

Vikt. Vojtěch

Jednoduchý přístroj k fotografování při světle elektrickém

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 46 (1917), No. 2-3, 178--185

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/120912>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1917

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



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

válců ε a η jsou čtyři, obsahuje proto plocha α 16 povrchových přímk. Průsečná křivka ploch ${}^1\alpha$, ${}^2\alpha$ vede tímž způsobem, jako při ploše kruhokruhové ke křivce dvojně D druhého stupně, kuželosečky, které se dvakráte kontur ε a η dotýkají k dalšímu systému (C) křivek stupně druhého v dalších rovinách dvojtečných. Roviny, na př. τ , které obsahují 4 površky plochy α , dotýkají se ve 4 bodech průsečných oněch přímk plochy α , kdežto 2 průsečky příslušných 4 površek náležejí křivce dvojně D . Jest patrné, že plocha α jest plochou čtvrtého stupně s nekonečně mnohými povrchovými kuželosečkami, již vyšetřoval též Kummer (Pascal, Repertorium, II., kap. XII. § 6.).

(Pokud se týče ploch translačních, srovnej čtenář laskavě článek předložený s pracemi prof. Ot. Suchardy.)

Jednoduchý přístroj k fotografování při světle elektrickém.

Napsal Dr. **Vikt. Vojtěch**, s. docent fotochemie a fotografie na čes. univ.

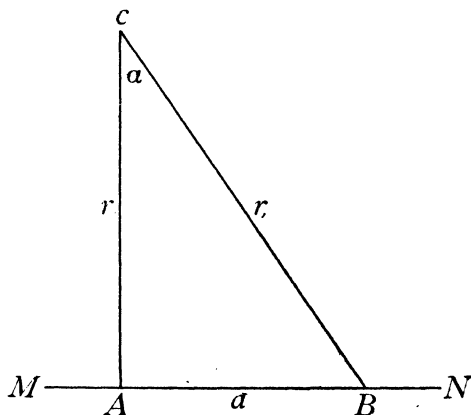
Ve fotografické praxi přichází velmi často úkol, fotografovati serii různých malých předmětů neb obrazů z knih za stejných neb podobných podmínek. Pomýšlel jsem na to, tento úkol zjednodušiti a sestrojil jsem proto před 2 roky jednoduchý přístrojek, který, jelikož se velmi osvědčil,*) v následujícím popíši.

Dva faktory působí největší potíže, osvětlení a vhodné umístění fotografovaných předmětů.

Osvětlení předmětu neb obrazu má býti stejnoměrné a konstantní. Tomu denní světlo vyhovuje velmi špatně, jsouc podrobena různým změnám, jednak pravidelným — závislým na době denní a roční — jednak nepravidelným, které někdy i zkušeného praktika uvedou do rozpaků stran přesné expozice. Proto je výhodno používatí světla umělého, které je možno považovati prakticky za konstantní, mimo to pak možno pracovati kteroukoli dobu, což má zvláště v zimě veliké výhody. Dříve užívalo se ve fotografii výhradně světla obloukového k osvětlování,

*) Též v Jedličkově ústavu pro invalidy, kam jsem jej zavedl, se všestranně osvědčil.

novější dobou je toto však stále více zatlačováno zdokonalováním žárových lampiček, které jsou jednodušší a úspornější, zvláště pro menší požadavky. Též já užil jsem pro osvětlení žárových lampiček, ne však tvaru obyčejného, nýbrž rourovitého, jakého se často užívá pro osvětlování výkladních skříní pod jménem lamp suffitových. Tvar tento volil jsem proto, ježto svítící vlákno má podobu přímky a tím je dána stejnoměrnost osvětlení v jednom směru — osy lampy. Pro stejnoměrné osvětlení větší plochy nutno užítí dvou lamp, které v určité vzdálenosti od sebe rovnoběžně umístíme.



Obr. 1.

Jak daleko od plochy a od sebe se mají lampy umístiti záleží na velikosti osvětlované plochy, což se dá počtem stanovití. Myslíme-li si v bodě C (obr. 1.) řez svítícím drátem, který stojí kolmo na rovinu papíru, můžeme snadno určití stupeň osvětlení pro různá místa plochy MN . Je-li osvětlení v bodě $A = 1$, pak v bodě B vzdáleném a cm. od bodu A je

$$B = \frac{r^2}{r_1^2} \cos \alpha = \frac{r^2}{a^2 + r^2} \cdot \frac{r}{\sqrt{a^2 + r^2}}.$$

Dle tohoto vzorce jsou vypočítány v následující tabulce světlosti ploch pro různé vzdálenosti r od zdroje světelného a pro různě veliká a od 0 až do 50 cm.

r	$a = \text{cm.}$					
	0	10	20	30	40	50
15	1,00	0,58	0,22	0,09	0,04	0,02
20	1,00	0,72	0,36	0,17	0,09	0,05
25	1,00	0,80	0,48	0,26	0,15	0,09
30	1,00	0,85	0,58	0,38	0,22	0,14
35	1,00	0,88	0,66	0,44	0,29	0,19
40	1,00	0,92	0,72	0,51	0,36	0,25
45	1,00	0,93	0,77	0,57	0,42	0,30
50	1,00	0,94	0,80	0,63	0,48	0,36

Pro osvětlení plochy dvěma lampami není možno najít jednoduchého vzorce, neboť osvětlení je rovno součtu jednotlivých osvětlení a tu nutno hledat pro různé vzdálenosti lamp od sebe nejstejněměrnější osvětlení plochy. Z čísel hoření tabulky dá se to snadno vypočísti, uvedu jako příklad osvětlení plochy dvěma lampami 30 cm od sebe vzdálenými pro $r = 30 \text{ cm}$, kterážto vzdálenost se v praxi nejlépe osvědčila.

Lampa I.	0,58	0,85	1,00	0,85	0,58	0,38	0,22	0,14
„ II.	0,14	0,22	0,38	0,58	0,85	1,00	0,85	0,58
Obě lampy	0,72	1,07	1,38	1,43	1,43	1,38	1,07	0,72

Vidíme, že uprostřed plochy je osvětlení 1,43, kterého ku krajům ubývá. Osvětlení plochy 30 cm veliké je velmi stejnoměrné (rozdíl osvětlení 1,38 a 1,43 = 3,5%), plochy 50 cm dostatečně praxi vyhovující (rozdíl krajů a středu = 25%).

Jsou-li lampy 20 cm od sebe vzdáleny, obdržíme tuto řadu:

0,52 0,80 1,23 1,58 1,70 1,58 1,23 0,80 0,52,

pro vzdálenost lamp 40 cm od sebe pak:

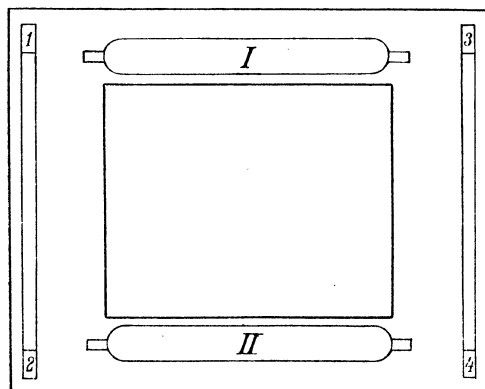
0,67 0,99 1,22 1,23 1,16 1,23 1,22 0,99 0,67.

Vidíme, že v obou těchto případech není plocha tak stejnoměrně osvětlena jako nahoře. Tímto způsobem stanovili jsme jeden rozměr plochy osvětlené, druhý záleží na délce žárové

lampičky, která bývá asi 30 cm. Tato osvětlí stejnoměrně plochu ve směru osy o 10 cm na každou stranu delší, tedy celkem 50 cm.

Takovýmto uspořádáním (2 lampy 30 cm od sebe, 30 cm od plochy, 30 cm dlouhé) osvětlí se stejnoměrně plocha 40×50 cm, což je velikost pro praxi ve velikém počtu případů vyhovující.

Přístrojek sám je velmi jednoduchý. Lamy I, II umístěny jsou na rámu (obr. 2.) 40×50 cm velikém s výřezem 24×30 cm pomocí svorek a spojeny jsou vedle sebe. Bylo použito lamp 100 sv., postříbřených na zadní stěně, čímž se svítivosti více využije. Více než 100 sv. lampy toho druhu se nyní nevyrabějí,

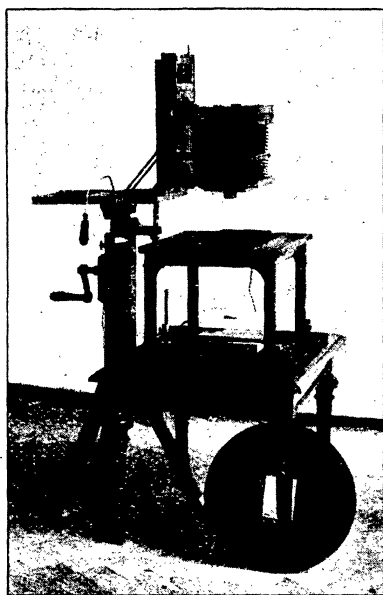


Obr. 2.

dle mých informací však možno za normálních poměrů obdržeti i lampy tak zv. $\frac{1}{2}W$. o svítivosti větší než nahoře uvedená, čímž by se doba expoziční zkrátila. V praxi však pro osvětlení plochy 40×50 cm uvedené lampy docela postačují. (Exposice při cloně 1 : 18 pro fotografování obrazů v přirozené velikosti je 4—5 sec.) Připojení na síť děje se nejlépe zásuvkou. Do vedení vloží se hruškový vypínač, kterým se též provádí exposice, čímž se veškeré otřesy přístroje zamezí. Rám má na krajích 4 nožičky (1, 2, 3, 4) tak, že se dá postavit na stůl a lampy ozařují plochu stolní. Výška nožiček určí se tak, aby od středu lamp ku ploše stolní byla vzdálenost 30 cm.*)

*) Celý přístrojek zhotovil a dodá interestům J. Horský, truhlář fyzikálního ústavu č. university.

Tím je zároveň dáno celkové uspořádání při fotografování. Předměty fotografované položí se jednoduše na stůl, čímž odpadá někdy velmi obtížné připevňování do polohy svislé. Zvláště tehdy je to výhodno, máme-li, jak tomu velmi často v praxi bývá, fotografovati za sebou celou řadu různých objektů při stejném zmenšení. Celkové uspořádání ukazuje obr. 3. K fotografování hodí se jakýkoli přístroj, výhodné je ovšem použití stojanu jako



Obr. 3.

na obr. 3., neboť tím se manipulace velmi usnadní. Jinak však možno užití svislého prkna nebo sloupu, připevněného ku stolu s výřezem ku posunování fotografického přístroje. Tento však bude asi nutno vždy podložiti, aby střed objektivu kryl se přibližně se středem stolu. Kdo má k dispozici hranol na objektivu, může ovšem fotografovati s komorou horizontální, což je někdy výhodnější, nevadí-li, jak tomu je na př. u diapositivů, že obraz je zrcadlením obrácený.

Při fotografování obrazů z knih stává se, že tyto neleží rovně. Při obyčejné reprodukci, dávají se obyčejné knihy do zvláštního rámu (na způsob kopírovacího), kde se přitisknou ku zrcadlovému sklu. Zde možno sice použití též zrcadlového skla, dá se toho však docílití jednodušším způsobem, jak na obr. 3. je viděti. Na stole pohybuje se nahoru a dolů po sloupku tyčka, která se dá v každé poloze fixovati šroubem. Na této tyčce posunují se dvě ramena, kterými se dá libovolná plocha vymeziti. Knihu s obrázkem podstrčíme pod tato ramena a celý přístrojek stlačíme dolů, až obraz je stejnoměrně rovně napnut, načež se šroubem fixuje. Tento přístrojek má dále tu výhodu, že nám vymezuje určitou plochu, takže při fotografování serie stejně velikých obrazů je manipulace velmi usnadněna. neboť není zapotřebí vždy znovu zastavovati. Nesmíme ovšem zapominati, že někdy jsou knihy nestejně tlusté a musíme vyrovnati tuto diferencii buď pošunutím stojanu neb jednodušeji větším zacloněním, nezáleží-li ovšem na tom, aby zmenšení bylo vždy *naprosto stejně* veliké.

Fotografujeme-li předměty malých rozměrů (rostliny, brouky, mušle a p.), je důležité někdy, aby tyto nevrhaly žádného stínu na pozadí. Toho se dá nejlépe docílití, když se předměty položí na mdlou desku skleněnou, která se podloží asi 5 *cm* vysokými špalíčky. Pod tuto můžeme dáti papír libovolné barvy dle potřeby. Čistě bílého neb čistě černého pozadí však takto nelze docílití. Pro tento případ použijeme desky z průhledného bezvadného skla, kterou podložíme jako dříve ve vzdálenosti asi 5 *cm* bílým papírem neb pro pozadí černé černým sametem. Je-li třeba jednostranného osvětlení, možno jednu lampu vypnouti, neb otočením ve svorkách kolem osy obrátiti k předmětu postříbřenou stranou, která žádných paprsků nepropouští. Otáčením obou lamp kol osy dá se osvětlení též do jisté míry regulovati.

Práce s tímto přístrojem je poměrně velmi jednoduchá. Stačí stanovití expozici za určitých okolností, které jsou nám pak vodítkem pro další práce. Nejlépe je stanovití tuto pro určité druhy desek, kterých používáme a pak pro různé druhy snímků. Přicházejí v úvahu hlavně reprodukce dle kreseb neb rytin, pak polotonové obrazy a konečně různé předměty, které se liší

exposicí dle své povahy. Zvláště třeba zde přihlížeti k barvě předmětu, což vyžaduje ovšem jistých zkušeností, které si záhy každý osvojí. Ku stanovení správné expozice je dobře použití vývojky citlivé vůči chybám v expozici, tedy na př. metolové neb rodinálu, pokud možno s nepatrnou přísadou bromidu draselnatého za teploty asi 15—18° C. Exposice stanoví se při malé cloně, neboť se dá přesněji odhadnouti. Ostatně je dobře pracovati vždy se stejně velikou clonou, abychom neměli mnoho měnicích se faktorů. Obvyčně nefotografuje se vždy při stejném zmenšení event. zvětšení, což dlužno vzíti v počet. Základní expozice stanoví se nejlépe pro fotografování v přirozené velikosti. Jedná-li se o zvětšení jiné, nutno korigovati dle tabulek. Uvádím níže podobnou, která je vyňata z tabulek Wellcomových,*) vycházejících každého roku v podobě kalendáře, které pokládám za jedny z nejspolehlivějších.

Zmenšení	faktor	Zvětšení	faktor
1/30	0,27	1½	1,5
1/20	0,28	2	2,25
1/10	0,3	2½	3
1/8	0,31	3	4
1/6	0,34	3½	5
1/4	0,39	4	6,25
1/2	0,56	4½	7,5
3/4	0,76	5	9
přirozená vel.	1	6	12,25

Přístroje výše popsaného dá se použití též ku zvětšování event. zmenšování negativů na papír neb diapositivy. Má-li se z větších negativů zhotoviti diapositiv, narážíme na potíže jak tento stejnoměrně osvětliti. Každý nemá k dispozici zvětšovací přístroj s kondensorem většího průměru, mimo to jsou obrázky zvětšovacíím strojem zhotovené příliš tvrdé (effekt Callierův). V mém přístroji dá se docíliti rozptýleného stejnoměrného osvětlení negativu až do velikosti 24 × 30 cm. Na stůl položí se bílý karton neb lépe mlékové bílé sklo (které se dá udržeti

*) The „Wellcome“ Photografic Exposure Record and Diary.

vždy čisté) a na rám položí se kruh s vložkami pro různě veliké negativy (na obr. 3. v pravo dole). Kruh se dá na rámu mezi dvěma ložisky otáčeti, což je výhodno pro ten případ, nemáme-li komoru quadratickou a fotografuje-li se jednou negativ na vysoko, jindy zase na široko. Mimo to možno otočením kruhu vyrovnati event. šikmé postavení komory při původním snímku. Při zvětšování vázání jsme velikostí fotografického přístroje. Proto zhotovil jsem na tomto principu jednoduchý vertikální zvětšovací přístroj, který se dobře osvědčuje a jehož konstrukci v nejbližší době popíši.

Výroba elektrických oscillací dynamo- elektrickými stroji.

Napsal **B. Macků.**

(Přednáška v Jednotě Č. M. a F. v Praze, v lednu 1916.)

(Dokončení.)

Na výkrese 3c značí čárkované plochy řezy železnými žebry. Všimněme si magnetické indukce ku př. v zubech 3. Má-li kotouč polohu I je indukce v nich maximální. Při otočení kotouče o roztoč zubů, t. j. do polohy II je indukce minimální, při otočení o dvě roztoče, poloha III., je indukce opět maximální. Otočí-li se tedy kotouč o 2 roztoče proběhne změna magnetické indukce v každém zubu plnou periodu. Jest tedy kmitočet proudu vynikajícího ve vinutí kotvovém, na zubech, roven součinu počtu otoček a počtu jeho žebor.

Celková magnetická indukce pólů zůstává pro libovolné postavení kotouče velmi blízko táž; v poloze I jde značná indukce zuby 1, 3, 5, ... nepatrná zuby 2, 4 ...; v postavení II. značná zuby 2, 4 ..., nepatrná zuby 1, 3, 5; součet v obou případech je však týž. Přibližně totéž platí pro libovolnou polohu kotouče. Kotouč tedy při pohybu svém nemění sice celkové magnetické indukce v pólech, ale postupně dle okamžité polohy železných jeho žebor ji nestejnoměrně dělí mezi sousední zuby. (Se změnou celkové indukce vznikaly by též indukované proudy v magnetisující cívce m , čímž by výkonnost stroje klesla. Mimo to i s ohledu na ztráty magnetickou hysterésí je nutno, aby