Midtsemesterprøve i MA0001 Brukerkurs A i matematikk
Torsdag 8. oktober 2009 kl. 10.15–12.00

Alle trykte og skrevne hjelpemidler og én lommekalkulator tillatt.
Kryss av ett svaralternativ for hver oppgave på skjema på baksiden! Du får ett poeng for hvert riktige svar og null poeng for hvert gale svar. Avkryssing av flere alternativ gir null poeng. Alle oppgavene har fem svaralternativ.
NB! Det er tekst på begge sidene av arket!
NB! Du får ikke dette arket tilbake etter sensur, så hvis du vil vite hva du har svart, så skriv det opp på kladdark. (Det holder ikke med bare å notere oppgavenummer og svarnummer, for de varierer fra svarark til svarark.)

Oppgave 1. Bestem konstanten c slik at

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{\sin 3\pi x}{x} & \text{for } x \neq 0 \\ c & \text{for } x = 0 \end{cases}$$

er en kontinuerlig funksjon.

(a) $c = 3\pi$ **(b)** $c = 0$ **(c)** Det finnes ingen slik konstant **(d)** $c = \dfrac{1}{3\pi}$ **(e)** $c = 1$

Oppgave 2. Hvilken av funksjonene nedenfor er periodisk med periode p der $p > 0$ er et gitt tall?

(a) $f(x) = (\cos p^2 x)\sin\dfrac{x}{p}$ **(b)** $f(x) = p\sin^2\dfrac{x}{p}$ **(c)** $f(x) = p^2\sin\dfrac{2\pi x}{p}$ **(d)** $f(x) = \sin px$ **(e)** $f(x) = \sin\dfrac{px}{\pi}\cos\dfrac{px}{\pi}$

Oppgave 3. Løs ulikheten $|kx + 4| < |x + 6|$ der k er en gitt konstant med $k > 1$

(a) Ulikheten holder ikke for noen reelle tall x **(b)** $-\dfrac{10}{k+1} < x < \dfrac{2}{k-1}$ **(c)** $\dfrac{-2}{k-1} < x < \dfrac{2}{k-1}$ **(d)** Ulikheten holder for all reelle tall x **(e)** Alle $x < \dfrac{2}{k-1}$

Oppgave 4. Et radioaktivt stoff brytes gradvis ned, slik at mengden ved tidspunkt t er gitt ved $W(t) = 20e^{-rt}$ kg der r er en gitt positiv konstant og t er målt i timer. Du får vite at $W''(1) = \dfrac{1}{100}$. Hva betyr det egentlig?

(a) Noen har regnet galt for dette er umulig. **(b)** Akkurat 1 time etter at mengden var 20 kg avtar mengden med en hastighet på 0.01 kg per time **(c)** Akkurat 1 time etter at mengden var 20 kg avtar mengden med en hastighet som avtar svakt med 0.01 per time **(d)** Akkurat 1 time etter at mengden var 20 kg avtar mengden med en hastighet som øker svakt med 0.01 per time **(e)** Akkurat 1 time etter at mengden var 20 kg øker mengden med en hastighet på 0.01 kg per time

Oppgave 5. Det radioaktive stoffet C^{14} går gradvis over til det stabile stoffet nitrogen N^{14} ved å sende ut stråling i form av nøytroner. La

$$W(t) = W_0\, 2^{-t/5730}$$

være mengde C^{14} i et gammelt trebord ved tidspunkt t. Bestem den andrederiverte $W''(t)$.

(a) $W''(t) = W_0\, 2^{-t/5730^2}\ln 2$ **(b)** $W''(t) = -\dfrac{W_0 \ln 2}{5730^2} e^{-t/5730}$ **(c)** $W''(t) = \dfrac{W_0(\ln 2)^2}{32832900} \cdot 2^{-t/5730}$ **(d)** $W''(t) = W_0\, 2^{-t/5730}$ **(e)** $W''(t) = 5730^2 W_0\, 2^{-t/5730}$

Oppgave 6. Måleresultater (t, y) blir plottet som punkter $(t, \ln y)$ og havner da på en rett linje gjennom punktet $(0, 3)$ med stigningstall $m = 1/2$. Finn et uttrykk for y som funksjon av t.

(a) $y = 3e^{t/2}$ **(b)** $y = 3\left(\frac{1}{2}\right)^t$ **(c)** $y = (e^3)e^{t/2}$ **(d)** $y = 3 + e^{t/2}$ **(e)** $y = 3 + \frac{1}{2}t$

Oppgave 7. Funksjonen f er gitt ved $f(x) = \frac{x}{x+1}$ for $x > -1$. (Det vil si, definisjonsområdet for f er intervallet $(-1, \infty)$.) Finn den inverse funksjonen til f.

(a) $f^{-1}(x) = \frac{x}{1-x}$ **(b)** $f^{-1}(x) = \frac{-x}{1-x}$ **(c)** $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{x}$ **(d)** $f^{-1}(x) = \frac{-x}{1+x}$
(e) f har ingen invers funksjon

Oppgave 8. Finn den deriverte til funksjonen $f(x) = x\sin(\pi x^2)$ i punktet $x = 1$.

(a) 0 **(b)** -2π **(c)** 2 **(d)** 2π **(e)** 1

Oppgave 9. Det radioaktive stoffet C^{14} går gradvis over til det stabile stoffet nitrogen N^{14} ved å sende ut stråling i form av nøytroner. La

$$W(t) = W_0\, 2^{-t/5730}$$

være mengde C^{14} i et gammelt trebord ved tidspunkt t målt i år. Hvor lang tid tar det før 10% av mengden C^{14} er gått over til N^{14}?

(a) $5730 \log_2 \frac{1}{10}$ **(b)** $\ln\left(5730 \frac{9}{10}\right)$ **(c)** $5730 \log_2 \frac{9}{10}$ **(d)** $5730 \frac{9}{10} W_0$
(e) $\frac{5730(\ln 10 - \ln 9)}{\ln 2}$

Oppgave 10. Løs ligningen $\ln x = (\ln a)^2 + \ln 2$ der $a > 0$ er et gitt tall.

(a) $x = 2a^b$ der $b = \ln a$ **(b)** $x = 2a^2$ **(c)** $x = 2e^b$ der $b = 2\ln a$ **(d)** $x = a^2 + e^2$
(e) $x = a^2 + 2$

Oppgave	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Studentnummer