

EKSAMEN

Emnekode: SFB10719-1 20H	Emnenavn: Matematikk og statistikk
Dato: 30.11.2020	Eksamenstid:
Hjelpemidler: Alle hjelpemidler.	Faglærere: Erlend Sand Aas og Janne Strømme
Eksamensform: Individuell skriftlig, digital, hjemmeksamen. Firetimers eksamen. Alt samarbeid regnes som fusk.	
Om eksamensoppgaven og poengberegning: Oppgavesettet består av 4 sider inklusiv denne forsiden. Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare oppgaven. Oppgavesettet består av 6 oppgaver. Alle oppgavene skal besvares. Hvor mye oppgavene teller ved sensurering er angitt med prosent bak hver oppgave. Om noe er uklart eller mangelfullt i oppgaven - ta eventuelt selv de nødvendige forutsetninger, og skriv disse ned. Utregninger må vises, for å komme med i karaktervurderingen.	
Sensurfrist: 21.12.2020 Karakterene er tilgjengelige for studenter i Studentweb senest 2 virkedager etter oppgitt sensurfrist. Følg instruksjoner gitt på: www.hiof.no/studentweb .	



Oppgave 1 (20%)

(Derivasjon og ligninger)

a) Løs likningen

$$-x^2 + 3x + 4 = 0$$

b) Løs likningssettet

$$2x + 3 - y = 0$$

$$y - 3x = 1$$

c) Deriver funksjonen

$$\frac{x^2 + 5x}{x - 5}$$

d) Deriver funksjonen

$$(e^x + x)^3$$

e) Gitt funksjonen

$$f(x) = x^3 + 3x^2$$

Finn likningen til tangenten i vendepunktet til $f(x)$

Oppgave 2 (15%):

(Rekker og økonomiske anvendelser)



a) Grafen ovenfor fra aftenposten.no viser spredningen av covid-19 i Norge. Forklar kort hvilken matematisk funksjon du kan bruke for å lage et estimat for spredning av covid-19.

Anta at det er 5 personer som er smittet ved Campus i Halden.

b) Estimer hvor mange som vil være smittet om 30 dager, dersom smitten øker eksponentielt med 5% daglig.

c) Hvor mange dager tar det før antallet smittede er doblet?

d) Hva må til for at antall smittede skal konvergere mot null? Forklar ved hjelp av en matematisk funksjon.

Oppgave 3 (10%)

(Funksjonsdrøfting)

En bedrift selger blomster. Kostnadsfunksjonen til bedriften er $k(x) = 0,02x^2 + 35x + 30\,000$.

Inntektsfunksjonen til bedriften er $i(x) = 85x$.

- Vis at profittfunksjonen kan uttrykkes som $\pi(x) = -0,02x^2 + 50x - 30\,000$
- Hvor mange blomster må bedriften selge for at profitten er positiv? Tegn fortegnsskjema.
- Avgjør når profitten til bedriften er stigende og synkende. Hvor mange blomster bør bedriften selge, og hva er maksimal profitt? Tegn fortegnsskjema.

Oppgave 4 (15%)

(Funksjoner av flere variable)

Funksjonen f er gitt ved:

$$f(x, y) = y + x^2 - 2y^2$$

- Finn de partiell deriverte av 1. og 2. orden for funksjonen f .
- Vis at funksjonen har nøyaktig et stasjonærpunkt ved regning.
- Klassifiser punktet ved regning.

Oppgave 5 (20%)

(Beskrivende statistikk)

Du har lest at Bitcoin kalles «digitalt» gull, og har lyst til å analysere den årlige historiske avkastning til Bitcoin (B) i forhold til Gull (G) for å se om det historisk har vært noen statistiske likheter. Du henter ut følgende data med årlige avkastningstall i prosent:

	Bitcoin (B)	Gold (G)
2016	124	8
2017	1338	13
2018	-73	-1
2019	94	236
2020	93	25

- Vis ved regning gjennomsnittet \bar{B} og \bar{G} , variansen, S_B^2 og S_G^2 og standardavviket S_B og S_G for Bitcoin og Gull sin årlige historiske avkastning.
- Vis at korrelasjonskoeffisienten R_{BG} mellom Bitcoin og Gull sin årlige historiske avkastning er -0.2 ved regning.
- Gi en kort verbal beskrivelse av hva den negative korrelasjonen mellom Gull og Bitcoin betyr.

Oppgave 6 (20%)

(sentrale sannsynlighetsfordelinger, estimator og estimering)

I et vareparti er 11% av varene defekte. En vare kan enten være defekt eller ikke defekt. Vi undersøker 20 av varene. La X være antall defekte varer i varepartiet.

- Finn sannsynligheten for at 4 av varene er defekte.
- Finn sannsynligheten for at maksimalt 1 vare er defekt.
- I et annet vareparti har vi funnet 25 defekte varer av 200. La X være antall defekte varer. Finn et 95% konfidensintervall for p .

En stokastisk variabel X er normalfordelt med gjennomsnitt $\mu = 15$ og varians $\sigma^2 = 9$.

- Finn $P(X > 18)$
- Finn $P(16 < x < 18)$