

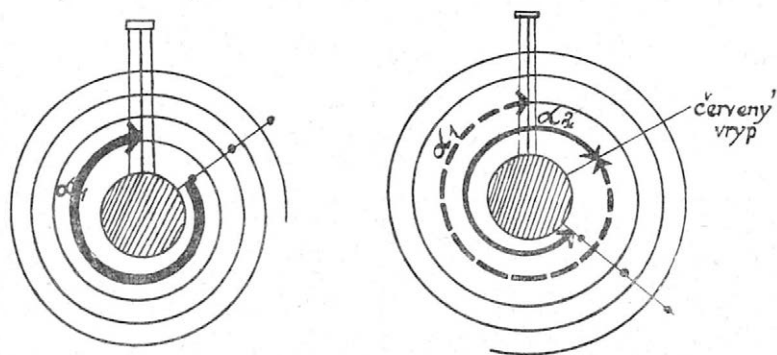
Dělostřelecké logaritmické počítadlo.

(Dokončení.)

Na počítadle mohou čísti hodnoty trigonometrických funkcí s větší přesností, než jsou uvedeny v tabulce 1 v nových tabulkách střelby.

2. Násobení. Chci-li znásobit 2 hodnoty ($A \times B = C$), mohu si je převést na součet $\log A + \log B = \log C$. Odpovídá-li $\log A$ na počítadle určitému středovému úhlu α_1 a $\log B$ úhlu α_2 , bude $\log C$ odpovídat středovému úhlu α_3 , který bude roven součtu úhlů $\alpha_1 + \alpha_2$. Z násobení dvou hodnot $A \times B$ provedeme tedy tím, že sečteme středové úhly, odpovídající logaritmům těchto hodnot; výsledný úhel α_3 odpovídá pak $\log C$, k němuž hodnotu vyčteme přímo na počítadle. Abychom mohli na počítadle provádět sčítání středových úhlů, máme k tomu dva vrypy. Jeden pevný černý na celuloidové pásce, druhý otáčivý červený na průhledném kotouči.

Násobení $A \times B$ provedeme takto (viz obr. 5): Postavíme „A“ pod pevný vryp; „ $\log A$ “ odpovídá středovému úhlu mezi počátkem stupnice (t. j. čarou spojující 100, 1000 a 10.000 a označenou třemi černými tečkami) a pevným vrypem. Tento úhel si nyní zastavíme na počítadle tím, že otočíme horní kotouč tak, aby se červený vryp na něm shodoval s počátkem stupnice na spodním kotouči.



Obr. 5.

Horní kotouč upevníme pak levou svorkou. Máme zastaven úhel α_1 mezi oběma vrypy a k němu máme přičíst úhel α_2 . Otočíme spodním kotoučem o úhel α_2 tak, že hodnotu „B“ nastavíme pod červený vryp, a pak u pevného vrypu čteme součet úhlů $\alpha_1 + \alpha_2$, neboli α_3 . Z nákresu je vidět, že úhel α_3 leží mezi počátkem stupnice a červeným vrypem, a k němu při-

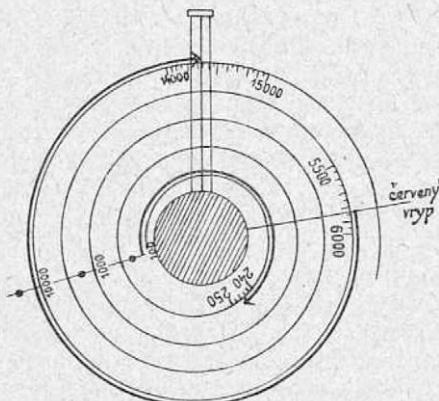
čteme dříve zastavený úhel α_1 od červeného vrypu k pevnému černému vrypu, u něhož čteme hodnotu α_3 .

Příklad: Máme znásobit 246×5832 .

Postavíme pod pevný vryp číslo 246 otočením kotouče se stupnicí. Potom kotouč upevníme pravou svorkou. Průhledným kotoučem otočíme tak, aby se jeho vryp kryl se základní čarou (spojnice 100, 1000, 10.000), a levou svorkou jej upevníme. Uvolníme pravou svorku a otáčením kotouče se stupnicí postavíme pod vryp průhledného kotouče číslo 5832. U pevné značky čteme výsledek 1434700.

Poněvadž od 100 do 1000 jsou dvě spirály, mohla by nastat mýlka ve čtení výsledku na špatné spirále. Mohli bychom též číst 4529000 místo 1434700. Už jednoduchou úvahou musíme zjistit, že to není možné. Vynásobíme-li si $6 \times 2 = 12$, vidíme, že výsledek musí zase začínat číslem o něco větším než 12, a nesmí začínat číslem 45.

Další pomůcka k určení správné spirály je tato:



Obr. 6.

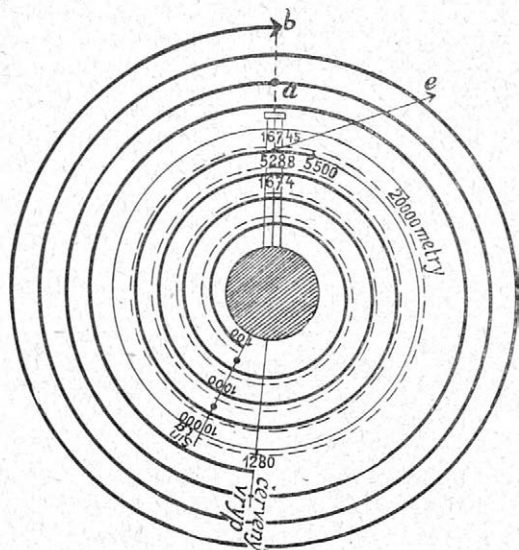
Na obr. 6 je zachyceno přibližně postavení počítadla po vyřešení 246×5832 . Poslední, co jsme stavěli na počítadle, bylo pod vrypem průhledného kotouče číslo 5832. Nyní chceme vědět, na které spirále máme číst výsledek. Od základní značky k prvně postavenému číslu, t. j. 246, je část spirály označena na obrázku šipkou. O právě tak velkou část spirály musíme nyní postavené číslo 5832 „zvětšit“ směrem do prava, jak nám také stupnice roste. Vidíme, že se dostaneme u pevné značky k číslu 14347. Počet míst u výsledného čísla je dán úvahou: $2 \times 10^2 \times 6 \times 10^3 = 12 \times 10^5$.

Nyní máme znásobit určité číslo trigonometrickou funkcí, na př.: $a \times \sin \varepsilon$.

Postup je obdobný jako u předešlého násobení. Postavíme „a“ na proti pevnému vrypu a upevníme kotouč se stupnicí. Průhledným kotoučem otočíme tak, že se jeho vryp kryje se základní čarou stupnice, a též upevníme. Nyní máme mezi oběma vrypy zastaven středový úhel α , odpovídající $\log a$. K němu máme přičíst $\log \sin \varepsilon$. Uvolníme kotouč se stupnicí a otočíme jím tak, že proti vrypu na průhledném kotouči je na sinové stupnici ε . U pevného vrypu čteme výsledek.

Příklad: $5560 \times \sin 1280$.

Postavíme u pevného vrypu otáčením kotouče se stupnicí číslo 5560 a kotouč upevníme. Průhledným kotoučem otočíme tak, že se jeho vryp kryje se základní čarou. Průhledný kotouč upevníme. Kotoučem se stupnicí otáčíme nyní tak, až čteme u vrypu průhledného kotouče $\sin 1280$. U pevného vrypu přečteme na metrové stupnici výsledek 5288. Nyní by opět mohla nastat mýlka ve čtení na nesprávné spirále. Z obr. 7 vidíme, že bychom mohli číst na spirále nižší a čtli bychom 1674, nebo vyšší a čtli bychom 16745. Vždy musíme číst číslo menší, než jsme násobili, poněvadž sinus je vždy menší než 1.



Obr. 7.

Poněvadž jsme násobili $\sin 1280$ dc, o kterém víme, že se blíží 1 ($\sin 1600$ dc = 1), musíme číst o něco méně než 5560, a to je 5288 a nemůže to být ani 1674, ani 16745, ani 528'8.

K témuž výsledku bychom došli teoretickou úvahou založenou na principu logaritmického počítadla (sčítání středových úhlů při násobení) a principu vynesení stupnice funkcí viz obr. 7.

Na obr. 7 je schematicky nakresleno počítadlo, jak by vypadalo po provedení úkonu $5560 \times \sin 1280$.

Poslední pohyb, který jsme na počítadle provedli, bylo postavení druhého členu, t. j. $\sin 1280$, otočením kotouče se stupnicí naproti vrypu průhledného kotouče. Tím jsme postavili středový úhel odpovídající log $\sin 1280$. K tomu nyní musíme přičísti úhel odpovídající log 5560, aby-
chom dostali $5560 \times \sin 1280$. Podíváme-li se na pravítko, vidíme, že je to úhel odpovídající asi 3'5 spirály. Těchto 3'5 spirály bych měl nanést na metrickou stupnici. Po nanesení $\frac{1}{2}$ spirály se dostanu k pevné značce. Nyní máme nanést ještě 3 celé spirály. Dále mi už však metrická stupnice nejde, ale víme, že kdyby metrická stupnice sahala dále, že v bodě „a“ bych četl 52880, t. j. čtení bodu „c“ (5288) $10 \times$ větší, a v bodě „b“ bych četl 528.800. Nyní víme, že stupnice trigonometrických

funkcí je nanesena na spirálu tak, že určité funkci, na příklad $\sin \alpha$, odpovídá vztah $\sin \alpha = \frac{n}{10.000}$, kde n je čtení na metrické spirále, pod spirálou funkcí.

Poněvadž jsme však nepočítali spirály od 0, nýbrž jsme napočítali 35 spirály počínaje číslem 100, nebudeme výsledné číslo dělit 10.000, nýbrž jen 100 ($100 \times$ méně). Takže správný výsledek je $528.800 : 100 = 5288$.

Dále mohu zjistit přibližný výsledek velmi rychle a bez mýlky takto:

Jak bylo již uvedeno v části II, za 1) $\sin \alpha = \frac{n}{10.000}$.

$\sin 1280 = \frac{9.500}{10.000} = 0.9$ (9500 čtu na spirále metrické pod $\sin 1280$ dc). Nyní mohu rychle z hlavy vypočísti 5560×0.9 je asi 5000, neboli výsledek musí být přibližně asi 5000 a nemůže být ani 1674, ani 16.740, ani 528'8.

Násobení ostatními trigonometrickými funkcemi cosinus, tangens je obdobné. Funkce ovšem čteme na příslušných stupnicích: cos na modré, tg na zelené.

3. Dělení. Obdobně jako u násobení mohu si převést podíl $\frac{A}{B} = C$ na rozdíl logaritmů: $\log A - \log B = \log C$.

Odpovídá-li na počítadle $\log A$ určitý středový úhel α_1 a $\log B$ úhel α_2 , bude:

$$\alpha_1 - \alpha_2 = \alpha_3.$$

α_3 bude potom středový úhel, odpovídající $\log C$. Mám-li dělit dvě čísla, zastavím si na počítadle středový úhel α_1 , odpovídající $\log A$, a od něho odečtu úhel α_2 . Poněvadž úhly máme odečíst, bude postup opačný než při násobení. U pevného vrypu otáčením kotouče se stupnicí, postavíme $\log A$, a kotouč upevníme. $\log A$ odpovídá určitý středový úhel α_1 (viz obr. 8). Od tohoto úhlu máme odečíst úhel α_2 odpovídající $\log B$. Úhel α_2 postavíme tím, že otáčíme průhledným kotoučem tak, až přivedeme červený vryp na čtení $\log B$. Z obrázku vidíme, že α_3 je nyní mezi oběma vrypy. Chceme-li tento úhel přečíst, otočíme kotoučem se stupnicí tak, až přivedeme základní čáru na vryp průhledného kotouče a u pevného vrypu přečteme výsledek.

Příklad: Mám dělit 2468 : 523.

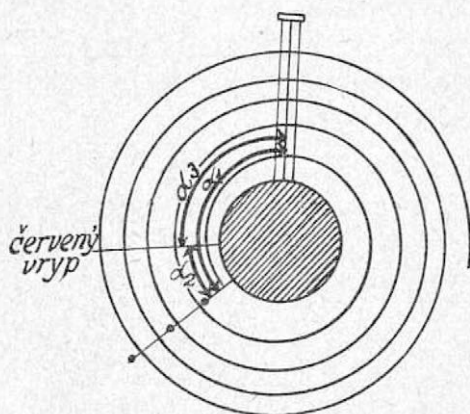
Otáčením kotouče se stupnicí přivedu číslo 2468 naproti pevnému vrypu. Kotouč svorkou upevním. Nyní otáčím průhledným kotoučem tak, až se jeho vryp kryje s číslem 523 a kotouč upevním. Kotoučem se stupnicí nyní otočím tak, až se jeho základní čára kryje s vrypem na průhledném kotouči. U pevného vrypu čtu přímo výsledek 4718.

Při odčítání výsledku by mohla opět nastati mýlka ve čtení na nesprávné spirále. Abychom se toho vyvarovali, zjistíme přibližně z hlavy, jaký máme asi dostat výsledek. Mám-li dělit 2468 : 523 je asi tolik jako 24 : 5, což vím, že je přibližně 5. Musím proto číst na příslušné spirále u pevné značky 4718 a nemohu číst ani 149, ani 14'9 a pod., jak je pod spirálou správnou a nad spirálou správnou, u které čtu. Řád výsledku určím též podle přibližného výpočtu z hlavy.

K stejnému výsledku bychom došli odčítáním spirál tak, jako u násobení sčítáním spirál.

Dělení trigonometrickými funkcemi. Máme vyřešit na pravítku $\frac{a}{\cos \varepsilon} = c$. Postup je stejný jako při dělení dvou čísel. Samo sebou se rozumí, že $\cos \varepsilon$ čtu na příslušné stupnici (modrá).

Příklad: Máme řešit $\frac{5680}{\cos 385}$. Otáčením kotouče se stupnicí postavíme u pevného vrypu na metrické stupnici číslo 5680. Kotouč svorkou upevníme. Průhledným kotoučem otáčíme tak, že se jeho vryp kryje s číslem 385 na cosinové stupnici. Kotouč potom upevníme. Kotouč se stupnicí otočíme nyní tak, že se základní čára kryje s vrypem na průhledném kotouči. U pevného vrypu čteme na metrické stupnici výsledek 6111.



Obr. 8.

4. Výpočet směrníku.

Máme vypočíst směrník spojnice $\overline{BA}$ (viz obr. 9). Body A, B jsou dány souřadnicemi. Ze souřadnic zjistíme souřadnicové rozdíly Δx_{12} a Δy_{12} . Poněvadž na počítadle je k zjednodušení konstrukce počítadla a zvýšení přehlednosti stupnice tangentová jen do 800 dc, počítáme v pravouhlém trojúhelníku daném souřadnicovými rozdíly a spojnicí AB úhel vždy menší než 800 dc. V našem případě je to úhel α .

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta y_{12}}{\Delta x_{12}}.$$

$$\text{Směrník } S_{BA} = 1600 - \alpha + 3200 = 4800 - \alpha.$$

To byl případ, kdy Δx_{12} bylo větší. Je-li naopak větší Δy_{12} , počítáme úhel α' , ležící proti straně Δx_{12} ze vzorce $\operatorname{tg} \alpha' = \frac{\Delta x_{12}}{\Delta y_{12}}$. Směrník S_{BA} bude pak kombinací úhlu α' a $2R$ nebo $4R$ podle toho, v kterém kvadrantu leží spojnice BA . K jeho určení nám vždy nejlépe poslouží malý zběžný náčrt od ruky.

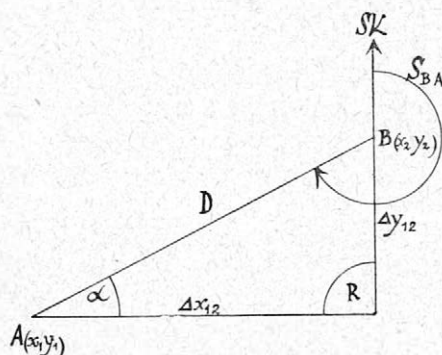
Vidíme, že ve zlomku udávajícím $\operatorname{tg} \alpha$ je v čitateli jednou Δx a po druhé Δy . To však nikterak nekomplikuje výpočet, pamatuji-li si, že v čitateli je vždy menší souřadnicový rozdíl, ve jmenovateli větší.

Zlomek $\frac{\Delta x}{\Delta y}$ nebo $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ řešíme tak, jak bylo popsáno v stati dělení. Výsledek nám udává hodnotu tangenty hledaného úhlu α . Tangentová stupnice, právě tak jako sinová a cosinová, je na spirálu vynesena v poměru k spirále metrické tak, že $\operatorname{tg} \alpha = \frac{n}{10.000}$.

Udává-li nám výsledek hodnotu $\operatorname{tg} \alpha$ a chceme-li vyčíst na příslušné spirále (zelené) úhel α , násobíme výsledek dělení (t. j. $\operatorname{tg} \alpha$) 10.000; pak naproti takto získanému číslu na metrické stupnici vyčteme u pevné značky na stupnici tangentové úhel α .

Příklad: Odpovídající obr. 9:

$$\begin{array}{rcl} A \dots x_1 & = & 62385'80, \\ B \dots x_2 & = & 65515'36, \\ \hline \Delta x_{12} & = & 3129'56, \end{array} \quad \begin{array}{rcl} y_1 & = & 36285'14 \\ y_2 & = & 36992'50 \\ \hline \Delta y_{12} & = & 707'36 \end{array}$$



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta y_{12}}{\Delta x_{12}} = \frac{707'36}{3129'56} = 0'2261$$

$$0'2261 \times 10.000 = 2261,$$

Obr. 9.

naproti číslu 2261 (na metrické stupnici) čteme α na tangentové stupnici (zelené) = 226'5 dc.

Směrník bude $4800 - 226'5 = 4573'5$.

Abychom nemusili dlouho uvažovat a násobit podíl 10.000, hledáme α přímo na tangentové stupnici u pevné značky, a to tak, že víme, když vyjde podíl $\frac{\Delta x}{\Delta y}$ nebo opačně 0'1, bude α asi 100 dc, bude-li podíl 0'2, bude α asi 200 dc, atd.; pak se nemůžeme též zmýlit a vyčítat číslo na jiné spirále.

Výpočet vzdálenosti AB .

Zase mohou nastat dva případy:

$\Delta x > \Delta y$ a nebo $\Delta x < \Delta y$. Když jsme pro vyřešení směrníku počítali úhel α , víme, že α byl úhel ležící vždy proti menšímu z obou souřadnicových rozdílů. Z toho důvodu vzdálenost

$$D = \frac{\text{menší souřadnicový rozdíl}}{\sin \alpha} \quad \text{anebo} \quad D = \frac{\text{větší souřadnicový rozdíl}}{\cos \alpha}$$

Příklad odpovídající obr. 9:

Při řešení směrníku jsme vypočetli, že $\alpha = 226'5$.

$$D = \frac{707'36 \text{ (menší!)}}{\sin 226'5} \text{ anebo } D = \frac{3129'56 \text{ (větší!)}}{\cos 226'5}$$

Na počítadle postupujeme jako při dělení, t. j. u pevného vrypu postavíme na metrické stupnici 707'36, průhledným kotoučem otočíme tak, až jeho vryp je na sinus 226'5. Kotouč se stupnicí nyní otočíme tak, až proti vrypu na průhledném kotouči je základní čára. U pevného vrypu vyčteme $D = 3208$.

Postup pro druhé řešení $D = \frac{3129'56}{\cos 226'5}$ je obdobný. Výsledek D musí být stejný.

5. Řešení různých početních úkonů není zde možno pro jeho obsáhlost vysvětlovat. Princip je vždy tentýž. Buď je to násobení nebo dělení, což je v příslušných statích detailně popsáno. Jaký je nejjednodušší postup řešení jednotlivých úkonů, o které jde při střelbě nebo při její přípravě, popíši v příslušných částech.

III. Použití počítadla při střelbě vysokými rozprasky.

A. Methoda telemetrická s topografickým podkladem.

Princip metody a způsob jejího provádění našimi přístroji (teodolit „Kern“) je popsán ve směrnících, které zpracovalo dělostřelecké učiliště. Logaritmické počítadlo, které navrhuji, má sloužit hlavně k rychlému vyhodnocení tohoto způsobu střelby a střelby vysokými rozprasky bez podkladu, která bude popsána v příští stati.

Střelba vysokými rozprasky s topografickým podkladem je vytvořena na následujících předpokladech. Sekce, která tuto střelbu provádí, obsadí dvě stanice: Řídicí R a pomocnou P (viz obr. 10). Vzdálenost obou stanic změří telemetricky s krátké základny (25 m). Stanoviště řídicí stanice je nutno topograficky znát. Tím je dána možnost orientace řídicí stanice do kilometrového severu S_K a po orientování řídicí stanice vzájemným zaměřením též orientace pomocné stanice do S_K . Baterie, s níž sekce spolu pracuje, vypálí serii ran. Úkolem sekce je zjistiti souřadnice středního rozprasku této serie.

Po vyhodnocení středu serie rozprasků, zjistí obě stanice směrníky středního rozprasku S_r a S_p . Z těch zjistíme úhly p a B (v obr. 10 je úhel $B = S_b - S_p$, úhel $p = 6400 - S_r + S_p$). Nyní můžeme v trojúhelníku $P R R$ řešit dálku D sinovou větou:

$$\frac{b}{\sin p} = \frac{D}{\sin B}$$

Zjistíme D , které však je jen pomocné a potřebujeme ho k výpočtu Δx , Δy a Δz .

K řešení souřadnicových rozdílů potřebujeme dále α' , které se rovná $6400 - S_r$ (v našem případě). Pak můžeme psát již upravené vzorce pro počítadlo:

$$\frac{D}{\sin 1600 \text{ dc}} = \frac{\Delta x}{\sin \alpha'} = \frac{\Delta y}{\cos \alpha'} = \frac{\Delta z}{\text{tg } V_0}$$

V_0 je výška rozprasku v dílcích vzhledem k řídicí stanici.

Vidíme, že kdybychom měli řešit vzorce logaritmicky pomocí tabulek, že nám to bude trvat nejméně 8—10 minut. Na počítadle trvá průměrně

zručnému počtáři celý úkon až k zjištění souřadnicových rozdílů nejvýš jednu až dvě minuty, poněvadž vzorce a počítadlo jsou upraveny tak, že počtář prvky jen na počítadle staví a na konec vyčte přímo souřadnicové rozdíly.

Příklad (viz obr. 11):

$$b = 332'30 \text{ m}, S_b = 2140'0 \text{ dc}, S_r = 3791'2 \text{ dc}, S_p = 3622'6 \text{ dc},$$

$$p = S_r - S_p = 168'6 \text{ dc},$$

$$B = S_p - S_b = 1482'6 \text{ dc},$$

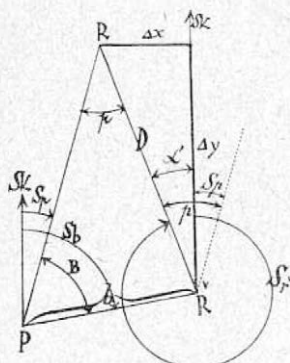
$$\alpha' = S_r - 3200 = 591'2 \text{ dc},$$

$$V_o = 33'6 \text{ dc},$$

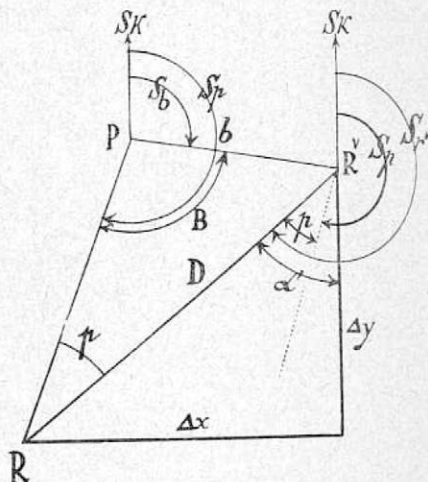
$$x_o = 64.001'37,$$

$$y_o = 38028'32,$$

$$z_o = 218.$$



Obr. 10.



Obr. 11.

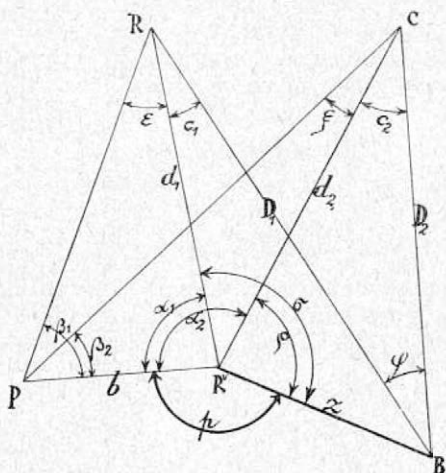
Postup řešení počítadlem: U pevného vrypu postavíme $b = 332'30$. Průhledným kotoučem otočíme tak, až čteme na sinové stupnici $p = 168'6$. Kotouč se stupnicí otočíme tak, že proti pohyblivému vrypu čteme $\sin B = 1482'6$. Nyní bychom u pevného vrypu mohli číst $D = 2009$. To však nepotřebujeme. Potřebujeme si jen na počítadle $\log D$ (neboli odpovídající středový úhel) postavit a zastavit, abychom mohli řešit souřadnicové rozdíly. Provedeme to tím, že průhledný kotouč otočíme tak, že se jeho vryp kryje se základní čarou stupnice. Proti tomuto vrypu otáčením kotouče se stupnicí postavíme $\sin 591$ a u pevné značky čteme $\Delta x = 1101'50$, pak postavíme $\cos 591$ a opět u pevného vrypu čteme $\Delta y = 1680$. Na konec proti témuž vrypu postavíme $\tan 33'6$ a čteme u pevného vrypu $\Delta z = 66'30$. Souřadnicové rozdíly přičteme s příslušnými znaménky k souřadnicím řídicí stanice a dostáváme souřadnice středního rozprasku:

$x_o =$	64001'37	$y_o =$	38028'32	$z_o =$	218
	— 1101'50		— 1680'00		+ 66'30
$x_R =$	62899'87	$y_R =$	36348'32	$z_R =$	284'30

B. Methoda telemetrická bez topografického podkladu.

Tuto metodu střelby vysokými rozprasky zpracoval kpt. děl. Chyška a je uveřejněna v DR. 1935, čís. 7/8 a 9.

Na stanicích $\bar{R}$ (řídící) a P (pomocná) jsou opět instalovány přístroje pro střelbu vysokými rozprasky. Poněvadž není k dispozici topografický podklad, je nutno si určit nějakým způsobem vzájemnou polohu bodů P , $\bar{R}$ a B (baterie). To provádí autor z mapy tím, že změří „ ε “ a úhel p . V svém článku matematicky dokazuje, že tato přesnost úplně postačuje.



Obr. 12.

Celá úloha se dá řešit graficky. Vyžaduje to však dosti značné kreslířské zručnosti a přesných pomůcek, obzvláště střílíme-li na větší vzdálenosti, poněvadž, abychom dosáhli dostatečné přesnosti, je třeba pracovat v měřítku aspoň 1:10.000.

Výhodně můžeme řešit celou úlohu početně počítadlem mnou navrhaným. Postup řešení:

Je-li před střelbou dosti času, je možno předem si připravit prvky na cíl anebo na několik cílů. Přístroje na stanicích se orientují tak, že zamíří na sebe navzájem řídící stanice nulou a pomocná 3200. Tím při zamíření na cíl zjistíme úhel α_2 a $(3200 - \beta_2)$. z trojúhelníka $P\bar{R}C$ vypočítáme d_2 sinovou větou, upravenou opět pro počítání počítadlem:

$$\frac{b}{\sin(\alpha_2 + \beta_2)} = \frac{d_2}{\sin(3200 - \beta_2)}$$

Nyní v trojúhelníku $\bar{R}BC$ známe d_2 , z a $\varphi = [6400 - (\alpha_2 + p)]$.

Mohli bychom vypočítat cosinovou větou D_2 . Je však rychlejší vypočítat napřed c_2 ze vzorce $\text{tg } c_2 = \frac{z \cdot \sin \varphi}{d_2 - z \cdot \cos \varphi}$, a když máme c_2 , potom sinovou větou D_2 , a to vzorcem: $\frac{z}{\sin c_2} = \frac{D_2}{\sin \varphi}$.

Tím máme řešeny prvky na cíl, event. na několik cílů. Známe paralaxu a dálku střelby.

Po vystřelení serie rozprasků zjistíme střední rozprask, ovšem ne souřadnicemi jako u střelby s podkladem, nýbrž jeho vzájemnou polohu k bodům P , $\bar{R}$, B .

Pozorovatel na řídicí stanici vyhodnotí střední úhel α_1 , na pomocné stanici střední úhel $(3200 - \beta_1)$. Obdobným způsobem jako na cíl vyhodnotíme d_1 vzorcem:

$$\frac{b}{\sin(\alpha_1 + \beta_1)} = \frac{d_1}{\sin(3200 - \beta_1)}$$

Po vyřešení tohoto vzorce máme na počítadle d_1 ; násobíme je $\operatorname{tg} V_0$ (V_0 je výška rozprasku v dílcích vzhledem k řídicí stanici) a dostaneme relativní výšku rozprasku v metrech vzhledem k řídicí stanici. Abychom zjistili denní nesouhlas dálky, potřebujeme vyhodnotit D_1 . Provedeme to opět obdobně jako u cíle. Nejdříve vypočteme paralaxu c_1 :

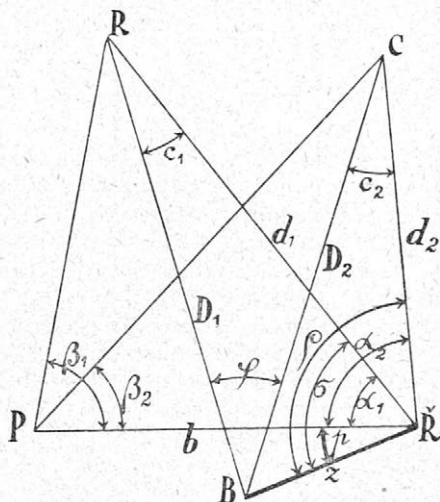
$$\operatorname{tg} c_1 = \frac{z \cdot \sin \sigma}{d_1 - z \cdot \cos \sigma};$$

poté můžeme sinovou větou vypočíst D_1 z trojúhelníka $\check{R} B R$:

$$\frac{z}{\sin c_1} = \frac{D_1}{\sin \sigma}$$

Tím máme zjištěnu dálku a přenos v dostřelu provedeme buď jednoduchou methodou anebo methodou součinitele K . Prodloužíme o rozdíl $D_2 - D_1$. Potřebujeme ještě stranu pro přenos φ .

$$\varphi = (\alpha_2 - \alpha_1) + c_1 - c_2.$$



Obr. 13.

Z toho, co bylo uvedeno, se zdá, že snad výpočtů je příliš mnoho, proto že snad bude řešení výpočtem trvat dlouho nebo že povede k omylům. Předem je však možno si připravit náčrtek a do něho vpisovat zjištěné úhly a dálky, takže omyl není možný. [Viz form. na str. 1381 (317).] Provádíme-li vyhodnocení graficky, musíme pracovat pečlivě, což trvá též dosti dlouho, a grafickou práci musíme tak jako tak kombinovat s výpočtem, poněvadž nemůžeme na př. rozprask R vynést tím způsobem, že vyneseme u základny úhel β_1 a α_1 . Je nutno vypočíst sinovou větou d_1 a vynést na úhel α_1 . Obdobně u cíle. Kdybychom měli celou úlohu řešit tabulkami, bude nám trvat výpočet třikrát až čtyřikrát tak dlouho jako

řešení grafické. Použijeme-li však počítadla, pracujeme s touž přesností jako tabulkami a časově jsme s počítadlem dříve hotovi než při grafickém řešení a výsledek je zajisté přesnější.

Pro odůvodnění časové kalkulace uvedu zde příklad. Příklad je vzat z pokusu, který byl skutečně střelen a byl současně řešen počítadlem i graficky (pro srovnání).

Vzor formuláře pro střelbu vysokými rozprasky bez topografického podkladu.

Na cíl:

$$(3200 - \beta_2) \overset{\alpha_2}{=} \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{I} \quad \frac{b}{\sin [(3200 - \beta_2) - \alpha_2]} = \frac{d_2}{\sin (3200 - \beta_2)} ;$$

$$\frac{d_2}{z \cos \varrho} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{II} \quad \frac{z}{d_2 - z \cos \varrho} = \frac{\operatorname{tg} c_2}{\sin \varrho} ; \quad c_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{III} \quad \frac{z}{\sin c_2} = \frac{D_2}{\sin \varrho} \quad D_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Na rozprask:

$$3200 - \beta_1 \overset{\alpha_1}{=} \underline{\hspace{2cm}} \quad V_0 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{I} \quad \frac{b}{\sin [(3200 - \beta_1) - \alpha_1]} = \frac{d_1}{\sin (3200 - \beta_1)} ;$$

$$\frac{d_1}{z \cos \sigma} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{II} \quad \frac{z}{d_1 - z \cos \sigma} = \frac{\operatorname{tg} c_1}{\sin \sigma} ; \quad c_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{III} \quad \frac{z}{\sin c_1} = \frac{D_1}{\sin \sigma} ; \quad D_1 = \underline{\hspace{2cm}} \quad \varrho = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\varphi = (\alpha_2 - \alpha_1) + c_2 - c_1 = \underline{\hspace{2cm}} \quad \sigma = \underline{\hspace{2cm}}$$

V pravé části formuláře jsou nakresleny 2 obrázky, které nám určují veškeré možné případy, které mohou nastat ve vzájemné poloze základny b , baterie, cíle a rozprasku. Střilející vpíše hodnoty podle vzoru na levé straně formuláře do toho obrázku, který vyhovuje dané situaci. Vyřeší pak, čemu se rovná úhel ϱ a σ . V situaci, která je nakreslena jako příklad na levé straně formuláře, $\varrho = \alpha_2 + p$, $\sigma = \alpha_1 + p$.

Příklad (viz obr. 13):

$$b = 1141 \text{ m}, \quad z = 450 \text{ m}, \quad p = 605 \text{ m}.$$

z a p bylo změřeno z mapy s chybou 30 m a 160 dc. Při střelbě pak bylo pracováno s hodnotami chybnými.

Před střelbou změřeno:

$$\alpha_2 = 1167 \text{ dc}, \quad (3200 - \beta_2) = 1393 \text{ dc}.$$

$$\text{I} \quad \frac{b}{\sin(\alpha_2 + \beta_2)} = \frac{d_2}{\sin(3200 - \beta_2)}; \quad \frac{1141}{\sin 226} = \frac{d_2}{\sin 1393}$$

$$\text{II} \quad \begin{aligned} \operatorname{tg} c_2 &= \frac{z \cdot \sin \varphi}{d_2 - z \cos \varphi}; \quad \operatorname{tg} c_2 = \\ &= \frac{450 \sin 1772}{5078 + z \cos 1172}; \quad c_2 = 87'5 [\varphi = p + \alpha_2] \end{aligned}$$

$$\text{III} \quad \frac{z}{\sin c_2} = \frac{D_2}{\sin \varphi}; \quad \frac{450}{\sin 87'5} = \frac{D_2}{\cos 172}; \quad D_2 = 5175 \text{ m}$$

Po střelbě vyhodnoceno:

$$\alpha_1 = 1029 \text{ dc}, \quad (3200 - \beta_1) = 1282 \text{ dc}, \quad V_0 = +12 \text{ dc}.$$

$$\text{I} \quad \frac{1141}{\sin 253} = \frac{d_1}{\sin 1282}; \quad d_1 = 4417; \quad d_1 \times \operatorname{tg} V_0 = 51'70 \text{ m}$$

$$\text{II} \quad \operatorname{tg} c_1 = \frac{450 \sin 1634}{4417 + z \cos 1634}; \quad c_1 = 103 \text{ dc} [\sigma = p + \alpha_1]$$

$$\text{III} \quad \frac{450}{\sin 103} = \frac{D_1}{\cos 34}; \quad D_1 = 4460 \text{ m}$$

$$\varphi = (\alpha_2 - \alpha_1) + c_2 - c_1 = 1167 - 1029 + 87'5 - 103 = 122'5 \text{ dc}$$

Časová kalkulace:

Vyhodnocení prvků na cíl: rovnice	I	30 vteřin,
	II	2 minuty,
	III	45 vteřin,
	celkem . . .	3 min. 15 vt.

Při vyhodnocení prvků na střední rozprask přistupuje ještě vyhodnocení strany φ , což trvá nejvýše 1 minutu, takže můžeme počítat, že celkem budeme potřebovat i s výpočtem převýšení 6 minut. Počítáme-li 2 minuty na provedení přenosu, t. j. odečtení dvou dálek, a přičtení rozdílu k dálce na cíl (při jednoduché methodě), nebude vyhodnocení trvat déle než 8 minut. Při střelbě prováděno vyhodnocení graficky a trvalo 10 minut.

IV. Využití počítadla při přípravě střelby a při střelbě vlastní.

A. Příprava střelby.

a) Je-li k dispozici topografický podklad a máme provádět úplnou přípravu, můžeme velmi rychle a přesně provést počítadlem veškeré výpočty, které provádíme logaritmickými tabulkami. Výpočet směrníku a dálky je popsán v části II, stati 4.

b) Výpočet poměrů:

$$1. \text{ dálkový poměr} = \frac{d}{\sin i},$$

$$2. \text{ stranový poměr} = \frac{d}{D \cos i},$$

$$3. \text{ geometrický skok} = \frac{D}{\operatorname{tg} i}.$$

K 1. Je to jednoduchý zlomek, jehož řešení je detailně popsáno v části II za 3.

K 2. Je to opět zlomek, který má však ve jmenovateli dva členy. Mohu si jej však převést na tvar:

$$\frac{d}{D \cos i} = \frac{\frac{d}{D}}{\cos i} = \frac{\frac{d}{D}}{\frac{\sin 1600}{\sin 1600 \cos i}}.$$

K 3. Geometrický skok $\frac{D}{\operatorname{tg} i}$ počítáme tehdy, je-li i menší než 800 dc. Je-li i větší než 800 dc, počítáme tak, že

$$\text{geometrický skok} = \frac{\text{dálkový poměr}}{\text{stranový poměr}}.$$

Příklad:

$$d = 3860 \quad D = 5680 \quad i = 620 \text{ dc.}$$

$$\text{Dálkový poměr} = \frac{3860}{\sin 620} = 6'751.$$

$$\text{Stranový poměr} = \frac{\frac{3860}{\sin 620}}{\frac{5680}{\sin 1600}} = 0'8284.$$

Postup při zjištění stranového poměru je tento: U pevného vrypu postavíme $d = 3860$. Upevníme kotouč se stupnicí. Vrchním kotoučem otáčíme tak, že jeho vryp souhlasí s $D = 5680$. Tím máme mezi oběma vrypy čitatele složeného zlomku. Od něho na počítadle musíme odečísti jmenovatele, t. j. $\frac{\cos 620}{\sin 1600}$. Otočíme kotouč se stupnicí, až základní čára souhlasí s vrypem průhledného kotouče. Vryp průhledného kotouče postavíme na $\cos 620$ a kotouč upevníme. Proti vrypu průhledného kotouče otáčením stupnice postavíme $\sin 1600$ a u pevné značky čteme výsledek 0'8284.

$$\text{Geometrický skok} = \frac{D}{\operatorname{tg} i} = \frac{5680}{\operatorname{tg} 620} = 8'15,$$

$$\text{nebo } \frac{6'751}{0'8284} = 8'15.$$

Zjišťování poměrů je zdlouhavější počítadlem než abaky, uvedenými v nových tabulkách střelby, ale je mnohem přesnější. Když nebudu mít

abaky po ruce, je zase rychlejší řešení počítadlem než kterýkoliv jiný výpočet.

c) Zjištění paralaxy.

Tímto problémem se zabývalo již mnoho autorů. Ať už je postup výpočtu jakýkoliv, nemůžeme nikdy říci, že výsledek je přesný, dokud neznáme přesně hodnoty, které do výpočtu vstupují. Je to obvykle základna (spojnice baterie s pozorovatelnou), pozorovací dálka a úhel jimi sevřený. Tyto hodnoty budeme znát přesně jen tehdy, budeme-li mít k dispozici topografický podklad. Potom však nebudeme počítat paralaxu, nýbrž pozorovací úhel z rozdílu směrníků. Nebudeme-li mít k dispozici topografický poklad, jsme odkázáni na speciální mapu nebo plán. Snad v některých případech budeme moci přesně změřit úhel p , když vidíme do baterie, anebo základnu. Pro zjištění pozorovací dálky nám však zbude v každém případě jen mapa nebo plán.

V DR. 1935, čís. 6 v čl. kpt. Kořána doporučuje autor k přesnému zjištění paralaxy výpočet podle vzorce $\operatorname{tg} c = \frac{z \cdot \sin p}{D - z \cdot \cos p}$ anebo z tangentové věty. První vzorec jde dobře řešit též počítadlem, je-li c menší než 800 dílců (tangentová stupnice jen do 800 dc). Je-li c větší než 800 dc, mohu si vzorec upravit a počítat $\operatorname{tg} (1600 - c) = \frac{D - z \cos p}{z \sin p}$.

Jsmo-li nuceni D měřit z mapy, změříme místo pozorovací dálky D dálku střelby D' . Přesnost zůstane stejná, ale výpočet si mnohem zjednodušíme, poněvadž pak můžeme použít mnohem jednodušší věty sinové. Je-li dálka D' dálka střelby, z základna a p úhel sevřený pozorovací dálkou a základnou, bude: $\sin c = \frac{z \sin p}{D'}$.

Pro snazší výpočet počítadlem si převedu sinovou větu do tohoto tvaru:

$$\frac{z}{D'} = \frac{\sin c}{\sin p}.$$

Příklad:

$$z = 1000 \text{ m}, \quad p = 2400 \text{ dc}, \quad D' = 6745 \text{ m}.$$

$$\frac{1000}{6745} = \frac{\sin c}{\cos 800} \quad c = 106'5 \text{ dc}.$$

Postup: U pevné značky otáčením stupnice postavíme 1000 a kotouč upevníme. Průhledným kotoučem otáčíme tak, až jeho vryp souhlasí s číslem 6745. Nyní otočíme kotoučem se stupnicí tak, až u vrypu průhledného kotouče čteme $\cos 800$. U pevného vrypu čteme paralaxu na sinové stupnici $c = 106'5$. Počet spirál, který je od 1000 k 6745, t. j. na levé straně rovnice, musí být též zachován na pravé straně rovnice od $\cos 800$ k $\sin c$. To je nutno vždy uvážit, abychom nečtli na počítadle na falešné spirále.

Příklad jsem volil tak, že jsem vzal data uvedená v prvním příkladě čl. kpt. Kořána. Dálku střelby $D' = 6745$ jsem vypočítal cosinovou větou z hodnot uvedených kpt. Kořánem: $z = 1000 \text{ m}$, $p = 2400 \text{ dc}$ a $D = 6000 \text{ m}$. Cosinovou větu $D' = \sqrt{D^2 + z^2 - 2 D z \cdot \cos p}$ jsem řešil též počítadlem, kde máme odmocniny a kvadráty. Tímto způsobem budu počítat

ovšem jen tehdy, když znám D , z a p přesně. Nikterak se tím nezdržím a nepočítám zbytečně, poněvadž dálku střelby budu stejně pro střelbu na cíl potřebovat. Výpočet cosinové věty počítadlem trvá nejvýše 3 minuty.

B. Vlastní střelba.

Budu-li mít při střelbě pozorování osné, nemusím pro pozorování a střelbu brát v úvahu vzájemnou polohu baterie a pozorovatelny. Těch případů však v boji bude velmi malé procento.

Střelba při jednostranném pozorování není nesnadná, vyžaduje však za dosavadního způsobu provádění velkou pohotovost střelce, mnohdy ztráty času a je nepřesná, hlavně při povšechné přípravě, jsem-li vzdálen prvními ranami dále od cíle. Tyto všechny nevýhody rozbírám pplk. Pachmann v svém článku v DR. 1935, čís. 6 a dochází k závěru, že mnohem výhodnější je provádět střelbu při jednostranném pozorování pomocí abaku sestrojeného kpt. Chyškou. Všechny úlohy, které uvádí pplk. Pachmann v svém článku, je možno také velmi výhodně řešit počítadlem. Proberu zde na příkladech veškeré případy, které řeší pplk. Pachmann v svém článku pomocí abaku, a objasním, jaký je postup řešení počítadlem.

Pro zjednodušení studia zopakují zhruba princip, na jakém předpokládá střelbu pplk. Pachmann.

Hodnoty z , p a D jsou vzaty buď z mapy anebo určeny nějakým jiným přesnějším způsobem. Pplk. Pachmann v svém článku na příkladech dokazuje, že i hodnoty vzaté ze speciální mapy úplně dostačují svou přesností.

Z hodnot z , p , D z trojúhelníka BPR a cíl určíme sinovou větou parallaxu c .

$$\sin c = \frac{z}{D} \sin p.$$

Pro snadnější řešení počítadlem převedeme si tuto rovnici na tvar:

$$\frac{z}{D} = \frac{\sin c}{\sin p} \dots \dots \dots \text{I.}$$

Po vystřelení první rány R zjistíme, že je uchýlena od cíle o určitý úhel ω . Ránu chceme přivést na pozorovací přímku. Bude-li c velké, neboli velký pozorovací úhel, provedeme to dálkovým poměrem, opačně poměrem stranovým. V obojím případě potřebujeme zjistit parallaxu c' rány R . Zjistíme ji z trojúhelníka $BP R$, v kterém $\frac{z}{D}$ je stejné a mění se nám jen úhel p o úhel ω .

1. Dejme tomu, že se chceme dostat na pozorovací přímku dálkou. Hledáme novou dálku D'' . Najdeme ji opět sinovou větou z trojúhelníka $BP R_1$.

V trojúhelníku známe z , p a c'' .

$c'' = c' + \omega$ (vnější úhel k trojúhelníku $BP R_1$).

2. Chceme se dostat na pozorovací přímku stranou. V tom případě $\varphi = c'' - c$ (c'' je vnější úhel k trojúhelníku $BP R_1$ cíl).

Příklad:

$B = 5600$ m, $p = 2655$ dc, $z = 1990$ m, baterie vpravo.

Na počítadle postavíme u pevného vrypu $z = 1990$ m.

Průhledným kotoučem otočíme tak, až jeho vryp kryje D 5600 m. Nyní otočíme kotoučem se stupnicí tak, až u vrypu průhledného kotouče čteme $\cos 1055$ [t. j. $\sin (2655 - 1600)$].

U pevného vrypu čteme $c = 185.5$ dc.

Ránu jsme pozorovali vlevo pod úhlem $\omega = 60$ dc.

a) Na pozorovací přímku dálkou.

$$\frac{z}{D''} = \frac{\sin c''}{\sin p}, \quad c'' = c' + \omega. \dots \dots \dots \text{II.}$$

c' určíme z rovnice:

$$\frac{z}{D} = \frac{\sin c'}{\sin (p + \omega)}.$$

Na počítadle jednoduše postavíme $\sin (p + \omega) = \cos 1115$ a u pevného vrypu čteme přímo $c' = 170$ dc.

$$c'' = c' + \omega = 170 + 60 = 230 \text{ dc.}$$

Nyní z rovnice II hledáme D'' tímto způsobem:

Postavíme proti pevnému vrypu na sinové stupnici $c'' = 230$ dc. Průhledný kotouč postavíme tak, že jeho vryp kryje $\cos 1055$. Kotoučem se stupnicí otáčíme tak, že u pevného vrypu čteme „ z'' 1990 a u pohyblivého vrypu přečteme D'' 4530.

b) Na pozorovací přímku stranou.

V tom případě opět musíme zjistit c' . Zjistíme to způsobem uvedeným v předešlém případě. Dále potřebujeme $c'' = c' + \omega = 230$. Jednoduchým výpočtem z hlavy vypočteme, že $\varphi = c'' - c = 230 - 185 = 45$ dc.

Když jsme na pozorovací přímce a můžeme pozorovat smysl rány, rámuje cíl geometrickými skoky buď tím, že rámuje dálkou a hledáme příslušné strany, anebo opačně. Pro geometrický skok vycházíme z následujícího pravidla (viz obr. 14): Určité změně dálky, na př. z D'' na D , odpovídá změna strany $\varphi = c'' - c$, anebo opačně, změníme-li stranu o φ , odpovídá nové straně určitá dálka D , která je dána prvky z , p , c ($c =$

$$= c'' - \varphi) \text{ ve vzorci } \frac{z}{D} = \frac{\sin c}{\sin p}.$$

Pokračujeme v našem příkladě: První ránu jsme pozorovali vlevo 60 dc. Rozhodli jsme se ji převést na pozorovací přímku stranou. φ bylo vypočítáno 45 dc. Povel: „Strana 45 méně“. Tuto ránu pozorujeme jako krátkou. Chci dát jako další povel „Dálka 60“ (t. j. o 400 m dále) a k této dálce najít příslušnou stranu. Na počítadle otočením průhledného kotouče postavíme vryp na 6000 (u pevného vrypu zůstává 1990). Kotouč se stupnicí otočíme tak, až čteme u pohyblivého vrypu $\sin p$ ($\cos 1055$) a u pevného vrypu čteme na sinové stupnici nové $c = 173$. Staré c bylo 186, musím velet: „Strana 13 méně, dálka 60“.

Nebo druhý případ: chceme rámovat stranou. První rámec si utvoříme na příklad 32 dc. Staré c bylo 186. Poněvadž prodloužíme (pozorovali jsme „krátká“), musí být c_1 menší, a to 154 ($186 - 32$). Postavíme u pevného vrypu $\sin 154$, pohyblivý vryp postavíme na $\cos 1055$. Když u pevného vrypu postavíme z 1990, čteme u pohyblivého vrypu $D_1 = 6710$. Povel: „Strana 32 méně, dálka 6710“.

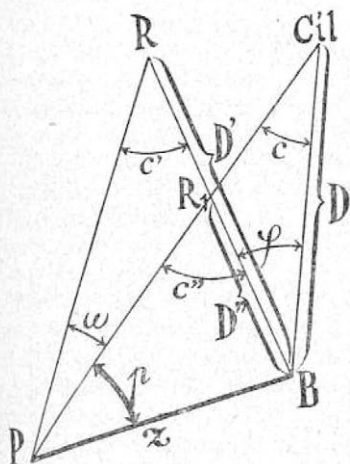
Pozorování: „Dlouhá“. Jdeme o 16 dc zpět povel „Strana 16 více“. Pro tuto stranu stejným způsobem najdeme dálku. c_2 se rovná $154 + 16 = 170$. Obdobným způsobem pro tuto paralaxu najdeme dálku $D_2 = 6070$.

Na tomto příkladě vidíme jasně, jak se poměry mění. Pro prvních 16 dc je změna dálky 470 m. Pro druhých už 640 m. Kdybychom provedli skoky po 8 dc na počítadle, zjistili bychom, že pro 8 dc je dálka 5800, 16 dc 6070, 24 dc 6370, 32 dc 6710.

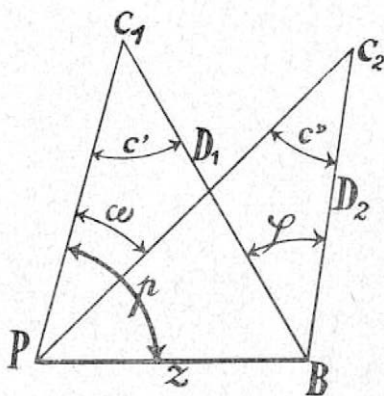
Kdybychom pozorovali ránu dlouhou a rámovali stranou na opačnou stranu, zjistili bychom tyto hodnoty:

8 dc 5330, 16 dc 5125, 25 dc 4930, 32 dc 4750,

takže 32 dílcům odpovídá skok v dálce při prodloužení 1110 m a při zkrácení 850 m.



Obr. 14.



Obr. 15.

Přenos střelby na jiný cíl.

Mám provést přenos střelby z C_1 na C_2 (viz obr. 15).

K tomu potřebuji zjistit stranu φ a dálku D_2 . Dálku D_2 odhadneme z předcházející střelby tím, že uvážíme, oč je C_2 dále nebo blíže než C_1 . Strana $\varphi = \omega + c' - c''$. V této rovnici známe c' a ω . ω je odchylka $C_1 - C_2$, kterou měříme na pozorovatelně, c' je paralaxa cíle C_1 , kterou máme z poslední střelby postavenou na pravítku. Třeba tudíž zjistit c'' . To zjistíme z trojúhelníka BPC_2 , v kterém známe z , D_2 a $(p - \omega)$, nebo $(p + \omega)$, bude-li cíl na opačné straně. Jako D_2 берeme odhadnutou dálku. Můžeme psát, že:

$$\frac{z}{D_2} = \frac{\sin c''}{\sin (p + \omega)}$$

Přenos provedený tímto způsobem má tu výhodu, že i když jsme D_2 odhadli špatně, dostaneme se ranou na pozorovací přímkou, což má najisto velkou výhodu, poněvadž rámování po pozorovací přímce počítadlem je jednoduché a přesné.

Na počítadle pracujeme už s novými poměry, což v žádném jiném případě nebudeme moci provést, leda tehdy, že bychom si poměry na nový cíl vypočítali.

Příklad: Předpokládejme, že máme touž situaci, o jaké jsme uvažovali v příkladech předcházejících, t. j. $z = 1990$ m, $p = 2655$, a poslední

dálka, kterou jsme se zastříleli na C_1 byla 58. Těmto hodnotám odpovídala paralaxa $c' = 179$ dc.

Nyní máme provést přenos na C_2 , který je od C_1 o 185 dc v pravo a podle odhadu o 400 m dále.

U pevného vrypu postavíme „z“ 1990 m, pohyblivý vryp postavíme na $D_2 = 6200$ m, spodním kotoučem otočíme tak, až čteme u pohyblivého vrypu $\cos 870$ dc [t. j. $\sin (2655 - 185 - 1600)$]. U pevného vrypu čteme $c'' = 216$. Nyní $\varphi = \omega + c' - c'' = 185 + 179 - 216 = 148$.

Povel bude: „Strana 148 méně, dálka 62“.

Z á v ě r.

Z obsahu této práce bude se zdát, že práce s logaritmickým počítadlem je zdoluhavá a nesnadná. V principu je však velmi jednoduchá, poněvadž každý vzorec, který možno tímto počítadlem řešit, je buď dělení nebo násobení. Článek je obsáhlý proto, že jsem důkladně chtěl veškeré stati objasnit pro případ, kdyby počítadlo bylo zavedeno, aby každý ho mohl použít jako studijní pomůcky.

Z praxe víme, že každému, kdo začne počítat jakýmkoli logaritmickým pravítkem, s počátku je to nezvyklé, takže raději počítá tabulkami, poněvadž nemá jistoty a záruky o správnosti výpočtu s novou nevžitou pomůckou. Jakmile však navykne počítání a nabude potřebné jistoty, určitě bude volit vždy jen pravítko i k nejjednodušším výpočtům.

Pro dělostřelce má počítadlo zvláště velký význam, poněvadž víme, že se dělostřelec bez počítání neobejde. Mladý důstojník je cvičen v počítání z hlavy, aby získal co možná nejvíce času. K jakým však omylům počítání z hlavy může vést, to každý ví. Počítadlem počítáme rychleji než z hlavy a bezpečně.

V počítání tímto počítadlem je možno vycvičit i mužstvo, takže velitel baterie nemusí být touto prací zaměstnán a může se věnovat jiným naléhavějším úkolům v boji.

Má-li být u nás prováděna střelba vysokými rozprasky, ke které je nezbytně potřebí nějakého přesného počítadla, nelze používat počítadla kpt. Kuby, které pro svou malou přesnost nevyhovuje.

Přes to však nelze popřít praktickou cenu počítadla kpt. Kuby, zvláště v některých případech praktické střelby.

Podplukovník děl. Josef Větrovec:

Doprovodné dělostřelectvo.

Loňské „Dělostřelecké rozhledy“ přinesly v posledním čísle stejnojmenný článek, jehož závěrem je návrh použít jako doprovodného děla pěchoty horského kanonu 7.5 cm vz. 15, přizpůsobeného k dopravě čtyřspřežím zavěšením na kolesnu polního děla. Nesouhlasím s autorem ani ve volbě materiálu, ani v navrhovaném způsobu dopravy, ani s naznačenou organizací.

Nesouhlasím s navrženým materiálem, protože by to byla zase jen improvizace, která se nikdy nevyplácí a nikdy plně nevyhovuje. Přizpůsobení by bylo hodně nákladné, neboť by bylo třeba řešit jinak nápravy a snad i kola a doprava terénem by byla pomalá, pomalejší, než