# UNIVERSITETET I OSLO

## Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

| | |
|---|---|
| Deleksamen i | MAT1100 — Kalkulus |
| Eksamensdag: | Torsdag 7. oktober 2010. |
| Tid for eksamen: | 12:15 – 13:03. |
| Oppgavesettet er på 2 sider. | |
| Vedlegg: | Ingen |
| Tillatte hjelpemidler: | Alle |

Kontroller at oppgavesettet er komplett før
du begynner å besvare spørsmålene.

**Oppgave 1.** Den deriverte til funksjonen $f(x) = x\ln(\cos^2 x)$ er:

- ☐ $\ln(\cos^2 x) + \frac{x}{\cos^2 x}$
- ☐ $-2x\tan x$
- ☐ $\ln(\cos^2 x)$
- ☐ $\ln(\cos^2 x) + x\tan x$
- ☑ $\ln(\cos^2 x) - 2x\tan x$

**Oppgave 2.** Det komplekse tallet $i/(1-\sqrt{3}i)$ blir på polarform

- ☐ $\frac{1}{2}e^{2\pi i/3}$
- ☐ $2e^{-i\pi/6}$
- ☐ $\frac{1}{2}e^{i\pi/3}$
- ☐ $\frac{1}{2}e^{-i\pi/3}$
- ☑ $\frac{1}{2}e^{5i\pi/6}$

**Oppgave 3.** Polynomet $z^3 - 2z^2 + z - 2$ har røtter

- ☐ 1, 2 og $i$
- ☑ $i$, $-i$ og 2
- ☐ 1, 2 og 2
- ☐ 2, $1 - i\sqrt{3}$ og $1 + i\sqrt{3}$
- ☐ 1, $1 - i$ og $1 + i$

**Oppgave 4.** Grenseverdien

$$\lim_{x\to 0^+} \frac{x}{\sqrt{\sin^2(x) + x^2} - \sin(x)} \text{ blir}$$

- ☐ 2
- ☑ $1 + \sqrt{2}$
- ☐ $\pi/2$

*(Fortsettes på side 2.)*

- [ ] Grensen eksisterer ikke
- [ ] 1

**Oppgave 5.** En kasse med en kvadratisk grunnflate med sider $x$ og høyde $r$ skal kunne romme $1m^3$. Hva må $x$ være for at det totale overflatearealet (bunn og sidevegg, vi regner ikke med toppen) skal bli minst mulig?

- [ ] 2
- [ ] $2^{-2/3}$
- [ ] $\frac{1}{2}$
- [x] $2^{1/3}$
- [ ] 1

**Oppgave 6.** La

$$a_n = e^{n^2\left(1-\cos\left(\frac{1}{n}\right)\right)},\ n = 1, 2, 3, 4, \ldots$$

Da er $\lim_{n\to\infty} a_n$ lik

- [ ] $e^2$
- [ ] 1
- [ ] Ingenting, følgen divergerer.
- [x] $e^{1/2}$
- [ ] $e$

**Oppgave 7.** En konkav og to ganger kontinuerlig deriverbar funksjon $f$ er slik at $f(x) > 0$ for alle $x$ med i definisjonsområdet til $f$, $D_f$. Sett $g(x) = \ln(f(x))$. Hvilket av følgende utsagn må da være sant?

- [x] $g$ er konkav på $D_f$
- [ ] $g$ er konveks på $D_f$
- [ ] $g$ er verken konveks eller konkav på $D_f$
- [ ] $g$ er voksende på $D_f$
- [ ] $g$ er avtagende på $D_f$

**Oppgave 8.** Når $x \to \infty$ har funksjonen

$$f(x) = \sqrt{4x^2 + 4x}$$

asymptote:

- [ ] $y = 3x$
- [ ] $y = 3x - 1$
- [ ] $y = x + 1$
- [x] $y = 2x + 1$
- [ ] $y = 2x - 1$

SLUTT