

Václav Jeřábek

O cissoidě jakožto průmětu křivky společné dvěma přímočarým plochám stupně druhého

Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, Vol. 32 (1903), No. 2, 128--131

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/108973>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1903

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

pro kořeny *soujemné* jest nezávislý na koeficientech a_1 a a_3 , což zasluhuje povšimnutí.

Rovnice 5. stupně ($n = 5$) má kořeny soujemné, jestli

$$100a_5 - a_2a_3 < 0$$

atd.

O cissoidě jakožto průmětu křivky společné dvěma přímočarým plochám stupně druhého.

Napsal

V. Jeřábek,

ředitel české státní reálky v Brně.

1. *Cissoida jest průmětem křivky, v níž se plochy kuželová a válcová navzájem protínají.* V rovině π buďtež dány dva kruhy K a L_1 v bodu v se pravouhelně protínající (obr.). Rovinu π mějme za průmětu a v za vrchol kužele L_v , jehož kruhovou podstavu L zvolíme v jakékoliv výšce nad průmětnou π tak, aby měla svůj průmět v kruhu L_1 . Dále budiž plošná přímka kužele L_v , mající svůj průmět v průměru va_1 kruhu L_1 , zároveň plošnou přímkou válce V_k o kruhové podstavě K .

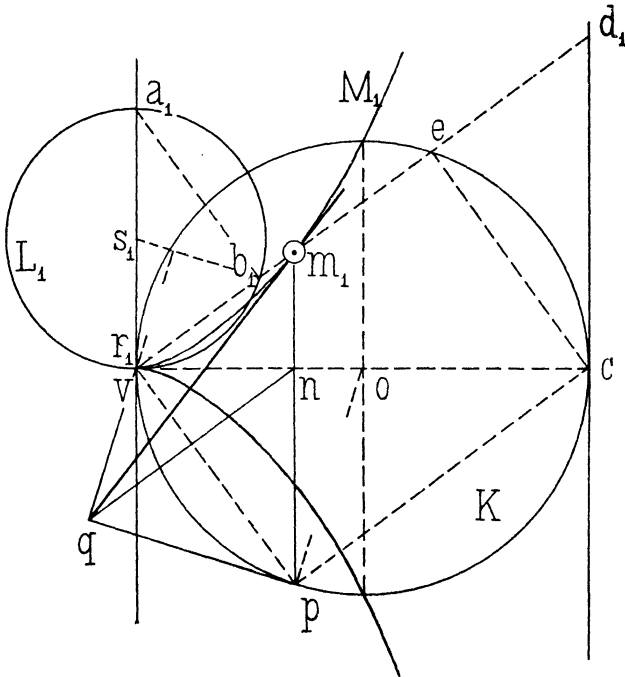
Kterákoliv přímkou va položená rovina σ seče rovnoběžné kruhy K a L v rovnoběžných tětivách vp a ab , z nichž ab má svůj průmět v tětivě a_1b_1 kruhu L_1 s vp rovnoběžné. Snadno lze nahlédnouti, že přímky vb_1 a pm_1 jdoucí rovnoběžně s průměrem va_1 jsou průměty různoběžek vb a pm , v nichž rovina σ plochy kužele a válce seče, pročež jest geometrické místo M_1 průsečíku m_1 přímek vb_1 a pm_1 průmětem geometrického místa M bodu m , v němž se plošné přímky vb a pm protínají; M_1 jest tedy průmětem křivky M společné plochám L_v a V_k .

Ježto plochy kuželová a válcová mají společnou přímkou va jest křivka M a tedy i její průmět M_1 stupně třetího.

Zbývá nám ještě ukázati, že M_1 jest *cissoidou*. K tomu cíli vedme v krajním bodu c průměru vc tečnu cd_1 ke kruhu K a vyznačme body e , d_1 , v nichž vb_1 protíná kružnici K a tečnu cd_1 . Z pravouhlých a shodných trojúhelníků pvm_1 a ced_1 ($\sphericalangle pvm_1$

$= ced_1 = R$, $vp = ec$, $\sphericalangle vm_1p = \sphericalangle ed_1c$) plyne, že $vm_1 = ed_1$,
pročež jest M_1 cissoidou.

Tečna cissoidy v bodu m_1 jest průmětem průsečnice rovin τ a τ' , z nichž první dotýká se kužele podél přímky vm a druhá válece podél přímky pm . Stopa pq roviny tečné τ' dotýká se kruhu K v bodu p , kdežto stopa roviny tečné τ prochází bodem v , a jsouc rovnoběžna s tečnou kruhu L_1 v bodu b_1 , stojí kolmo



na poloměru s_1b_1 kruhu tohoto. Spojíme-li tedy bod q , v němž se zmíněné stopy rovin tečných τ a τ' protínají, s bodem m_1 , obdržíme tečnu qm_1 cissoidy M_1 .

V trojúhelnících rovnoramenných vs_1b_1 a vop , kdež s_1 a o značí středy kruhů L_1 a K , stojí strany vs_1 a vo , jakož i vb_1 a vp na sobě kolmo, pročež jest i strana op kolmá ku s_1b_1 , a že vq též stojí kolmo na s_1b_1 , jest přímka vq rovnoběžna s poloměrem op a tedy kolmá ku tečně pq , z čehož patrné:

Pohybuje-li se bod m po křivce M , popíše stopa q jeho tečny v průmětně π kardioidu.

2. *Cissoida jest průmětem křivky proniku plochy válcové s hyperbolickým paraboloidem.* Zvolme přímku, která v bodu v stojí kolmo na průmětně π , povrchovou přímkou cd ($||va$) válce V_k a průmětnu π za útvary řídící hyperbolického paraboloidu H_p . Budiž r_1d_1 ($r_1 \equiv v$) průmětem plošné přímky plochy H_p . Přímkami cd a rd položená rovina seče kruhovou stopu válce V_k v tětivé cp rovnoběžné s rd i r_1d_1 . Vedeme-li tedy bodem p rovnoběžku pm_1 s cd_1 , obdržíme průmět přímky pm , ve které rovina rcd plochu válce V_k seče. Ježto přímky rd a pm protínají se v bodu m křivky proniku ploch H_p a V_k , jest průsečík m_1 přímkou r_1d_1 a pm_1 bodem průmětu M_1 křivky M . Ze shodných trojúhelníků pvm_1 a ced_1 opět jako dříve jde, že $vm_1 = ed_1$ a že tedy M_1 jest cissoidou.

Že plochy kužele K_v , válce V_k a hyperbolického paraboloidu H_p mají společnou křivku M , jest patrné.

Tečna cissoidy. Budtež τ , τ' a τ'' roviny tečné položené bodem m ku plochám kužele K_v , válce V_k a hyperbolického paraboloidu H_p , potom jest průmět společné přímky rovin τ , τ' a τ'' tečnou cissoidy v bodu m_1 .

Rovina tečná τ'' paraboloidu H_p jest určena přímkami rd a mn , jejichž průměty jsou r_1d_1 a $mn \equiv m_1p$. Přímka mn na rovině π má svou stopu v bodu n , v němž m_1p stopu vc paraboloidu H_p seče; sestrojíme-li tedy přímkou nq rovnoběžné s r_1d_1 , obdržíme stopu roviny tečné τ'' . Mějme na mysli, že roviny τ , τ' a τ'' mají společnou přímkou mq , potom snadno nahlédneme, že i jejich stopy vq , pq a nq mají společný bod q , jehož spojnice s bodem m_1 jest tečnou cissoidy.

Též snadno lze dokázat, že trojúhelníky pnq a vnq jsou rovnoramenné nad společnou podstavou nq , z čehož plynou jiné konstrukce bodu q a tím i tečny cissoidy.

Ku konci dovoluji si poukázatí ku spisu „Zobrazování tečen a středů křivosti křivek na základě nové metody“, vydanému prof. Machovcem, kdež o témž předmětu v odstavci 33. jiným zajímavým způsobem jest pojednáno, jakož i ku článku „Konstrukce tečen křivek cissoidálních“, který uveřejnil jsem v ročníku XV. tohoto časopisu. Konečně dovoluji si ještě po-

dotknouti, že i křivky cissoidální jeví se jakožto průměty křivek proniku dvou přímočarých ploch stupně druhého, zvláště pak plochy kuželové a válcové. O tomto obecnějším případě pojednám později.

V Brně, 8. ledna 1902.

Rapports présentés au Congrès International de Physique,

réuni à Paris en 1900 sous les auspices de la Société Française de Physique, rassemblés et publiés par *Ch. Éd. Guillaume* et *L. Poincaré*.

Referuje

Dr. Vladimír Novák,
professor české techniky v Brně.

(Pokračování.)

7. *Elektrické náboje a plyny ionisované. E. Villari.*

1. Auktor podrobil vzduch (po případě jiné plyny), probíhající válcovou nádobou, záření Roentgenovu a zkoušel, jaký vliv má naň ozonátor. Nalezl, že ozonátor udržovaný v činnosti proudem elektrickým zruší vlastnost roentgenovaného vzduchu (a jiných plynů), jež se jeví vybíjením elektrovaneho elektroskopu. Ozonator působí na roentgenovaný vzduch, i když proud ozonátoru přiváděný byl přerušen. Neutralisační mohutnost ozonátoru jest povahy elektrické. Na ebonitových elektrodách zvláštního ozonátoru bylo lze dokázati pomocí obrazců Lichtenbergových obě elektřiny. Náboje ozonátoru neutralisují roentgenovaný vzduch a neutralisují se vzájemně, tak že vzduch nabývá obyčejných vlastností. Aktivita ozonátoru zmenšuje se vnějším zahřátím anebo užitím vzduchu předem zahřátého.

Auktor doplnil pozorování *Naccariho* z r. 1888 týkající se vlastnosti plynů, jimiž veden jiskrový výboj, těmito výsledky: 1. Plyny nabývají vlastnosti neutralisační (vybíjejí nabitý elektroskop), přeskakují-li jimi *dlouhé* jiskry induktoru, zvláště pak jiskry