NTNU
Kunnskap for en bedre verden

Institutt for matematiske fag

Eksamensoppgave i **MA2401/MA6401 Geometri**

Faglig kontakt under eksamen: Harald Hanche-Olsen

Tlf: 7359 3525 / 922 48 767

Eksamensdato: Lørdag 19. august 2017

Eksamenstid (fra–til): 09:00–13:00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: D. Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt. Bestemt, enkel kalkulator tillatt.

Annen informasjon:
Det er alltid i orden å benytte tidligere resultater, selv om du ikke har greid å vise dem.

Målform/språk: bokmål

Antall sider: 1

Antall sider vedlegg: 0

Kontrollert av:

Dato Sign

Oppgave 1 INSIDENSGEOMETRI har tre aksiomer:

IG1. For hvert par av punkt P, Q med $P \neq Q$, finnes nøyaktig én linje ℓ slik at både P og Q ligger på ℓ.

IG2. For hver linje ℓ finnes minst to forskjellige punkt som ligger på ℓ.

IG3. Det finnes tre punkt som ikke alle ligger på samme linje.

Hva er de udefinerte begrepene i insidensgeometri? Gi et eksempel på et definert begrep i insidensgeometri, og gi definisjonen på dette begrepet.

Beskriv, gjerne med hjelp av en figur, en modell for insidensgeometri med fire punkt, der minst én linje har mer enn to punkt.

Oppgave 2

a. Vis at enhver trekant i EUKLIDSK GEOMETRI har en omskrevet sirkel. (Altså en sirkel slik at alle trekantens hjørner ligger på sirkelen.)

b. Gi et eksempel på en trekant i HYPERBOLSK GEOMETRI som ikke nar noen omskrevet sirkel. Forklart kort hvorfor. Detaljert bevis er ikke nødvendig.

Oppgave 3 HYPERBOLSK GEOMETRI: I trekanten $\triangle ABC$ er $\angle BAC$ rett, og $\overline{AB} \cong \overline{AC}$. Midtpunktet på $\overline{AB}$ betegnes M, og midtpunktet på $\overline{AC}$ er N.

a. Hva menes med defekten til en trekant? Benytt kjente setninger om defekt til å vise at $\mu(\angle ABC) < \mu(\angle AMN)$.

b. Vis at midtnormalen til $\overline{AB}$ skjærer $\overline{BC}$ i et indre punkt, som vi kaller D.

c. Vis at $MD < AN$.

Oppgave 4 NØYTRAL GEOMETRI: En trekant $\triangle ABC$ er gitt. D er midtpunktet på $\overline{AB}$, og vi antar at $\angle BDC$ er spiss. A' er speilingen av A i linjen $\overleftrightarrow{DC}$.

a. Vis at $\overleftrightarrow{A'B} \parallel \overleftrightarrow{DC}$.

Hint: Se på vinkelhalveringslinjen til $\angle A'DB$.

b. Vis at A' er et indre punkt i $\angle BCD$, og at $\mu(\angle ACD) < \mu(\angle BCD)$.