

HHX

**MERKANTIL
STUDENTEREKSAMEN**



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

MATEMATIK B

Projektoplæg/tema

Vejledning til eleven

Projektets besvarelse indeholder dine svar på opgaverne stillet i projektoplægget.

Omfanget af besvarelsen

Omfanget af din besvarelse skal svare til, at du har haft 10 timer af uddannelsestiden til at løse opgaverne. Besvarelsen bør højst være på 20 sider. Herudover kan du vælge at tilføje bilag, hvor du f.eks. dokumenterer gentagne beregninger. Selve beregningsmetoden skal belyses grundigt med et gennemregnet eksempel i et af besvarelsens hovedafsnit.

Vejledningen i prøveperioden

Du må modtage vejledning i forbindelse med løsningen af opgaverne. Du skal naturligvis selv finde en løsningsmetode, men det må gerne ske i diskussion med en lærer eller andre. Når du modtager vejledning, er det vigtigt, at det er dig, der styrer diskussionen og stopper den, når du er parat til at arbejde videre på egen hånd.

Dokumentationen

Din dokumentation skal indeholde forklaringer m.m., således at din tankegang og fremgangsmåde tydeligt fremgår af besvarelsen. Du skal aflevere en **selvstændig** og **individuel** besvarelse.

Bedømmelsen af besvarelsen

Projektoplægget indeholder 4 opgaver der vægtes ligeligt. Ved bedømmelsen vurderes i hvilket omfang du kan:

- opstille matematiske modeller, regne på dem og vurdere dine resultater
- anvende matematiske teorier og metoder fra undervisningen
- gøre rede for din tankegang
- anvende it-værktøjer og CAS til beregninger og dokumentation
- formulere dig præcist i et matematisk sprog og bruge korrekt matematisk notation
- veksle mellem det matematiske symbolsprog og det daglige skrevne sprog
- fremstille og strukturere overskuelig dokumentation og demonstrere overblik.

Den mundtlige prøve

Ved den mundtlige del af prøven i matematik B skal du præsentere en udvalgt del af din besvarelse.

Din lærer stiller supplerende og uddybende spørgsmål. Prøven varer i alt 30 minutter, og præsentationen af projektet med efterfølgende spørgsmål må højst tage en tredjedel af tiden.

Til projektet hører et bilag og følgende datafil:

hxx231mab

Bilbranchen i Danmark

Bilbranchen i Danmark er en milliardforretning. I begyndelsen af år 2022 var der ifølge Danmarks Statistik 2,79 millioner personbiler på de danske veje. Antallet af personbiler i Danmark er steget med 46% siden år 2000. Så køb og salg af biler samt tilbehør til biler er noget der vedrører de fleste borgere i Danmark.

I Danmark er der også stort fokus på sikkerheden på vejene. Uheld på vejene har både store økonomiske, samfundsmæssige og menneskelige konsekvenser.

Der er igennem de senere år kommet et øget fokus på transportsektorens udledning af CO₂ som følge af klimaforandringerne og den problematik det medfører. I 2019 udgjorde sektorens CO₂ udledning ifølge Energistyrelsen ca. 29% af den samlede udledning af CO₂ i Danmark. Dette påvirker i høj grad bilbranchen i Danmark nu og i fremtiden.

Opgaverne i dette projekt belyser forskellige af disse aspekter i forhold til bilbranchen.

Opgave 1

Langt de fleste der køber bil, har behov for finansiering. Denne finansiering kan bilforhandlerne ofte stå for. I bilaget til denne opgave er der givet et finansieringsforslag til en kunde ved VW Tønder der ønsker at købe en bil. Han har en brugt bil som gerne skal indgå i handelen. Værdien af denne bil er 97475,00 kr. og udgør derfor udbetalingen. Kundens valg er faldet på en VW Golf eHybrid.

- a) Gennemregn forslaget fra VW Tønder på finansiering af bilen. Se bilag.
- b) Find selv et alternativt finansieringsforslag til kunden. F.eks. i en bank eller lignende. Dit forslag skal indeholde en amortisationsplan.



Opgave 2

Rådet for Sikker Trafik laver hvert år mange forskellige undersøgelser om danskernes vaner og holdninger til alt i trafikken. Rådet for Sikker Trafik laver også oplysningskampagner osv.

I en stor undersøgelse hvor danske bilister er blevet stillet over 30 spørgsmål er der valgt 3 spørgsmål til denne opgave. Desuden er der 2 baggrundsvariable, køn og alder. Datasættet består af 5070 respondenter.

Data kan findes i datafilen.

Spørgsmålene:

[Q24]

Har du - inden for det seneste år - kørt bil som fører, selv om du måske havde drukket mere alkohol end det tilladte?

[Q27]

Hvor ofte bruger du din mobil håndholdt, når du kører bil med minimum 40 km/t (dvs. ikke holder stille)?

[Q31]

I hvilken grad synes du, at det er acceptabelt eller uacceptabelt at gøre følgende, når man kører bil og sidder bag rattet: Være spirituspåvirket

- Undersøg vha. chi-i-anden test de tre spørgsmål i forhold til baggrundsvariablene køn og alder.
- Bestem relevante andele og tilhørende konfidensintervaller.
- Lav en konklusion ud fra dine beregninger.

Herunder er vist et eksempel på én pivottabel.

[Q24]	Ja	Nej	Ved ikke – er i tvivl	Total
17-24 år				
25-34 år				
35-50 år				
51-65 år				
66 eller ældre				
Total				5070

Rådet for 
Sikker Trafik

Opgave 3

En virksomhed producerer og sælger en GPS-model *CARMINE* til biler.

I 2019 - før corona ramte verden - lavede virksomheden en lille markedsundersøgelse. De kørte en kampagne, hvor prisen blev sat ned fra 1500 kr. pr. stk. til 1300 kr. pr. stk. Dette resulterede i at afsætningen steg fra 50 stk. til 70 stk. pr. uge. Ud fra disse data kan virksomheden estimere efterspørgselsfunktionen $P(x) = ax + b$ hvor $P(x)$ er prisen i kr. pr. stk. ved en efterspørgsel på x stk.

- a) Bestem en forskrift for P og tegn grafen i et koordinatsystem.

Omsætningen R ved en produktion og afsætning på x stk. er givet ved en funktion $R(x) = P(x) \cdot x$.

- b) Bestem en forskrift for R .

De samlede variable omkostningerne ved at producere og afsætte GPS-modellen, kunne i 2019 beskrives ved en funktion C med forskriften

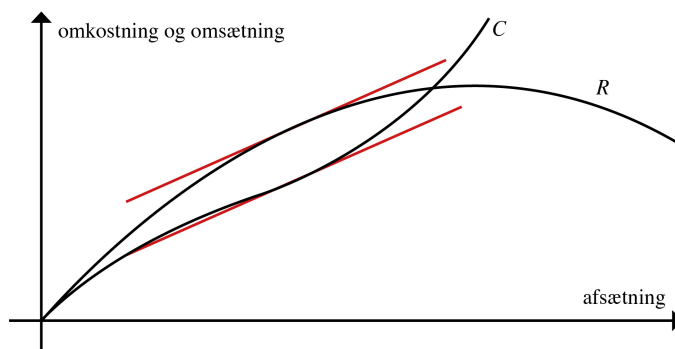
$$C(x) = \frac{13}{72}x^3 - 25x^2 + 1850x$$



- c) Tegn graferne for R og C i samme koordinatsystem.

Virksomheden ønskede at bestemme den optimale pris på *CARMINE*.

Denne pris kan bestemmes ved først at bestemme den afsætning i stk. dvs. den x -værdi, hvor tangenterne til graferne til R og C har samme hældning - se nedenstående tegning.



- d) Bestem den afsætning hvor tangenterne til graferne for de to funktioner har samme hældning.

Det samlede dækningsbidrag kan bestemmes som forskellen mellem omsætningen og de samlede variable omkostninger dvs.

$$\text{Det samlede dækningsbidrag} = \text{omsætningen} - \text{de samlede variable omkostninger}$$

- e) Vis, at det største mulige dækningsbidrag er 24000 kr. pr uge.
f) Bestem den pris, der giver det største dækningsbidrag.

Opgave 4



I den offentlige debat i Danmark er der en del fokus på transportsektorens udledning af CO₂, herunder personbilernes effekt på udledningen. Der er f.eks. blevet fremsat et mål om 1 million elbiler i år 2030. Danmarks Statistik opgør salget af nye biler i Danmark på månedsbasis. Tallene er opgjort efter bilernes drivmiddel (f.eks. benzin, diesel og el).

De månedlige tal for salget af nye biler med drivmidlerne *benzin*, *diesel* og *el* siden januar 2018 kan findes i datafilen.

- a) Lav en analyse på udviklingen af salget af nye biler i Danmark i perioden fra januar 2018 til august 2022 ud fra datamaterialet.

Analysen skal indeholde:

- Grafiske præsentationer
- Beregninger på udviklingerne på salget af biler opgjort både samlet og på drivmidler
- Fremskrivninger af udviklingerne frem mod 2030 samlet og på drivmidler
- Konklusioner på diverse grafiske præsentationer og beregninger

I analysen kan der anvendes *indekstal*, *kurvedigrammer*, *lineære* og *eksponentielle udviklinger*, *regressionsanalyser* mm.

Kilde: Danmarks statistik

Opsamling på projektbesvarelsen

Ud fra din besvarelse af opgaverne 1 – 4 skal du skrive en sammenfatning på ca. ½ side.

