

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

TOM 57

LWÓW, 25 LIPCA 1939 R.

Nr 14

HARRISON W. CRAVER

(NEW YORK, N. Y.)

Rola biblioteki technicznej

Co powinna zawierać i jak się jej powinno używać?

Od tłumacza: Niniejszy artykuł, zawierający treść przemówienia, jakie jego Autor wypowiedział w lutym ub. r. na uroczystości inauguracyjnej w *Vanderbilt University* (Nashville, Tennessee), został ogłoszony drukiem, za wspólnym porozumieniem, równocześnie przez dwa poważne inżynierskie czasopisma w Stanach Zjednoczonych, a to: *Electrical Engineering* i *Mechanical Engineering* (lipiec 1938). Jest to fakt wymowny, który zwraca uwagę na okoliczność, że ogół inżynierski, dotychczas mało informowany o doniosłym rozwoju, jakiemu techniczne bibliotekarstwo uległo w ostatnich kilku dziesiątkach lat i w dalszym ciągu ulega, informacji z tej dziedziny pożąda.

Mało kto może o tych sprawach pisać z równą znajomością rzeczy jak Autor niniejszego artykułu. Pan Harrison W. Craver jest Dyrektorem jednej z największych w dzisiejszym świecie technicznej biblioteki, noszącej nazwę *Engineering Societies Library* (Biblioteka Stowarzyszeń Inżynierskich) w Nowym Jorku, założonej i utrzymywanej wspólnym wysiłkiem kilku wielkich towarzystw inżynierskich.

Potrzeba zwiększonego zainteresowania się bibliotekami technicznymi wśród inżynierów jest u nas dotkliwsza może nawet niż za granicą. Że jest to potrzeba już częściowo przynajmniej uświadomiona, temu dały wyraz niejednokrotnie dyskusje na zebraniach P. Tow. Politechnicznego. Należy przeto oczekiwać, że niniejszy artykuł wzbudzi zainteresowanie u szerokiego kręgu Czytelników.

Szanownemu Autorowi, za nader uprzejmie wyrażone przyzwolenie na ogłoszenie artykułu w polskim przekładzie, należą się słowa szczerzej wdzięczności.

Notki objaśniające i podkreślenia w tekście pochodzą od tłumacza. *Witold Aulich.*

Istotne dla spólczesnej cywilizacji znaczenie bibliotek jest uznawane powszechnie. W świecie, który przeważną część swej wiedzy otrzymuje drogą drukowanego słowa, składnice druków są żywotną koniecznością. W tym względzie zawód inżynierski nie różni się w niczym od innych uczonych zawodów. Kiedykolwiek chcemy naszą wiedzę rozszerzyć poza zakres bezpośredniego otoczenia, zwracamy się do bibliotek. Oczywiście, biblioteki są koniecznymi składnikami naszych szkół wyższych i uniwersytetów. Wyłaniają się dwa pytania natury

praktycznej: Jak biblioteka powinna być złożona, i jak należy jej używać?

W rozważaniu tych pytań będę się opierał przeważnie na własnym doświadczeniu. Jakkolwiek Biblioteka Stowarzyszeń Inżynierskich nie jest biblioteką szkolną, jej praca jest w wielkiej mierze taka sama. Korzystają z niej studenci z zakładów niewystarczająco wyposażonych, oraz inżynierowie zatrudnieni w praktyce, lub zajmujący się pracą badawczą. Z powodu niezwykle bogatego zbioru książek, do tej biblioteki zwracają się liczne szkoły techniczne zarówno krajowe jak i zagraniczne, o pomoc w zakresie literatury i bibliografii; funkcje jej, w szerokim ujęciu, polegają tedy na udzielaniu pomocy w studiach inżynierskich.

Do niedawna jeszcze mało uwagi zwracano na biblioteczne potrzeby inżynierów. Nauki przyrodnicze i inżynierskie nie były należycie uwzględniane w naszych bibliotekach ogólnych, wyjąwszy największe z nich. W przeważnej części szkół wyższych i uniwersytetów, nawet w tych, które posiadały pokaźne biblioteki, zaopatrzenie działów technicznych było poniżej normy przyjętej dla innych działów i często zaspakajało zaledwie najprostsze potrzeby.

Dawano różne wyjaśnienia (i usprawiedliwienia) dla tego stanu rzeczy. Jedno z nich twierdzi, że inżynierowie, do niedawna, mało korzystali z książek. W czasach gdy nasz zawód, w porównaniu ze stanem dzisiejszym, w większej mierze był sztuką, mniej zaś nauką, gdy każde zadanie rozwiązywano raczej na podstawie rezultatów dawniejszych doświadczeń, aniżeli przez zastosowanie naukowych zasad, literatura nasza mało bywała pomocna. O ile nie natrafiło się na rozważanie zagadnienia silnie zbliżonego do danego, czytelnik znajdował tylko szerokie uogólnienia przeważnie już sobie znane.

Drugą trudność w epoce minionej stanowiło to, że dzieła inżynierskie były pisane głównie jako podręczniki szkolne. Podręcznik ma z natury swej ściśle oznaczony zakres, o którym stanowi poziom przygotowania studentów, jakoteż czas przeznaczony na wyłożenie przedmiotu. Biorąc pod uwagę receptywność przeciętnego studenta, autor widzi się ograniczonym co do zakresu, jaki może objąć wykładem, a od przyjętego planu może się odchylić chyba tylko pod

względem metody przedstawienia zasadniczego materiału. To też książki techniczne minionej epoki, jako ograniczone do podstawowych elementów albo też czysto opisowe, nie uwzględniały potrzeb poważniejszych badaczy. Jednakowoż, w kilku ostatnich dziesięcioleciach zapanała inna, lepsza tendencja.

Dzisiejszy inżynier zdaje sobie sprawę w stopniu dawniej nieprzeczuwanym, że jego działalność spoczywa na podwalinach naukowych. Podobnie jak chemik zajęty w przemyśle zawsze wiedział, że procesy przezeń stosowane odbywają się wedle praw chemii teoretycznej, tak inżynier uświadamia sobie, że zasady naukowe tworzą podstawę wszystkich jego metod.

Wyniki tego są widoczne w każdej prawie gałęzi sztuki inżynierskiej. W metalurgii, w hydrotechnice, w budowie maszyn i w inżynierii komunikacyjnej, żeby wymienić przykładowo kilka działów, dostrzegamy wybitne postępy, które wynikły z badań nad wiedzą czystą.

W wyniku tego rozwoju powstaje nowy typ książek technicznych. Nie będąc pisane dla celów szkolnych, mogą traktować o działach ciśnień zakreślonych, a za to bardziej wyczerpująco. Oparcie się na ścisłych podstawach naukowych zapewnia im dłuższy okres użyteczności. Jakość i trwałość wartości naszych bibliotek technicznych polepsza się szybko.

Trzecią przeszkodą rozwoju bibliotek technicznych był brak bibliotekarzy, posiadających przygotowanie techniczne. Niestety, zbyt mało bibliotekarzy wychodziło z pomiędzy kończących studia w zakresie nauk ścisłych i technicznych, którzyby wnosili do swego zawodu znajomość tych działów wiedzy. W obliczu istniejącej powodzi nowości księgarskich rozsądny wybór był niemałą trudnością. W tych okolicznościach, bibliotekarze okazywali skłonność do unikania tego zagadnienia, i zwracali uwagę na dziedziny sobie bliskie, te, w których wykształcenie ich było gruntowniejsze, a sąd dojrzałszy.

Warunki w okresie minionym były tedy dalekie od ideału. Ani literatura, ograniczona co do zakresu i przeważnie elementarna, ani bibliotekarze, pozbawieni odpowiednich kwalifikacji, nie przyczyniali się do wzrostu silnych bibliotek. Rezultatem tego jest fakt, że rozwój bibliotek inżynierskich jest prawie całkowicie zjawiskiem wieku dwudziestego. Dziś mamy szereg bibliotek poświęconych wiedzy stosowanej, jak również liczne oddziały w szkołach wyższych i w wielkich publicznych bibliotekach, gdzie można znaleźć bogate materiały, stosownie skatalogowane, pod opieką fachowych bibliotekarzy.

Wzrost ich szedł równolegle ze wzrostem naszych instytucji badawczych i ułatwiał w wysokim stopniu badawczą pracę. Dzięki nim badacz naukowy miał możliwość dotarcia, tą czy inną drogą, do wszelkich ogłoszonych drukiem materiałów, traktujących o jakimkolwiek temacie, z małą — zazwyczaj — stratą czasu, i przy umiarkowanych kosztach. Rozwinęły się liczne pomoce bibliograficzne, które coraz bardziej

udostępniają literaturę przez informowanie o tem, co ogłoszono drukiem, i gdzie można to znaleźć. Obmyślono nowe sposoby powielania i rozpowszechniania materiałów. Zmiana warunków, jaka zaszła w ostatnim dwudziestoleciu, nie da się wprost opisać.

Co powinna zawierać biblioteka techniczna?

Żadna znana mi biblioteka (ani też żadna szkoła wyższa!) nie jest w stanie urzeczywistnić swoich ideałów, dla braku wystarczających funduszy. Sir Frederick Bramwell określił zawód inżynierski jako „sztukę wyciągania wystarczających konkluzji z niewystarczających przesłanek“. Bibliotekarstwo możnaby — drogą parafrazy — określić, jako sztukę zbierania wystarczającej biblioteki, przy niewystarczających środkach. Żadna biblioteka nie może sobie pozwolić na kupowanie wszystkiego. Przypuszczalnie nikt i nigdy nie chciałby nawet tego czynić. Żadna biblioteka nie osiągnęła idealnego stopnia pod względem katalogowania i spisywania. Nigdy też jeszcze, żadna ze znanych mi bibliotek nie była w stanie zaspokajać najrozmaitszych potrzeb i życzeń swoich czytelników tak zupełnie, jak by to było pożądané.

Z grubsza biorąc, materiał biblioteczny rozpada się na trzy kategorie: wydawnictwa ciągle, książki, i wyposażenie bibliograficzne. Pierwsza z wymienionych kategorii jest najbardziej istotna.

Jeżeli wiek XVIII był wiekiem pamfletu a XIX wiekiem książki, to wiek XX jest okresem wydawnictwa periodycznego. Nigdy przedtem spod pras drukarskich nie wychodziły czasopisma w takiej ilości i różnorodności.

Na takich polach czynnego rozwoju jak nauki ścisłe i techniczne, wydawnictwa periodyczne zepchnęły książkę na drugi plan. Siłę biblioteki badawczej można dziś mierzyć wedle rozmiarów jej działu wydawnictw ciągłych (periodyków). W tych to wydawnictwach szuka się szczegółowych wiadomości o nowych odkryciach i wynalazkach, pochodzących wprost od odkrywców, podanych w jego własnych słowach. Tu się znajduje również owe wzmianki o nowych polach, niebadanych dotąd ścieżkach, które dają natchnienie do dalszych poszukiwań.

Wydawnictwo periodyczne ma pewne określone zalety w porównaniu z książką. Może ono omawiać przedmioty, które są albo zbyt specjalne, albo zbyt szczegółowe, aby się mogły nadawać do opracowania książkowego. Może ono podawać wiadomości swe wcześniej, a mniej formalnie; może omawiać przedmiot w miarę jego rozwoju, z dnia na dzień. W przyszłości, w stopniu jeszcze wyższym czasopismo będzie miało pierwszeństwo w podawaniu wiadomości o nowych odkryciach i będzie źródłem, z którego następnie będą zbierane materiały do nowych dzieł książkowych oraz czerpane będzie natchnienie do dalszych studiów.

Ilość czasopism naukowych jest jednak zdumiewająca i przekracza siłę kupna jakiegokolwiek biblioteki, wyjąwszy chyba największe

z nich. Przepuszczalnie wychodzi obecnie ponad 3000 czasopism, które mogą być zajmujące dla inżynierów pod względem zawodowym; prócz tego, setki czasopism, które przestały wychodzić wciąż jeszcze mają wartość, nowe zaś wydawnictwa pojawiają się bez ustanku.

Na szczęście, zwykle potrzeby można zaspokoić względnie małą ilością czasopism. Pięćdziesiąt czasopism prawdopodobnie zdoła pokryć potrzeby ogólne. Drugich pięćdziesiąt wystarczy dla zwykłej pracy badawczej. Co wykracza ponadto, może być uzyskane w miarę potrzeby, z innych ośrodków.

Wybór najważniejszych czasopism jest sprawą trudną. Na ten wybór mogą zbyt silnie wpływać potrzeby lub upodobania wybierającego, tak iż pożądane by były jakieś zupełnie przedmiotowe sposoby. Jeden z takich sposobów, obmyślony przez P. L. K. i E. M. Gross został opisany w czasopiśmie *Science* z 28 października 1927, str. 385, i objaśniony zastosowaniem do periodyków działu chemicznego. Ogłoszono potem kilka podobnych studiów, a dalsze byłyby pożądane. W ich braku musimy opierać wybór na doświadczeniach innych bibliotek, mających podobne potrzeby.

Całkowite zbiory czasopism, jakkolwiek pożądane, nie są jednak bynajmniej konieczne. Większość zapytań będzie dotyczyć roczników z ostatnich 25 lub 30 lat. Można zmarnować wiele pieniędzy, wysilając się na uzyskanie wczesnych roczników starych czasopism, bez względu na to, czy jest na nie popyt.

Wbrew rozpowszechnionym zapatrywaniom, dzieła książkowe, w odróżnieniu od wydawnictw ciągłych, mają znaczenie drugorzędne w bibliotece technicznej. Jedną z przyczyn, raz już wymienioną, jest ta, że książki nasze są w dużej mierze pisane dla użytku studentów. Są one niewątpliwie pożyteczne dla celów nauczania i dla szybkiego informowania się w zakresie wiadomości podstawowych, jednakowoż nie ma potrzeby nabywania wielu dzieł obejmujących ten sam zakres, z tą samą mniej więcej gruntownością, a różniących się jedynie sposobem przedstawienia. Zazwyczaj wystarczą dwa lub trzy dzieła z każdego przedmiotu¹⁾.

Drugą przyczyną, która zmniejsza znaczenie tych książek jest to, że z reguły pozostają one nieco w tyle, poza bieżącym nurtem wiedzy i dlatego zbyt szybko się starzeją, aby mogły dawać wiele korzyści. Starzenie się książek technicznych jest szybkie. Okres użyteczności można z dobrym przybliżeniem ocenić na pięć lat. Po tym okresie książka przeważnie albo ukazuje się w nowym opracowaniu, albo zostaje zastąpiona przez lepszą²⁾.

¹⁾ Słowa te odnoszą się w szczególności do stosunków amerykańskich, gdzie ilość podręczników dla szkół akademickich jest ogromna. W Polsce, której wyższe szkolnictwo techniczne cierpi na brak podręczników, rolę tę spełniają częściowo tzw. skrypta.

²⁾ Odnosi się to szczególnie do książek z dziedzin właśnie podlegających szybkiemu rozwojowi.

Zbiór książek będących w użyciu w jakimkolwiek okresie czasu, jest więc stosunkowo mały. Przeważną ilość potrzeb można zaspokoić zaskakująco małą ilością tytułów, powiedzmy od 4000 do 5000. Wyjąwszy dzieła klasyczne, źródłowe, powinny to być książki ostatnich wydań, tak aby informacje dotyczące faktów, mogły być jak najświeższe.

Ruchliwa biblioteka techniczna mogłaby przeto obejmować 5000 dzieł książkowych i w przybliżeniu 2500 tomów jakichś 50 wydawnictw periodycznych. W miarę ukazywania się nowych dzieł, stare się wycofuje. Jeśli jest pożądane, aby pozostały, zatrzymuje się je w zbiorze pomocniczym, i powinno się to robić o ile pozwala na to miejsce, gdyż książki te mogą być z czasem poszukiwane przez badacza naukowego lub historyka. Na początek jednak, te cele mogą być pozostawione na uboczu, a uwagę należy skupić na bezpośrednich potrzebach.

Uzupełniając zbiór dzieł książkowych i wydawnictw ciągłych, każda biblioteka powinna mieć stosowne wyposażenie bibliograficzne, które się składa z wykazów czyli spisów (indeksów), wydawnictw streszczających (sprawozdawczych) i z bibliografii.

Żadna biblioteka nie może posiadać za wiele tych pomocy do pracy badawczej. Im mniejsza biblioteka, tym ważniejsze stają się one, one bowiem wskazują, co zostało ogłoszone drukiem; czego zaś niema na miejscu, to można zwykle otrzymać, byleby się wiedziało, że istnieje. Wydawnictwa sprawozdawcze podają zazwyczaj wszystko, co w najczestszych wypadkach jest potrzebne. W licznych razach dzięki nim odpada potrzeba posiadania oryginałów czasopism, tak, iż mimo względnie wysokiego kosztu wydawnictw osiąga się oszczędność. Wydawnictwa takie, jak *Engineering Abstracts*, *Science Abstracts*, *Chemical Abstracts* i *Metallurgical Abstracts* są podstawową koniecznością każdej biblioteki badawczej.

Ilość wydawnictw sprawozdawczych jest duża i wzrasta w miarę, jak literatura nasza robi się coraz to bardziej obszerna i złożona. W tej mierze istnieje dość wiele wzajemnego pokrywania zasięgów, co jednak nie niesie szkody, gdyż streszczanie i wykazywanie (w znaczeniu układania wykazów czyli spisów (może iść różnie, zależnie od różnych punktów widzenia tych, dla których te środki bibliograficzne są przeznaczone. Ideałem byłoby jedno wydawnictwo, któreby streszczało i wykazywało wszystko, ze wszystkich punktów widzenia, tego ideału jednak ani nie osiągniemy, ani się doń za dni naszych nie przybliżymy.

Wymienione wydawnictwa, wraz z takimi wykazami bibliograficznymi, jak *Engineering Index* i *Industrial Arts Index*, oraz z państwowymi bibliografiami ważniejszych krajów, są środkami, przy których pomocy można przybliżyć się do każdego badanego zagadnienia.

Jak należy biblioteki skutecznie używać?

Jakkolwiek poszukiwania biblioteczne są nudne, stanowią one niewątpliwie właściwy pierwszy krok w jakichkolwiek badaniach. Nie ma lepszych sposobów wywiedzenia się o zakres, w jakim dane pole badań zostało już opracowane, o wynikach, jakie osiągnięto i o zagadnieniach, które wymagają dalszych studiów. Dzięki bibliotekom można uniknąć wielu kosztownych prac doświadczalnych. Każdy doświadczony bibliotekarz potrafi wymienić rzeczywiste przykłady powtarzania prac, często bardzo kosztownych, ponieważ wskutek niewystarczającego czytania, badacz późniejszy nie wiedział o badaniach wcześniejszych. Niekosztowne poszukiwania biblioteczne obaliły niejedną patent, w który włożone były znaczne sumy pieniężne.

Przyjawszy, że posiadliśmy bibliotekę, skromny zbiór, liczący może 10.000 tomów dzieł książkowych, czasopism i wydawnictw bibliograficznych, jakżesz będziemy ze zbioru tego skutecznie korzystać? Tu wkraczamy w zakres sztuki, której każdy musi się nauczyć sam dla siebie. Sposoby są różne, a wybór ich zależy będzie od osobistych upodobań i od dziedziny pracy. Nie masz tu jakiejś techniki powszechnie stosowanej, nikt też nie może podać reguł, któreby odpowiadały każdemu pracownikowi.

Dobrym sposobem jest wywiedzenie się na początku, czy istnieje jakieś obszerne opracowanie, a to przez zbadanie najbardziej wyczerpujących wykazów bibliograficznych, jakie są dostępne. Na początek, takie opracowanie posłuży jako streszczenie prac poprzedzających datę wydania, n. b. w przybliżeniu. Częste używanie tego opracowania uczyni zbędnym badanie wcześniejszej literatury periodycznej, lub przynajmniej da dogodnie odsyłacze do odnośnych artykułów.

Zaczynając od daty w ten sposób ustalonej, należy się przede wszystkim zwrócić do tych bibliografii, które mogą być użyteczne. Zazwyczaj nie można takich znaleźć, te zaś, które znajdujemy, bywają podejrzanie krótkie i niezupełne. Wyjawszy więc te szczęśliwe wypadki, gdy istnieje zadowalająca bibliografia, można od razu zwrócić się do wydawnictw sprawozdawczych i wykazujących, zebrać swój własny spis artykułów, które zdają się być obiecujące, i odszukać te artykuły w oryginale.

Postępując w ten sposób można zapoznać się z przedmiotem tak gruntownie, jak tego wymagają okoliczności, względnie, jak czas na to pozwala. W końcu, jest lub powinno być możliwym odgrzebanie wszystkiego, co w ogóle ogłoszono, to jednak dzieje się nie często, a bibliografia „zupełna“ jest niezwykle rzadkością.

Wedle powyższych wskazówek, sposób poszukiwania wydaje się prosty. W rzeczywistości zdarzają się komplikacje, które wymagają, aby poszukujący wyteńczył cały swój spryt i znajomość rzeczy. Wykazywanie i klasyfikowanie bibliograficzne stanowią sztukę, której stan dalekim jest od doskonałości i często trudno jest

odnajdywać pożądany przedmiot, wskutek dowolności poszczególnych pracowników.

W różnych wykazach bywają używane różne nazwy na te same rzeczy. Artykuły, które fizyk zaliczył do jednej grupy, mogą być całkiem inaczej sklasyfikowane przez inżyniera elektryka. W praktyce, żadno wydawnictwo sprawozdawcze lub wykazujące nie pokrywa swego pola w całości. Na dodatek, wykazy zazwyczaj ograniczają się do głównego przedmiotu artykułu, tak iż tylko przeczytanie oryginału może wykryć informacje w nim ukryte. Te wszystkie trudności przeszkadzają badaczowi, ale jeśli jest on wytrwały i pilny, znajdzie w końcu to, co w jego przedmiocie zostało już zrobione.

Poszukiwania jakiegokolwiek rozmiarów wykrywają materiały, których brak jest w miejscowej bibliotece, których więc trzeba szukać gdzie indziej. Dawniej, było to często trudnością, jeśli już nie niemożliwością, gdyż liczne biblioteki nie mogły swoich zbiorów wypożyczać. Na szczęście, nowoczesne sposoby kopiowania doszły do tego stopnia udoskonalenia, że materiały można kopiować dokładnie a nie drogo. Używanie tzw. fotostatu rozpowszechniło się w ostatnich latach tak znacznie, iż prawie wszystkie biblioteki są w stanie dostarczać kopie fotograficzne. Bardzo niedawno zwrócono uwagę na filmowe mikro-kopie, sposób wielce obiecujący dla badaczy. Metoda „mikrofilmowa“ jest szczególnie wartościowa tam, gdzie chodzi o reprodukcję drogich dokumentów, np. całych ksiąg, taniej niż to było możliwe dawniej. Do uzyskania czytelnej kopii potrzebny jest tu stosowny przyrząd projekcyjny; duży wybór takich przyrządów jest do nabycia.

Dzięki rozwojowi środków bibliograficznych, które umożliwiają bibliotekarzowi stwierdzenie, czy i gdzie istnieje dany dokument, a także dzięki dobrym metodom powielania, książkowy stan posiadania całego świata staje się w szybkim tempie dostępny dla każdego pracownika naukowego, bez względu na jego umieszczenie. Spółczesne tendencje wpłyną bez wątpienia na sposób zarządzania bibliotekami szkół wyższych. Biblioteka nie będzie uważana za odosobniony zakład, zmuszony do polegania wyłącznie na własnych środkach; przeciwnie, będzie mogła być uważana za ogniwo w łańcuchu współdziałających organizacji, których środki, w pewnym znaczeniu, tworzą wspólną całość. Rozsądne korzystanie z ułatwień w otrzymywaniu rzadko żadanego materiału drogą inną niż przez zakupno na własność, powinno uwolnić fundusze, które będzie można skuteczniej zużyć na zwykłe potrzeby.

Biblioteka techniczna może być uważana za laboratorium. Podobnie jak inne laboratoria, jest ona miejscem studiów i badań. Jak one, posiada środki, którymi są: personal, wyposażenie i pomieszczenie. Również w analogii z innymi laboratoriami, ważność tych środków odpowiada kolejności wymienienia. Dobry bibliotekarz osiągnie lepsze wyniki przy skąpom wyposażeniu, niż lichy bibliotekarz — posiadając wszystko, co się ukazało w druku. Pożądany

jest jak najlepszy księgozbiór, ale wyrazy na najlepszy i największy nie są synonimami. Dobre pomieszczenie jest zawsze korzyścią, ale poświęcanie książek i personelu na rzecz piękności budynku jest pomyłką często spotykaną. Przecież Pp. Curie dokonali swej wspaniałej pracy w szopie, a wiele bibliotek oddaje znakomite usługi w skromnych pomieszczeniach.

Ponieważ biblioteka jest dziś zasadniczym narzędziem pracy badawczej, a zapowiada się, że będzie jeszcze ważniejszym w przyszłości, bardzo by się przydało studentom szkół wyższych wyszkolenie w sposobach korzystania z biblioteki. Zbyt wielu opuszcza szkołę nie mając pojęcia o technice poszukiwań, i wskutek tego są bezradni, gdy się znajdują odcięci od fachowej porady. Gdyby, od czasu do czasu, dawano im zagadnienia, do rozwiązania nie w pracowni tylko w bibliotece, możnaby ten stan rzeczy nieco poprawić. Nie można chyba znaleźć lepszego opisu roli, jaką w pracy badawczej może odegrać biblioteka, niż uwagi o korzystaniu z naukowej literatury w dziele Wiedleina i Hamora p. t. *Glances at Industrial Research*.

Inż. I. KIERNIAKIEWICZ

Z teorii aksonometrii prostokątnej i ukośnej.

(Dokończenie).

Jak też: *Wszystkie układy prostokątne trójosiowe o wspólnym początku O, dla punktów o masach jednostkowych na osiach tych układów leżących w równych odległościach d od początku O, mają kulę o środku O, o promieniu $R = d$, jako wspólną kulę bezwładności tych trzech punktów jednostkowych na osiach któregośkolwiek z tych układów, względem tego początku O.*

Omawiany układ prostokątny wraz z równymi odcinkami na osiach $OP_x = OP_y = OP_z = d$, dowolnie w przestrzeni skierowany, rzucmy prostopadłe na płaszczyznę rysunku. Otrzymamy rzuty punktów O_n', P_x', P_y', P_z' . Dowolna płaszczyzna λ , przechodząca przez prostą OO_n jako prostopadła do płaszczyzny rysunku, niechaj przecina ją w prostej l , przechodzącej stale przez punkt O_n' .

Ponieważ odległości punktów P_x, P_y, P_z od płaszczyzny λ równają się po kolei odległościom ich rzutów P_x', P_y', P_z' od prostej l , to moment bezwładności $I_{l, P_x', P_y', P_z'}$, punktów P_x', P_y', P_z' , względem prostej l , równa się momentowi bezwładności $I_{\lambda, P_x, P_y, P_z}$ punktów P_x, P_y, P_z , względem płaszczyzny λ , a ten ostatni wedle poprzedniego twierdzenia dla dowolnej płaszczyzny przez początek układu przechodzącej, równa się wartości stałej:

$$I_{l, P_x', P_y', P_z'} = I_{\lambda, P_x, P_y, P_z} = d^2. \quad (4)$$

W płaszczyźnie rysunku zatem twierdzenie poprzednie przejdzie w twierdzenie:

„Trzy dowolnej długości odcinki $O'P_x', O'P_y', O'P_z'$, na płaszczyźnie rysunku leżące, o wspólnym wierzchołku O' i o dowolnym nachyleniu,

„Naukowe spożytkowanie literatury, czyli, jak się to określa technicznym terminem „bibliochresis“³⁾, ma rolę przewodniczą we wszelkim naukowym poszukiwaniu. Stoi ono w tym samym stosunku do pracy badawczej, co praca badawcza do kierownictwa przedsiębiorstwa. Jest ono wstępnym wywiadem wszelkiego porządnego badania, czynnikiem przygotowawczym dla stwierdzenia stanu faktycznego, przewodnikiem usuwającym przypadkowość w badaniach doświadczalnych, w całym królestwie nauki, przy którego pomocy gorliwy pracownik steruje swą pracą laboratoryjną“.

Ci wybitni naukowcy pracownicy gorąco wyrażają się o potrzebie poszukiwań w literaturze, stanowiących wstęp do badań doświadczalnych. Poszukiwania te zapobiegają marnotrawstwu przez zbędne powtarzanie, stanowiąc również, wedle ich powiedzenia, potrzebne „ćwiczenie w opanowaniu zarozumiałości badawczego umysłu“.

³⁾ Z greckiego: $\beta\beta\lambda\iota\omicron\nu$ = książka + $\chi\omicron\eta\sigma\tau\omicron\varsigma$ = pożyteczny.

przedstawiają tylko wtenczas rzut prostokątny układu prostokątnego $[O, P_x, P_y, P_z]$, o równych odcinkach na osiach układu $OP_x = OP_y = OP_z = d$ —

— „gdy moment bezwładności punktów P_x', P_y', P_z' względem dowolnej prostej l przez punkt O_n' przechodzącej, a na płaszczyźnie rysunku leżącej, jest ilością stałą równą d^2 “.

— „lub gdy elipsa bezwładności $E_3(O_n', P_x', P_y', P_z')$ grupy punktów P_x', P_y', P_z' dla punktu O_n' , jest kołem o promieniu równym odcinkowi d “.

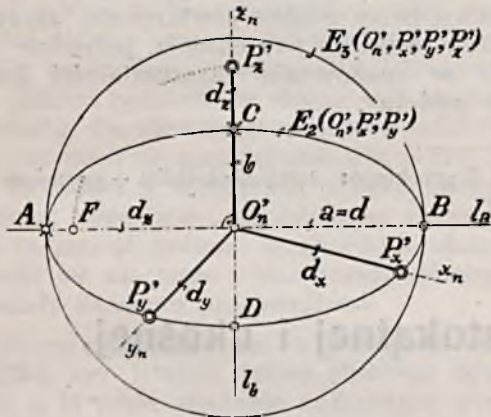
Twierdzenie powyższe, postaci przeznaczonych, powtórzone wedle Dr. G. Scheffersa „Lehrb. d. Darst. Geom.“ t. I. str. 63 i poprzednie, prowadzi do postaci oznaczonej przez następujące rozumowanie:

Niechaj trzy odcinki $\overline{O_n'P_x'}, \overline{O_n'P_y'}, \overline{O_n'P_z'}$, ryc. 6. na płaszczyźnie rysunku leżące czynią zadość ostatnio cytowanemu twierdzeniu, czyli niechaj będą rzutem prostokątnym układu prostokątnego trójosiowego o równych odcinkach na osiach układu, lub niechaj elipsa bezwładności $E_3(O_n', P_x', P_y', P_z')$ punktów P_x', P_y', P_z' , dla punktu O_n' , będzie kołem o promieniu d .

Odrzućmy jeden z punktów n. p. punkt P_z' , to moment bezwładności względem dowolnej prostej l przez punkt O_n' przechodzącej a na płaszczyźnie rysunku leżącej, zmniejszy się do momentu bezwładności pozostałych dwu punktów P_x', P_y' , względem tejże prostej l , dając elipsę bezwładności $E_2(O_n', P_x', P_y')$. Zmniejsz-

zenie to momentu bezwładności przez nieuwzględnienie punktu P_z' jest tym mniejszym im bliżej prosta l przechodzi obok punktu P_z' , najmniejszym równym zero, gdy prosta l przechodzi przez punkt P_z' , ($l = O_n' P_z'$).

Zatym elipsa bezwładności $E_2(O_n', P_x', P_y')$ punktów P_x', P_y' dla punktu O_n' i elipsa bezwładności równa kołu $E_3(O_n', P_x', P_y', P_z')$, punktów P_x', P_y', P_z' , dla punktu O_n' , jako współśrodkowe muszą być styczne do siebie, przy czym punkty styczności A i B leżeć muszą na prostej l_a , prostopadłej w punkcie O_n' do prostej $l_b = O_n' P_z'$, jak też punkty te A i B być muszą wierzchołkami osi dużej $\overline{AB} = 2.a = = 2 d$, elipsy $E_2(O_n', P_x', P_y')$, zaś oś mała $\overline{CD} = 2.b$ tej elipsy, leżeć musi na prostej $O_n' P_z'$.



Ryc. 6.

Elipsa bezwładności $E_2(O_n', P_x', P_y')$ nie ulegnie zmianie gdy punkty materialne P_x', P_y' , zastąpimy dowolnymi punktami materialnymi na tej elipsie leżącymi, będącymi wierzchołkami dowolnych dwu średnic sprzężonych tej elipsy P_x'', P_y'' , lub też wierzchołkami jej osi np. A i C :

$$E_2(O_n', P_x', P_y') \equiv E_2(O_n', P_x'', P_y'') \equiv E_2(O_n', A, C)$$

to moment bezwładności punktów P_x', P_y' , względem prostej l_a :

$$I_{l_a, P_x', P_y'} = \overline{P_x' l_a^2} + \overline{P_y' l_a^2} = \overline{A l_a^2} + \overline{C l_a^2} = b^2,$$

gdzie $\overline{P_x' l_a}$ wyraża odległość punktu P_x' od prostej l_a , zaś moment bezwładności punktów P_x', P_y', P_z' , względem tejże prostej l_a :

$$I_{l_a, P_x', P_y', P_z'} = \overline{P_x' l_a^2} + \overline{P_y' l_a^2} + \overline{P_z' l_a^2} = b^2 + \overline{O_n' P_z^2} = b^2 + d_z^2 = d^2,$$

z czego:

$$d_x = \overline{O_n' P_z'} = \overline{P_z' l_a} = \pm \sqrt{d^2 - b^2} = \pm \sqrt{a^2 - b^2}. \quad (5)$$

Tu wyłączyliśmy punkt P_z' . Analogiczne związki zachodzą przy wyłączeniu punktu P_y' , lub punktu P_x' , przy elipsie $E_2(O_n', P_x', P_y')$, lub elipsie $E_2(O_n', P_y', P_z')$, co pozwala powiedzieć:

Dwa dowolnej długości odcinki $\overline{O_n' P_x'}$, $\overline{O_n' P_y'}$, (na płaszczyźnie rysunku leżące), o wspólnym wierzchołku i o dowolnym nachyleniu, możemy uważać za rzut prostokątny układu prostokątnego trójosiowego $[O, P_x, P_y, P_z]$ o równych odcinkach na osiach układu $O P_x = O P_y = O P_z =$

$= d$, przy czym kierunek rzutu osi pozostałej (trzeciej), jak też długość rzutu jej odcinka są dwuznacznie określone, mianowicie: rzut osi trzeciej nakrywa oś małą elipsy wyznaczonej danymi dwoma odcinkami jako połowami średnic sprzężonych tej elipsy, zaś długość rzutu odcinka osi trzeciej jest równy odległości ogniska tejże elipsy od jej środka.

Też: Dwa dowolnej długości odcinki o wspólnym wierzchołku i o dowolnym nachyleniu, możemy uważać za rzut prostokątny trzech krawędzi jednego naroża sześcianu umiarowego, przy czym rzut trzeciej krawędzi, nakrywając oś małą elipsy, danej tymi dwoma odcinkami jako półśrednicami sprzężonymi, równa się odległości ogniska tej elipsy od jej środka.

Jak też: Rzuty prostokątne biegunów kuli, danej rzutem prostokątnym równika, jako elipsy wyznaczonej półśrednicami sprzężonymi, będącymi dwoma dowolnymi odcinkami o wspólnym wierzchołku i dowolnym nachyleniu, leżą na osi malej rzutu równika, po obu stronach jego środka, w odległości ogniska rzutu równika od tegoż środka.

Wykluczwszy przy dwu odcinkach dowolnych SP_1, SP_2 , o dowolnym nachyleniu wypadek obu odcinków równych zero jako tu nieistotny, dopuszczając tylko jeden odcinek równy zero, wyróżnimy następujące wypadki:

1. Oba odcinki różne od zera o kącie nachylenia równym 0° lub 180° .

Szukany rzut prostokątny odcinka trzeciego, nakrywa prostą prostopadłą w punkcie S , do prostej $SP_1 P_2$, przyjmując długość:

$$\overline{SP} = d_3 = \pm \sqrt{\overline{SP_1^2} + \overline{SP_2^2}}. \quad (6)$$

Którykolwiek z obu punktów P , spełniających równ. (6), leżących na prostej $SP_1 P_2$, po przeciwnych stronach punktu S , w odległości $\pm \overline{SP}$, może zastąpić grupę punktów P_1, P_2 , dla punktu S . Albowiem znacząc odległość punktu P_1 , od prostej dowolnej s , przez punkt S przechodzącej, przez $\overline{P_1 s}$, niezależnie od kąta nachylenia α prostej s do prostej $SP_1 P_2$, na i poza płaszczyznę rysunku leżącej, gdy tylko:

$$\overline{SP^2} = \overline{SP_1^2} + \overline{SP_2^2} = (\overline{SP_1} \cdot \cos \alpha)^2 + \overline{P_1 s^2} + (\overline{SP_2} \cdot \cos \alpha)^2 + \overline{P_2 s^2}$$

to też:

$$\overline{SP^2} = (\overline{SP} \cdot \cos \alpha)^2 + \overline{Ps^2} = (\overline{SP_1^2} + \overline{SP_2^2}) \cdot \cos^2 \alpha + \overline{Ps^2}.$$

Porównując prawe strony równań powyższych powiemy:

Takie punkty P na prostej $SP_1 P_2$, dla których ma miejsce równ. $\overline{SP^2} = \overline{SP_1^2} + \overline{SP_2^2}$, ze względu na dowolną prostą s , przez punkt S przechodzącą, na i poza płaszczyznę rys. leżącą, niezależnie od jej kąta nachylenia α , czynią za dość stale równości:

$$\overline{Ps^2} = \overline{P_1 s^2} + \overline{P_2 s^2}, \text{ czyli: } I_{s, P} = I_{s, P_1, P_2}. \quad (7)$$

W wypadku omawianym:

$$b = 0, \quad d_3 = \pm \sqrt{a^2 - b^2} = a = d$$

płaszczyzna rysunku (aksonometrii prostokątnej) jest równoległą do osi, której rzut wyznaczaliśmy.

2. Oba odcinki różne od zera o kącie nachylenia równym 90° lub 270° .

Szukany rzut prostokątny odcinka trzeciego nakrywa z danych odcinek krótszy, lub jest jego przedłużeniem o długości:

$$d_3 = \pm \sqrt{SP_1^2 - SP_2^2}, \text{ gdy: } SP_1 > SP_2.$$

Wtenczas:

$$a = d = SP_1, \quad b = SP_2.$$

W wypadku tym płaszczyzna rysunku jest równoległą do osi, której rzut jest odcinkiem z danych dłuższym.

3. Gdyby jeden z danych odcinków był równy zeru, lub gdyby oba odcinki, nachylone pod kątem 90° lub 270° , były równe sobie, wtenczas płaszczyzna rysunku jest równoległą do dwu osi układu prostokątnego, czyli równoległą do jednej z płaszczyzn układu.

Uogólniając powiemy:

Dwa punkty dowolne P_1, P_2 , na płaszczyźnie rysunku leżące wyznaczają dwuznacznie kierunek trzeciego punktu P_3 , grupy punktów P_1, P_2, P_3 , dla punktu S , których elipsa bezwładności $E_3(S, P_1, P_2, P_3)$ jest kołem. Punkt ten P_3 leży na kierunku osi małej elipsy $E_2(S, P_1, P_2)$ w odległości ogniska tejże elipsy od jej środka S , po jednej lub po drugiej stronie tego środka.

Każdy punkt O , przed lub za płaszczyzną rysunku, jedynej tu prostej $p = SO$, prostopadłej w punkcie S do płaszczyzny rysunku może być uważany za początek układu prostokątnego, trójosiowego, o równych odcinkach na osiach układu $OP_x = OP_y = OP_z = a = d$, tak ułożonego, że punkty P_1, P_2, P_3 są rzutami prostokątnymi po kolei punktów P_x, P_y, P_z .

Ponieważ miejscem geometrycznym punktów P_x, P_y, P_z , wszystkich układów o równych odcinkach $a = d$ na osiach, o tym samym początku O , jest kula o środku w tymże punkcie O , o promieniu $R = d$, jako wspólna kula bezwładności punktów jednostkowych na osiach tych układów dla początku O , której rzut prostokątny jest kołem bezwładności $E_3(S, P_1, P_2, P_3)$ o promieniu $a = d$, to każda prosta równoległa do prostej $p = SO$, a przez punkty P_1, P_2, P_3 , przechodząca, przebija kulę w dwu punktach rzeczywistych, dając dwa takie układy prostokątne, przeciwwrotne, symetrycznie ułożone względem płaszczyzny prostopadłej do prostej p , w punkcie O , których rzut na płaszczyźnie rysunku jest danymi dwoma odcinkami SP_1, SP_2 , jak też niemi określonym odcinkiem trzecim $+SP_3$, lub $-SP_3$.

Więc: W każdym punkcie prostej $p = SO$, prostopadłej do płaszczyzny rysunku, mają początek cztery układy prostokątne, trójosiowe, o równych odcinkach na osiach układów, nakrywające swym rzutem prostokątnym na płaszczyźnie rysunku dwa dowolne odcinki SP_1, SP_2 , o dowolnym nachyleniu, przy czym tylko jeden z tych odcinków może być równym zeru.

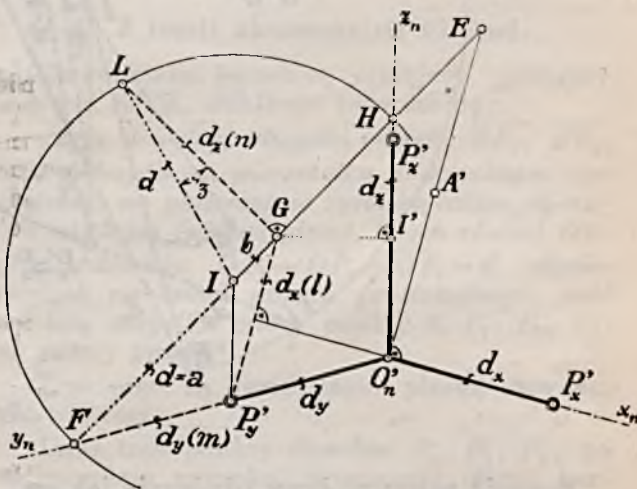
Wychodząc z podstawowego twierdzenia aksonometrii ukośnej K. Polkiego, jasnym staje się dla nas warunek, jakiemu poddać należy odcinek trzeci, przy dowolnie obranych dwu pierwszych, jeśli ominąć zechcemy zniekształcenia rzutu rysowanego utworu rzutem ukośnym, wyraźnie odbiegającym od rzutu prostokątnego. A gdy z drugiej strony, stosowanie aksonometrii prostokątnej o z góry przyjętym stosunku skróceń, wyznaczanie odcinka d , rysowanie podziałek lub kątów skróceń dla poszczególnych osi, jako uciążliwe też ominąć zechcemy, wtenczas aksonometria ukośna, zbliżona do prostokątnej, w jakiej dla wszystkich trzech osi użyć będziemy mogli jednej podziałki, będzie tą aksonometrią, której ważność techniczną podkreślić należy.

W tym celu, jak to wskazuje twierdzenie dwu odcinków, powrócić musimy do konstrukcji osi elipsy, danej średnicami sprzężonymi, ryc. 4, jako rysunku zawierającego już w sobie wielkości omawiane: $d, d_x = l, d_y = m, d_z = n$, ułożone w ich zależności. Wydobędziemy je na jaw w ryc. 7, przyjmując dwa dowolne odcinki np. $d_x = O_n' P_x', d_y = O_n' P_y'$, jako półśrednice sprzężone elipsy $E_2(O_n', P_x', P_y')$ czyniąc:

$$d_x = O_n' P_x' \perp O_n' A' = A' E, \quad d_y = O_n' P_y' = P_y' F, \\ P_y' A' = FG = EG, \quad O_n' G = GH, \quad P_y' I \parallel O_n' H,$$

otrzymamy:

$$FI = IH = a = d, \quad IG = b$$



Ryc. 7.

Poprowadźmy jeszcze prostą: $P_y' G \perp O_n' P_x' = d_x$, i zatoczmy promieniem $a = d = FI = IH$ koło o środku w punkcie I . Prosta prostopadła do prostej FE w punkcie G przecina koło w punkcie L , wyznaczając zgodnie z równaniem (5), str. 198:

$$d_z = GL = \sqrt{a^2 - b^2} = \sqrt{d^2 - b^2}.$$

Odmierzwszy odcinek $GL = O_n' P_z' = d_z$ od punktu O_n' na prostej $O_n' H$ otrzymamy ostatecznie punkt P_z' , określający rzut odcinka d na osi z.

Wyłączmy z ryc. 7 trójkąt $O_n' FH$, wraz z punktami P_y', I, G , i zauważmy, że dwa

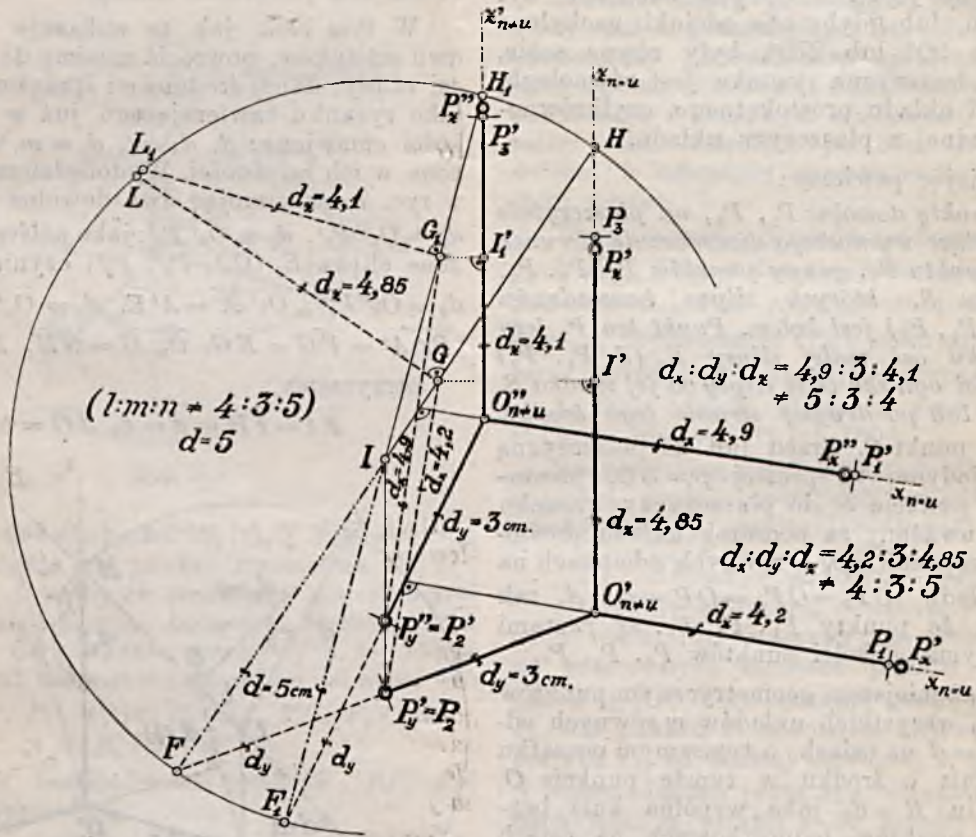
boki trójkąta FGP_y' , tworzą odcinki: $d_x = GP_y' \perp O_n' P_x'$, $d_y = FP_y'$, wyznaczające już w następstwie odcinek $d = FI$ i pozostały odcinek d_x , pod warunkiem, że punkt G leży na symetralnej $I'G$ odcinka $O_n'H$, przy czym:

$$P_y' I = O_n' I' = HI'$$

Jak widzimy trójkąt $O_n' FH$, wraz z punktami P_y, I, G , streszcza w sobie związki dotyczące aksonometrii prostokątnej tak, że obierając go dowolnie, przy spełnieniu wskazanego wyżej warunku dotyczącego punktu G , będziemy mogli w krótkiej drodze oznaczać aksonometrie prostokątne, a wyznaczenie podziałek lub kątów skróceń nie nastęczyłoby przy znanym tu d żadnej trudności.

przy tym otrzymać dla d_x i d_y długości w przybliżeniu współmierne z długością d .

Tak np. wzorując się tylko na aksonometrii prostokątnej o stosunku skróceń $l : m : n = 4 : 3 : 5$, $d = 5,00$, jako aksonometrii szczególnej (płaszczyzna równoległa do osi z), zatoczmy z punktu I jako środka koło o promieniu $d = 5 \text{ cm}$, ryc. 8 i poprowadźmy przez punkt I dowolną prostą FH . Przez punkt H , narysujmy prostą pionową jako oś z_n , jak też przez punkt I , prostą do z_n równoległą. Ustawmy początek podziałki w punkcie F i skracając podziałkę dookoła punktu F , sprowadźmy ją do położenia takiego, by kreska 6 cm leżała na prostej z_n , wskazując rzut początku układu O_n' . Wówczas kreska 3 cm podziałki na prostej pionowej, przez punkt



Ryc. 8.

Postąpić zatem możemy odmiennie jak przy klasycznym sposobie wyznaczania aksonometrii prostokątnej, wychodzącej z dobranych stosunków skróceń, przez które wartość d , jaką tam dodatkowo wyznaczamy, jako wartość wynikową, zwykle niewspółmierną wobec d_x, d_y, d_z , (l, m, n) , co zmusza nas w następstwie do używania trzech podziałek, lub trzech kątów skróceń. Mianowicie możemy, korzystając z twierdzenia dwu odcinków dowolnych o dowolnym nachyleniu, przyjąć najpierw wartość d i kierunek osi z_n , będący prostą pionową, przechodzącą przez punkt H , ryc. 7. Wyczerpujemy w ten sposób jeden odcinek dowolny i kierunek. Drugi odcinek np. d_y , współmierny z odcinkiem d , jak jego kierunek możemy obrać stosownie a w następstwie wyznaczyć d_x wraz z jego kierunkiem i długość d_x , starając się

I przechodzącej, wskazuje punkt P_y' ($FP_y' = P_y' O_n' = d_y = 3 \text{ cm}$). Tak wyznaczony odcinek IP_y' przenieśmy cyrklem raz z punktu O_n' , drugi raz z punktu H na oś z_n a otrzymamy punkt I' , przez który przechodzi symetralna odcinka $O_n'H$, wyznaczająca na prostej FH punkt G . Prostopadła w punkcie G , do tejże prostej FH , daje na kole punkt L .

Otrzymaliśmy w ten sposób odcinki:

$$\begin{aligned} P_y' G \perp O_n' P_x' &= d_x = 4,2 \text{ cm}, \\ GL = O_n' P_x' &= d_x = 4,85 \text{ cm}, \end{aligned}$$

określające aksonometrię prostokątną $[O_n', P_x', P_y', P_z']$ o stosunku skróceń $d_x : d_y : d_z = 4,2 : 3 : 4,85$ przy $d = 5 \text{ cm}$.

Zadawalając się otrzymanymi kątami nachylenia osi i zbliżeniem odcinków d_x, d_z , do wartości całkowitych, zaokrąglimy je:

d_x do $O'_{u=n}P_1 = 4\text{ cm}$, d_z do $O'_{n=u}P_3 = 5\text{ cm}$, przechodząc w ten sposób do aksonometrii ukośnej, o stosunku skrótów $d_x : d_y : d_z = 4 : 3 : 5$, $d \neq 5\text{ cm}$, określonej odcinkami $O'_{u=n}P_1, O'_{n=u}P_2, O'_{n=u}P_3$, którą nazwać możemy aksonometrią zbliżoną do prostokątnej, pozwalającą użyć wprost jednej podziałki do wszystkich trzech osi, jak to czynimy w aksonometrii ukośnej, dowolnie obieranej odbiegającej często znacznie od rzutu prostokątnego, tym samym zniekształcającej szczegół rysowany.

Przyglądnijmy się jeszcze zmianom w przykładzie wyżej przyjętym, ryc. 8, jakie wywoła obrót dookoła punktu I , prostej FIH np. w kierunku zgodnym do obrotu wskazówki na zegarze.

Wtenczas znacznie większemu obrotowi ulegnie podziałka ustawiona w prostej $FO'_{n=6} = 6\text{ cm}$, powodując znaczne obniżenie punktu O_x' , obniżenie się punktu I , co pociąga za sobą zbliżanie się punktu G , do punktu I , a w następstwie zmniejszanie się odcinka $d_x = P_y'G$, przy zwroście odcinka $d_z = GL$, przy czym kąt nachylenia osi $x_n y_n$ rośnie zbliżając się do 180° . Korzystniej zatem będzie obrócić prostą FIH w kierunku przeciwnym do obrotu wskazówki na zegarze, np. do położenia $F_1 IH_1$.

Postępując analogicznie jak to uczyniono powyżej dla FIH , otrzymujemy przy $d = 5\text{ cm}$, $d_y = F_1 P_y'' = P_y'' O_{n''} = 3\text{ cm}$:

$$d_x = P_y'' G_1 \perp O_{n''} P_x'' = 4,86\text{ cm},$$

$$d_z = G_1 L_1 = O_{n''} P_z'' = 4,1\text{ cm},$$

jako odcinki określające aksonometrię prostokątną $[O_{n''}, P_x'', P_y'', P_z'']$ o stosunku skrótów: $d_x : d_y : d_z = 4,9 : 3 : 4,1$, przy $d = 5\text{ cm}$, którą przy prawie niezauważalnej zmianie rzutu, zastąpić możemy aksonometrią ukośną, zbliżoną do prostokątnej: $d_x : d_y : d_z = 5 : 3 : 4$, $d \neq 5\text{ cm}$, określoną odcinkami:

$$O'_{n=u}P_1', O_{n''}P_2', O_{n''}P_3'.$$

Reasumując nakoniec w przykładzie ryc. 9, gdzie podano jedną z aksonometrii prostokątnych, zbliżoną do stosunku skrótów:

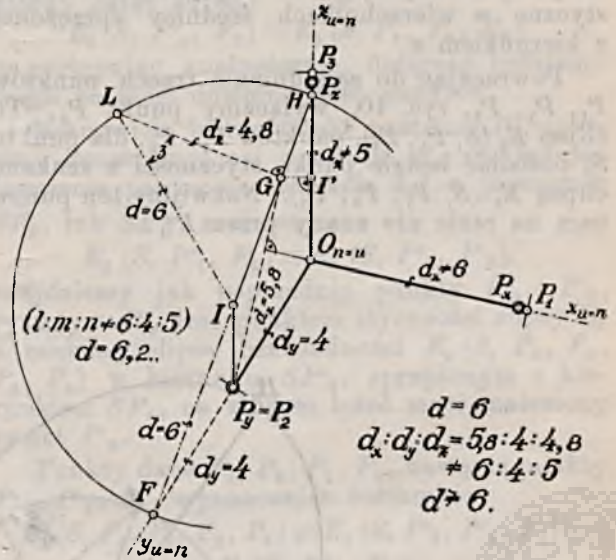
$$l : m : n = 6 : 4 : 5, \quad d = 6,2 \dots$$

Zaokrągliwszy d do 6 cm , narysowaliśmy koło promieniem $d = 6\text{ cm}$, o środku w punkcie I , poprowadziliśmy: prostą dowolną FIH i proste pionowe, przez punkt H , jako oś z_n , oraz przez punkt I . Podziałką o początku w punkcie F , o kresce 8 cm dającą na osi z_n punkt O_n ($d_y = 4\text{ cm}$), wyznaczono kreską 4 cm , na pionowej z punktu I punkt P_y . Symetralna odcinka HO ($IP_y = HI' = O_n I'$), przecięła prostą FH w punkcie G , w którym prostopadła do FH przecina koło w punkcie L , dając szukane odcinki:

$$d_x = P_y G \perp O_n P_x = 5,8\text{ cm},$$

$$d_z = GL = O_n P_z = 4,8\text{ cm}.$$

Tak otrzymaliśmy aksonometrię prostokątną (O_n, P_x, P_y, P_z), o stosunku skrótów: $d_x : d_y : d_z = 5,8 : 4 : 4,8$, przy $d = 6\text{ cm}$, którą możemy stosować wprost, narysowawszy podziałki lub kąty skrótów już tylko dla dwu osi x_n, z_n , lub też bez znacznej zmiany rzutu, zaokrągliwszy odcinki: d_x do 6 cm , d_z do 5 cm , stosować aksonometrię zbliżoną do prostokątnej, określoną odcinkami $O_{u=n}P_1, O_u P_2, O_u P_3$, $d_x : d_y : d_z = 6 : 4 : 5$, $d \neq 6\text{ cm}$, pozwalającą użyć dla wszystkich trzech osi jedną podziałkę.



Ryc. 9.

C. Z teorii aksonometrii ukośnej.

Uwypuklając rozprawę niniejszą, powiemy słowami K. W. Pohlkego twierdzenie:

„Trzy dowolnej długości odcinki SP_1, SP_2, SP_3 , o wspólnym wierzchołku i dowolnym nachyleniu, na płaszczyźnie rysunku leżące, są rzutem ukośnym (równoległym) trzech równej długości odcinków $OP_x = OP_y = OP_z = d$, odmierzonych na osiach układu prostokątnego, jeśli nie leżą wszystkie cztery punkty S, P_1, P_2, P_3 , na jednej prostej“.

Traktując na razie część płaską dowodu, powtórzmy:

Dane trzy punkty dowolne P_1, P_2, P_3 , na płaszczyźnie rysunku, wyznaczyć elipsę bezwładności $E_3(S, P_1, P_2, P_3)$ dla dowolnego punktu S , przy wykluczeniu obrania punktów S, P_1, P_2, P_3 , na jednej prostej.

Przyjmijmy elipsę bezwładności $E_n(S, P_1, P_2, \dots, P_n)$, dla punktu S , punktów P_1, P_2, \dots, P_n , dla której wykluczamy zniekształcenie do odcinka podwójnego. (Elipsa bezwładności Culmanowska byłaby w tym wypadku dla punktu S , pomniejszoną elipsą w skali $1 : \sqrt{n}$, gdy punkty P_1, P_2, \dots, P_n , posiadają masy jednostkowe).

To samo wykluczenie zniekształcenia niechaj jeszcze też zachodzi w elipsie $E_{n-1}(S, P_1, P_2, \dots, P_{n-1})$, dla tego samego punktu S , punktów P_1, P_2, \dots, P_{n-1} , z opuszczeniem punktu P_n .

Na wartość momentu bezwładności I_s , względem prostej s , przechodzącej przez punkt S

i punkt P_n , uwzględnienie lub nieuwzględnienie punktu P_n niema wpływu.

Zatym istnieją dwie wspólne styczne do obu elips, równoległe do prostej s , w odległości $\sqrt{I_s}$.

Że rozpatrywane elipsy bezwładności przecinać się nie mogą, gdyż wtenczas mogłyby istnieć punkty materialne zewnątrz elipsy E_n , co jest niemożliwym przy masach równych lub większych od jedności poszczególnych punktów, to jasnym staje się, że elipsy E_{n-1} i E_n są styczne w wierzchołkach średnicy sprzężonej z kierunkiem s .

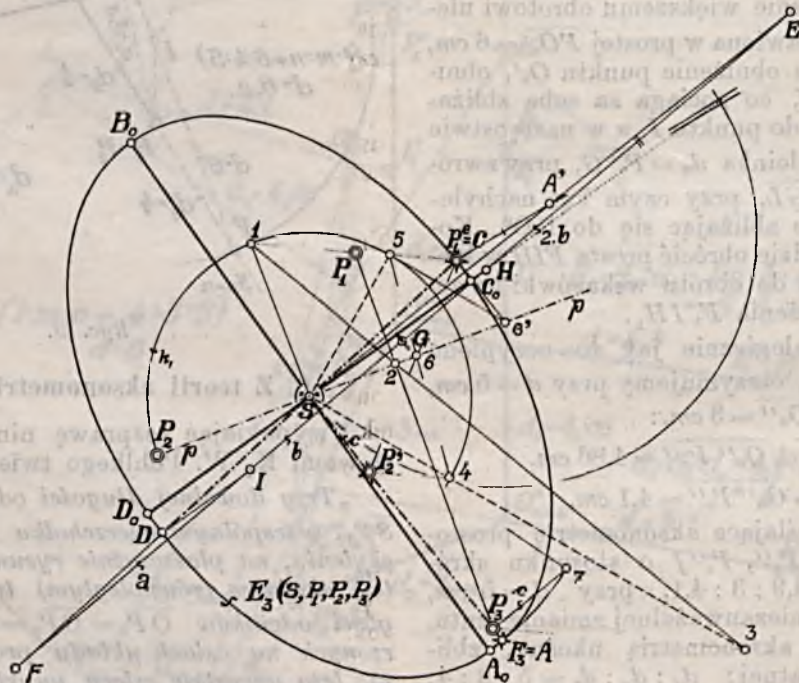
Powracając do zagadnienia trzech punktów P_1, P_2, P_3 , ryc. 10, wyłączmy punkt P_3 . To elipsa $E_2(S, P_1, P_2)$, punktów P_1, P_2 , dla punktu S , posiadać będzie punkt styczności z szukaną elipsą $E_3(S, P_1, P_2, P_3)$. Nazwijmy ten punkt, nam na razie nie znany przez P_1^e .

rysując koło o środku S i o promieniu $P_2 S$. Punkt 1, przecięcia się koła k_1 z prostą $1 S \perp p$ i punkt P_1 , określają kierunek powinowactwa, w którym $P_1 P_3$ odpowiada prosta 123 .

Zatym proste prostopadłe $S43, 5 S$, punktami 4, 5, na kole k_1 , wyznaczają w układzie elipsy $E_2(S, P_1, P_2)$ punkty szukane P_1^e, P_2^e .

Jako sprawdzenie posłużyć tu mogą proste: $56'$, styczna do koła k_1 w punkcie 5 i prosta $6' P_1^e \parallel SP_3$.

Punkty P_3 i P_2^e dla punktu S , leżące na prostej SP_3 , jak to wykazaliśmy pod 1., str. 198, równ. (7), zastąpić możemy punktem F_3 . Punkty te określają elipsę $E(S, P_3, P_2^e)$, zniekształconą do odcinka podwójnego, którego wierzchołek F_3 może być uważany za ognisko tej elipsy, o osi $2.b=0$, jak też za wierzchołek średnicy $2.SF_3$, sprzężonej w elipsie $E_3(S, P_1, P_2, P_3)$ z średnicą $2.SP_1^e$ przy czym:



Ryc. 10.

Że elipsę $E_2(S, P_1, P_2)$, możemy uważać jako elipsę bezwładności dwu punktów dowolnych, o masach jednostkowych, na tej elipsie leżących, a będących wierzchołkami dwu średnic sprzężonych, to obierając jednym z nich punkt P_1^e , zagadnienie uprościmy do możliwości stosowania powinowactwa z kołem, bo wtenczas, jak to wyżej okazaliśmy, drugi punkt P_2^e , leżąc będzie na znanym nam kierunku SP_3 , sprzężonym z kierunkiem SP_1^e i leżąc będzie na elipsie:

$$E_2(S, P_1, P_2) \equiv E_2(S, P_1^e, P_2^e).$$

Zbierając punkty dane P_1, P_2, P_3 , zastępując punktami P_1^e, P_2^e, P_3 , a szukana elipsa nie ulegnie zmianie:

$$E_3(S, P_1, P_2, P_3) \equiv E_3(S, P_1^e, P_2^e, P_3).$$

Punkty P_1^e i P_2^e znajdziemy najprościej, zakładając powinowactwo koła k_1 z elipsą $E_2(S, P_1, P_2)$, o osi $p = P_2 S$, (lub $p = P_1 S$),

$$\overline{SF_3} = \pm \sqrt{SP_3^2 + SP_2^2}.$$

W dalszym ciągu stosując konstrukcję osi dla znalezionych średnic sprzężonych $2.SF_3, 2.SP_1^e$, odcinkiem SH , orientujemy osie i wyznaczamy ich wierzchołki: $A_0 B_0 = 2 a, C_0 D_0 = 2 b$.

(Przypominając tu konstrukcję Rytza użylibyśmy odcinka $\overline{CA'} \mp \frac{1}{2} SH$, co dałoby mniej pewne zorjentowanie prostej CA' i niepewne nastawienie promienia koła, gdyż punkt S w toku poprzednich zabiegów został ostrzem cyrkla rozdarty, wpływa to też ujemnie na postawienie kierunku SH).

Gdy porównamy sposób podany, wyznaczenia elipsy bezwładności trzech punktów, dla dowolnego punktu, z konstrukcją prof. F. Schura (Strassburg, Breslau) „Über den Pohlkeschen Satz“, Journ. f. d. r. u. angew. Math.

117. Bd. 1896, S. 24—28, stosującej powinowactwo elipsy, określonej osiami z elipsą szukaną, to sposób podany tu pozwala conajmniej ominąć po pierwsze, niezręcznego wyszukiwania środka \mathcal{M} elipsy pomocniczej, po drugie uciążliwego wyznaczania długości jej osi.

O tyle tylko uprościć się daje konstrukcja w porównaniu z cytowaną konstrukcją, którą K. W. Pohlke uznał historycznie ważnym i wystarczającym dowodem swego twierdzenia, potwórzywszy w całości dowód H. A. Schwarza-Schura z r. 1864.

Opisując tu jego ciąg dalszy, możemy każdy punkt O (lub O'), dwu prostych $p=SO$ i $p'=SO'$, przez punkt S , przed i za płaszczyzną rysunku przechodzących a nachylonych do płaszczyzny rysunku pod kątem $\varphi = \arcsin b/a$ tak, by znaleziona oś duża elipsy bezwładności $E_3(S, P_1, P_2, P_3)$, była ich rzutem prostokątnym na płaszczyznę rysunku, uważać za początek układu prostokątnego o równych odcinkach na osiach układu $OP_x = OP_y = OP_z = b = d$, (lub $O'P_x = O'P_y = O'P_z = b = d$), tak ułożonego, że punkty P_1, P_2, P_3 , są rzutami ukośnymi po kolei punktów P_x, P_y, P_z .

Że miejscem geometrycznym punktów P_x, P_y, P_z , wszystkich układów o równych odcinkach $d=b$, na osiach, o tym samym początku O , (lub O'), jest kula o środku w tymże punkcie O , (lub O'), o promieniu $R=d=b$, jako wspólna kula bezwładności punktów jednostkowych na osiach tych układów dla początku O , której rzut ukośny, równoległy do prostej p , (lub p'), jest wyznaczoną wyżej elipsą $E_3(S, P_1, P_2, P_3)$, to każda prosta równoległa do prostej p (lub p') a przez punkty P_1, P_2, P_3 , przechodząca, przebija kulę w dwu punktach rzeczywistych, dając dwa takie układy prostokątne, przeciwwrotne, symetrycznie ułożone względem płaszczyzny prostopadłej do prostej p w punkcie O , (lub do prostej p' w punkcie O'), że ich rzut ukośny, równoległy do p , (lub p'), na płaszczyźnie rysunku jest przyjętymi na wstępie trzema odcinkami SP_1, SP_2, SP_3 .

Więc: W każdym punkcie dwu prostych $p=SO$ i $p'=SO'$, przez punkt S przechodzących, przed i za płaszczyzną rysunku pod kątem $\varphi = \arcsin b/a$, nachylonych tak, by oś duża elipsy bezwładności $E_3(S, P_1, P_2, P_3)$ była ich rzutem prostokątnym na płaszczyznę rysunku, mają początek dwa układy prostokątne, przeciwwrotne, o równych odcinkach na osiach układów $OP_x = OP_y = OP_z = b = d$, (lub $O'P_x = O'P_y = O'P_z = b = d$), nakrywające swym rzutem ukośnym, równoległym do prostej p , (lub p'), na płaszczyźnie rysunku przyjęte na wstępie, trzy dowolne odcinki SP_1, SP_2, SP_3 , o wspólnym wierzchołku i dowolnym nachyleniu,

jeśli tylko nie leżą wszystkie cztery punkty S, P_1, P_2, P_3 , na jednej prostej.

Sposób wyżej podany wyznaczenia elipsy bezwładności trzech punktów, ryc. 10, jak wykażemy, może być stosowanym do wyznaczenia elipsy bezwładności dowolnej ilości punktów materialnych o masach jednostkowych.

Ponieważ elipsa $E_2(S, P_1, P_2)$, jest elipsą bezwładności punktów P_1 i P_2 , dla punktu S a punkt P_3 został po zastąpieniu punktów P_1 i P_2 , przez punkty P_1^e i P_2^e , dodatkowo uwzględniony dając elipsę:

$$E_3(S, P_1^e, P_2^e, P_3) \equiv E_3(S, P_1, P_2, P_3),$$

to postępując analogicznie, dołączając będziemy mogli po kolei dowolną ilość punktów.

Mianowicie biorąc punkt następny P_4 , opuścimy konstrukcję osi w elipsie E_3 , zakładając ponownie powinowactwo koła k_2 , o promieniu SP_3 , lub SP_1^e , z elipsą:

$$E_3(S, P_1^e, P_3) \equiv E_3(S, P_2^e, P_3^e),$$

znajdziemy jak poprzednio punkty P_2^e i P_3^e , przy tym P_2^e jest punktem styczności elipsy E_3 z szukaną elipsą bezwładności $E_4(S, P_1, P_2, P_3, P_4)$ w kierunku SP_2^e , sprzężonym z kierunkiem SP_4 , na którym leżeć musi znaleziony punkt P_3^e .

Punkty dane P_1, P_2, P_3, P_4 , zastępują punkty P_2^e, P_3^e, P_4 , wyznaczając tożsamość:

$$E_4(S, P_1, P_2, P_3, P_4) \equiv E_4(S, P_2^e, P_3^e, P_4) \equiv E_4(S, P_2^e, P_4).$$

Punkty materialne P_3^e, P_4 , dla punktu S , na prostej SP_4 leżące, dają elipsę zniekształconą do odcinka podwójnego, którego wierzchołek F_4 , określa średnicę sprzężoną $2 \cdot SF_4$ z średnicą $2 \cdot SP_2^e$, w elipsie E_4 , przy czym:

$$SF_4 = \pm \sqrt{SP_3^e{}^2 + SP_4^2}.$$

Więc w ten sam sposób, jak przy uwzględnieniu Punktu P_3 , uwzględnivszy punkt P_4 , wyznaczylismy elipsę bezwładności E_4 , jej średnicami sprzężonymi.

Sposób ten wyznaczenia elipsy bezwładności grupy punktów, pozwala ominąć kolejnego wyznaczania osi i ognisk poszczególnych elips, podany przez K. Heumanna (Prof. mechaniki Politechniki w Stockholmie), w rozprawie z r. 1905: „Über Trägheitsmomente von Punktsystemen u. über eine fundamentale Aufgabe in der Theorie der axonometrischen Abbildung“. Dzięki niemu, pojęcia wynikłe w nauce mechaniki ciał sztywnych, urobione przez Eulera, Cauchy, Culmana, przystosowane zostały do celów geometrii wykreślnej.

JW Panu Prof. Dr. K. Bartłowi za cenne uwagi, które wpłynęły na tok rozprawy powyższej, w tym miejscu wyrażam jak najserdeczniejsze podziękowanie.

Przegląd czasopism

Koleje

Przesuwnica Marjoletta połączona z małą obrotnicą do przestawiania wagonów z jednego toru na sąsiednie, nie połączone ze sobą zwrotnicą, służy

do przestawiania wagonów o większym rozkładzie osi skrajnych. Dwie takie przesuwnice mogą zupełnie wyzyskać obrotnicę dowolnych wymiarów i służyć do przestawiania wagonów o dowolnym

rozkładzie osi. Opis urządzenia podaje „Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens“ (18/1938). — Pomysł jest opatentowany.

Wydobywanie koksu z odpadków parowozów omawiane jest w „Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens“ (24/1937). Wszystkie gatunki węgla, używane na parowozach, wydają 9% odpadków w stosunku do zużytego węgla, w czym się mieści 40% użytkowego koksiku.

W Niemczech przy zużyciu rocznym 12 milionów ton węgla daje to 420.000 ton koksiku. W wymienionym artykule jest podany sposób wydobywania tego koksu sposobem elektromagnetycznym. Koszty własne wydobycia koksiku z leszu z procentowaniem kapitału zakładowego urządzeń wynoszą 3 marki na tonę. Uzyskany koksik przy zastosowaniu odpowiednich rusztów zużywa się do opału parowozów, opalania elektrowni itp. Odsianie części leszu, niezawierającej koksu, mają większą wartość budowlaną.

W parowozach nowoczesnych w dążeniu do zmniejszenia ciężaru parowozu zmniejsza się do minimum powierzchnię rusztu, wskutek czego następuje większe spalanie węgla w ciągu godziny na m^2 rusztu. Następstwem tego jest także zwiększona ilość niewyżyskanych należycie odpadków spaliny, które zapychają dymnicę. Inż. Stein obmyślił przyrząd, usuwający z dymnicy lesz i odprowadzający z powrotem do odpowiednich punktów paleńska. Opis przyrządu podaje „Les Annales des chemins de fer et des tramways“ (7/1937).

Mechanizacja kas biletowych na polskich kolejach państwowych. Polskie koleje państwowe zamówiły w fabrykach niemieckich 130 stacyjnych drukarek biletowych kosztem około pięciu milionów złotych. Dostawa ich miała nastąpić z końcem r. 1938, wnosząc do gospodarki kasowo-biletowej poważne zmiany. Mechanizacja odprawy osiągnie około 25% ogólnej liczby wydawanych biletów, obejmujących wszystkie większe stacje.

Głównym celem, dla którego sprowadza się drukarki stacyjne jest: 1. zaprzestanie zamawiania i gromadzenia zapasów gotowych biletów, 2. uproszczenie do maksimum pracy rozrachunkowo-kasowej i 3. zwiększenie zdolności kas do wydawania biletów gotowych zamiast pisanych.

W Polsce będą zastosowane dwa rodzaje drukarek: ręczne i rotacyjne. Pierwsze wyrabia „Allgemeine Elektrizitaets-Gesellschaft“ w Berlinie, drugie firma „H. Panter“ w Berlinie, Reinikerdorf. Pierwsze są wypróbowane i znane z czasów przedwojennych, drugie bardziej skomplikowane, nada-

jące się tylko dla wielkich stacji. Oba typy nie należą do pospiesznych.

Opis obu maszyn, dla nas sprowadzanych, podaje „Inżynier Kolejowy“ w zeszycie 8 z r. 1938, str. 340.

Inż. A. W. Krüger.

Kronika

Przygotowanie do XIX rewii wytwórczości na Targach Wschodnich we Lwowie. Obecne czasy wymagają od nas szczególnej energii w kierunku wydobycia wszystkich sił i oddania ich na służbę Państwa i Narodu. W rzedzie tych źródeł energii nie braknie również i naszych wysiłków gospodarczych, których zbiorową rewią jesienną przygotowują XIX Międzynarodowe Targi Wschodnie we Lwowie, mające się odbyć w czasie od 2 do 12 września 1939 r. Równocześnie z Targami i w ich ramach zorganizowane zostaną III Targi Techniczne, które w kołach przemysłowych i handlowych znalazły poważne uznanie. Zainteresowanie XIX Międzynarodowymi Targami Wschodnimi już dziś jest nader żywe.

Dwudziestolecie Związku Polskich Inżynierów kolejowych. W rb. obchodzi ten Związek 20-lecie swego istnienia i liczy 9 Kół, a mianowicie: w Katowicach, Krakowie, Lwowie, Poznaniu, Radomiu, Bydgoszczy (Śląsk-Bałtyk), Toruniu, Wilnie i Warszawie. Lista członków Związku obejmuje 1065 osób, w tym 5 członków honorowych. Liczba członków zmarłych w ciągu dwudziestolecia wynosi 233. Ilość inżynierów, pracujących przy P. K. P., a nienależących do Związku, wynosi 248. Pośród członków liczebnie najsilniej reprezentowani są wychowankowie Politechniki we Lwowie (315), po czym idzie Warszawa (274), instytut inżynierów komunikacji w Petersburgu (89), instytut technologiczny w Petersburgu (64), instytuty politechniczne w Kijowie (45), Rydze (30), instytut technologiczny w Charkowie (30), politechnika w Gdańsku (21), w Wiedniu (19) itd. — Organem Związku Polskich Inżynierów kolejowych od lat szesnastu jest miesięcznik „Inżynier kolejowy“, wychodzący w Warszawie (Krucza 14).

Kongres Aliance Internationale de Tourisme miał się rozpocząć 26 czerwca br. w Warszawie, po czym obradować kolejno w Zakopanem i Krakowie. Prezydium Kongresu w Brukseli ze względu na niepewną sytuację polityczną postanowiło przesunąć termin otwarcia Kongresu na czas późniejszy, prawdopodobnie na wrzesień, lub październik przy programie niezmiennym.

Aliance Internationale de Tourisme liczy przeszło 10 milionów członków ze wszystkich stron świata.

Międzynarodowa wystawa polarna odbędzie się w Bergen w Norwegii w r. 1940. W wystawie weźmie udział Polska.

Czcionki drukarskie z porcelany są ostatnią nowością, odznaczają się wielką trwałością i dają zaoszczędzenie metali do tego celu. Niedają się one jednak przetapiać.

Beton z granitu przy przeprowadzonych próbach przez angielski departament dla badań naukowych i przemysłowych okazał się znacznie odporniejszym na działanie środków wybuchowych od betonu wykonanego ze zwykłego kruszywa rzecznoego.

„CZASOPISMO TECHNICZNE“ WYCHODZI 10-go i 25-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

Ceny ogłoszeń jednorazowych:

$\frac{1}{4}$ str. zł. 240; $\frac{1}{2}$ str. zł. 140
 $\frac{1}{8}$ „ „ 80; $\frac{1}{8}$ „ „ 50
 $\frac{1}{16}$ „ „ 30; $\frac{1}{32}$ „ „ 20

Ogłoszenia na miejscach specjalnie rezerwowanych o 25% drożej. Dla ogłoszeń o zafiarowaniu lub poszukiwaniu pracy opust 50%.

Adres Redakcji i Administracji:

Lwów ul. Zimorowicza l. 9.
 Telefon Redakcji 226-60. Telefon
 Redaktora 236-46 Konto P. K. O.
 511.738.

Prenumerata w kraju: rocznie
 zł. 32; kwartalnie zł. 8.

Cena pojedynczego zeszytu zł. 1.60.

Przy ogłoszeniach powtarzanych
 udziela się następujących opustów:

2-krotnie 10%	3-krotnie 12%
4- „ 15%	6- „ 20%
10- „ 25%	12- „ 30%
18- „ 40%	24- „ 50%

Dla ogłaszających się stale, zmiana w tekstach ogłoszeń są bezpłatne.