

HF Matematik niveau C→B

ÅRSPRØVE

for

1p / 1q

Fredag den 31. maj 2024

Kl. 9.00 - 13.00

Opgavesættet er delt i to dele:

Delprøve 1: 1 ½ time kun med den centralt udmeldte formelsamling.
Delprøve 2: 2 ½ time med alle tilladte hjælpemidler.

Delprøve 1 består af opgave 1-7 (80 point).

Delprøve 2 består af opgave 8-14 (120 point).

Der gives 10 point for hvert spørgsmål.

Der gives i alt 200 point.

En del af spørgsmålene er knyttet til mindstekravene.

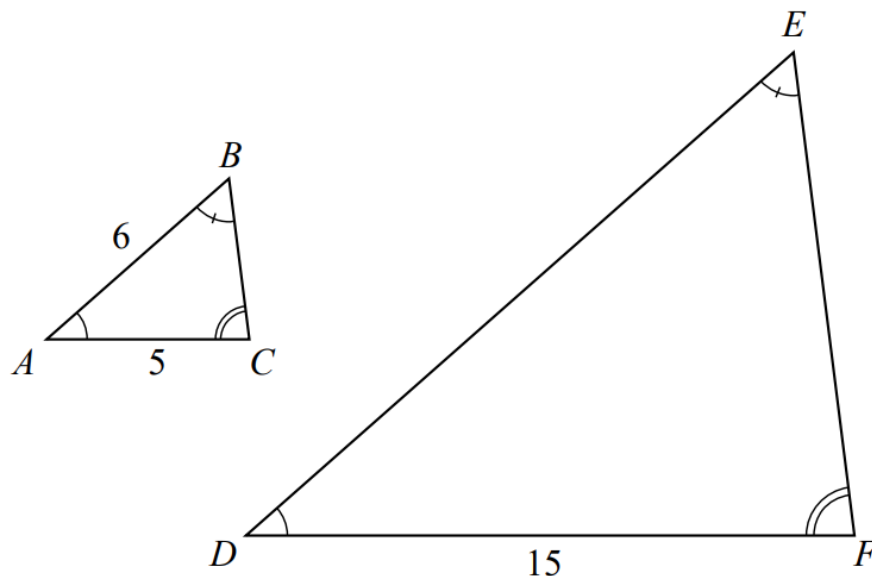
Disse spørgsmål er markeret med **grøn** farve.

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.

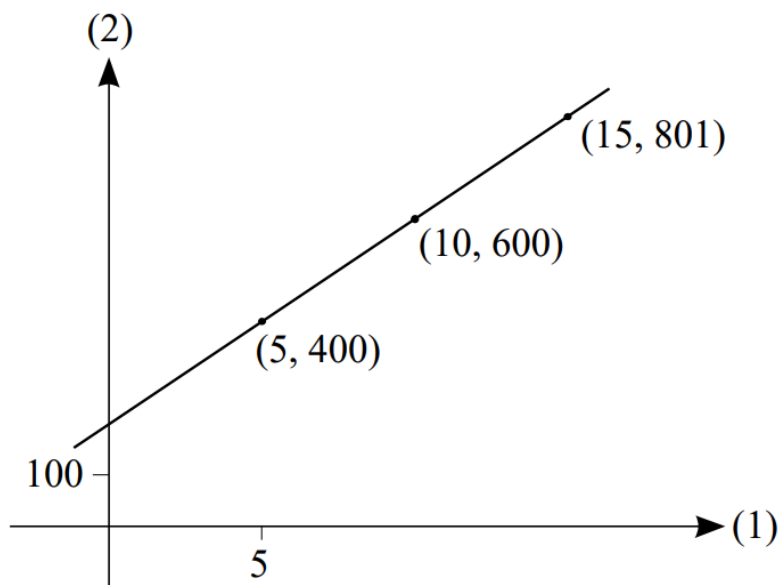
Opgave 1



Figuren viser to ensvinklede trekanter ABC og DEF .
Nogle af trekanternes mål er angivet på figuren.

- a) Bestem længden af siden DE .

Opgave 2



Figuren viser et koordinatsystem med tre punkter på grafen for en funktion f .

- a) Argumentér for, at f ikke kan være en lineær funktion.

Opgave 3



Blå terning	1	1	1	2	2	2
--------------------	---	---	---	---	---	---

Sort terning	1	1	2	2	3	3
---------------------	---	---	---	---	---	---

Figuren viser to symmetriske terninger med øjental som angivet i tabellerne.

De to terninger kastes, og summen af de to tal noteres.

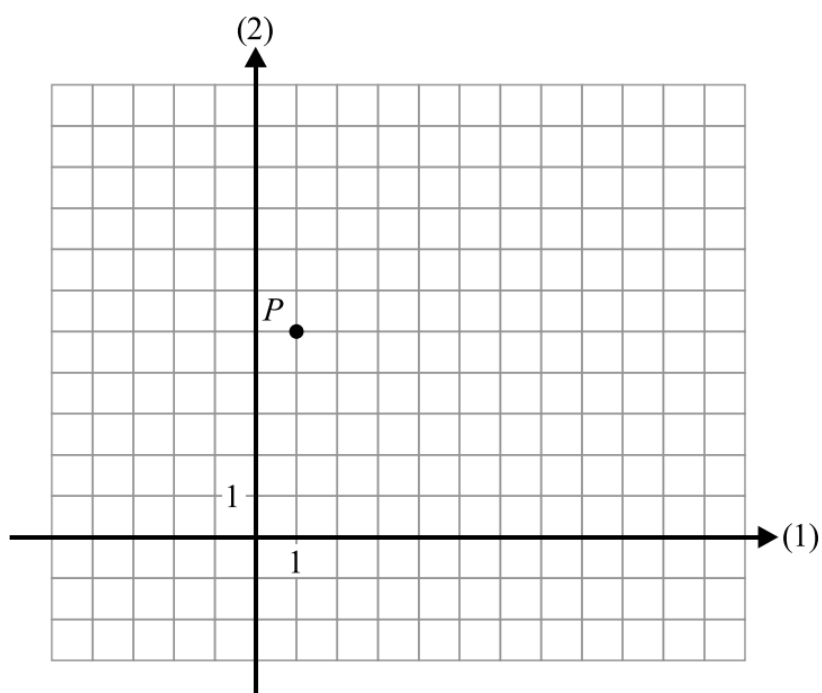
Nedenstående tabel viser en ufærdig opstilling af de mulige udfald.

+	1	1	2	2	3	3
1						
1						
1						
2						
2					5	
2						

I tabellen betyder 5-tallet, at den blå terning viste 2 og den sorte terning 3.

- Gør en tabel som ovenstående færdig. Brug bilaget.
- Bestem sandsynligheden for, at summen af de to tal er 4.

Opgave 4



Figuren viser punktet $P(1, 5)$ i et koordinatsystem.

Grafen for en lineær funktion $f(x) = a \cdot x + b$ går gennem punktet P .

Hver gang der lægges 4 til x , så vokser $f(x)$ med 2.

- a) Tegn grafen for f . Brug bilaget.

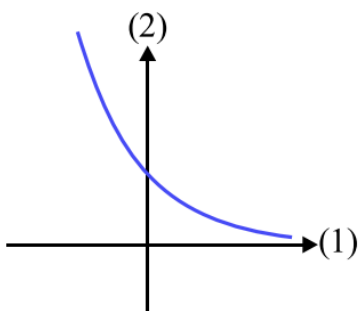
Opgave 5

En funktion f er givet ved

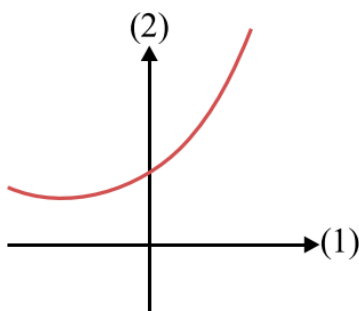
$$f(x) = 5 \cdot 1,2^x.$$

Netop én af de tre nedenstående figurer viser grafen for f .

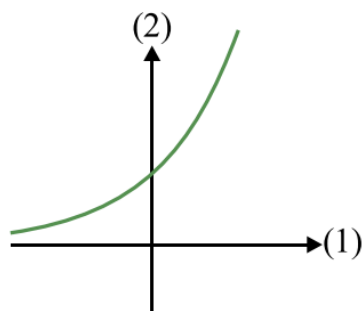
- a) Forklar, hvilken af de tre figurer, der viser grafen for f , og forklar, hvorfor det ikke kan være de to andre.



Figur 1



Figur 2



Figur 3

Opgave 6

a) Reducér udtrykket

$$\frac{x^7 \cdot x^4}{x^5} .$$

Opgave 7

a) Reducér udtrykket $(x + 5) \cdot (x - 5) + 20$.

DELPRØVE 2: kl. 10.30 - 13.00

Opgave 8

Tabellen viser udgiften pr. folkeskoleelev for alle kommuner i Danmark i 2021.

Udgift (kr.)	53239	57199	59598	...	101261	116922
--------------	-------	-------	-------	-----	--------	--------

Alle tabellens 98 data findes i vedhæftede fil: Bilag_2_udgift_data

- a) Tegn et boksplot for alle tabellens data.

I Læsø Kommune var udgiften pr. folkeskoleelev 116922 kr.

- b) Bestem kvartilbredden, og benyt denne til at gøre rede for, at udgiften pr. folkeskoleelev i Læsø Kommune er en outlier.

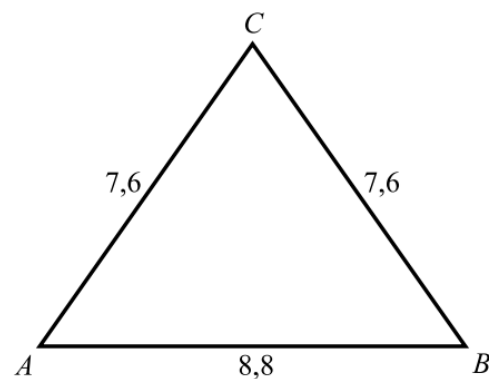
Kilde: noegletal.dk

Opgave 9



Figur 1: Turistplakat

Grafik: Monsieur Z (Richard Zielenkiewicz)



Figur 2

Figur 1 viser en turistplakat for byen Tignes i De Franske Alper.

Figur 2 viser en skitse af én af trekanten på plakaten.

Sidelængderne i trekant ABC er angivet i centimeter.

- a) Konstruer en målfast tegning af trekant ABC, og forklar konstruktionen.
- b) Hvor højt ligger punktet C over linjestykket AB?

Opgave 10

En eksponentielt voksende funktion har forskriften

$$f(x) = 1200 \cdot 1,13^x.$$

- a) Bestem fordoblingskonstanten T_2 .

Opgave 11



Billedkilde: ibf.dk

Når man bygger rundkørsler, så afhænger antallet af kantsten af rundkørslens radius. Tabellen viser sammenhængen mellem radius og antallet af kantsten for forskellige rundkørsler.

Radius (meter)	1,0	1,5	3,0	5,0	8,0	10,0	12,5	14,0
Antal kantsten	14	20	40	62	99	124	158	176

I en model beskrives antallet af kantsten ved en lineær funktion

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

hvor $f(x)$ angiver antallet af kantsten, når rundkørslens radius er x meter.

- a) Bestem tallene a og b ved lineær regression.
- b) Hvad fortæller tallet a om antallet af kantsten i rundkørsler?

Kilde: ibf.dk

Opgave 12

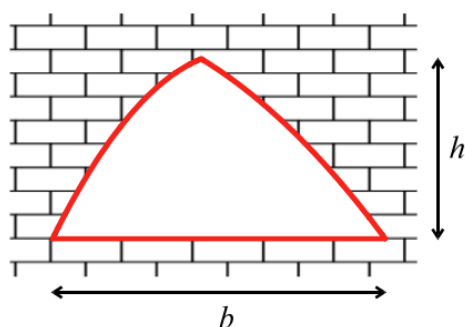
Kim låner penge til en brugt bil og afdrager på restgælden, så den bliver mindre hvert år. Størrelsen af Kims restgæld kan beskrives ved funktionen

$$f(x) = 95000 - 45500 \cdot 1,07^x,$$

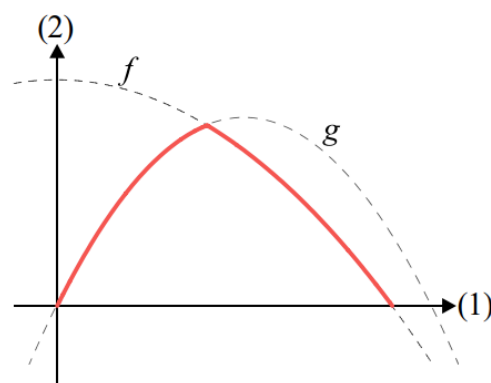
hvor $f(x)$ er Kims restgæld i kroner efter x år.

- Bestem Kims restgæld efter 5 år.
- Løs ligningen $f(x) = 0$, og forklar, hvad ligningen og dens løsning fortæller om Kims restgæld.

Opgave 13



Figur 1: Tegning af et vindue



Figur 2: Graferne for f og g

Figur 1 viser en tegning af et vindue. På tegningen er vinduets højde h og bredde b markeret.

I en model afgrænses vinduet af graferne for funktionerne f og g samt førsteaksen, se figur 2. Enheden på begge akser er cm.

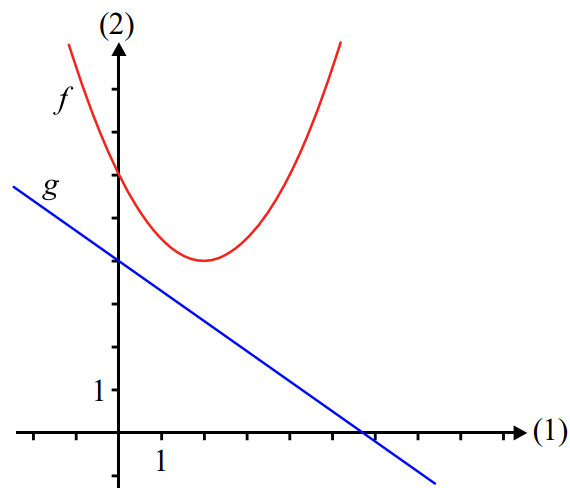
Funktionerne f og g er givet ved

$$f(x) = -0,0075 \cdot x^2 + 60$$

$$g(x) = -0,02 \cdot x^2 + 2 \cdot x.$$

- Tegn graferne for f og g i samme koordinatsystem.
- Bestem højden h og bredden b af vinduet. Forklar din metode.

Opgave 14



Figuren viser graferne for de to funktioner f og g , der er givet ved

$$f(x) = 0,5 \cdot x^2 - 2 \cdot x + 6$$

$$g(x) = -0,7 \cdot x + 4 .$$

Distancefunktionen L , der er givet ved

$$L(x) = f(x) - g(x) ,$$

angiver den lodrette distance mellem grafen for f og grafen for g .

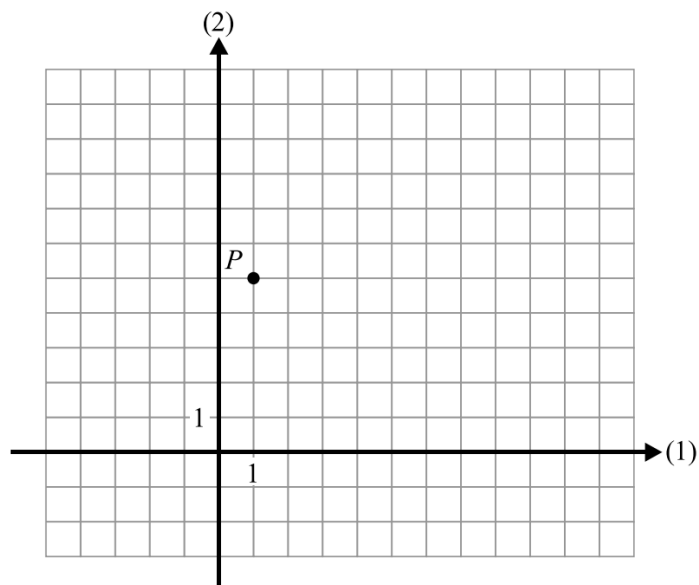
a) Bestem $L(2)$.

BILAG

Bilaget indgår i opgavebesvarelsen

Skole	Hold		Elev nr.
Navn	Ark nr.	Antal ark i alt	Tilsynsførende

Opgave 4



Opgave 3

+	1	1	2	2	3	3
1						
1						
1						
2						
2					5	
2						

Besvarelsen af delprøve 1 afleveres kl. 10.30