UNIVERSITETET I AGDER

FAKULTET FOR Teknologi og Realfag

J U L E T E N T A M E N

Emnekode: **MA-017**
Emnenavn: **Matematikk for realfagskurset**

Dato: 30. november 2020
Varighet: 09.00-14.30 + 50 minutter for dere som er innvilget ekstra tid.

Antall sider inkl. forside: 4

Tillatte hjelpemidler: Alle skriftlige hjelpemidler, alle kalkulatorer
Det presiseres at bruk av programvare/app som viser utregningssteg ikke er tillatt og følgelig vil bli betraktet som plagiat.

Merknader:

- Ved vurdering teller alle deloppgaver likt
- Skriv oversiktlige svar og vis alle nødvendige mellomregninger
- Oppgaven skal leveres som 1 pdf- fil i Canvas.

- **MERK:** På første side av innleveringen din skal du inkludere erklæringen som du finner nederst på denne siden.

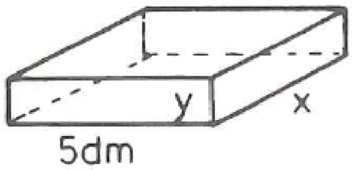
Kontakt under tentamen: Heidi M. Oftedahl tlf. 906 86 996, e-post heidi.m.oftedahl@uia.no

Erklæring:

Ved innlevering av dette oppgavesettet, erkjenner jeg at jeg verken har fått eller gitt relevant informasjon, tilknyttet svar eller løsningsmetoder til oppgavene i dette settet, fra eller til andre personer.

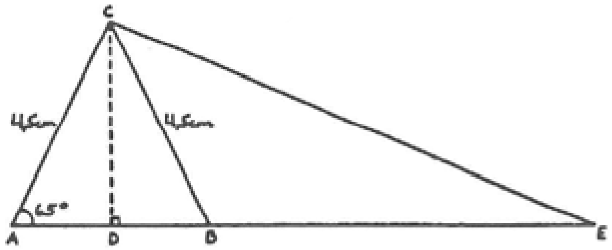
Oppgave 1

En åpen rektangulær boks har lengde 5 dm, bredde *x* dm og høyde *y* dm, se figuren. Boksen rommer 30 dm^3 og er laget av en $52\,\text{dm}^2$ kobberplate. (Regner at det ikke er noe svinn.) Bestem høyde og bredde ved regning.



Oppgave 2

I trekanten ABC er $\angle A = 65°$, $AC = BC = 4{,}5\,\text{cm}$. CD står vinkelrett på AB.



a. Regn ut lengden til CD.
b. Regn ut lengden til AB.

Punktet E ligger i forlengelsen av AB slik at BE er dobbelt så lang som AB.

c. Bestem $\angle E$ og EC.

Oppgave 3

Vi har to punkter i planet $A(2,0)$ og $B(1,4)$. La $\vec{u} = \overrightarrow{OA}$ og $\vec{v} = \overrightarrow{OB}$.

a) Regn ut vinkelen mellom vektorene $\vec{u}$ og $\vec{v}$.

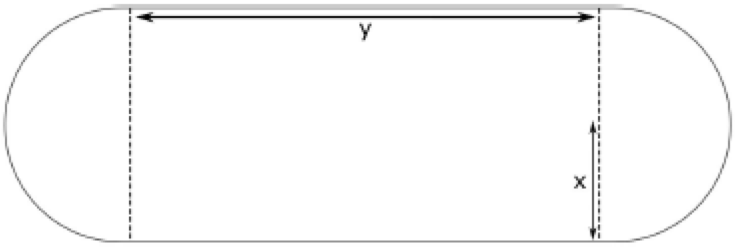
b) Regn ut arealet av trekanten som blir utspent av $\vec{u}$ og $\vec{v}$.

Punktet P ligger på grafen til funksjonen $f(x) = x^2$.

c) Bestem ved regning koordinatene til P slik at $\overrightarrow{AP} \perp \overrightarrow{OA}$.

Oppgave 4

En idrettsplass består av en rektangelformet fotballbane og et halvsirkelformet område i hver ende. Halvsirkelens diameter er lik fotballbanens bredde (se figur under).
Hele idrettsplassens omkrets er 400 m. Halvsirkelens radius settes lik *x*.



a) Vis at fotballbanens areal kan uttrykkes som $A(x) = 400x - 2\pi x^2$.

b) Regn ut fotballbanes største areal.

Oppgave 5

Gitt funksjonen $g(x) = \dfrac{x+2}{x^2+3x}$.

a. Bestem alle asymptotene til g(x) ved regning.
b. Noen påstår at grafen til *g* har ikke noen topp- eller bunnpunkt. Vis ved regning hvorfor dette stemmer.

Oppgave 6

Karbon $\left({}^{14}C\right)$ har en halveringstid på 5700 år. Vi har 200 g av dette stoffet.

Nedbrytningen av karbon $\left({}^{14}C\right)$ følger denne formelen: $C(t) = 200e^{-0,000121t}$, der t måles i år.

Hydrogen $\left({}^{3}H\right)$ har en halveringstid på 12 år. En tilsvarende formel for 500 g hydrogen $\left({}^{3}H\right)$ er $H(t) = 500e^{-0,0563t}$.

a. Regn ut hvor lang tid det tar før massen av karbonet er redusert til 180 g.
b. Hvor lang tid tar det før vi har like mange gram av begge stoffene? Hvor mange gram er det da igjen av hvert stoff?

Oppgave 7

Gitt funksjonen $f(x) = e^x \ln x^2$, $D_f = \mathbb{R} \setminus \{0\}$.

a. Bestem nullpunktene til *f* ved regning.

b. Finn tangenten til $f(x)$ i punktet $(1, f(1))$ ved regning.

Oppgave 8

Gitt at funksjonen *f* er en tredjegradsfunksjon med nullpunktene -3, 0 og 3.

a) Vis at *f* kan skrives på formen $f(x) = ax^3 - 9ax$ der a er et reelt tall, $a \neq 0$.

b) Stigningstallet til *f* i punktet $(1, f(1))$ er lik 3. Bruk dette til å bestemme verdien til a.

I resten av oppgaven setter vi $f(x) = -\frac{1}{2}x^3 + \frac{9}{2}x$ $D_f = \mathbb{R}$

c) Bestem ved regning hvilke verdier av *x* som grafen til *f* ligger over *x*-aksen.

d) Regn ut koordinatene til topp- og bunnpunktene på grafen.

e) Tegn grafen til *f* (for hånd).

Oppgave 9

Funksjonen $f(x) = e^x$, har en tangent som går gjennom Origo (punktet (0,0)**.**

Bestem likningen til denne tangenten.

Lykke til!