

# CYRKIEL DO KREŚLENIA PRZECIEĆ OSTROKREŚGOWYCH,<sup>1)</sup>

(ELIPSY, PARABOLI I HYPERBOLI)

pomyślu

Wiktora Soltana,

INŻYNIERA CYWILNEGO.

(Tabl. II.)

Krzywe drugiego stopnia, zwane powszechnie *przecięciami ostrokreśgowymi* od sposobu swego powstawania, przedstawiają bezwątpienia najwięcej interesu dla praktyków. Nietylko bowiem, z przyczyny wdzięcznych swych kształtów używane są w budownictwie, gdzie zdaniem niektórych krytyków sztuki stanowią *linią najpiękniejszej krzywizny* („de la plus belle courbure“) ale nadto oddają ważne usługi we wszystkich gałęziach sztuk i rzemiosł. Inżynier, mający często do rozwiązywania zadania matematyczne i do zastosowywania prawa wyrażone przez hyperbole, elipsy lub parabole, kreśląc te krzywe, omija użycie równań algebraicznych, często żmudnych i wystawiających go na pomyłki. Matematyk wreszcie dochodzi przez kombinacje przecięć ostrokreśgowych do rozwiązywania równań 2-go i 4-go stopnia.

Aby uniknąć wykreślenia tych krzywych pojedynczymi punktami, wymyślono cyrkle, które je kreślą jednym ciągiem. Narzędzie, z którym mamy zamiar zaznajomić czytelnika, nie jest jedynem w swoim rodzaju, ale ma ono przed innemi tę zaletę, że kreśli wszystkie trzy rodzaje przecięć ostrokreśgowych: hyperbole, parabole i elipsy. Jeżeli się nie mylimy, jeden tylko podobny cyrkiel został dotąd wymyślony, zasadą jego jest tworzenie się

<sup>1)</sup> Opis niniejszy, przełożony obecnie przez p. Soltana na język polski, po-  
dany był w języku francuskim w kwartalniku: *Bulletin de la Société Vaudoise  
des Ingénieurs et des Architectes*, wychodzącym w Lozannie, w № 1 r. 1877.

przecięć ostrokągowych, przez przecięcie płaszczyzną papieru idealnego ostrokągu, którego tworząca opatrzona ołówkiem, opisuje na tymże papierze krzywą żadaną. Cyrkiel ten wynaleziony przez *p. Stefana Drzewieckiego* inżyniera, znajdował się na Wystawie Wiedeńskiej 1873 r.

Cyrkiel nasz opiera się także na ogólnej i dobrze znanej własności przecięć ostrokągowych. Jeżeli  $PBC$  (fig. 1) przedstawia krzywą drugiego stopnia, to można zawsze nakreślić prostą  $DD'$ , zwaną kierownicą, która przedstawia tę własność, że stosunek prostopadłej  $PO$ , spuszczonej na linię  $DD'$  z jakiegokolwiek punktu  $P$  krzywej, do promienia wodzącego  $PF$ , jest ten sam dla wszystkich punktów danej krzywej. Mamy przeto proporcją:

$$PF : PO = PF : PO',$$

wyznaczającą zarazem rodzaj krzywej. I tak:

dla hyperboli	promień $PF$ jest większy od prostopadłej $PO$
„ paraboli	„ jest równy prostopadłej . . $PO$
„ elipsy	„ jest mniejszy od prostopadłej $PO$

Na tej własności krzywych drugiego stopnia zasadza się nasz cyrkiel, przedstawiony na fig. 8 (Tabl. II) w połowie naturalnej wielkości. Składa się on z dwóch liniałów  $DD'$  i  $MM'$ , które pozostając zawsze równoległymi, dają się przymocować do papieru sztyfkami  $a$ . Oś matematyczna linii  $DD'$  umieszczona jest na kierownicy, a punkt  $F$  linii  $MM'$  leży nad ogniskiem. Obie linie równoległe są prostopadłe bądź do głównej osi elipsy, bądź do jedynej osi paraboli, bądź wreszcie do osi rzeczywistej hyperboli. Liniał  $NN'$ , który może się obracać około czopu przymocowanego do liniału  $MM'$ , zaopatrzony jest w szparę służącą za kierownik dwóm czopom  $O$  i  $E$ . Pierwszy z nich oprócz ruchu wzdłuż  $NN'$ , porusza się też w szparze liniału  $DD'$  a nadto połączony jest z liniałem  $QQ'$ , który w swym ruchu nie przestaje być prostopadłym do  $MM'$  lub  $DD'$ . Drugi czop  $E$  łączy dwa inne liniały  $SS'$  i  $TT'$ , o których mowa będzie niżej.

Do  $MM'$  przytwierdzony jest liniał  $VV'$  w kształcie lit.  $S$ , unoszący czop liniału  $UU'$ . Oś matematyczna tego czopu odpowiada dokładnie rzutowi ogniska  $F$ , a zatem i osi matematycznej czopu liniału  $NN'$ . Liniały  $QQ'$  i  $UU'$  opatrzone są podłużnymi szparami i połączone przez cylindryczny wydrążony sztyfek  $P$ . W tym sztyfcie osadzony ołówek kreśli na papierze ciąg punktów wynikających z przecięcia linii  $QQ'$  i  $UU'$ , to jest krzywą żadaną. Drugi koniec liniału  $UU'$  opatrzony jest w czop  $X$ , około którego obraca się liniał  $SS'$ , kierowany z drugiej strony czopem  $E$ , osadzonym w szparze liniału  $NN'$ .

W szparze podłużnej liniału  $SS'$  umieszczona jest śruba mikrometryczna, na której może się poruszać muterka  $E$ . Tę ostatnią wprowadza się w ruch obrotem śruby skutecznym za pomocą klucza, który przystosowywa się do wystającego czworograniastego końca  $e$  śruby. Kreska wryta na czopie  $E$  oznacza

położenie śruby względem dwóch podziałek zrobionych na liniale  $SS'$  po obu stronach szpary, (podziałki te nie są przedstawione na rysunku). Około czopu  $E$  obraca się jeszcze liniał  $TT'$ , którego drugi koniec obraca się około stałego punktu  $B$ . Długość tego liniału od środka czopu  $E$  do środka czopu  $B$  jest równa  $FX$ . Oddalenie punktu  $B$ , który się znajduje w przedłużeniu osi przecięcia ostrokąowego, od punktu  $F$ , jest równe  $EX$ . Liniały  $TT'$ ,  $SS'$ ,  $UU'$  i  $BF$  tworzą zatem równoległobok, którego jeden bok  $BF$  ma niezmiennie położenie, Liniał  $SS'$  w ruchu swym pozostaje równoległym do osi  $BJ$  i do liniału  $QQ'$ . Podobieństwo trójkątów  $EXF$  i  $OPF$  daje proporcję:

$$EX : XF = OP : PF;$$

która się nie zmienia podczas kreślenia linii krzywej, gdyż długości  $EX$  i  $XF$  zostają te same. Ta własność pokazuje, jak powiedzieliśmy na początku, że linia krzywa kreślona przez ołówek  $P$  jest przecięciem ostrokąowym.

Należy nam jeszcze objaśnić ważniejsze szczegóły ustroju narzędzia. Liniał  $QQ'$  utrzymywany jest zawsze w położeniu prostopadłym do kierownicy  $DD'$  przez walec  $G$ , którego oś raz nastawiona nie dopuszcza zboczenia. Czop  $P$  urządzony jest w ten sposób, ażeby w danej chwili można było wyjąć ołówek i uczynić wolnem przejście między  $QQ'$  i  $UU'$ . Potrzebnem to jest w punktach  $H$  i  $H'$ , w których nasza krzywa spotyka rzut linii  $VV'$ . W tych punktach linie  $UU'$  i  $QQ'$  powinny być zupełnie oddzielone, tak żeby  $VV'$  mogło przejść między niemi.

Kreślenie krzywej najlepiej się da uskutecznić, gdy się zaczyna od punktu  $H$ , postępując w kierunku strzałki. Przy punkcie  $H'$  należy wyjąć ołówek, aby go napowrót włożyć po przejściu linii  $VV'$ . Jeżeli się ma do kreślenia elipsę, następuje jeszcze jedna przerwa a to w punkcie  $J$ , gdyż wtedy liniał  $SS'$  znajduje się między powierzchnią papieru a liniałem  $UU'$ , do którego przymocowany jest ołówek. Trzeba w tym razie podjąć ołówek tylko do połowy, na tyle aby liniał  $SS'$  mógł przejść. Dwa ramiona  $KK'$ , dające się za pomocą śrubek  $L$  przytwierdzić do liniału  $MM'$ , robią niezmiennem oddalenie tego liniału od  $DD'$ . Na ramionach  $KK'$  wyrte są podziałki a kreska w okienku  $R$  pozwala ustawiać liniały  $MM'$  i  $OO'$  w pewnej od siebie odległości, o sposobie wyznaczenia której mówić będziemy w dalszym ciągu.

Zanim przejdziemy do podania sposobu kreślenia krzywych, zdaje się nam użytecznem powtórzyć na tem miejscu kilka znanych wzorów geometrii analitycznej, które później zastosujemy. Rodzaj i wymiary krzywej, którą mamy do kreślenia, zależą od dwóch elementów, pozostających niezmiennymi w ciągu operacji. Tymi są: długość  $EX$  (od kreski czopa  $E$  do środka czopu  $X$ ) i odległość  $K$  dwóch liniałów  $DD'$  i  $MM'$ . Długość  $EB$  jest stałą,  $EX$  może zatem przedstawiać stosunek  $EX : XF$  albo  $OP : PF$ . Nazwijmy ten stosunek przez  $\alpha$  i oznaczmy go dla



stępnie  $k = 0,010^m$  (co jest prawie minimum dozwolonem w naszym narzędziu. Nastawiamy kreski  $R$  na ten punkt obu podziałek. Kreślimy linią  $MM'$  prostopadłą do osi rzeczywistej i odcinamy od ogniska  $F'$  po obu stronach połowę długości linii  $MM'$  (w naszym cyrklu  $0,200^m$ ), poczem ustawiamy ramy na papierze, tak aby kreski oznaczające po obu końcach  $MM'$  oś matematyczną tej linii, zgadzały się z nakreśloną linią na papierze. Tarczę  $B$  ustawia się w przedłużeniu osi rzeczywistej w odległości  $0,145$  od  $F$ . Poczem można zacząć kreślenie krzywej.

Powiemy jeszcze słów kilka o składaniu cyrkla. Po wyjęciu ołówka  $P$  popycha się czop  $O$  w rozszerzony otwór z liniału  $DD'$ , przez co można usunąć liniał  $QQ'$ , który się chowa osobno. Odkręciwszy sztyfciki  $a$  i śrubki  $L$ , zbliża się liniały  $MM'$  i  $DD'$ . Po wyjęciu guziczka  $E$  można podsunąć czop  $O$  liniału  $NN'$  ku  $Z$  i otworzywszy rygielek  $m$ , złożyć ten liniał pod  $MM'$ . Inne części cyrkla  $UU'$ ,  $SS'$  i  $TT'$  razem z tarczą  $B$ , dają się łatwo umieścić pod  $MM'$  i tym sposobem cyrkiel mało zajmuje miejsca.

Dodamy do tego opisu uwagę, że cyrkiel nasz daje możliwość rozwiązywania zadań matematycznych i mechanicznych, w których są dane nie długości osi, lecz inne elementy linii krzywych.

# OSTRZEGACZ POŻARNY.

(Tabl. II).

W zeszycie VII i VIII niniejszego pisma z r. z. na str. 50, podany został ciekawy opis przyrządów mających na celu sygnalizowanie wszczynających się pożarów. Przyrządy podobne, ze względu na swą wielką doniosłość, powinny zwrócić na siebie najbaczniejszą uwagę nie tylko przemysłowców, ale i Towarzystw Ubezpieczeń od ognia, jako mogące oddać tak jednym jak drugim znakomite usługi.

Zastosowanie do podobnych ostrzegaczy dwóch oddzielnych baterij elektrycznych uznać winniśmy jako znaczny postęp, gdyż tym sposobem osoba czuwająca nad bezpieczeństwem danego budynku przestaje być w ciągłej obawie o umyślne lub przypadkowe przerwanie linii, po której prąd elektryczny w wypadku grożącego niebezpieczeństwa przejść powinien.

Co do samych przyrządów, to pierwszy z nich, jak sam szan. Autor przyznaje, jest jeszcze niedoskonałym. Drugi (fig. 4) przedstawia również niektóre niedogodności. I tak wprowadzania do zakładów przemysłowych materij tak łatwo zapalnych jak eter lub dwusiarek węgla nie można zalecać i oprócz tego rurki szklane z wtopionymi w ich ścianki drucikami w praktycznym zastosowaniu muszą okazać się niedogodnymi. Lepszy daleko jest przyrząd następny i obok innych niezawodnie może się okazać przydatnym. Toż samo można powiedzieć o ostatnim z nich, składającym się z łatwo topliwej rurki o zamkniętych końcach napełnionej rtęcią i trzymanej pomiędzy dwoma kolcami, sięgającymi wewnątrz aż do rtęci. Działanie tego ostatniego przyrządu zasadza się na tem, że łącznik dwóch drutów (kolców), a mianowicie rtęć, po stopieniu się małej ilości wosku, parafiny lub stearyny i t. p. własnym ciężarem w jednej chwili odpływa. Sam ten przyrząd zaleca się wprawdzie swoją prostotą, wymaga jednak zapasu świeczek rtęciowych, przez co czyni nas zależnymi od fabrykanta takowych; przy ich umocowaniu często zdarzyć się musi, że koniec świeczki pęknie, albo, jak przy wosku lub parafinie, że ogrzany kolec platynowy powlecze się wewnątrz świeczki mniej lub

więcej tą materją; wreszcie łatwo stać się może, że przy zupełnie normalnych warunkach, w skutek podniesienia się temperatury, powiększająca swą objętość rtęć rozsadzi świeczkę.

Dla uniknienia tych drobnych niedogodności obmyśliłem przyrząd poniżej opisany a odpowiadający zapewne wszelkim słusznym wymaganiom.

Zanim jednak przystąpię do opisu samego przyrządu, zwrócić muszę uwagę czytelników, że zwłaszcza dla zakładów przemysłowych lepiej jest drut prowadzący do ostrzegaczy poprowadzić z powrotem do baterji galwanicznej zamiast zakopywania w ziemię jego końca i odpowiedniego końca drugiego drutu od baterji, ponieważ przy tem ostatniem urządzeniu zbyt łatwo zdarzyć się może, że ktoś interesowany przed danym ostrzegaczem połączy drut główny z ziemią dla wykonania złych swoich zamiarów.

Co do substancji zatrzymującej rtęć we właściwem miejscu winniśmy wybrać tylko te, których topliwość odpowiada naszym wymaganiom i które przy niezmiennej swej topliwości i jednakowym składzie, oraz dość czyste, łatwo w handlu nabyte być mogą.

Wosk zwyczajny bywa często fałszowanym i różnego składu chemicznego, a tem samem topi się przy rozmaitej temperaturze.

Stopień topliwości parafiny stosownie do jej pochodzenia jest rozmaity, a mianowicie od 45 do 65,5° C., zaś czysta stearyna topi się dopiero przy 70° C., dla tego tak jedna, jak druga, tylko wyjątkowo mogą być użyte.

Olbrót (blanc de baleine, wallrath) topi się przy równej temperaturze 45° C., a wosk amerykański zwany także japońskim—przy 42° i ten ostatni niezawodnie będzie najodpowiedniejszym.

Przyrząd mój umieszczony w zamykanej szafce, której cała przednia ścianka pokrytą jest gęstą siatką metalową, składa się z dwóch części, t. j. z samego ostrzegacza i z przyrządu dla dowolnego dawania sygnałów.

Pierwszy składa się z rurki szklanej w kształcie U z cienkiem u dołu zakończeniem, który to koniec jest nadto raz jeszcze w formie U zagięty. Po zanurzeniu samego tylko końca, dajmy na to, w roztopionym wosku amerykańskim, nalewa się przez lejek po ostygnięciu wosku, trochę rtęci do wskazanej na rysunku wysokości; gdy zanurzymy następnie w rtęci oba końce platynowe drutów do baterji, przez ich umieszczenie we właściwem miejscu rurki, ostrzegacz przygotowanym jest do działania. Dla większej czystości i oszczędności rtęci przy próbowaniu przyrządu, podstawią się epruwetkę, nadto wierzchnie otwory rurki mogą być zamknięte: węższy koreczkiem, lejek zaś watą.

Przyrząd ten przedstawia w naturalnej wielkości fig. 1 (Tabl. II) i działanie jego łatwo jest zrozumiałe: gdy rozgrzane w danej miejscowości powietrze stopi wosk, rtęć wypłynie do epruwetki i prąd elektryczny w ten sposób zostaje przerwany. Dla



próbowania przyrządu można wstawić w szafkę termometr, w otwór zaś znajdujący się u spodu szafki wstawia się dłuższą rurkę miedzianą zamkniętą w dolnym końcu, który się ogrzewa za pomocą małej lampki; termometr wykaże wtedy czułość przyrządu.

W pewnych od siebie odstępach, przyrządy te połączone być mogą z przyrządem dającym możność dowolnego dawania sygnałów, które to połączenie przedstawia fig. 2 (Tabl. II). Przyrząd ten składa się z drugiej rurki szklanej zgiętej w formie U i małego wału, przy obrocie którego dwa druty  $a$  i  $a'$  umocowane w jednej metalowej osadzie A, zawieszona na sznurku jedwabnym nawiniętym na wał, mogą być podnoszone i opuszczane. Cały ten wał jest zakryty i obracany być może tylko za pomocą osobnych kluczy, a to dla zapobieżenia możliwym nadużyciom.

Ustawianie takich lub podobnych ostrzegaczy pożarnych, gdyż nie wątpię, że wkrótce jeszcze coś lepszego wynalezionem zostanie, gorąco polecam uwadze wszystkich przemysłowców, a wydatek na założenie i utrzymanie ostrzegaczy, sownicie się opłacić może, nie uwzględniając nawet pocucia pewności większego niż dotychczas bezpieczeństwa. Przyrządy takie mogą zresztą oddać ważne usługi Towarzystwom Ubezpieczenia od ognia i dla tego nie wątpię, że dałoby się łatwo osiągnąć porozumienie z niemi w tym kierunku, aby zakłady fabryczne opatrzone w podobne przyrządy opłacały cokolwiek niższą składkę od zakładów takowych nie posiadających. Dla przemysłu cukrowniczego zwłaszcza, tak silnie w naszym kraju rozwiniętego, porozumienie takie może być tem prawdopodobniejsze; że np. cukrownie u sąsiadów naszych w Niemczech o wiele niższą opłacają składkę, a obniżenie jej z łatwością może pokryć koszt urządzenia i utrzymania ostrzegaczy pożarnych. Tylko brak zachęty z tej strony zdaje się wstrzymywać fabryki od podobnych urządzeń, których,—jako przy większej obszerności dość kosztownych, robić nie mogą, ograniczając swoje wydatki do granic konieczności i robiąc tylko takie nakłady, które widocznie opłacić się mogą.

*B-on. Bron. Lesser.*

Adm. fabr. cukr. i rafin. Elżbietów.