

## EKSAMEN

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Emnekode:<br><b>ITD15013</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Emne:<br><b>Matematikk 1</b>  |                                    |
| Dato:<br><b>10. desember 2013</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Eksamenstid:<br>09.00 – 12.00 |                                    |
| Hjelpemidler:<br><br>To A4-ark med valgfritt innhold på begge sider.<br>Formelhefte.<br>Kalkulator er <b>ikke tillatt</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               | Faglærer:<br><br>Christian F Heide |
| <p>Eksamensoppgaven:</p> <p>Oppgavesettet består av 4 sider inklusiv denne forsiden og et vedlegg på én side. Kontroller at oppgaven er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.</p> <p>Oppgavesettet består av 7 oppgaver med i alt 15 deloppgaver. Ved sensur vil alle deloppgaver telle omtrent like mye.</p> <p>Der det er mulig skal du:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>vise utregninger</b> og hvordan du kommer fram til svarene</li><li>• <b>begrunne dine svar</b>, selv om dette ikke er eksplisitt sagt i hvert spørsmål</li></ul> |                               |                                    |
| Sensurdato: 9. januar 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                                    |
| Karakterene er tilgjengelige for studenter på studentweb senest 2 virkedager etter oppgitt sensurfrist. Følg instruksjoner gitt på: <a href="http://www.hiof.no/studentweb">www.hiof.no/studentweb</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                    |

### Oppgave 1

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

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

$$\mathbf{w} = -\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$$

- a) Undersøk om vektorene er ortogonale (altså om de står normalt på hverandre).
- b) Finn  $\mathbf{v} \times \mathbf{w}$ .

### Oppgave 2

Gitt de komplekse tallene  $z = 1 - \sqrt{3}i$  og  $w = 2 - \sqrt{3}i$ .

- a) Finn  $\frac{z}{w}$ . Skriv svaret på formen  $a + bi$ .
- b) Skriv tallet  $z$  på eksponentialform.

### Oppgave 3

En funksjon  $f$  er definert ved

$$y = f(x) = \frac{x^2 + x - 1}{x - 1} \quad x \neq 1$$

- a) Finn funksjonens asymptoter.
- b) Finn funksjonens lokale og globale ekstremalverdier, dersom slike finnes.

### Oppgave 4

Følgende ligning beskriver en kurve i planet:

$$x^3 + y^3 - 9xy + 9 = 0$$

Vis at punktet  $(1, 2)$  ligger på kurven, og finn ligningen til kurvens tangent i dette punktet.

### Oppgave 5

Finn følgende grenseverdier dersom de eksisterer.

a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{e^{2x} - 1}$

b)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^{\sin x}$  (Hint: ta logaritmen og omform så til et  $\frac{\infty}{\infty}$ -uttrykk).

### Oppgave 6

Finn følgende ubestemte integraler:

a)  $\int \left( x^4 - 4x^3 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^3} + \sin x \right) dx$

b)  $\int 4x (x^2 - 3)^{69} dx$

c)  $\int (x^2 - 3)e^x dx$

### Oppgave 7

En funksjon av to variable er gitt ved

$$z = f(x, y) = 2x^2 - y^2$$

Funksjonen er definert for alle reelle  $x$  og  $y$ .

a) Finn  $\frac{\partial f}{\partial x}$  og  $\frac{\partial f}{\partial y}$ .

b) Finn og klassifiser eventuelle lokale ekstremalverdier for  $f(x, y)$ .

c) Funksjonen  $f(x, y)$  definerer en flate i rommet. Vis at punktet  $P(1, 1, 1)$  ligger på denne flaten. Bruk så lineær approksimasjon omkring punktet  $(1, 1)$  til å finne en tilnærmet verdi for funksjonen i punktet  $x = 1.1$  og  $y = 0.9$ .

**Vedlegg: Eksakte trigonometriske verdier for noen vinkler**

