NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Institutt for matematiske fag

Eksamensoppgave i **MA0001 Brukerkurs i matematikk A**

Faglig kontakt under eksamen:

Tlf:

Eksamensdato: 17.08.2021

Eksamenstid (fra–til): 09:00-13:00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler:

Annen informasjon:

Målform/språk: bokmål

Antall sider: 4

Antall sider vedlegg: 0

Kontrollert av:

Informasjon om trykking av eksamensoppgave	
Originalen er:	
1-sidig ☐	**2-sidig** ☒
sort/hvit ☒	**farger** ☐
skal ha flervalgskjema ☒	

Dato Sign

Merk! Studenter finner sensur i Studentweb. Har du spørsmål om din sensur må du kontakte instituttet ditt. Eksamenskontoret vil ikke kunne svare på slike spørsmål.

Flervalgsoppgaver

Oppgave 1 La $a > 0$ og $a \neq 1$. Hvilket av alternativene er lik $a^{\ln(ae^2)}$?

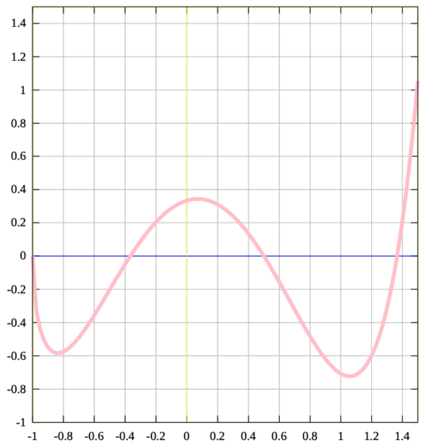
- a^a
- $a^{2\ln a}$
- ae^2
- $a^2 a^{\ln a}$

Oppgave 2 Eksisterer grenseverdien $\lim_{x\to 0} \frac{x-a}{(2a+x)^2}$?

- Ja for $a = 0$, nei for $a \neq 0$.
- Nei, uansett verdi av a.
- Ja, uansett verdi av a.
- Nei for $a = 0$, ja for $a \neq 0$.

Oppgave 3 Hvilket alternativ er riktig uttrykk for $y'(x)$ når sammenhengem mellom x og y er gitt ved $x^4 + y^4 = 2xy^5$?

- $y'(x) = \dfrac{2x^2 - y^2}{5y - 2}$
- $y'(x) = \dfrac{x^3}{2y(y-1)}$
- $y'(x) = \dfrac{3}{2}x^2$
- $y'(x) = \dfrac{2x^3 - y^5}{5xy^4 - 2y^3}$



Figur 1: Den røde kurven er grafen til funksjonen. De andre linjene er koordinataksene.

Oppgave 4 En funksjons graf er tegnet på intervallet $[-1, 1{,}5]$, se Figur 4. Vi betrakter funksjonen bare på det åpne intervallet $(-1, 0{,}9)$. Har funksjonen et globalt toppunkt (maksimum) og bunnpunkt (minimum) på dette delintervallet $(-1, 0{,}9)$?

- Funksjonen har et globalt bunnpunkt i $x \approx 0{,}9$ og et globalt toppunkt i $x \approx 0{,}1$.
- Funksjonen har ingen globale ekstrempunkter fordi den er definert på et åpent intervall.
- Funksjonen har et globalt toppunkt i $x \approx 0{,}1$, men intet globalt bunnpunkt.
- Funksjonen har et globalt bunnpunkt i $x \approx 0{,}9$, men intet globalt toppunkt.

Oppgave 5 Vi er gitt funksjonen $f(x) = x^2 + \sin x$. La $T_3(x)$ være Taylor-polynomet av tredje grad for f utviklet i origo $x_0 = 0$, og la $T_2(x)$ være det tilsvarende Taylor-polynomet av andre grad. Hva er $T_3(x) - T_2(x)$ lik?

- $T_3 - T_2 = 0$, fordi den tredjederiverte til f er lik null og lavere grads deriverte har ingen betydning.

- $T_3 - T_2 = 0$, fordi f er et andregrads polynom og dermed er høyere grads Taylor-polynomer lik null.
- $T_3 - T_2 = -x^3$, fordi den tredjederiverte av f i origo er lik -1, og $T_3 - T_2$ har ingen andre ledd.
- $T_3 - T_2 = -x^3/6$, fordi fakultet av tre er lik seks og vi må dele den tredjederiverte -1 med $3!$. Det er ingen andre ledd.

Skriftlige oppgaver

Oppgave 6

a) Tegn sirkelen $y^2 + 4x + x^2 - 4y = 1$.

b) Oppgi ei likning for ei linje med stigningstall lik 1 og som skjærer sirkelen i to punkter.

c) Tegn linja i samme koordinatsystem som sirkelen.

Oppgave 7 La $f(x) = 1 + \cos x$ og $g(x) = \sqrt{x}$. Vi ser på de sammensatte funksjonene av f og g.

a) Regn ut formelen til $f \circ g$ og finn dens største definisjonsmengde.

b) Regn ut formelen til $g \circ f$ og finn dens største definisjonsmengde.

Oppgave 8 Finn de globale ekstremalpunktene til $f\colon [0,1] \to \mathbb{R}$,

$$f(x) = \begin{cases} |x - 1/2|, & 0 \leqslant x < 1/2, \\ 200(x - 4/5)^2 - 1, & 1/2 \leqslant x \leqslant 1. \end{cases}$$

Oppgave 9

a) I hvilke situasjoner kan vi benytte l'Hôpitals regel? En kort forklaring med noen få setninger er tilstrekkelig svar.

b) Gi et eksempel på l'Hôpitals regel. Ikke bruk et eksempel som er rett fra læreboka eller forelesningene.

Oppgave 10 For hvilke negative reelle tall $p < 0$ konvergerer integralet $\int_0^1 x^p \, \mathrm{d}x$?