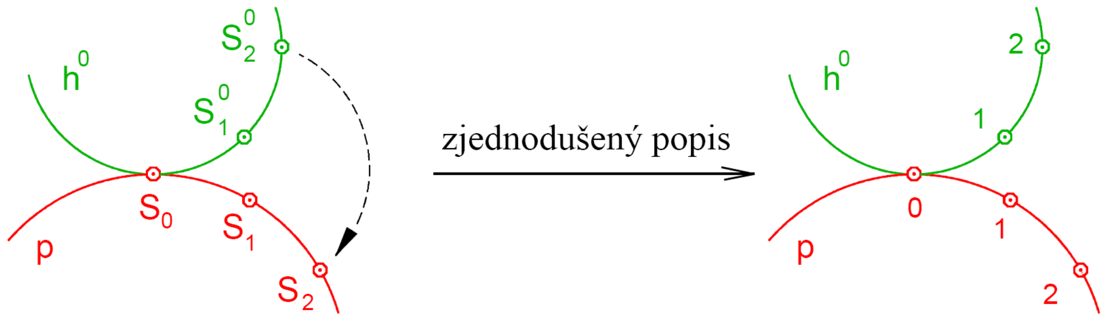
KINEMATICKÁ GEOMETRIE V ROVINĚ - CYKLICKÉ POHYBY

1) Základní pojmy

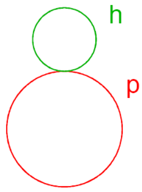
Pohyb hybné soustavy po pevné lze převést na kotálení hybné polodie po pevné.
Dotykový bod polodií je pólem příslušné polohy.



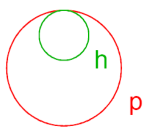
délka oblouku $S_0S_1^0$ = *délka oblouku* S_0S_1 ,

délka oblouku $S_1^0S_2^0$ = *délka oblouku* S_1S_2 , ….

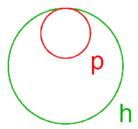
Druhy cyklických pohybů



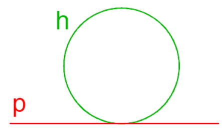
Epicykloidální



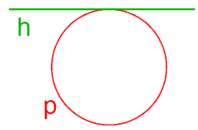
Hypocykloidální



Pericykloidální

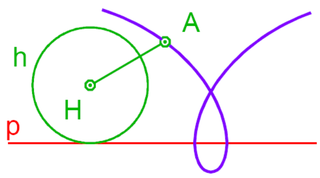


Cykloidální

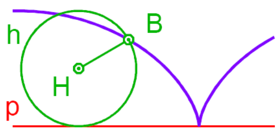


Evolventní

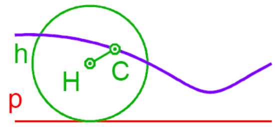
Typy cyklických křivek



prodloužená



prostá

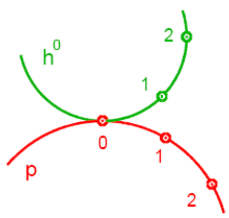


zkrácená

Poznámka: Prostou cyklickou křivku vytvoří bod na hybné polodii, trajektorie obsahuje vždy bod vratu.

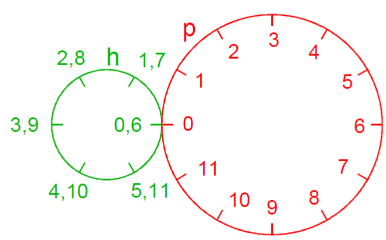
2) Základní úlohy

Příprava na kotálení



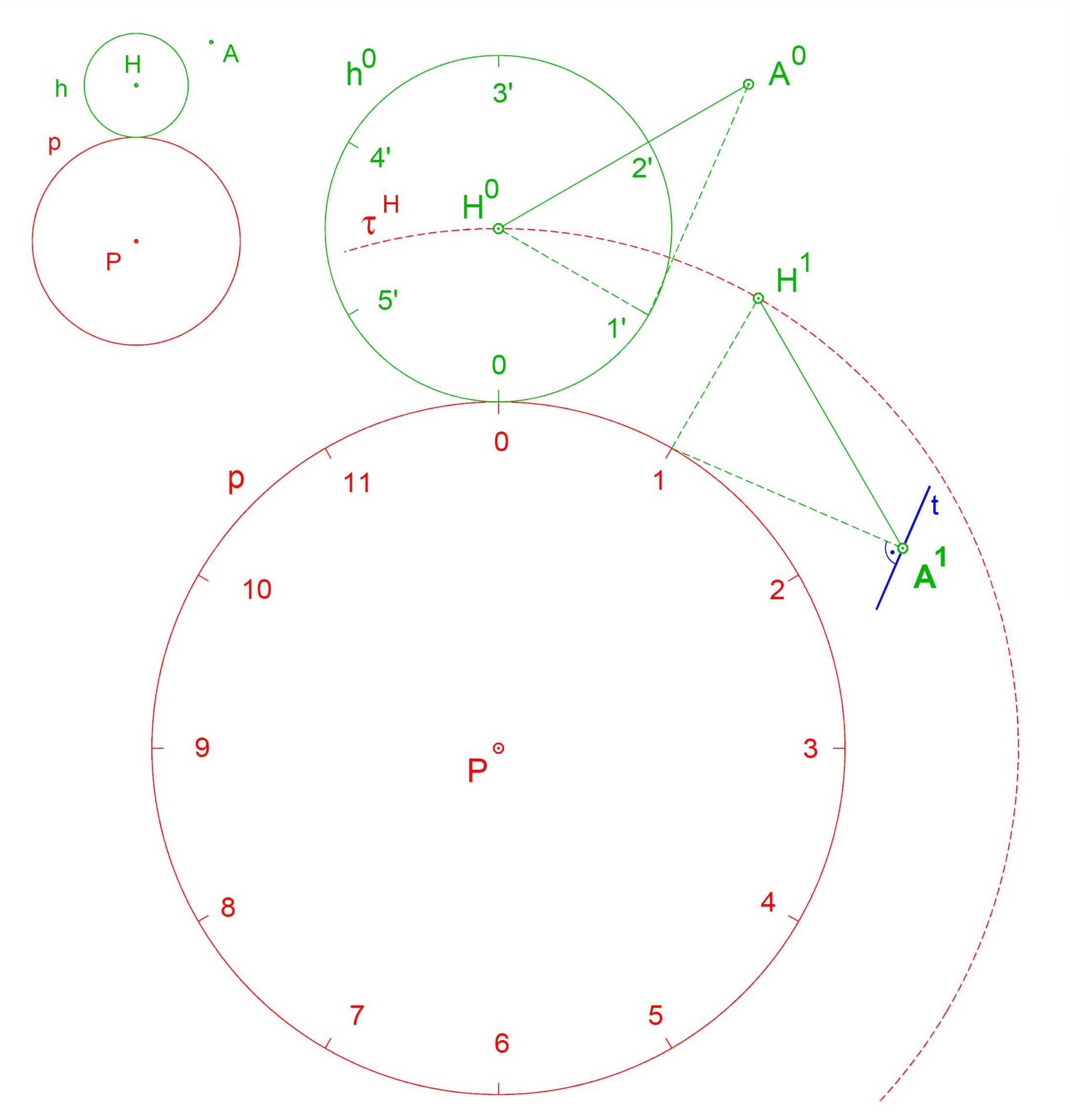
Délka všech oblouků je stejná.

Příklad :
$r_h : r_p = 1 : 2$



Bod trajektorie s tečnou

Příklad: V epicykloidálním pohybu daném polodiemi ($r_h : r_p = 1 : 2$) sestrojte další polohu daného bodu A a v něm tečnu trajektorie τ^A.



Postup: 1) póly $0,1,2,..$ $0,1',2',\ldots$ "příprava na kotálení"

$\tau^H \equiv (P, r = r_p + r_h)$ trajektorie středu H hybné polodie

2) $H^0 \rightarrow H^1$, $1' \rightarrow 1$

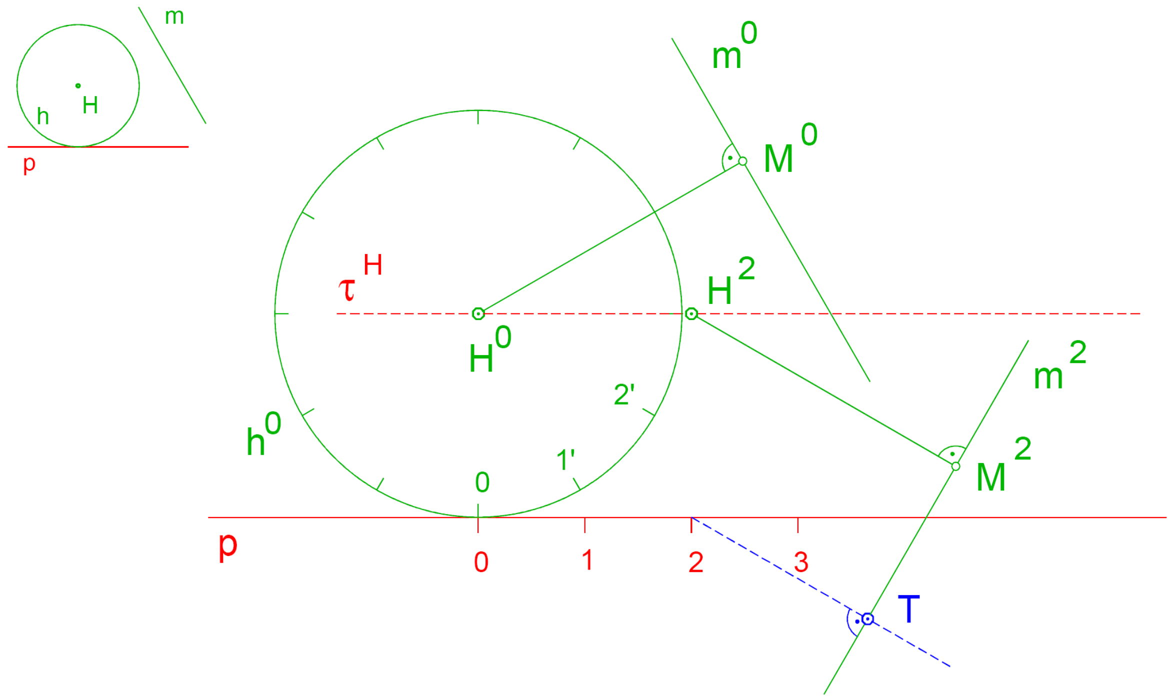
3) $\Delta H^0 1' A^0 \rightarrow \Delta H^1 1 A^1 \Rightarrow \boldsymbol{A^1}$

4) tečna $t \perp 1A^1$ (kolmice na normálu)

Poznámka: Podobným způsobem sestrojíme další body s tečnami (např.: A^4 s tečnou).

Bod obálky přímky

Příklad: V cykloidálním pohybu daném polodiemi (h,p) sestrojte další polohu dané přímky m a dotykový bod T s její obálkou (m).



Postup: 1) póly $0,1,2,..$ $0,1',2',...$ "příprava na kotálení"

$\tau^H \parallel p$ trajektorie středu H hybné polodie

2) M^0 - pata kolmice z bodu H^0 na m^0

3) $H^0 \to H^2$, $2' \to 2$

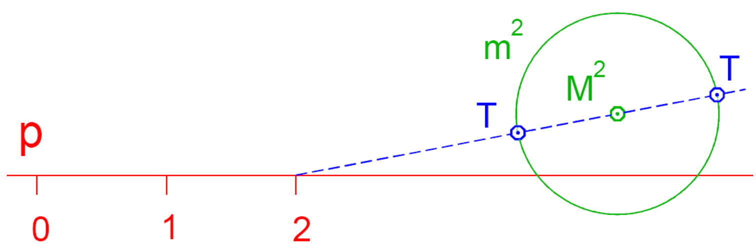
4) $\Delta H^0 2' M^0 \to \Delta H^2 2 M^2 \Rightarrow M^2$

5) bodem M^2 kolmice $\boldsymbol{m^2}$ na M^2H^2

6) dotykový bod T je v patě kolmice z pólu 2 na přímku m^2.

Bod obálky kružnice

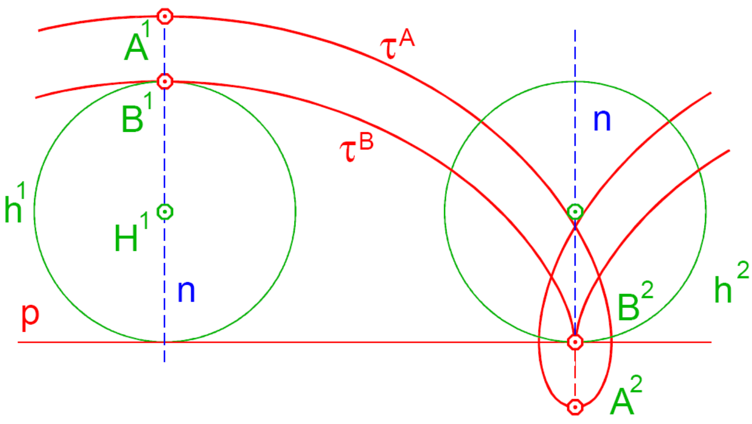
Příklad: V poloze m^2 kružnice $m=(M,r)$ sestrojte dotykový bod T s její obálkou (m).



Dotykový bod T je v patě kolmice z pólu 2 na kružnici m^2.

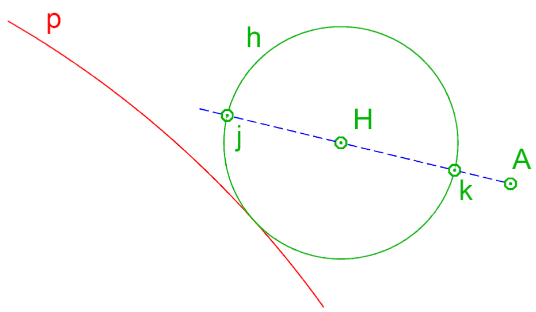
Vrchol trajektorie

Poloha bodu na trajektorii je vrcholem, leží-li na společné normále obou polodií. Výjimkou je bod vratu.



A^1,A^2 - vrcholy trajektorie τ^A
B^1 - vrchol trajektorie τ^B
B^2 - bod vratu trajektorie τ^B

Bod ležící na hybné polodii má na své trajektorii vždy bod vratu



Polohy vrcholů

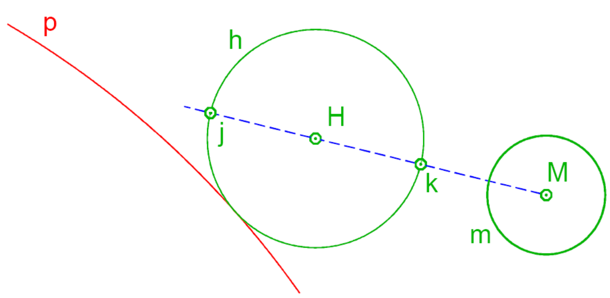
Normála z tvořicího bodu k hybné polodii ji protne v budoucích pólech vrcholů ⇒
A^j*, *A^k budou vrcholy trajektorie τ^A

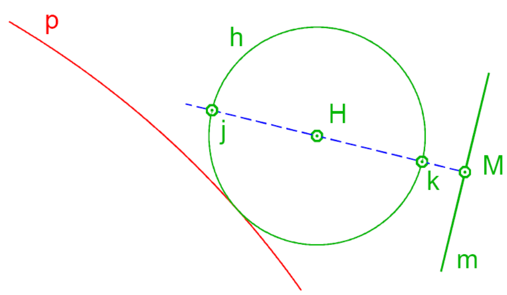
Konstrukce vrcholu je podobná konstrukci bodu trajektorie.

Vrchol obálky

Společná normála tvořicí křivky a hybné poloidy protne hybnou polodii v budoucích pólech vrcholů ⇒ dotykové body polohy ***m^j*** a ***m^k*** budou vrcholy obálky ***(m)***

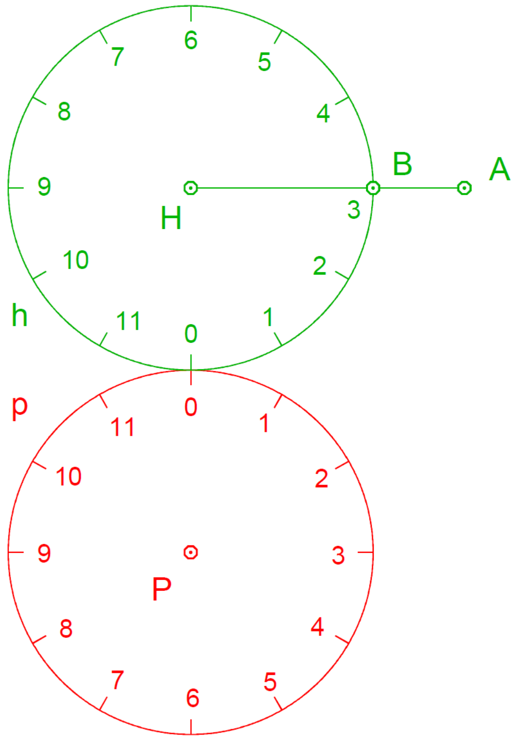
Poznámka: Výjimkou opět bude bod vratu.





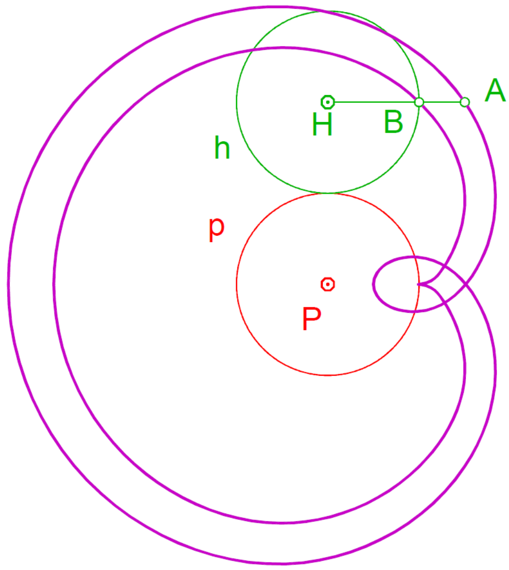
3) Příklady

1) V daném epicykloidálním pohybu ($r_h : r_p = 1 : 2$) sestrojte vrcholy a body vratu trajektorií daných bodů *A* a *B*.

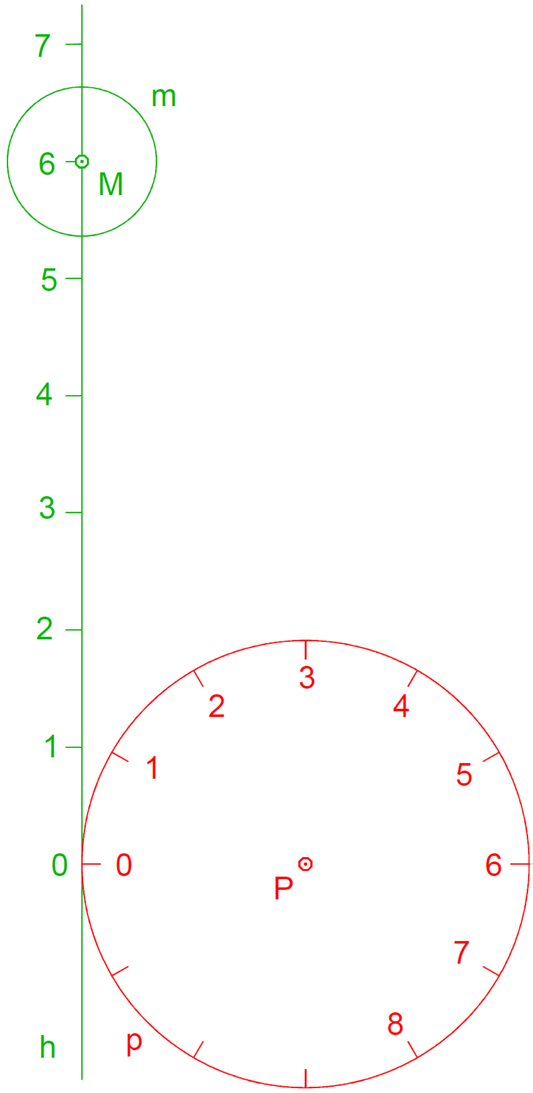


Výsledné trajektorie

(v polovičním měřítku)

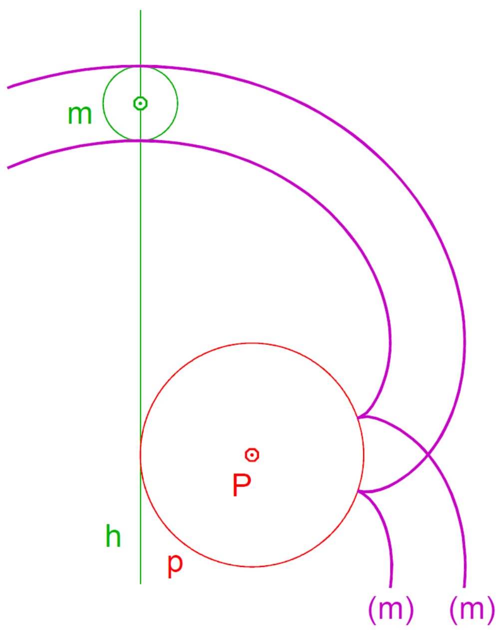


2) V daném evolventním pohybu sestrojte část obálky dané kružnice *m*.

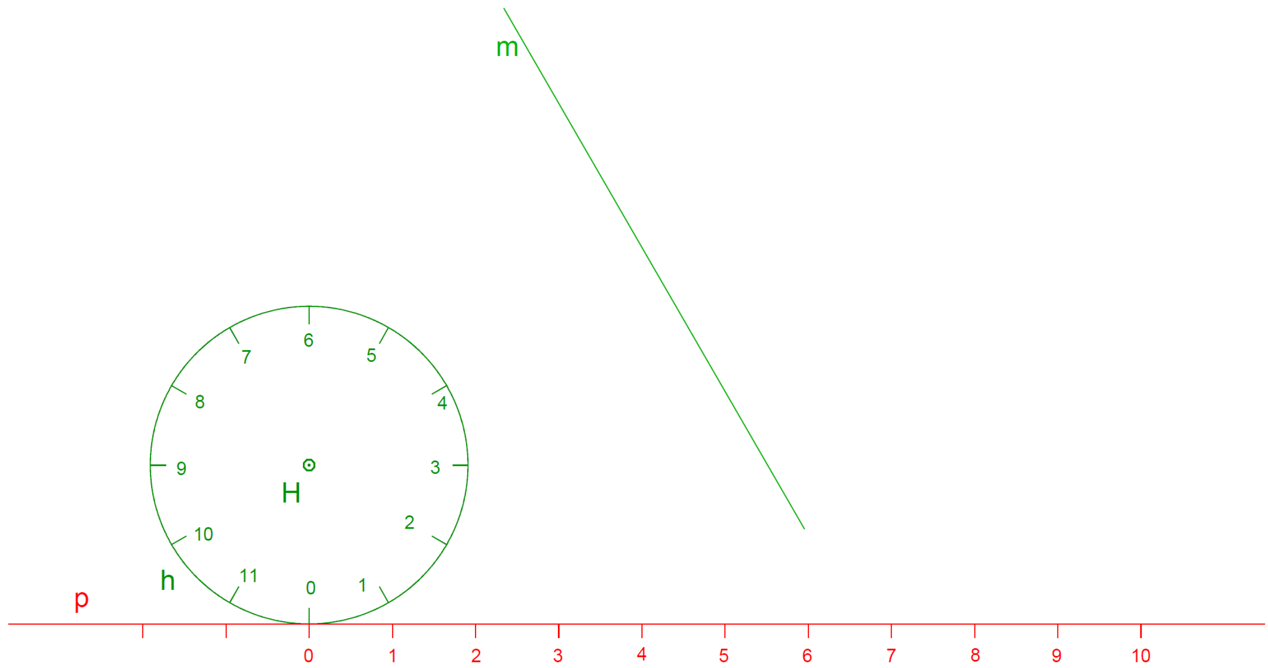


Výsledná obálka kružnice m

(v polovičním měřítku)

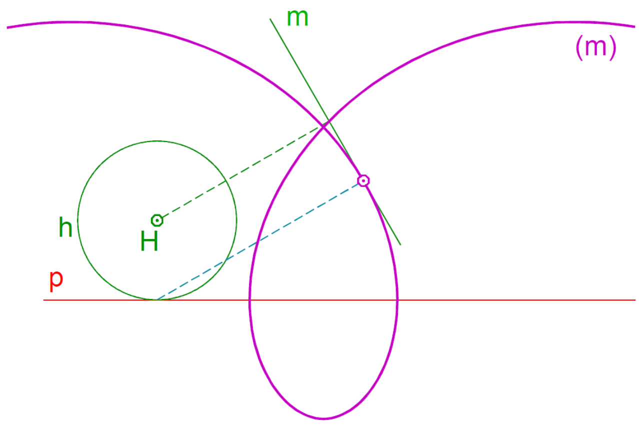


3) V daném cykloidálním pohybu sestrojte vrcholy obálky dané přímky *m*.

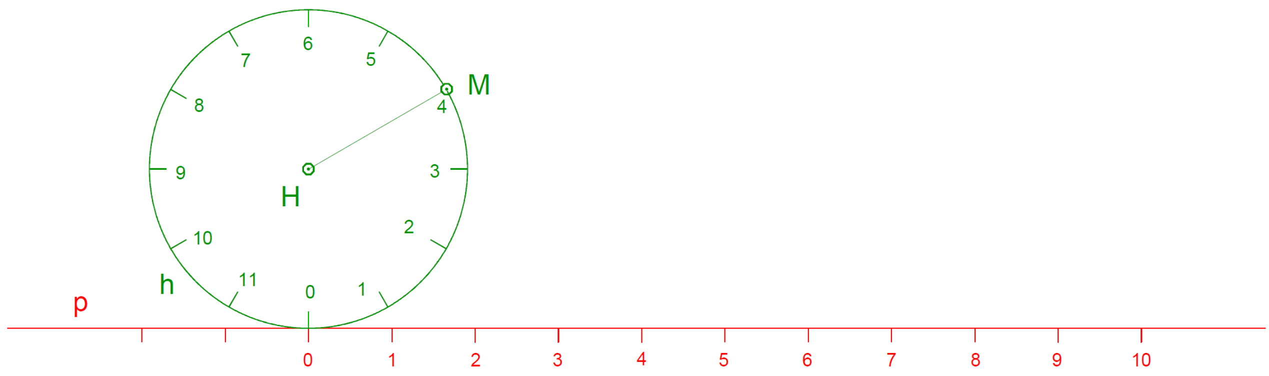


Výsledná obálka přímky m

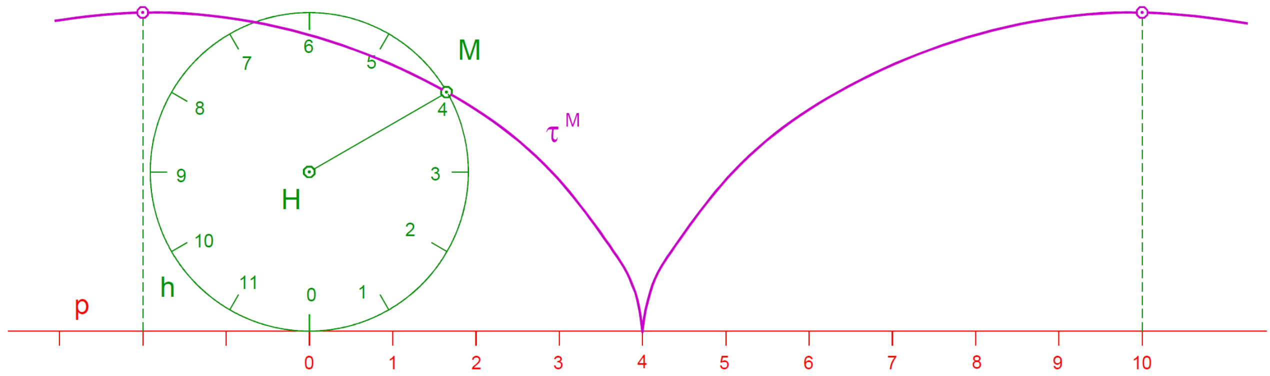
(v polovičním měřítku)



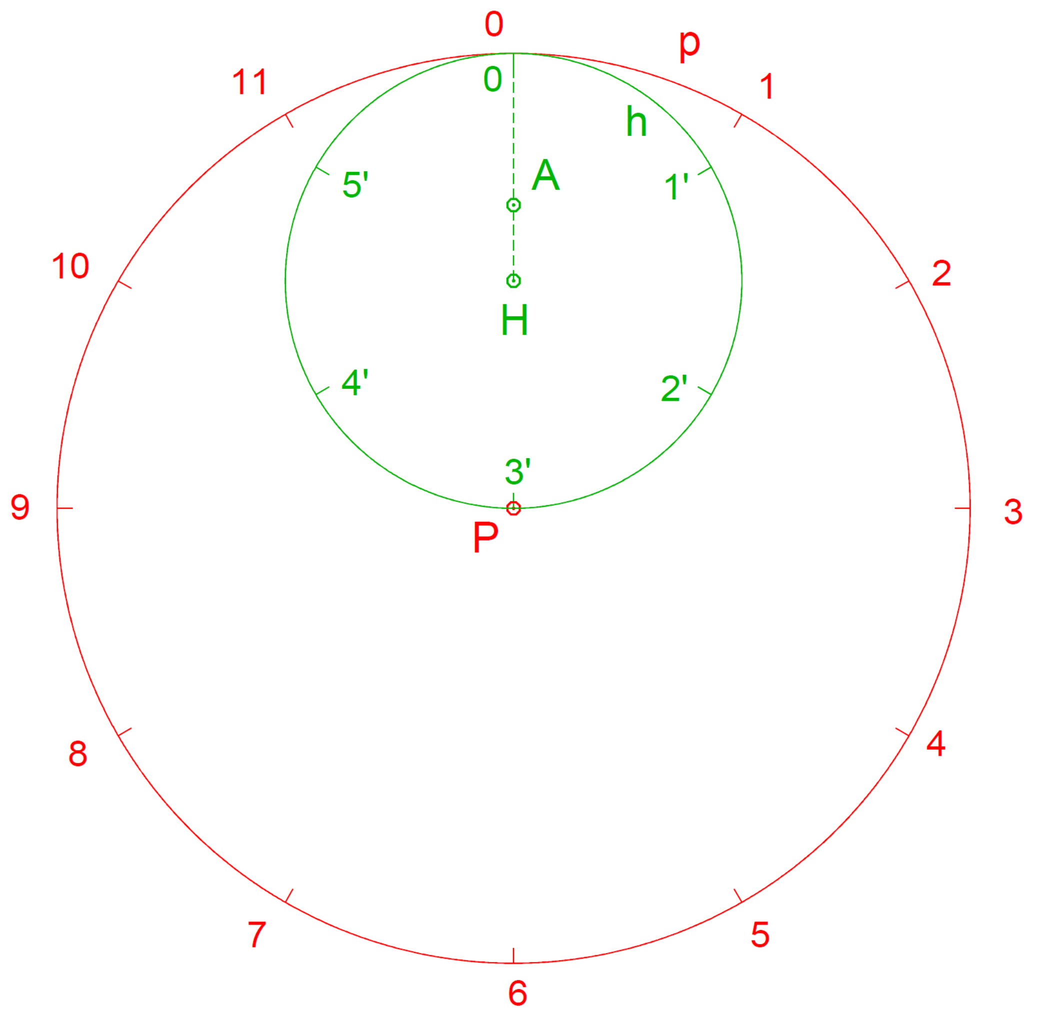
4) V daném cykloidálním pohybu sestrojte trajektorii daného bodu *M*.



Výsledná trajektorie



5) V daném hypocykloidálním pohybu sestrojte trajektorii daného bodu *M*.



Výsledná trajektorie
(v polovičním měřítku)