



# Pantograf

Marek Vejsada

Česko-anglické gymnázium s.r.o.

**Interreg**   
EVROPSKÁ UNIE  
Rakousko-Česká republika  
Evropský fond pro regionální rozvoj

**MatemaTech**  
Matematickou cestou k technice

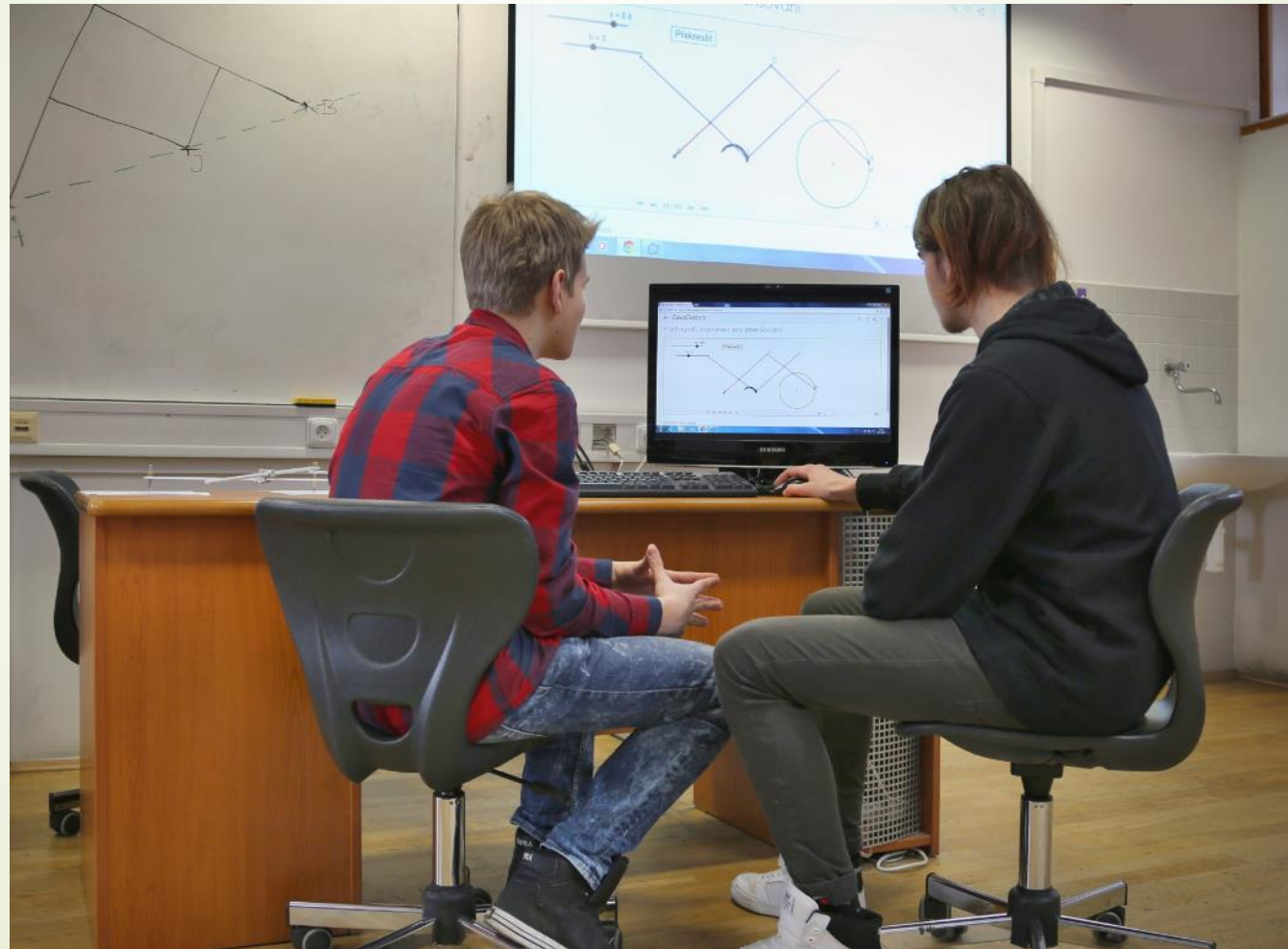
# Téma a jeho zpracování

- Nápad
- Pracovní skupina

**Interreg**   
EVROPSKÁ UNIE  
**Rakousko-Česká republika**  
Evropský fond pro regionální rozvoj

**MatemaTech**  
Matematickou cestou k technice

# Pracovní skupina



# Téma a jeho zpracování

- Naše cíle, osnova
  - Motivace, něco z historie
  - Pantograf v praxi
  - Modely pantografu v GG
  - Matematika v pantografu
  - Mechanický pantograf vlastní výroby

# Motivace

**Jak by se dal zvětšit nebo zkopírovat např. nějaký geometrický obrazec v předepsaném poměru?**

Dnes?

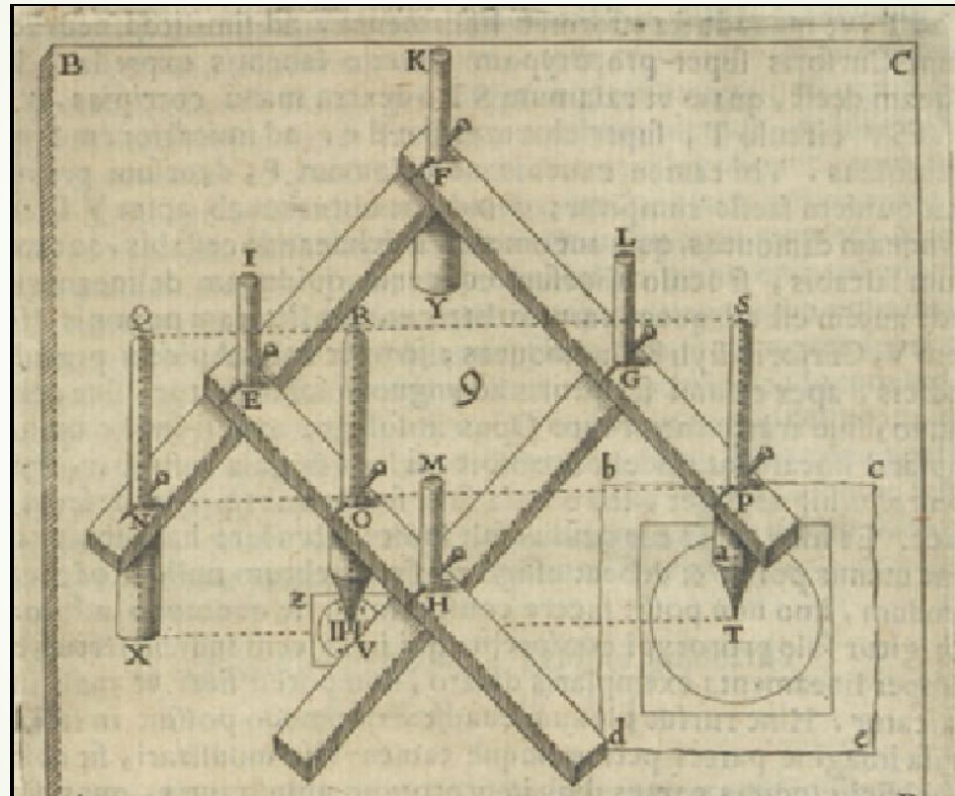
Dříve?

# Historie

**Kněz Christoph Scheiner – 1603**  
vyrobil pro svou potřebu zařízení ke  
kopírování, zvětšování nebo  
zmenšování - **PANTOGRAF**

Publikoval až o více než 27 let později

# Původní náčrt pantografu



# Pantograf v technice - příklad tramvajový pantograf





# Pantograf v umění - příklad 3D - pantograf



# Pantograf – nastavení na zvětšování

**Překreslit**

*Poměr ramen je 2.*

$a = 4.4$

$b = 2.2$

$A_{\text{pevný}}$

$B$

$C$

$D$

$G$

$H$

$I$

$J$

$a$

$b$

AA

↶ ↷ 🔍 ☰

# Pantograf – nastavení na zmenšování

Poměr ramen je  $\frac{1}{2}$ .

Překreslit

$a = 4$

$b = 2$

The diagram illustrates a pantograph mechanism for reduction. It features a fixed pivot point  $A_{\text{pevný}}$  (black dot) and a moving pivot point  $B$  (red dot) on a green line  $IJ$ . The mechanism consists of several colored segments: a red segment  $AD$  of length  $b$ , a purple segment  $DC$  of length  $a$ , a blue segment  $CE$  of length  $a$ , and a purple segment  $EH$ . The segments are connected at pivot points  $D$  and  $E$ . A dashed blue line  $FG$  is shown parallel to the line  $AD$ . The text indicates that the ratio of the arms is  $\frac{1}{2}$ . A button labeled "Překreslit" (Redraw) is present. Two sliders are shown: a blue slider for  $a = 4$  and a red slider for  $b = 2$ . The software interface includes various tool icons at the top and a toolbar on the right.

# Pantograf – nastavení na kopírování

Překreslit

Poměr ramen je  $\frac{5}{2}$ .

$a = 5.4$

$b = 2.16$

A<sub>pevný</sub>

B

C

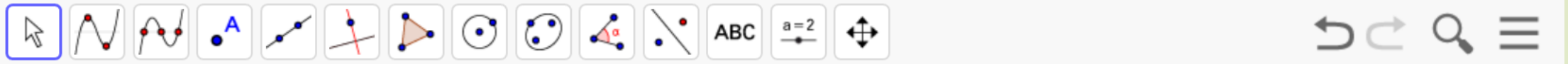
D

E

F

G

# Pantograf a stejnolehlost v GeoGebře



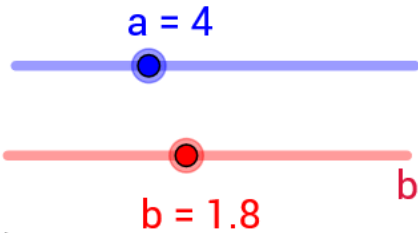
Poměr ramen je  $\frac{9}{20}$ .

Překreslit

Pohybuje bodem B.  
Pohybuje posuvníkem o.

Na začátek

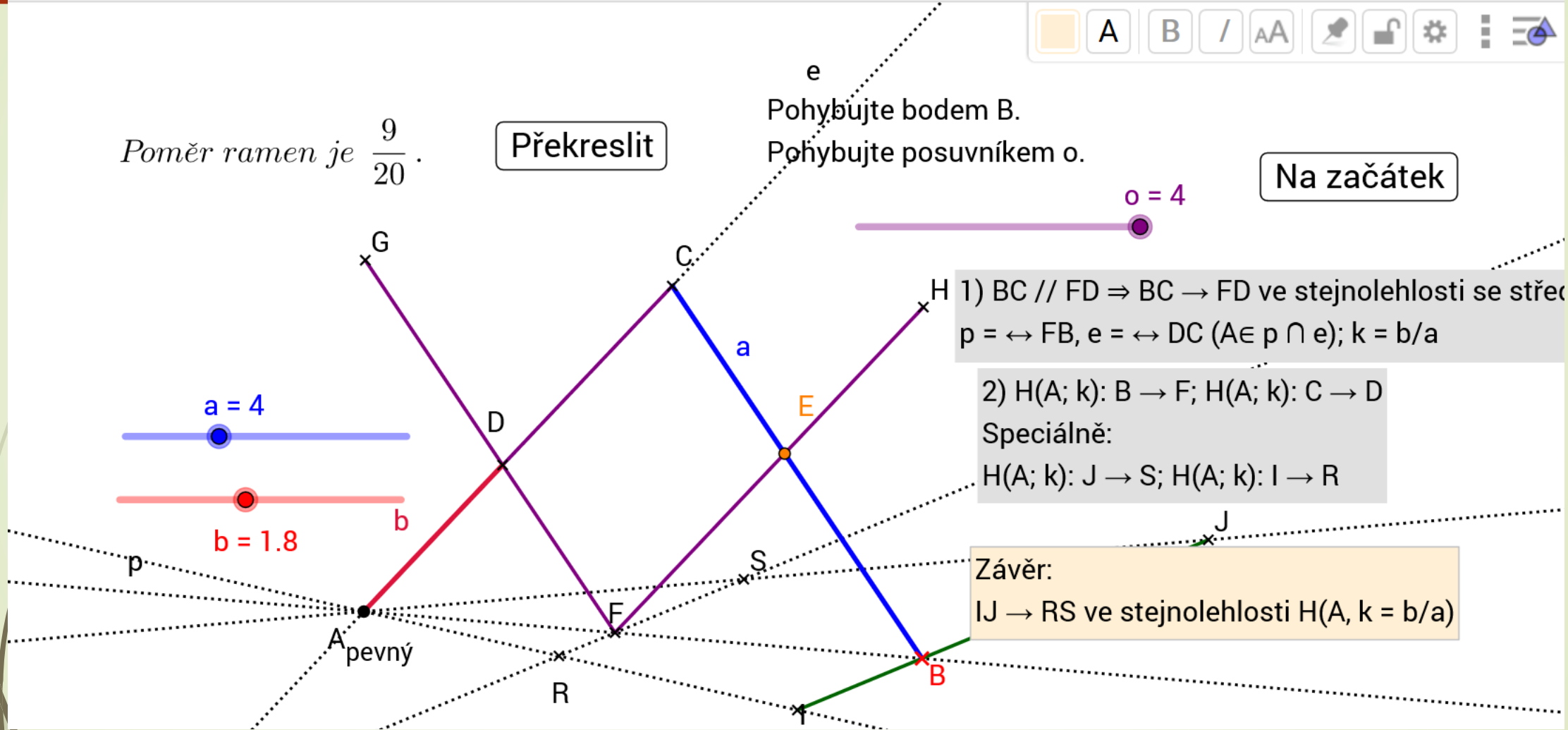
$o = 4$



1)  $BC \parallel FD \Rightarrow BC \rightarrow FD$  ve stejnolehlosti se střec  
 $p = \leftrightarrow FB, e = \leftrightarrow DC$  ( $A \in p \cap e$ );  $k = b/a$

2)  $H(A; k): B \rightarrow F; H(A; k): C \rightarrow D$   
 Speciálně:  
 $H(A; k): J \rightarrow S; H(A; k): I \rightarrow R$

Závěr:  
 $IJ \rightarrow RS$  ve stejnolehlosti  $H(A, k = b/a)$





# Další (dlouhodobé) cíle

- Poznatky ze současné činnosti rozšířit na práci s více studenty
- Další mechanická pomůcka – trisektor



# Materiály

- Tato prezentace – potřeba doplněk „Office Mix“ (volně ke stažení – možnost spouštět aplety přímo z prezentace)
- GeoGebra book – dostupný na adrese  
<https://www.geogebra.org/m/nfu5Na8n#chapter/168824>

Děkuji za pozornost

**Interreg**   
EVROPSKÁ UNIE  
**Rakousko-Česká republika**  
Evropský fond pro regionální rozvoj

**MatemaTech**  
Matematickou cestou k technice