

# EKSAMENSSAMARBEIDENDE FORKURSINSTITUSJONER

## **Forkurs for ingeniørutdanning og maritim høgskoleutdanning**

Universitetet i Stavanger, Universitetet i Tromsø, Høgskolen i Buskerud,  
Høgskulen i Sogn og Fjordane, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Høgskolen i Telemark,  
Høgskolen i Vestfold, Høgskolen i Østfold, Høgskolen i Ålesund, Sjøkrigsskolen

### **Eksamensoppgave**

**1. juni 2011**

## **MATEMATIKK**

### **Bokmål**

**Eksamenstid:**  
**5 timer**

**Hjelpemidler:**  
Godkjent tabell og kalkulator.

### **Andre opplysninger:**

Dette oppgavesettet inneholder fem oppgaver med deloppgaver.  
Du skal svare på alle oppgavene og deloppgavene.

Oppgavesettet har tre tekstsider medregnet forsiden.

**OPPGAVE 1**

Løs likningene og likningssettet ved regning

a) 
$$\begin{aligned} x + 3y &= 1 \\ 3x &= 2 - 2y \end{aligned}$$

b)  $(\ln x)^2 - 2 \cdot (\ln x) - 3 = 0$

c)  $10^x - 2 = \frac{3}{10^x}$

Deriver funksjonene

d)  $f(x) = 3x^4 - \sin x + e^{3x}$

e)  $g(x) = \sin 2x + x \cos x$

Et kopisenter har to kopimaskiner. Sannsynligheten for at maskinene skal kreve service i en tilfeldig uke er,  $P(A) = 0,040$  for den ene,  $P(B) = 0,025$  for den andre og  $P(A \cap B) = 0,003$  for begge maskinene.

- f) Regn ut sannsynligheten for at minst en av maskinene trenger service.  
g) Regn ut sannsynligheten for at ingen av maskinene trenger service.

**OPPGAVE 2**

Gitt funksjonen  $f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 2x - 8}$

- a) Regn ut nullpunktene til funksjonen  $f$ .  
b) Regn ut eventuelle asymptoter til funksjonen  $f$ .  
c) Regn ut den deriverte til funksjonen  $f$ .  
d) Regn ut eventuelle topp- og bunnpunkt til funksjonen  $f$  ved å fortegnsdøfte den deriverte til  $f$ .  
e) Tegn eventuelle asymptoter og skisser grafen til funksjonen  $f$ .  
f) Regn ut arealet som er avgrenset av grafen til  $f$  og  $x$ -aksen.

**OPPGAVE 3**

I en trekant ABC er  $AB = 6$ ,  $BC = 5$  og  $\angle A = 45^\circ$ .

- a) Regn ut AC.  
b) Regn ut arealet av ABC.

Løs likningen ved regning

$$c) (2\tan x + 1) \cdot (3\cos x - 1) = 0 \quad x \in [0, 2\pi]$$

#### OPPGAVE 4

Regn ut integralene

$$a) \int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin(2x) dx$$

$$b) \int (x \cdot e^x) dx$$

Grafen til  $f(x) = x^2 - 1$  og  $x$ -aksen avgrensner et areal.

- c) Regn ut volumet av det omdreiningslegemet som kommer fram når dette arealet dreier  $360^\circ$  om  $x$ -aksen.

Vi har følgende uendelige geometriske rekke:  $1 + 2\sin x + 4\sin^2 x + \dots$  der  $x \in [0, 2\pi]$

- d) Finn konvergensområdet for rekka.  
e) Finn hva  $x$  må være for at summen skal bli 2.

#### OPPGAVE 5

En bjelke AB er festet på en vegg slik figuren viser. Alle mål er i meter. Endepunktene til bjelken er  $A(2,0,2)$  og  $B(4,4,3)$ . Bjelken er festa i vegg ved A og blir holdt oppe av to snorer BC og BD. Endepunktene til snorene er  $C(0,2,7)$  og  $D(4,0,6)$ .

- a) Regn ut  $\overrightarrow{AB}$  og  $|\overrightarrow{AB}|$ .  
b) Finn en parameterframstilling for linja som går gjennom B og C.  
c) Regn ut vinkelen mellom de to snorene.

Krafta i snora BC viser seg å være 60N og har same retning som  $\overrightarrow{BC}$ .

- d) Vis at  $\overrightarrow{F_{BC}} = [-40, -20, 40]N$

Momentet som krafta i snora BC gir om A er gitt ved:  $\vec{M} = \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{F_{BC}}$

- e) Regn ut dette moment.

