

Institutt for matematiske fag

Eksamensoppgave i **MA2401/MA6401 Geometri**

Faglig kontakt under eksamen: Frode Rønning

Tlf: 952 18 138

Eksamensdato: Onsdag 17. august 2016

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:

Dato

Sign

Oppgave 1

- a. Forklar hva som ligger i begrepene nøytral geometri, euklidsk geometri og hyperbolsk geometri. Beskriv relasjonen mellom dem, og hva som skiller dem.
- b. Skriv opp (uten bevis) fem utsagn i nøytral geometri som er ekvivalente med det hyperbolske parallellpostulatet.

Oppgave 2 NØYTRAL GEOMETRI

Anta at ℓ , m og n er tre distinkte linjer, med $\ell \parallel m$ og $m \parallel n$. Tre punkter $L \in \ell$, $M \in m$ og $N \in n$ ligger på en linje k slik at $L * M * N$. Vis at $\ell \parallel n$.

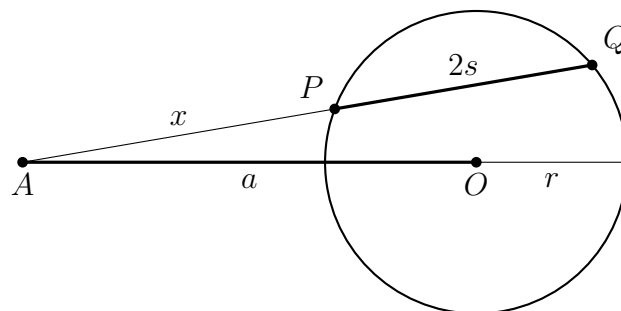
Oppgave 3 NØYTRAL GEOMETRI

- a. Skriv opp hengselsetningen («hinge theorem», også kjent som SAS-ulikheten). Du skal ikke bevise den.
- b. Skriv opp kongruenssetningen SSS (side-side-side).
Gi et bevis for SSS basert på hengselsetningen.

Oppgave 4 EUKLIDSK GEOMETRI

I figuren er $AO = a$, $AP = x$ og $PQ = 2s$, der $a > r$ og $0 \leq s \leq r$, og sirkelen har radius r og sentrum i O .

Finn x uttrykt ved a , r og s . Kontroller svaret ved å sjekke tilfellene $s = 0$ og $s = r$.

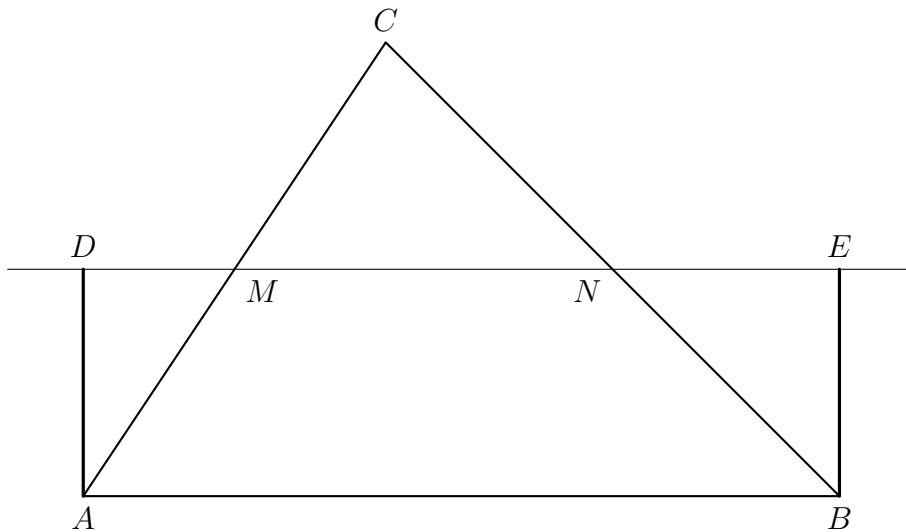


Oppgave 5 NØYTRAL GEOMETRI

D er et indre punkt i $\triangle ABC$ (som vil si at D er et indre punkt i alle trekantens vinkler). Vis at $\mu(\angle BDC) > \mu(\angle BAC)$.

Oppgave 6 NØYTRAL GEOMETRI

I $\triangle ABC$ er M midtpunktet på \overline{AC} , og N midtpunktet på \overline{BC} . D er fotpunktet til normalen fra A til \overleftrightarrow{MN} , og E er fotpunktet til normalen fra B til \overleftrightarrow{MN} .



- a. Vis at $\overline{AD} \cong \overline{BE}$.

Hint: Trekk en hjelpelinje eller flere, og se etter kongruente trekkanter. Figuren er ikke representativ for alle tilfeller. Pass på at du tar hensyn til dette i beviset.

- b. Er linjene \overleftrightarrow{DE} og \overleftrightarrow{AB} nødvendigvis parallelle? Begrunn svaret.

Oppgave 7 HYPERBOLSK GEOMETRI

I de to trekantene $\triangle ABC$ og $\triangle DEF$ er $\angle BAC \cong \angle EDF$, $\angle ABC \cong \angle DEF$ og $DE > AB$. Vis at $\mu(\angle EFD) < \mu(\angle BCA)$.