

HHX

**MERKANTIL
STUDENTEREKSAMEN**



**BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET**
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET

MATEMATIK A

Delprøve 1, uden hjælpemidler
Delprøve 2, med hjælpemidler

Matematik A

Prøven består af to delprøver.

Delprøve 1 består af opgave 1 til 5 med i alt 6 spørgsmål.

Besvarelsen af denne delprøve skal afleveres *senest* kl. 10.

Til denne del må kun den officielle formelsamling anvendes.

Delprøve 2 består af opgave 6 til 11 med i alt 17 spørgsmål.

Hjælpe midler må anvendes efter delprøve 1 er afleveret.

De 23 spørgsmål indgår i bedømmelsen af den samlede opgavebesvarelse med hver 5 point.

10 af spørgsmålene er mindstekravsopgaver og er markeret med grønt.

I bedømmelsen af besvarelsen af de enkelte spørgsmål og i helhedsindtrykket vil der blive lagt vægt på, om eksaminandens tankegang fremgår klart af besvarelsen.

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. Ved brug af grafer og illustrationer skal der være en tydelig sammenhæng mellem tekst og illustration.

Til eksamenssættet hører en datafil.

Delprøve 1

Kl. 9.00 – 10.00

Opgave 1

Der er foretaget en stikprøve blandt 100 studerende, som er blevet spurgt om vedkommende har plagieret ved hjælp af AI i en opgave i sidste semester. Et udsnit af resultatet af stikprøven er vist i nedenstående tabel

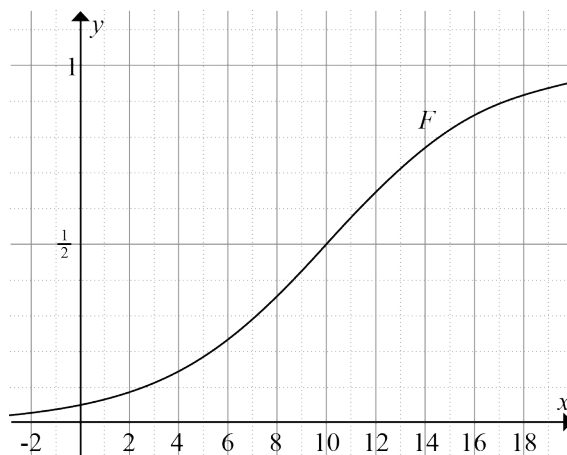
	Plagieret	Ikke plagieret	Total
Mænd	18		40
Kvinder		53	
Total	25	75	100



- a) Bestem de manglende værdier i tabellen og bestem den forventede værdi af mænd, der har plagieret under antagelse af uafhængighed.

Opgave 2

Grafen for fordelingsfunktionen F til en normalfordelt stokastisk variabel $X \sim N(\mu, \sigma)$ er vist nedenfor.



- a) Bestem middelværdien μ .

Der gælder desuden, at $F(7) = 0,29$ og $F(2) = 0,08$.

- b) Bestem $P(2 \leq X \leq 7)$ og $P(X > 2)$.

Opgave 3

Givet funktionen f med forskriften

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

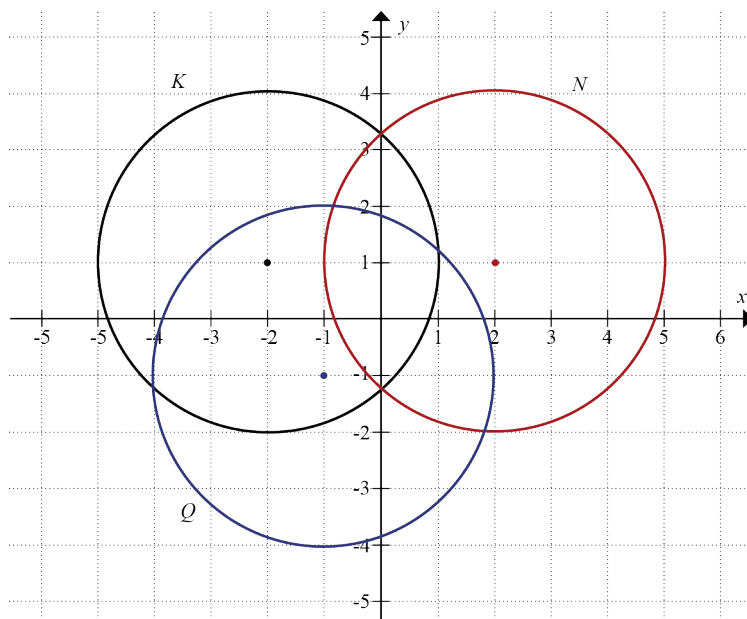


- a) Bestem $\int_1^3 f(x) dx$.

Opgave 4

En cirkel C er givet ved ligningen $x^2 + 4x + y^2 - 2y - 4 = 0$.

- a) Redegør for hvilken af cirklerne i nedenstående tegning, der hører til C .

**Opgave 5**

- a) Skriv en sammenhængende tekst på maksimalt $\frac{1}{2}$ side om logaritmefunktioner. Brug evt. dette eksempel, hvor en eksponentiel ligning er løst.

$$3 \cdot e^x = 18$$

$$\Leftrightarrow$$

$$e^x = 6$$

$$\Leftrightarrow$$

$$x = \ln(6)$$

Besvarelsen af delprøve 1 afleveres *senest* kl. 10.00

Delprøve 2

Kl. 9.00 – 14.00

Opgave 6

FN udarbejder hvert andet år en rapport *Human Development Report*, som beskriver udviklingen af en række faktorer på et globalt plan. Heri beskrives udviklingen i det såkaldte HDI-tal, som er et mål for de enkelte landes økonomiske og velfærdsmæssige niveau.

HDI-tallene sammenlignes med hvor stor en andel (i %) af den samlede indkomst de rigeste 10% har.

Data fra 151 lande i rapporten kan findes i filen *HDI* og et udsnit af data kan ses i nedenstående tabel.

Land	Rigeste 10 %	HDI
Marshall Islands	27,5	0,731
Bolivia	30,3	0,698
Guinea-Bissau	27,6	0,483
:	:	:



- a) Lav et xy -plot af data og opstil en lineær model $y = a \cdot x + b$, hvor x er de rigeste 10% og y er HDI.

FN ønsker at vurdere om der er en sammenhæng mellem, hvor stor en andel af den samlede indkomst de 10% rigeste i et land har og tallet fra HDI.



- b) Bestem et 95% konfidensinterval for hældningen a og vurder, om det kan antages at der er sammenhæng mellem hvor stor en andel af den samlede indkomst de 10% rigeste i et land har og HDI-tallet.

FN har ikke tal for hvor stor en andel af den samlede indkomst de 10% rigeste har i Aserbajdsjan, men kender HDI-tallet for landet som er på 0,729.

- c) Benyt modellen til at give et bud på hvor stor en andel af den samlede indkomst de 10% rigeste i Aserbajdsjan har.

Kilde: hdr.undp.org/content/human-development-report-2023-24

Opgave 7

Sara indsætter 50000 kr. fra sin børneopsparing på en højrente konto til en årlig fast rente på 6,4%. Hun er garanteret renten på 6,4% pr år de første 5 år.



- a) Bestem hvor meget det står på kontoen efter de 5 år.

Efter 3 år har Sara råd til at spare yderligere 3000 kr. op pr. måned, men på en anden konto der giver månedlig rente på 0,4%.

- b) Redegør for at Sara efter 5 år har en samlet opsparing på 143594,55 kr.

Efter 5 år kan Sara ikke længere få 6,4% i rente på de første 50000 hun satte ind. Derfor sætter hun de penge ind på den anden konto som giver 0,4% i rente pr. måned.

- c) Hvor lang tid går der før Sara samlet har 175000 kr. på kontoen, hvis hun fortsætter med at indbetale 3000 kr. pr. måned.

Opgave 8

En virksomhed sælger 2 varer A og B og det samlede dækningsbidrag kan beskrives ved funktionen

$$DB(x, y) = -\frac{1}{8}x^2 - \frac{1}{2}y^2 + 40x + 220y, \quad x \geq 0, y \geq 0$$

hvor x er antal solgte vare A og y er antal solgte vare B.

Niveaukurverne $N(t)$ for $DB(x, y)$ er givet ved $N(t): DB(x, y) = t$.
 $N(26150)$ er en ellipse.

Virksomhedens produktion skal opfylde følgende betingelser:

$$y \leq -0,5x + 300$$

$$y \leq -1,5x + 500$$

$$y \leq -x + 375$$



- a) Bestem halvakserne for ellipsen $N(26150)$ og tegn denne samt polygonområdet bestemt ved produktionsbetingelserne i samme koordinatsystem.
- b) Bestem det produktmix (x, y) , der giver størst dækningsbidrag.

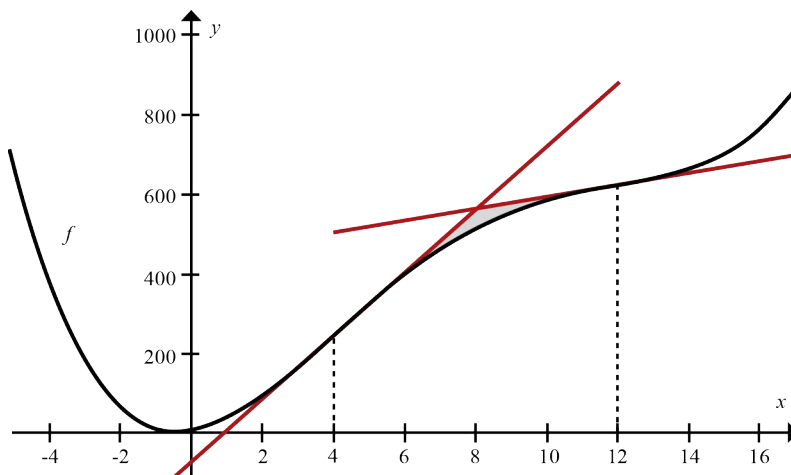
Opgave 9

En funktion er givet ved forskriften

$$f(x) = \frac{1}{16}x^4 - 2x^3 + 18x^2 + 15x + 10$$



- a) Vis, at grafen for f har vendetangenter ved x -værdierne $x = 4$ og $x = 12$.



Området mellem de to vendetangentspunkter over grafen for f og under vendetangenterne er skraveret med grå.

- b) Vis, at skæringspunktet mellem de to vendetangenter er $(8, 562)$.
- c) Bestem arealet af det grå område på figuren.

Opgave 10

Udviklingen af kapitalapparatet i et bestemt land kan beskrives ved differentialligningen

$$k'(t) = 100 - 0,1k(t) \quad , \quad 0 \leq t \leq 50$$

hvor $k(t)$ er kapitalapparatet i milliarder dollars t år fra nu.



- a) Bestem den løsning k til differentialligningen, der opfylder at $k(0) = 500$.
- b) Vis at $k(t)$ er en monoton voksende funktion.
- c) Bestem det år hvor kapitalapparatet overstiger 750 milliarder dollars.

Opgave 11

En butikskæde med afdelinger i forskellige steder i landet har i en bestemt butik i Jylland spurgt 500 kunder om deres alder.

Fordelingen ser således ud:

Alder	0-19	20-39	40-59	60-79	80+
Antal	78	128	202	59	33

I butikkerne på Sjælland har kæden tidligere lavet en undersøgelse af alderssammensætningen og fået følgende fordeling:

Alder	0-19	20-39	40-59	60-79	80+
Andel	19%	22%	41%	12%	6%

Butikskæden ønsker at undersøge om aldersfordelingen er den samme i Jylland som på Sjælland.

Til dette kan der bruges følgende hypoteser:

H_0 : Data følger fordelingen som på Sjælland

H_1 : Data følger ikke fordelingen som på Sjælland

- Bestem de forventede værdier hørende til nulhypotesen.
- Bestem teststørrelsen.
- Test hypotesen og vurder om aldersfordelingen er den samme i Jylland som på Sjælland.



Dette prøvesæt er omfattet af ophavsretten, jf. ophavsretslovens § 1. Prøvesættet må alene anvendes til den på prøvesættet anførte prøve. Al anden anvendelse af prøvesættet, herunder visning eller deling f.eks. via internettet, sociale medier, portaler og bøger, udgør en krænkelse af Børne- og Undervisningsministeriets og evt. tredjemands ophavsret og er ikke tilladt.

Overtrædelse af ophavsretten kan være erstatningspådragende og/eller strafbart.

Prøvesættet kan dog, efter at prøveperioden er afsluttet, anvendes til undervisningsbrug på uddannelser m.v. omfattet af den lovgivning, som Styrelsen for Undervisning og Kvalitet administrerer.