Høgskolen i Østfold

EKSAMEN

Emnekode: ITD15013	**Emnenavn:** Matematikk 1 – første deleksamen
Dato: 6. juni 2017	**Eksamenstid:** 09.00 – 12.00
Hjelpemidler: - To A4-ark med valgfritt innhold på begge sider. - Formelhefte. - Kalkulator som deles ut samtidig med oppgaven.	**Faglærer:** Christian F Heide

Om eksamensoppgaven og poengberegning:

Oppgavesettet består av 5 sider inklusiv denne forsiden og et vedlegg på én side. Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

Oppgavesettet består av 12 oppgaver. Ved sensur vil alle de 12 oppgavene telle like mye.

Der det er mulig skal du vise utregninger og hvordan du kommer fram til svarene.

Sensurfrist:

28. juni 2017

Karakterene er tilgjengelige for studenter på Studentweb senest 2 virkedager etter oppgitt sensurfrist. www.hiof.no/studentweb

Oppgave 1

Gitt følgende vektorer i det euklidske rommet $\mathbb{R}^3$:

$$\mathbf{v} = 2\mathbf{i} - \mathbf{j} + 2\mathbf{k}$$

$$\mathbf{w} = -\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$$

Finn kryssproduktet mellom disse vektorene, altså $\mathbf{v} \times \mathbf{w}$.

Oppgave 2

Gitt to komplekse tall

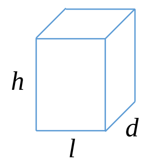
$$z = 2\sqrt{3}\, e^{i\frac{\pi}{6}}$$

$$w = \sqrt{3}\, e^{-i\frac{\pi}{2}}$$

Finn summen av disse, altså $z + w$.

Oppgave 3

Et flyselskap har bestemt seg for følgende begrensninger på bagasjen: All bagasje må være formet som en rektangulær boks med **kvadratisk** grunnflate. Summen av lengde (l), dybde (d) og høyde (h) må ikke overstige 150 cm.



Finn dimensjonene av bagasjen som gir størst volum.

Oppgave 4

Finn følgende grenseverdi dersom den eksisterer:

$$\lim_{x \to 0} \frac{e^x - x - 1}{2x^2}$$

Oppgave 5

Deriver følgende funksjon:

$$f(x) = x^{\ln x}$$ (*hint: benytt logaritmisk derivasjon*)

Oppgave 6

Bestem følgende integral:

$$\int \left(3x^3 + \cos x - \frac{1}{x^3} + 4e^{2x} \right) dx$$

Oppgave 7

Bestem følgende integral:

$$\int x^2 \cdot \cos(x^3) dx$$

Oppgave 8

Bestem følgende integral:

$$\int x^4 \cdot \ln x \, dx$$

Oppgave 9

Følgende ligning beskriver en kurve i planet:

$$2x + 2y = \ln y$$

Bestem ligningen til tangenten til kurven i punktet (–1, 1).

Oppgave 10

Gitt følgende funksjon:

$$f(x, y) = x^2 e^y - xy^3$$

Finn de partiellederiverte av 1. og 2. orden til denne funksjonen.

Oppgave 11

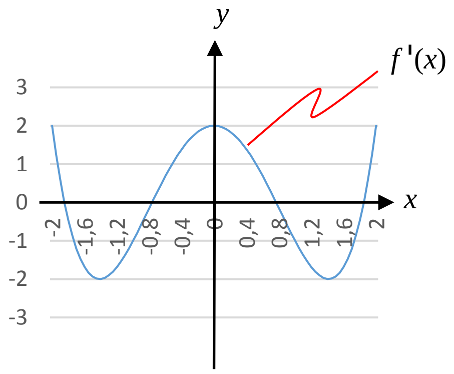
Følgende ligning har én reell løsning i intervallet [1, 3]:

$$x^5 = 33$$

Bruk Newtons metode med to iterasjoner til å finne $\sqrt[5]{33}$. Benytt $x_0 = 2$ som startpunkt.

Oppgave 12

Gitt en kontinuerlig funksjon $f(x)$ som er definert på det åpne intervallet $D_f = \langle -2, 2 \rangle$. Funksjonen er ukjent, men vi kjenner grafen til funksjonens deriverte, altså grafen til $f'(x)$. Denne grafen er vist i figuren nedenfor.



Du kan anta at grafen til den deriverte (altså den blå kurven i figuren) skjærer *x*-aksen i punktene $-1.8, -0.8, 0.8$ og 1.8.

i) Angi i hvilke intervaller funksjonen $f(x)$ er voksende og i hvilke intervaller den er avtagende.

ii) For hvilken eller hvilke *x*-verdier har funksjonen $f(x)$ sine lokale maksimums- og minimumsverdier? Forklar og begrunn ditt svar.

Vedlegg: Eksakte trigonometriske verdier for noen vinkler