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: Mandag 29. mai 2017

Eksamenstid (fra–til): 09:00–13:00

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

Målform/språk: bokmål

Antall sider: 2

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

Oppgave 1 Hvilke utsagn er sanne? Du trenger ikke begrunne svarene dine på denne oppgaven.

(*i*) I HYPERBOLSK geometri finnes det ikke Saccheri-firkanter.

(*ii*) I HYPERBOLSK geometri finnes det ikke rektangler.

(*iii*) I EUKLIDSK geometri må en konveks firkant uten noen rette vinkler ha minst én stump vinkel.

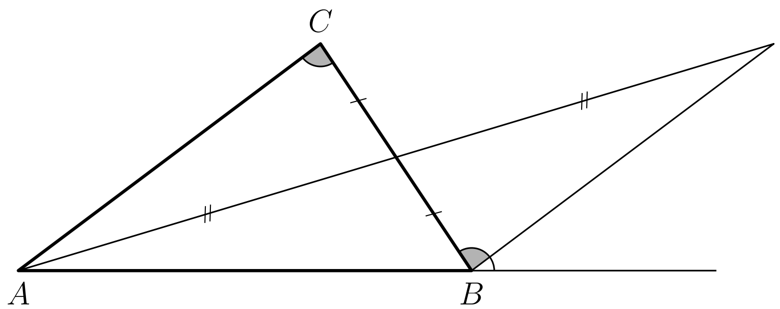
(*iv*) I HYPERBOLSK geometri må en konveks firkant uten noen rette vinkler ha minst én stump vinkel.

(*v*) I NØYTRAL geometri finnes nøyaktig én normal frå et gitt punkt på en gitt linje.

Oppgave 2 NØYTRAL GEOMETRI: Anta at $A * B * C$, og at D og E ligger på motsatte sider av $\overleftrightarrow{AB}$, slik at $\angle DBC \cong \angle ABE$. Bevis at $D * B * E$.

Oppgave 3 NØYTRAL GEOMETRI:

a. Formulér og bevis ytrevinkelteoremet (YVT). *Hint*: Figuren under er en god start på beviset.



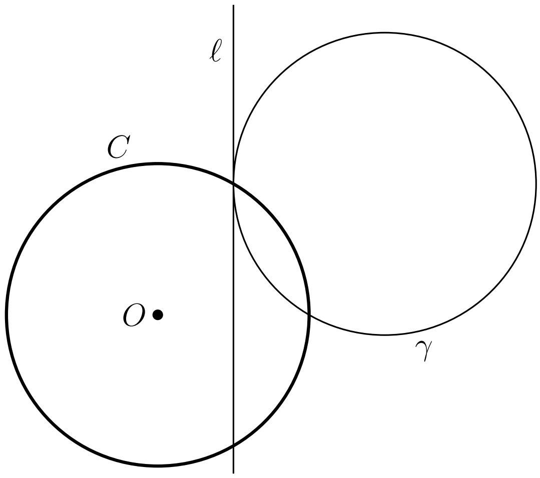
b. Gi en presis definisjon av begrepet alternerende indre vinkler, gitt en transversal til to linjer.

Formulér og bevis alternerende indre vinkel-teoremet (AIVT) ved hjelp av YVT.

c. Vis at omvendingen til AIVT (OAIVT) impliserer det EUKLIDSKE parallellaksiomet.

Oppgave 4 Nøytral geometri: La ℓ være en linje, og P et punkt utenfor ℓ. La Q, A og B ligge på ℓ slik at Q er fotpunktet til normalen til ℓ gjennom P, og slik at $Q * A * B$. Bevis at $PB > PA$.

Oppgave 5 Euklidsk geometri: En sirkel C har sentrum i O og radius 2. En linje ℓ ligger slik at avstanden fra O til ℓ er 1. En annen sirkel γ har også radius 2, og tangerer ℓ i ett av skjæringspunktene mellom ℓ og C, slik at O og sentrum i γ ligger på motsatte sider av ℓ.



a. Om vi inverterer ℓ i sirkelen C, får vi en kurve ℓ'. Beskriv denne kurven.

b. Om vi inverterer γ i sirkelen C, får vi en kurve γ'. Beskriv denne kurven. Tegn en figur som viser C, ℓ, ℓ', γ og γ', og pass nøye på at figuren viser hvordan de forskjellige linjene og kurvene ligger i forhold til hverandre.