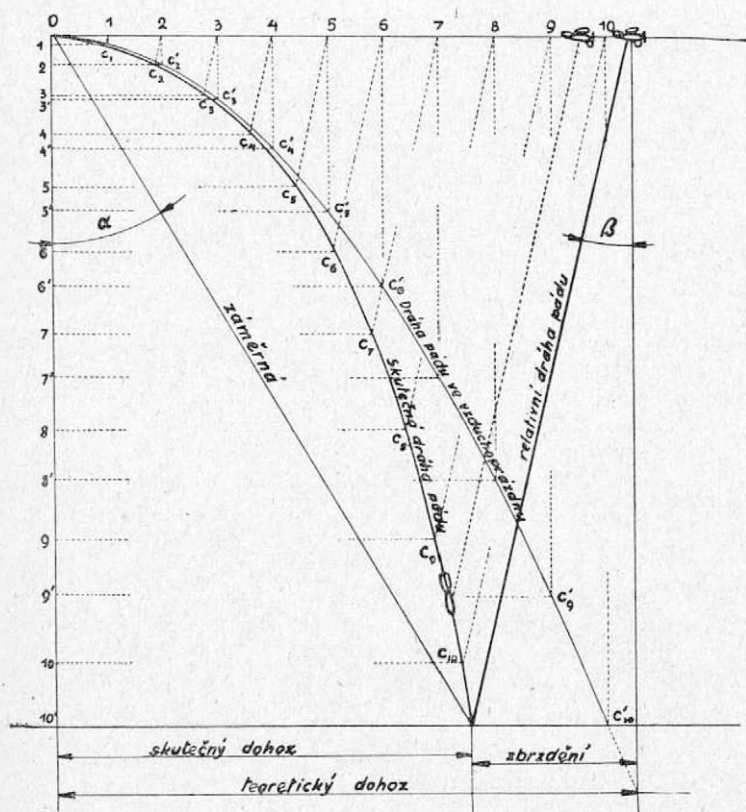


Princip automatických zaměřovačů pro bombardování z letounů.

Přesnost zásahu leteckými pumami není dnes ještě daleko taková jako přesnost střelby z děl. Jedním z hlavních důvodů je nemožnost konstrukce složitých zaměřovačů, kterými by se daly změřit a odstranit vlivy, působící na pumu od okamžiku jejího vypuštění až do doby jejího dopadu.

Nejjednodušší a snad i nejpřesnější by bylo vrhání pum, kdyby je bylo možno vypustiti z nehybného místa, ležícího na kolmici nad cílem, za neprostého bezvětří.



Obr. 1.

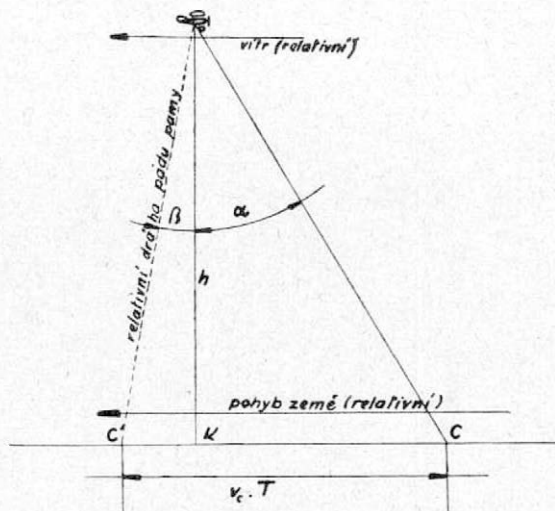
V tomto případě by byla dráha pumy přímkou a puma by padla, po-drobená jsou jen účinkům zemské tíže, přesně na bod, který by byl na svis-lici, spuštěné s místa vypuštění. Její rychlost by byla funkcí doby pádu, její dráha funkcí čtverce doby pádu a odporu vzduchu a nezáleželo by na její váze a tvaru.

Této metody by bylo lze použití, kdybychom měli letadlo, které by se dalo zastaviti v prostoru přesně nad cílem.

Máme však jen letouny, pohybující se určitou rychlostí nad zemí, a to rychlostí značně velikou. Proto dostane puma při vypuštění počáteční rychlost, rovnající se rychlosti letounu, a tvar její dráhy není přímka, nýbrž balistická křivka, málo se lišící od paraboly.

Kdyby nebylo odporu vzduchu, byla by dráha pumy parabolou, neboť její tvar by byl dán výslednicí dvou pohybů, jejichž směry by svíraly úhel 90° , z nichž jeden by byl postupný a rovnoměrný, druhý rovnoměrně zrychlený.

Odpor vzduchu však způsobuje, že oba pohyby jsou bržděny a skutečná dráha pádu bude zploštělá, rychlost pádu neporoste do nekonečna, nýbrž po dosažení maximální hodnoty (u našich pum asi 270 m/sek.) zůstane konstantní, doba pádu bude delší, než by se teoreticky vypočetlo,



Obr. 2.

a dohoz*) pumy bude zmenšen o hodnotu, kterou nazývám zbrzdění.** Z letounu bude se pád pumy jevit tak, jako by se puma za letounem zpoždovala, a v okamžiku dopadu nebude ležeti na kolmici spuštěné z letounu, nýbrž na přímce od kolmice o určitý úhel odkloněné. Tento úhel β nazývám úhlem zbrzdění; bylo zjištěno, že se jeho velikost pro danou pumu a danou rychlost letounů s výškou prakticky nemění — považujeme jej proto za konstantní.

Všecky tyto hodnoty jsou znázorněny v obr. 1.

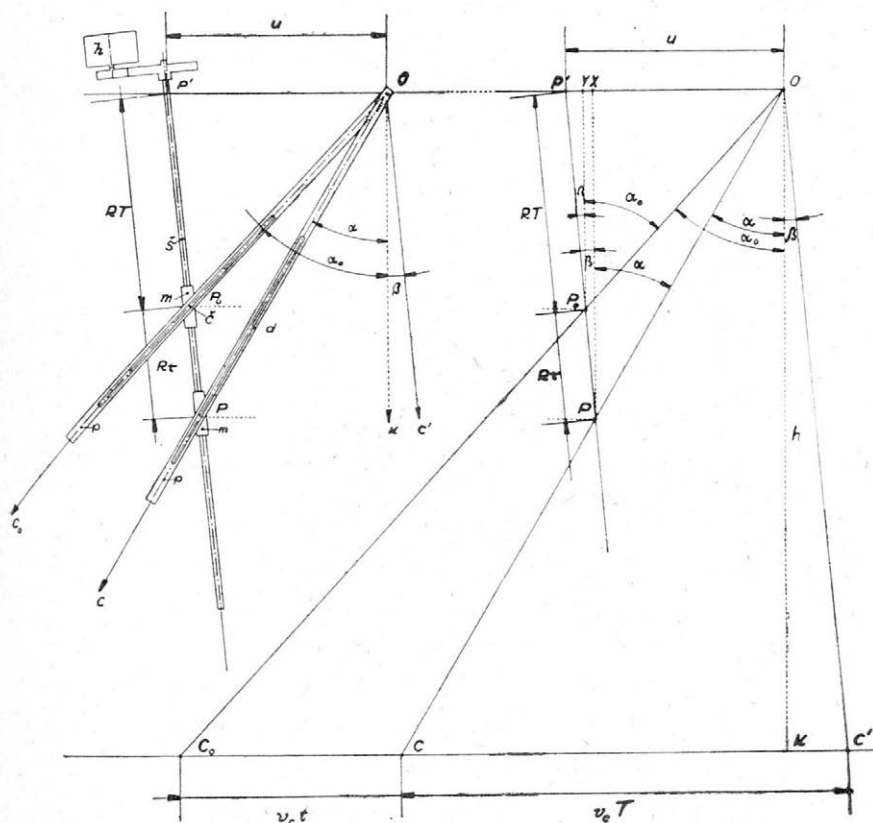
Nyní pro jednoduchost předpokládejme, že se díváme na pád pumy z letounu. Letoun je ve vzduchu nehybný, pod ním se pohybuje země a kolem letounu proudí vzduch rychlostí v , rovnající se rychlosti letounu.

Vypustíme-li z tohoto letounu L , letícího ve výšce h pumu, bude snesena vzdušným proudem od kolmice a nedopadne v bodu K , nýbrž v C' . Během pádu pumy urazila země dráhu CC' . Úhel α je úhel záměrný, úhel β je úhel zbrzdění (obr. 2).

*) Vzdálenost paty kolmice spuštěné v okamžiku vypuštění pumy z letounu na zem od místa dopadu pumy.

***) Vzdálenost paty kolmice spuštěné v okamžiku dopadu pumy z letounu na zem od místa dopadu pumy.

Při tom předpokládáme, že se vzduch a povrch země pohybují vzhledem k letounu stejnou rychlostí, což odpovídá naprostému bezvětří. Vane-li vítr, pohybuje se země vzhledem k letounu jinou rychlostí než okolní vzduch. Uvažujme o případě, kdy vítr vane ve směru letu, a to buď v též anebo v opačném smyslu. Pak bude rychlost země vzhledem k letounu větší nebo



Obr. 3.

menší než rychlost okolního vzduchu. Je-li rychlost větru v' a rychlost letounu v , bude rychlost země $v_c = v \pm v'$. Platí pak tento vztah:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{CC' - KC'}{h} = \frac{T(v \pm v') - h \cdot \operatorname{tg} \beta}{h} = \frac{v_c \cdot T}{h} - \operatorname{tg} \beta,$$

kde T je doba pádu pumy. Poněvadž $\beta = \text{konst.}$ a je znám pro různé druhy pum a různé rychlosti letounů, můžeme vypočísti α , zjistíme-li h a v_c a známe-li T .

Máme-li vypočteno α , můžeme vypustiti pumy, jakmile záměrná, odchýlená od kolmice o úhel α , projde cílem.

Z toho plyne, že bychom musili míti pro bombardování tabulky, v kterých by pro všechny možné výšky letounu a pro všechny jeho rychlosti se zřetelem na vítr byly vypočteny úhly záměrné α , že bychom musili přesně znáti rychlost letounu nad zemí. Vzhledem k větru je toto měření dosti obtížné a přesnost bombardování by tím velice trpěla.

Je nutno konstruovati přístroj, který by tuto rychlost automaticky změřil a udal současně správný záměrný úhel, aby manipulace při shazování pum byla co nejjednodušší a přesná.

Představme si v letounu takového zařízení (obr. 3):

Záměrná buď dána čarou muška—hledí. Obojí je upevněno na pravítku p , otáčivém kolem bodu O . Pravítko nechť má podélný výřez (drážku) d , v které klouže čep $č$, pevně spojený s maticí m . Matice se pohybuje po šroubu $š$, který je rovnoběžný s čarou OC' , odkloněnou od svislice o úhel zbrzdění β , a může se otáčet rovnoměrným pohybem, jsa poháněn hodinovým strojem h .

Nařídme si záměrný úhel α_0 , větší než vypočtený α , a jakmile cíl, pohybující se libovolnou rychlostí v_c , projde záměrnou (dojde do bodu C_0), zapneme hodinový stroj.

Šroub se počne otáčet a matice m se bude pohybovat rovnoměrně směrem dolů, unášejíc s sebou čep $č$, který bude otáčet pravítkem p nejprve rychle, pak pomaleji a pomaleji.

Pohybuje-li se matice m takovou rychlostí R , že proběhne dráhu $P'P_0$ v době T , které potřebuje puma k svému pádu, je možno dokázati, že za čas, za který matice m proběhne dráhu P_0P , dospěje cíl z bodu C_0 do bodu C .

V tomto okamžiku má záměrný úhel správnou hodnotu α a pumy se musí vypustit.

Označme vzdálenost $P'O = u$. Dobu, které potřebuje matice m k proběhnutí dráhy P_0P , nazveme τ a dobu, za kterou se cíl posune z C_0 do C , označme t .

Musíme nyní dokázati, že $t = \tau$.

Z obrázku 3 je patrné:

$$\begin{aligned} \triangle COC' &\sim \triangle OPP' \\ \triangle C_0OC' &\sim \triangle OP_0P' \\ \sphericalangle COC' &= \sphericalangle OP_0P' = \alpha + \beta \\ \sphericalangle C_0OC' &= \sphericalangle OP_0P' = \alpha_0 + \beta \end{aligned}$$

Platí tedy tyto vztahy:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta &= \frac{CK}{h} + \frac{KC'}{h} = \frac{v_c \cdot T}{h} = \frac{u}{PX} = \frac{u}{R(T + \tau) \cos \beta}; \\ \operatorname{tg} \alpha_0 + \operatorname{tg} \beta &= \frac{v_c \cdot t + v_c \cdot T}{h} = \frac{u}{YP_0} = \frac{u}{R \cdot T \cos \beta}; \end{aligned}$$

Dělením těchto rovnic dostaneme:

$$\begin{aligned} \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha_0 + \operatorname{tg} \beta} &= \frac{v_c \cdot T}{v_c (T + t)} = \frac{T}{T + t} \\ \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha_0 + \operatorname{tg} \beta} &= \frac{R \cdot T \cos \beta}{R (T + \tau) \cos \beta} = \frac{T}{T + \tau} \quad \text{neboli} \quad \frac{T}{T + t} = \frac{T}{T + \tau} \end{aligned}$$

a z toho $t = \tau$.

Z rovnice $\operatorname{tg} \alpha_0 + \operatorname{tg} \beta = \frac{u}{R \cdot T \cos \beta}$ můžeme vypočísti $\operatorname{tg} \alpha_0$. $\operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{u}{R \cdot T \cos \beta} - \operatorname{tg} \beta$. Je tedy α_0 závislé na u , R , T , β . Délka u je určitá délka v přístroji, R je daná stálá rychlost hodinového stroje, T je funkce výšky letu a β je úhel zbrzdění dané pumy a dané rychlosti letounu.

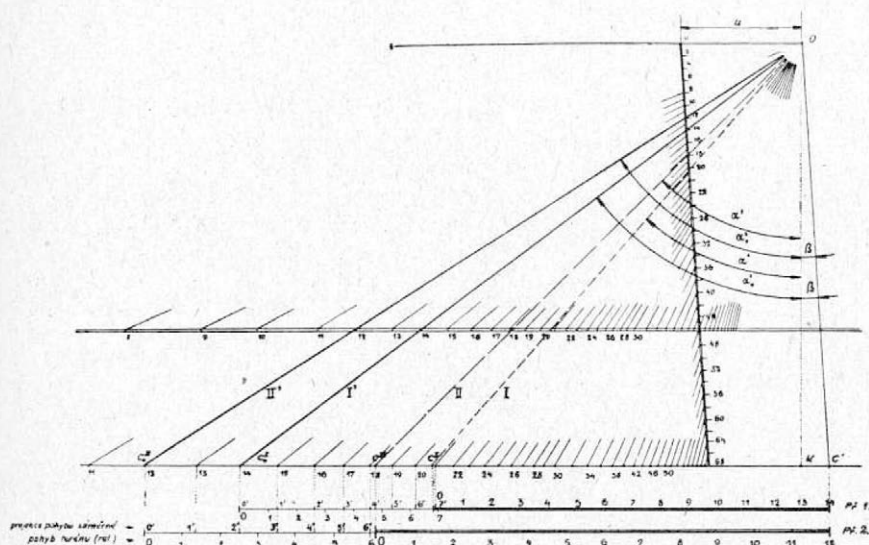
Lze tedy psát: $tg \alpha_0 = A \cdot u + B$,

kde $A = \frac{1}{R \cdot T \cos \beta}$ a $B = -tg \beta$.

Význam této rovnice je tento:

Je-li dána výška bombardování h , úhel zbrzdění β , je zároveň dáno T , a měníme-li u , dostaneme pro α nekonečně mnoho hodnot, pro které musí platiti rovnice $tg \alpha_0 = A \cdot u + B$.

Dostačí tedy naříditi v přístroji hodnoty pro β (konstantní pro danou pumu a rychlost letounu) a pro $R \cdot T$, odpovídající výšce letu h , a zvoliti příslušné u . Úhel α_0 v tomto okamžiku dosažený odpovídá za každých okolností výše uvedené rovnici.



Obr. 3a.

Uvedeme-li hodinový stroj v chod a nezměníme-li již hodnotu u , běží celý mechanismus takto (obr. 3a): Když jsme spustili hodinový stroj, měla záměrná směr na cíl. Pak se od něho vzdaluje, protože oba pohyby — pohyb záměrné a pohyb země — nejsou konány podle téhož zákona. Pohyb záměrné je stále volnější a volnější, takže se cíl záměrné znovu přibližuje, a v okamžiku, když se znovu objeví na záměrné, má záměrná správnou hodnotu u a pumy musí být vypuštěny.

Na tomto principu jsou založeny skoro všechny automatické zaměřovače. Provedení je ovšem velice různé. Tak na př. zaměřovač Pantofův, který je zaveden v čs. vojenském letectvu, nahrazuje pohyb šroubu rotačním pohybem desky, mající tvar ledviny, t. zv. alhydatou; tato deska dává pohyblivé mušce též pohyb, jako by ji dala šroubová matice, popsaná v předcházejících staticích.

Zaměřovač Goerzův-Boykowův má k tomuto účelu systém zrcadel a čoček.

V obou zaměřovačích nutno míti dobrý, přezkoušený hodinový stroj, aby pohyb mušky byl opravdu rovnoměrný a spolehlivý.

Přesnost obou těchto zaměřovačů je skoro matematická a bylo by možno teoreticky dosáhnouti naprosté jistoty v zásahu. Bohužel některé vlivy, působící na padající pumu, nelze žádným zaměřovačem odstraniti (kývání pumy, než se ustálí, balistický vítr a j.).

Tyto chyby nutno pak odstraňovati jiným způsobem, a to rozptylem do šířky a do hloubky. Dělá se to tím způsobem, že několik letounů v sevřeném roji vypouští celou serii pum. Rozptylem takto získaným se vyrovnají chyby a cíl je účinně bombardován.

VOJENSTVÍ DOMA A V CIZINĚ

Soutěž*)

rozepsaná italskou revuí „Rivista d'artiglieria e genio“ pro rok 1929. (6000 lir, plaketa stříbrná a bronzová). „Rivista d'artiglieria e genio“ vypisuje v lednovém čísle pro rok 1929 čtyři soutěže, u nichž o tři první mohou se ucházeti důstojníci královského vojska italského a jiných ozbrojených sil italských ve službě aktivní i neaktivní, zatím co čtvrtá soutěž jest vyhrazena pro důstojníky všech cizích armád.

Themata soutěží.

I. Soutěž pěchoty a jezdeckva.

1. Prapor pěchoty jako předvoj proudu pluku: úkoly, tvary, vývoj akce.
2. Organizace pozorovací služby v pěším pluku.
3. Použití plukovní čtyři pěchotních děl.
4. Hlídky pro blízký průzkum; úkoly a činnost jezdeckva cyklistů i jejich spolupráce.
5. Problém spojení u rychlého oddílu (corpo celere).¹⁾
6. Srovnání mezi organizací a zásadami italského rychlého oddílu (corpo celere) a obdobné francouzské vyšší jednotky.

II. Soutěž dělostřelectva.

1. Noční střelba dělostřelectva proti letadlům. Dnešní směry a příslušné prostředky.
2. Podpora pěchoty dělostřelectvem v bojích v terénu hustě porostlém a v lesích.
3. Doba a množství střeliva, kterých potřebují cizí dělostřelectva, která nás nejvíce zajímají, ke zničení pasivních překážek a našich baterií (nutno uvést konkrétní případy), doba a množství střeliva, jichž je třeba k neutralisaci středisek palby a baterií v obraně.

III. Soutěž ženijního vojska.

1. Provádění ničivých prací na ústupu.

*) Přeložil škpt. gšt. K. Vondráček.

¹⁾ Corpo celere jest vyšší jednotka sestávající z velitelství resp. štábu a dvou rychlých skupin; složení jedné skupiny: a) velitelství, b) pluk jezdeckva, c) pluk bersagliérů, d) přiměřená dotace dělostřelectva a ženijních útvarů; dále zálohy, složené z částí jezdeckva, bersagliérů, pěchoty na autech, pancéřových aut, hruběho dělostřelectva, oddílů ženijních, kulometných, pancéř. aut. letectva, služeb.