STX

STUDENTEREKSAMEN

stx233-MAT-B-06122023

BØRNE- OG UNDERVISNINGSMINISTERIET
STYRELSEN FOR UNDERVISNING OG KVALITET

MATEMATIK B

Onsdag den 6. december 2023
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 tilladte hjælpemidler.

Delprøve 1 består af opgave 1-6.
Til delprøve 1 hører et bilag.

Delprøve 2 består af opgave 7-11.
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.

Delprøve 1 kl. 9.00-10.30

Opgave 1 En cirkel har centrum i punktet $C(9,14)$ og radius $r = 10$.

a) Bestem en ligning for cirklen.

Opgave 2 Der er givet andengradsligningen $x^2 + 6x - 7 = 0$.

a) Bestem diskriminanten, og løs ligningen.

Opgave 3 En funktion *f* er givet ved

$$f(x) = x^3 - 5x^2 + 9 .$$

a) Bestem $f'(x)$.

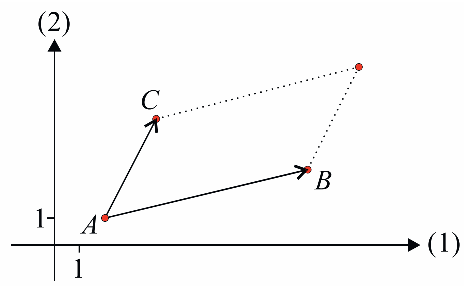
b) Bestem en ligning for tangenten til grafen for *f* i punktet $P(2, f(2))$.

Opgave 4 I et koordinatsystem er der givet punkterne

$$A(2,1),\ B(10,3) \text{ og } C(4,5).$$

a) Bestem koordinatsættet til hver af vektorerne $\overrightarrow{AB}$ og $\overrightarrow{AC}$.

b) Bestem arealet af det parallelogram, som udspændes af $\overrightarrow{AB}$ og $\overrightarrow{AC}$.



Opgave 5 En funktion *f* er givet ved

$$f(x) = \sqrt{x-2} , \quad 2 \le x \le 27 .$$

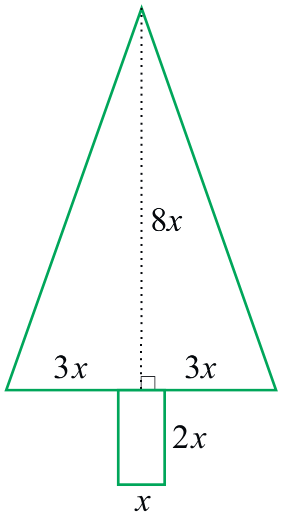
Bilag vedlagt

a) Benyt forskriften til at bestemme de manglende værdier i tabellen, og tegn grafen for *f*. Brug bilaget.

x	2	3	6	18	27
$f(x)$	0	1			5

Opgave 6

Billedkilde: Festbutikken



Til venstre ses et legetøjsjuletræ. Til højre ses en model af juletræet. I modellen består juletræet af en ligebenet trekant og et rektangel. Nogle af målene fremgår af figuren.

a) Opstil en formel til at bestemme juletræets areal udtrykt ved x.

Besvarelsen af delprøve 1 afleveres kl. 10.30

Delprøve 2 kl. 9.00-13.00

Opgave 7 Tabellen viser udviklingen i produktionen af palmeolie i Indonesien i perioden 1970-2010.

Antal år efter 1970	0	1	…	39	40
Produktion af palmeolie (tusinde ton)	217	250	…	19324	21958

Hele tabellen med alle 41 datapunkter findes i bilaget "palmeolie.xlsx"

I en model kan udviklingen beskrives ved

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

hvor $f(x)$ angiver produktionen af palmeolie i Indonesien (målt i tusinde ton) til tidspunktet x (målt i antal år efter 1970).

a) Bestem a og b ved eksponentiel regression på alle tabellens data.

b) Beregn $f(49)$, og kommentér resultatet, når det oplyses, at produktionen af palmeolie i Indonesien var 42869 tusinde ton i 2019.

Kilde: ourworldindata

Opgave 8 En linje l går gennem punktet $P(7,2)$ og har normalvektor $\vec{n} = \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \end{pmatrix}$.

a) Opskriv en ligning for l.

En linje m er bestemt ved ligningen $-2x + 5y - 3 = 0$.

b) Bestem den spidse vinkel mellem l og m.

Opgave 9 En funktion f er givet ved

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

a) Tegn grafen for f.

b) Løs ligningen $f(x) = 0$, og bestem det interval, hvor $f(x) \geq 0$.

Grafen for f har en tangent med hældningskoefficienten $a = -5,25$.

c) Bestem førstekoordinaten til røringspunktet for denne tangent.

Opgave 10

Billedkilde: Dansk Vegetarisk Forening

Ifølge Coop Analyse lever 3,1 % af befolkningen vegetarisk.
Der udvælges på tilfældig måde en stikprøve på 200 personer.
Den stokastiske variabel X angiver antallet af personer i denne stikprøve, der lever vegetarisk. Det antages, at X er binomialfordelt med antalsparameter n og sandsynlighedsparameter p.

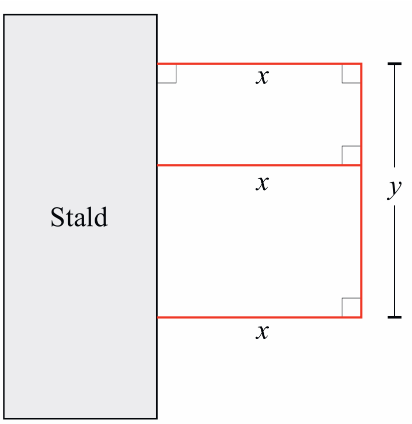
a) Bestem n og p.

b) Bestem sandsynligheden $P(X \leq 4)$ for, at højst 4 personer i stikprøven lever vegetarisk.

c) Hvad er det mest sandsynlige antal personer, der lever vegetarisk, ud af de 200 i stikprøven?

Kilde: Coop Analyse & DVF 2021

Opgave 11



En rektangulær hestefold skal anlægges op ad en stald og indhegnes.
Folden skal inddeles i to rektangulære områder med hegn imellem.
Der skal ikke være hegn op ad stalden.
På figuren ses en model af hestefolden, hvor sidelængderne er x og y.
Den samlede længde af hegnet er 42 meter.

a) Gør rede for, at arealet $A(x)$ af hestefolden, hvor $0 < x < 14$, er givet ved

$$A(x) = x \cdot (42 - 3x).$$

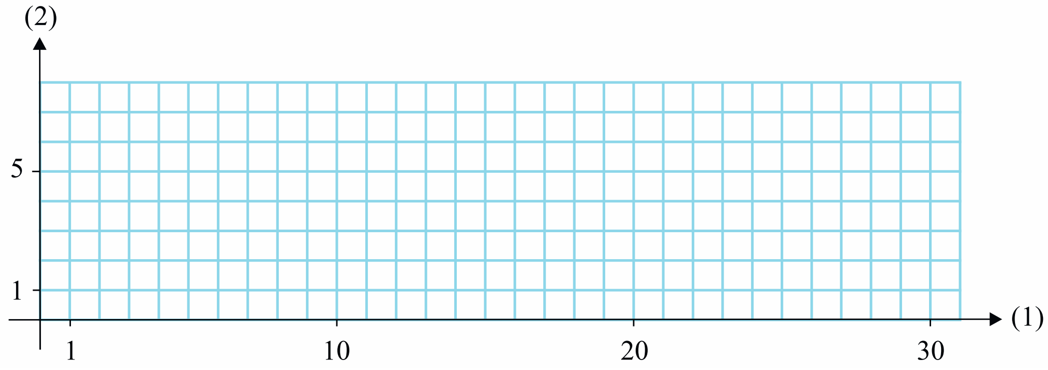
b) Bestem ved hjælp af $A'(x)$ den værdi af x, hvor arealet af hestefolden er størst.

Bilaget indgår i opgavebesvarelsen

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

Opgave 5

x	2	3	6	18	27
$f(x)$	0	1			5



Besvarelsen af delprøve 1 afleveres kl. 10.30