan ses indlejret i et koordinatsystem på Figur 4.

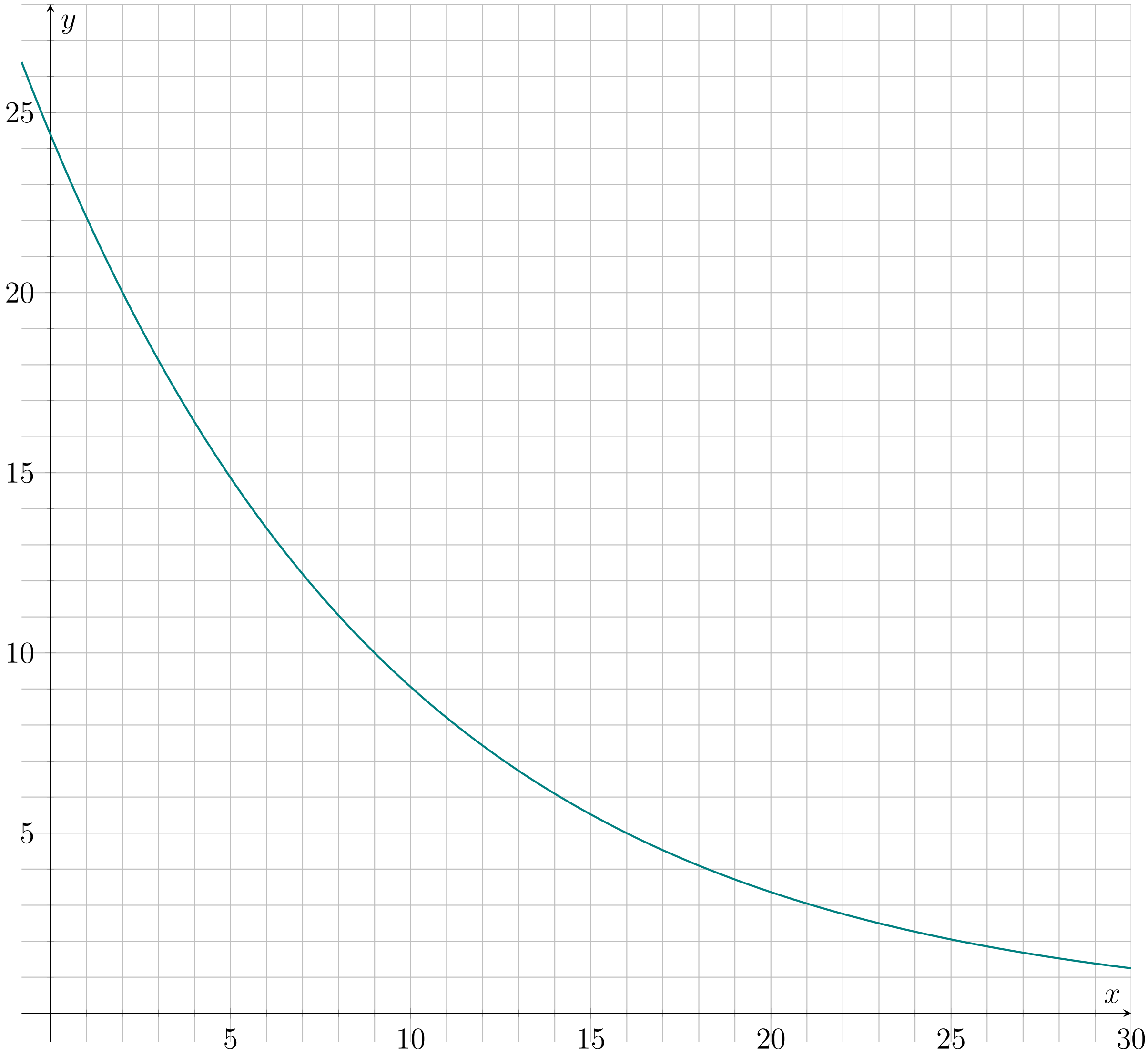


Figur 4: Skitse af facadeparabel på Fjordenhus.

(10 point) a) Bestem en forskrift for den parabel, der fremgår af Figur 4.

(5 point) b) Afgør, hvor bred facadebuen på Fjordenhus er i vandoverfladen.

Bilag:



Bilaget vedlægges, når du afleverer Delprøve 1.