NTNU

Kunnskap for ei betre verd

Institutt for matematiske fag

Eksamensoppgåve i **MA0001 Brukerkurs i matematikk A**

Fagleg kontakt under eksamen: Tommi Brander

Tlf: 966 46 311

Eksamensdato: 8. desember 2020

Eksamenstid (frå–til): 09:00 – 13:00

Hjelpemiddelkode/Tillatne hjelpemiddel: A: Alle hjelpemidler tillatt.

Annan informasjon:

Målform/språk: nynorsk

Sidetal: 2

Sidetal vedlegg: 0

Kontrollert av:

Informasjon om trykking av eksamensoppgåve	
Originalen er:	
1-sidig ☐	**2-sidig** ☒
svart/kvit ☒	**fargar** ☐
skal ha fleirvalskjema ☐	

Dato Sign

Merk! Studentane finn sensur i Studentweb. Har du spørsmål om sensuren må du kontakte instituttet ditt. Eksamenskontoret vil ikkje kunne svare på slike spørsmål.

Skriftlege oppgåver

Oppgåve 1 Definer ein rasjonal funksjon Q med alle de følgande eigenskapane:

a) Funksjonen $Q(x)$ er ikkje definert i $x = -2$.

b) Funksjonen $Q(x)$ er ikkje definert i $x = 11$.

c) Grenseverdien i pluss uendeleg til funksjonen Q er pluss uendeleg:

$$\lim_{x\to\infty} Q(x) = \infty.$$

Vis at funksjonen faktisk har alle de nemnde eigenskapane.

Oppgåve 2 Ein sjukdom spreier seg raskt slik at kvart smitta individ forårsakar i gjennomsnitt 1,2 smitta individ neste veke, dvs. antal infiserte blir multiplisert med 1,2 kvar veke. I begynninga er det 2 % smitta i ein befolkning på 4 millionar.

a) Skriv ei rekursiv likning for antalet smitta.

b) Kor mange veker tar det før 10 % av individa er infiserte?

c) I løpet av nokre titals veker er det mykje meir enn 100 % av befolkninga som er infisert, nokon som ikkje gir meining. Forklar kva modellen ikkje tar omsyn til, som forårsakar denne feilen. Ein kort forklaring ved nokon få setningar er tilstrekkeleg svar.

Oppgåve 3 Betrakt likninga $e^{2x} + 2x = 0$ med startverdi $x_0 = -0{,}5$.

a) Grunngi korfor likninga har ei løsning mellom -1 og 0.

b) Finn løsninga ved Newton sin metode, der du lar startverdien vere lik $x_0 = -0{,}5$.

Oppgåve 4 Bruk den deriverte av ein inversfunksjon for å rekne ut den deriverte til $g\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R}$,

$$g(x) = x^{1/5}.$$

Sjekk om resultatet er riktig med å derivere g som ein potensfunksjon.
Hint: Definer $f(x) = x^5$.

Oppgåve 5 La funksjonen f vere gitt ved $f(x) = x^3 - x$. Finn eit punkt x slik at den lineære tilnærminga til f i punktet x er ein konstant funksjon. Skisser grafane til f og den lineære tilnærminga til f i samme koordinatsystem.

Flervalg

Oppgåve 6 Hva er verdimengden til $f\colon [0, 3\pi/4) \to \mathbb{R}$, $f(x) = \sin x$?
Hint: Skisser grafen.

a) $[0, 1/\sqrt{2}]$

b) $[0, 1/\sqrt{2})$

c) $[0, 1]$

d) $[0, 1)$

Oppgåve 7 Den hyperbolske sinusen defineres ved formelen

$$f(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}.$$

Hva er

$$\int_{-3}^{3} f(x)\mathrm{d}x?$$

a) Nøyaktig null.

b) Nesten null.

c) Nøyaktig $e^3 + e^{-3}$.

d) Nøyaktig $\frac{1}{2}\left(e^3 + e^{-3}\right)$.

Oppgåve 8 Hvilken regneregel bør du bruke når du deriverer

$$f(x) = \frac{\ln\left(-4x^3 + x\right)}{8}?$$

a) Brøkregelen.

b) Produktregelen.

c) Kjerneregelen.

d) Lineæriteten til logaritmen.

Oppgåve 9 Hva er den deriverte til

$$g(x) = x \cos x \tan x?$$

a) $1 + \cos x$

b) $1 - \sin x + \frac{1}{\cos^2 x}$

c) $\sin x + x \cos x$

d) $\cos x \tan x - x \frac{\sin x}{\cos^2 x}$

Oppgåve 10 Hvilket alternativ består av alle de antideriverte til

$$f(x) = x \sin\left(\frac{1}{2}x^2\right)?$$

a) $\frac{1}{2}x^2 \cos\left(\frac{1}{2}x^2\right)$

b) $\frac{1}{2}x^2 \cos\left(\frac{1}{2}x^2\right) + C$ for $C \in \mathbb{R}$

c) $-\cos\left(\frac{1}{2}x^2\right) + C$ for $C \in \mathbb{R}$

d) $-\cos\left(\frac{1}{2}x^2\right)$