

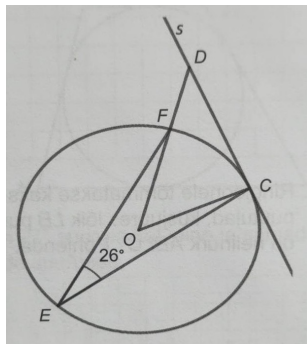
Jooniste vormistamine paketiga tkz-euclide

Jan Willemson
<https://varamu.eu>

14.11.2024

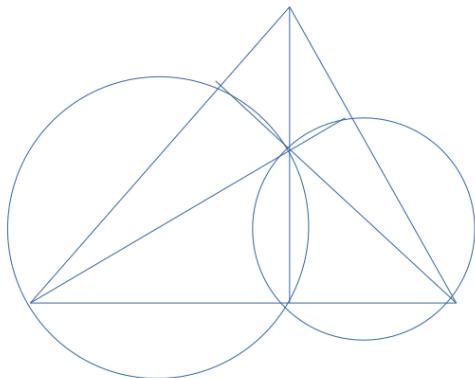
Motivatsioon: Mauruse 7.-8. klassi tööraamatud

- Punktide, sirgete ja nurkade tähistused kasutavad läbi õpiku erinevaid kirjastiile.
- Joonised on erinevalt skaleeritud, nii et joonte paksused ja tähiste suurus varieeruvad märkimisväärselt.
- Mitmed ringjooned on skaleeritud ellipsiteks. Maakaart on skaleeritud ebaõigeks.
- Valemid on kujundatud vigaselt ($+$, $=$).
- Joondused on paigast ära.



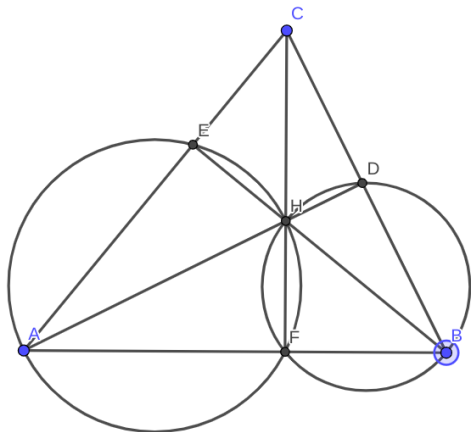
Millega teha jooniseid? 1. variant: graafikaprogramm

- Eelised:
 - ▶ Lihtne kasutama hakata
- Puudused:
 - ▶ Ebatäpne
 - ▶ Tekstitöötlusprogrammi viimine tähendab rastergraafika kasutamist



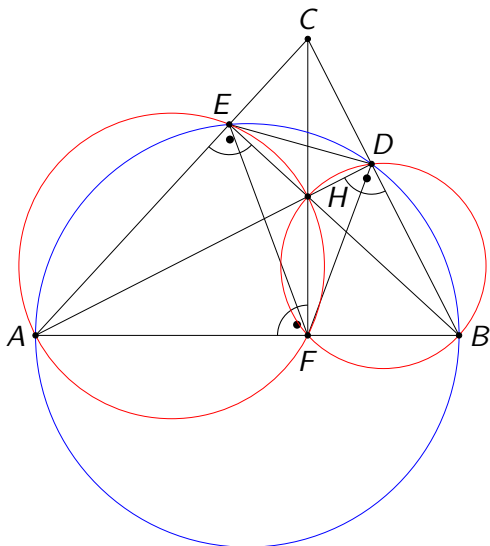
Millega teha jooniseid? 2. variant: GeoGebra

- Eelised:
 - ▶ Suhteliselt lihtne kasutada
 - ▶ Täpne
- Puudused:
 - ▶ Kirjastiilid ei ühildu tekstitötlusprogrammiga
 - ▶ Tekstitötlusprogrammi viimine tähendab rastergraafika kasutamist



Millega teha jooniseid? 3. variant: \LaTeX ja tkz-euclide

- Eelised:
 - ▶ Ühildub \LaTeX -iga (kirjastiilid!)
 - ▶ Täpne
 - ▶ Joonised on vektorkujul ja lihtsasti muudetavad
- Puudused:
 - ▶ Keerukam kasutama hakata
 - ▶ Eeldab kogu töövoogu \LaTeX -i peale liigutamist



```
\documentclass{article}

\title{Jooniste vormistamine paketiiga \texttt{tkz-euclide}}
\author{Jan Willemsen}
\date{14.11.2024}

\begin{document}

\maketitle

\section{Sissejuhatus}

\LaTeX on võimas tekstiküljendamisprogramm.

\end{document}
```

L^AT_EX-i kiirkursus: vormistuselemendid

- Jaotised

```
\section{Sissejuhatus}
\subsection{Ajalooline ülevaade}
```

- Loendid

```
\begin{itemize}
  \item Üks
  \item Kaks
\end{itemize}
```

- ▶ Üks
- ▶ Kaks

```
\begin{enumerate}
  \item Üks
  \item Kaks
\end{enumerate}
```

- 1 Üks
- 2 Kaks

L^AT_EX-i kiirkursus: valemid

- Teksti sees kirjutatakse valemid dollarimärkide vahele:

Punktide A ja B vahelist kaugust arvutame $|AB| = \sqrt{x^2 + y^2}$.

Punktide A ja B vahelist kaugust arvutame $|AB| = \sqrt{x^2 + y^2}$.

- Eraldi real olevad valemid kirjutatakse $[$ ja $]$ vahele:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

TikZ ja tkz-euclide

- TikZ on väga võimas \LaTeX -i jooniste tegemise pakett.
- tkz-euclide on TikZ-i alampakett eukleidilise geomeetria jaoks.

TikZ ja tkz-euclide

- TikZ on väga võimas \LaTeX -i jooniste tegemise pakett.
- tkz-euclide on TikZ-i alampakett eukleidilise geomeetria jaoks.
- tkz-euclide on loogikalt väga sarnane GeoGebrale:
 - ▶ kõigepealt määrame ära vabad punktid,
 - ▶ seejärel defineerime tuletatud punktid
 - ★ keskpunktid,
 - ★ lõikepunktid,
 - ★ projektsioonid,
 - ★ homoteetsed teisendused
 - ★ jne,
 - ▶ joonistame geomeetrilised objektid,
 - ▶ lisame tähised.

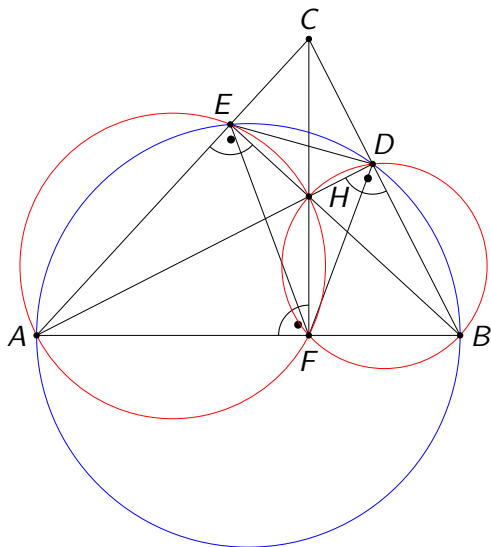
TikZ ja tkz-euclide

- TikZ on väga võimas \LaTeX -i jooniste tegemise pakett.
- tkz-euclide on TikZ-i alampakett eukleidilise geomeetria jaoks.
- tkz-euclide on loogikalt väga sarnane GeoGebrale:
 - ▶ kõigepealt määrame ära vabad punktid,
 - ▶ seejärel defineerime tuletatud punktid
 - ★ keskpunktid,
 - ★ lõikepunktid,
 - ★ projektsioonid,
 - ★ homoteetsed teisendused
 - ★ jne,
 - ▶ joonistame geomeetrilised objektid,
 - ▶ lisame tähised.
- Dokumendi päisesse lisame

```
\usepackage{tikz}
\usepackage{tkz-euclide}
```

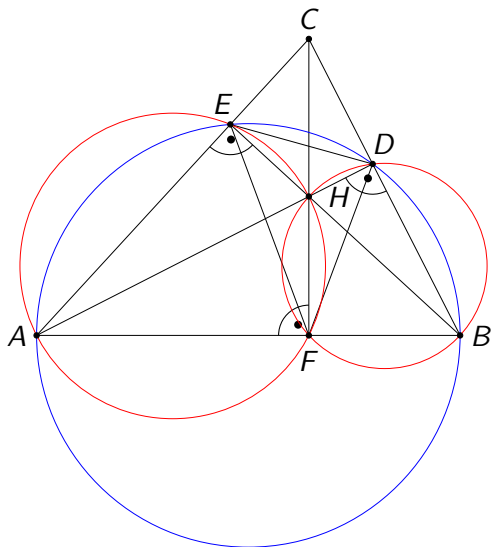
Hakkame joonistama!

- Vabad punktide on



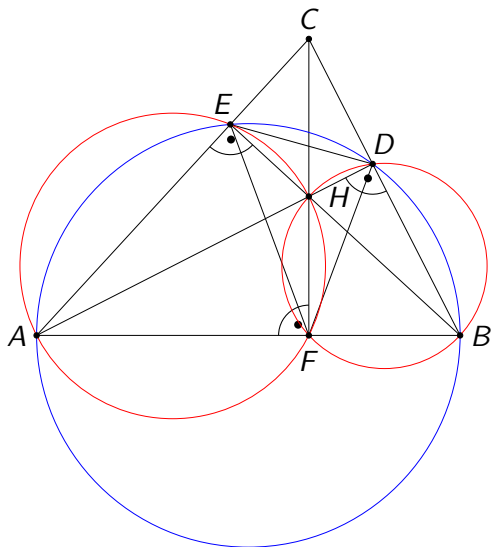
Hakkame joonistama!

- Vabad punktid on A, B, C .



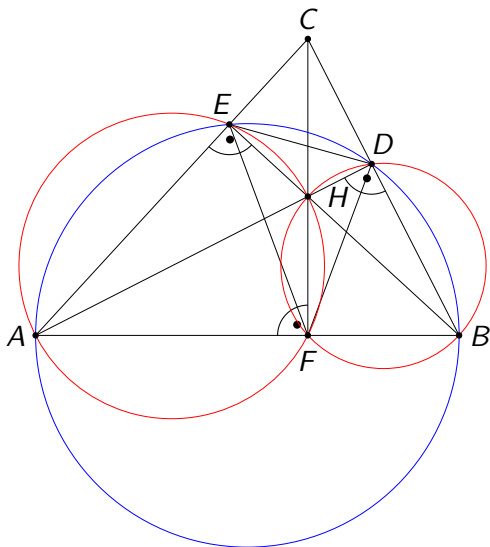
Hakkame joonistama!

- Vabad punktid on A, B, C .
- D, E, F on



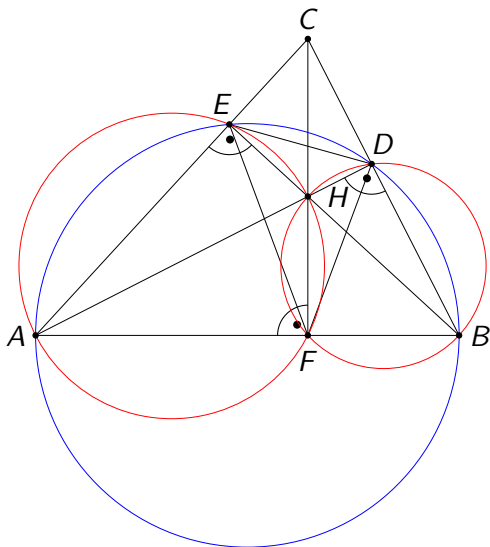
Hakkame joonistama!

- Vabad punktid on A, B, C .
- D, E, F on tippude projektsioonid vastaskülgedele.



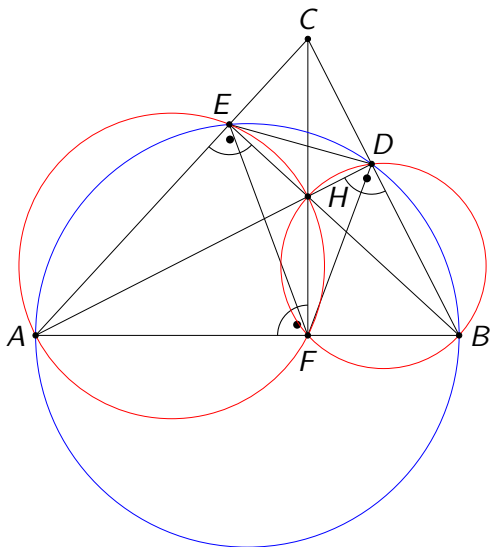
Hakkame joonistama!

- Vabad punktid on A, B, C .
- D, E, F on tippude projektsioonid vastaskülgedele.
- H on



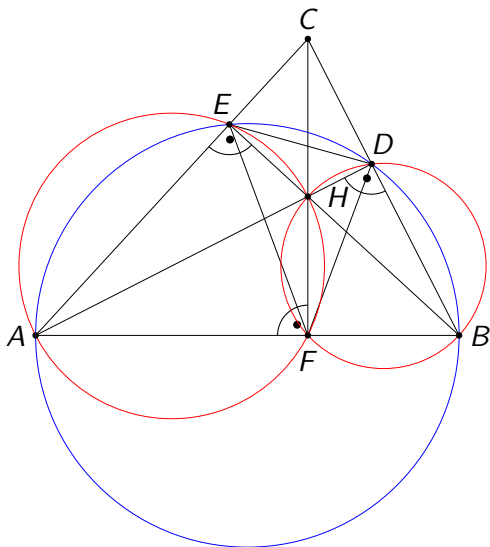
Hakkame joonistama!

- Vabad punktid on A, B, C .
- D, E, F on tippude projektsioonid vastaskülgedele.
- H on sirgete AD ja BE lõikepunkt.



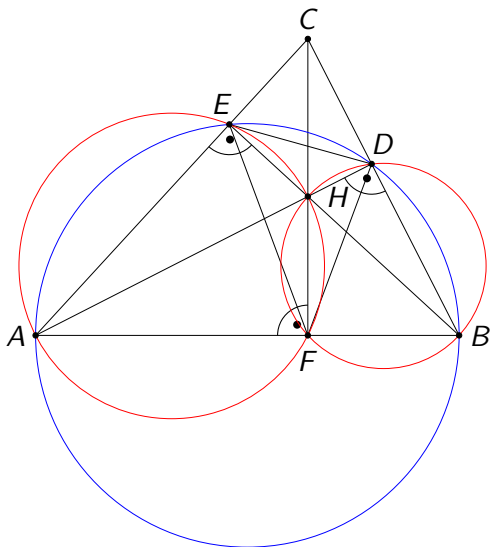
Hakkame joonistama!

- Vabad punktid on A, B, C .
- D, E, F on tippude projektsioonid vastaskülgedele.
- H on sirgete AD ja BE lõikepunkt.
- Joonistame lõigud ja punktid.



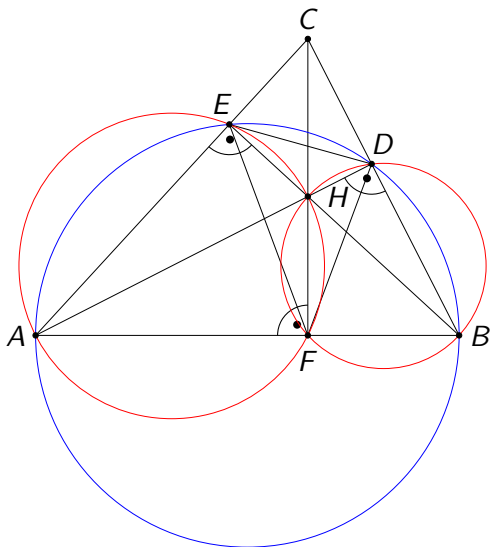
Hakkame joonistama!

- Vabad punktid on A, B, C .
- D, E, F on tippude projektsioonid vastaskülgedele.
- H on sirgete AD ja BE lõikepunkt.
- Joonistame lõigud ja punktid.
- Kuidas joonistada ringjooned?



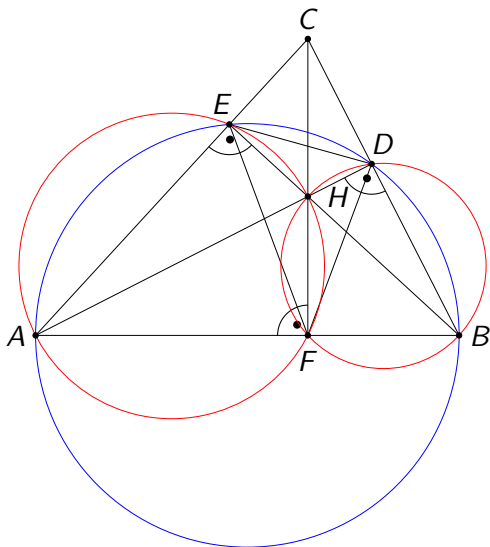
Hakkame joonistama!

- Vabad punktid on A, B, C .
- D, E, F on tippude projektsioonid vastaskülgedele.
- H on sirgete AD ja BE lõikepunkt.
- Joonistame lõigud ja punktid.
- Kuidas joonistada ringjooned?
- Defineerime kolmnurkade AEF , BDF ja AEB ümberringjoonte keskpunktid O_1 , O_2 ja O_3 .



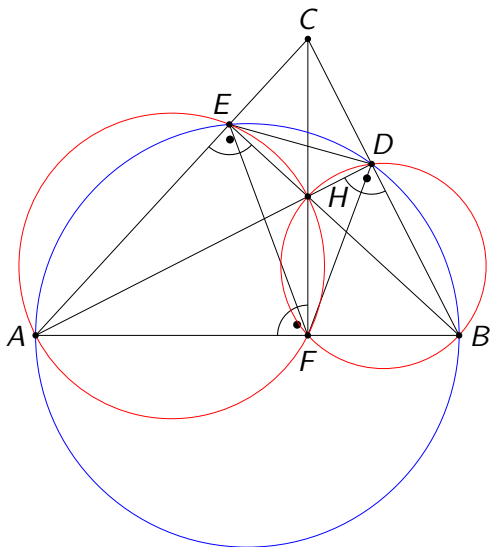
Hakkame joonistama!

- Vabad punktid on A, B, C .
- D, E, F on tippude projektsioonid vastaskülgedele.
- H on sirgete AD ja BE lõikepunkt.
- Joonistame lõigud ja punktid.
- Kuidas joonistada ringjooned?
- Defineerime kolmnurkade AEF , BDF ja AEB ümberringjoonte keskpunktid O_1 , O_2 ja O_3 .
- Joonistame ringjooned.



Hakkame joonistama!

- Vabad punktid on A, B, C .
- D, E, F on tippude projektsioonid vastaskülgedele.
- H on sirgete AD ja BE lõikepunkt.
- Joonistame lõigud ja punktid.
- Kuidas joonistada ringjooned?
- Defineerime kolmnurkade AEF , BDF ja AEB ümberringjoonte keskpunktid O_1 , O_2 ja O_3 .
- Joonistame ringjooned.
- Märkime tähised joonisele.



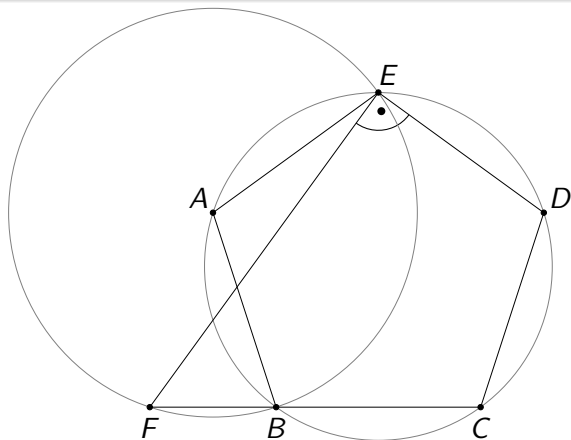
Kasulikke käske

```
\begin{center}
  \begin{tikzpicture}[scale=0.8]
    \tkzDefPoints{0/0/A,5/0/B,3.5/2/C}
    \tkzDefPointBy[projection=onto B--C](A) \tkzGetPoint{D}
    ...
    \tkzInterLL(A,D)(B,E) \tkzGetPoint{H}
    \tkzDrawSegments(A,B B,C C,A ...)
    \tkzDrawPoints(A,B,C,...)
    \tkzDefTriangleCenter[circum](A,E,F) \tkzGetPoint{O1}
    ...
    \tkzDrawCircle(O1,A)
    ...
    \tkzLabelPoints[left](A)
    ...
  \end{tikzpicture}
\end{center}
```

Sügisene lahtine võistlus 2019, noorem rühm

Ülesanne

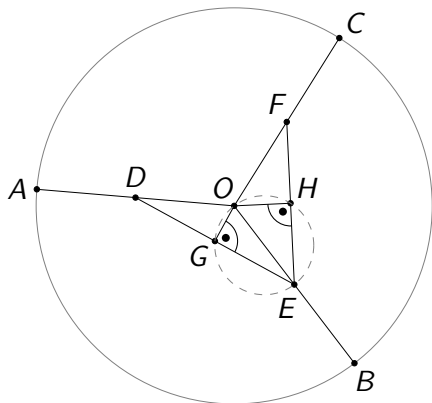
Ringjoon c keskpunktiga A läbib korrapärase viisnurga $ABCDE$ tippe B ja E . Sirge BC lõikub ringjoonega c teistkordselt punktis F . Tõesta, et sirged DE ja EF on risti.



Piirkonnavoor 2005, 10. klass

Ülesanne

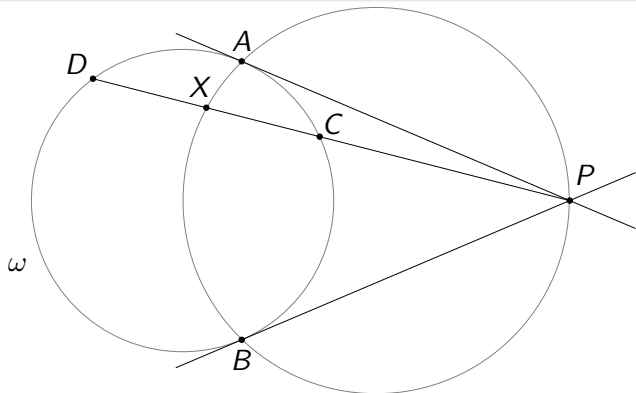
Ringjoonel keskpunktiga O võetakse punktid A , B ja C . Olgu punktid D , E ja F vastavalt lõikude OA , OB ja OC keskpunktid ning G ja H vastavalt lõikude DE ja EF keskpunktid. Tõesta, et punktid O , G , E ja H asuvad ühel ringjoonel.



Piirkonnavoor 2020, 11. klass

Ülesanne

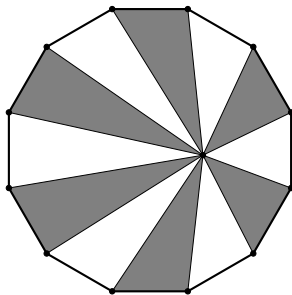
Ringjoonele ω punktides A ja B tõmmatud puutujad lõikuvad punktis P . Kolmnurga ABP ümberringjoonel võetakse mingi punkt X nii, et kiir PX lõikab ringjoont ω kahes punktis C ja D . Tõesta, et punkt X poolitab lõigu CD .



Lõppvoor 2011, 12. klass

Ülesanne

Korrapärase $2n$ -nurga sees valitakse vabalt üks punkt ja ühendatakse see kõigi $2n$ -nurga tippudega. Saadud kolmnurgad värvitakse vaheldumisi mustaks ja valgeks nii, et ühise küljega kolmnurgad on erinevat värvi. Tõesta, et valgete kolmnurkade pindalade summa on võrdne mustade kolmnurkade pindalade summaga.



Üks võimalik lahendus

```
\begin{center}
  \begin{tikzpicture}
    \tkzDefPoints{0/0/A, 1/0/B, 1.2/1.8/Q}
    \tkzDefRegPolygon[side,sides=12,name=P](A,B)

    \tkzFillPolygon[gray](Q,P1,P2)
    \tkzFillPolygon[gray](Q,P3,P4)
    \tkzFillPolygon[gray](Q,P5,P6)
    \tkzFillPolygon[gray](Q,P7,P8)
    \tkzFillPolygon[gray](Q,P9,P10)
    \tkzFillPolygon[gray](Q,P11,P12)
    \tkzDrawPolygon[thick](P1,P...,P12)
    \foreach \i in {1,2,...,12}{
      \tkzDrawSegment(Q,P\i)
    }
    \tkzDrawPoints(P1,P...,P12,Q)
  \end{tikzpicture}
\end{center}
```