ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVIII.

1911

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XX.

2° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1911

quella parte del contorno di Σ che sta dalla banda negativa di d rispetto a p_A forma un volume di valore assoluto n_A, su questo piano si definisca una funzione $\varphi(xyz)$ avente il valore A. Se $\nu_A \neq 0$, oltre che nel detto piano, anche nel piano parallelo al precedente che con esso stacca da Σ un volume ν_A e nei punti di Σ compresi fra i detti piani, sia pure $\varphi(xyz) = A$: facendo variare A dal minimo al massimo di $f(xyz)$, la $\varphi(xyz)$ è una funzione ordinatrice di $f(xyz)$ rispetto a tutte e tre le variabili.

Per l'analogia delle considerazioni che si debbono fare, lascieremo di sviluppare le dimostrazioni.

Per una funzione reale di n variabili reali $f(x_1 x_2 x_3 \dots x_n)$, limitata continua in uno spazio S_n, fatte convenienti ipotesi sul contorno di esso spazio, esistono funzioni ordinatrici di n specie, cioè ordinatrici rispetto a tutte le variabili, rispetto a $n-1$, a $n-2$ ... variabili.

7. Osserviamo che nella costruzione della funzione $Of(xy)$ ordinatrice di $f(xy)$ rispetto ad entrambe le variabili, alle rette r_A si possono sostituire le curve di famiglia di curve $\theta(xy) = c$ delle quali per ogni punto di d ne passi una ed una sola incontrata in un punto solo da ogni parallela agli assi. Del pari, nella costruzione della funzione $Of(xyz)$ ordinatrice rispetto a tutte e tre le variabili, si può sostituire ai piani p_A normali a d una famiglia di superficie $\theta(xyz) = c$, delle quali per ogni punto di d ne passi una ed una sola incontrata in un sol punto da ogni parallela agli assi.

Infine indichiamo una quistione la cui soluzione è rimandata alla costruzione di una funzione ordinatrice di più variabili: un vaso di forma qualunque contiene un liquido eterogeneo pesante distribuito secondo una legge qualsiasi; trovare la distribuzione di equilibrio stabile, ammettendo che tale distribuzione sia quella in cui nessuna molecola è soprastante ad una di densità minore.

Fisica. — *Misure di velocità di otturatori fotografici.* Nota di Giulio Cesare Trabacchi, presentata dal Socio P. Blaserna.

Se a chi coltiva la tecnica fotografica con intendimenti artistici è sufficiente di conoscere approssimativamente la velocità del proprio otturatore, cui è subordinata la durata di esposizione della lastra, questa velocità deve essere rigorosamente determinata da chi si occupa di fotografia dal punto di vista scientifico.

È noto che, a parte i metodi fotometrici come quelli di A. W. Scott [1], Weber [2] ed altri simili, i quali richiedono un apprezzamento personale, i metodi più diffusi per queste misure consistono in generale nel fotografare

[1] Brit. Journal Phot., 1886, pag. 621; Phot. Wochembl, 1889, S. 13.
[2] Phot. Mitth. 1891, pag. 43.

un punto luminoso animato da un moto circolare uniforme di cui sia nota la velocità.

Si deduce la velocità dell'otturatore misurando l'arco fotografato sulla lastra.

Ora io osservo: se l'otturatore in esperimento è, come il più comunemente accade, un otturatore di lastra, poichè la velocità con cui si muove il punto immagine è paragonabile con la velocità della fessura della tendina, evidentemente a seconda che il tratto fotografato corrisponde ad un movimento del punto luminoso nel senso del movimento della fessura o in un

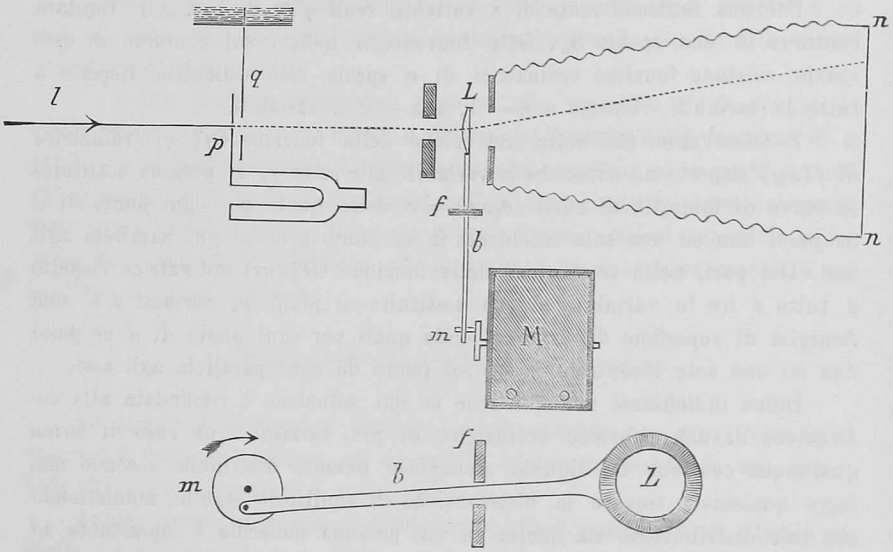


Fig. 1.

senso contrario, si avranno in due esperienze fatte con l'otturatore nelle identiche condizioni due risultati differenti.

E perciò, a parte la difficoltà di misurare la velocità del punto mobile, questi metodi debbono essere destituiti di ogni fondamento, specie quando si tratti di sperimentare otturatori di lastra. Non sarebbero quindi da attribuirsi agli otturatori certe gravi irregolarità di funzionamento da molti lamentate, ma al metodo con cui le velocità vengono misurate.

Io infatti non ho riscontrato grandi anomalie, nè gravi variazioni col tempo, sperimentando varî tipi di otturatori con un metodo che ora descriverò e che, se non è così semplice come quelli di Eder (1), Bayer (2) e di

(1) Phot. corresp. 1890, pag. 364.
(2) Id. id., 1891, pag. 227.

altri simili più recenti, ha però il vantaggio di concedere una grande esattezza e una sufficiente regolarità di funzionamento.

Infatti ripetendo per 5 volte in 5 giorni differenti la stessa misura non ho trovato scarti superiori a $\frac{1}{500}$ di m^s su $\frac{1}{15} \cdot m^s$

Un fascio di raggi solari o di luce elettrica l può attraversare due fori di spillo praticati in due laminette di alluminio p e q di cui una, ad es. p, è portata da una branca di un corista di cui è nota la frequenza.

La lente L che proietta il punto luminoso sulla lastra $n\ n$, è portata da una specie di biella che in f scorre a dolce frizione entro un anello e dall'altro estremo è collegata con un eccentrico montato in m sull'albero di un piccolo motore.

È chiaro che quando questo funziona, il centro della lente assume [a seconda della posizione dell'anello f], un movimento circolare od ellittico, la cui ampiezza si può regolare regolando l'eccentrico m; in tal modo il raggio l assume un movimento conico e quindi descrive sulla lastra $n\ n$ una linea chiusa circolare od ellittica.

Finchè il corista non vibra evidentemente tale linea è continua, ma si spezza in tanti puntini quando il corista entra in vibrazione. poichè in tali condizioni la luce ora passa ed ora no attraverso i due fori di spillo, trovandosi essi in corrispondenza solo quando il corista passa per la posizione di riposo.

È ovvio che, pur non conoscendosi la velocità del centro della lente, velocità *che può anche essere non uniforme*, ma nota soltanto la frequenza del corista (che si può conoscere con grande esattezza) se noi metteremo l'otturatore da studiare in x e, fattolo funzionare, otterremo sulla lastra N puntini, vuol dire che attraverso quella certa regione dell'otturatore per cui passa il raggio L la luce agisce per tutto il tempo che il corista impiega a compiere N vibrazioni semplici e quindi per un tempo perfettamente determinato.

Si vede che l'errore che si può commettere è dell'ordine della durata di una vibrazione semplice e cioè, se per esempio si usa un corista che dà 1000 vibrazioni semplici, l'errore possibile sarà di un millesimo di minuto secondo.

Nelle esperienze da me fatte ho usato un corista che dà 870 v. s. e non ne ho usato uno di altezza superiore perchè non dovevo far misure di tempi molto inferiori a $\frac{1}{50}$ di m^s.

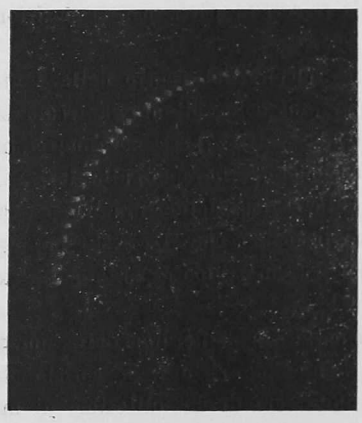
Con il metodo qui sopra descritto e che, secondo me, non presenta l'inconveniente cui accennavo in principio ho trovato sempre errati i dati delle velocità degli otturatori forniti dalle case anche le più rinomate.

Riporto in prova di ciò alcune cifre relative a due otturatori delle case Thornton-Pickard di Londra e Büttner di Laubegast:

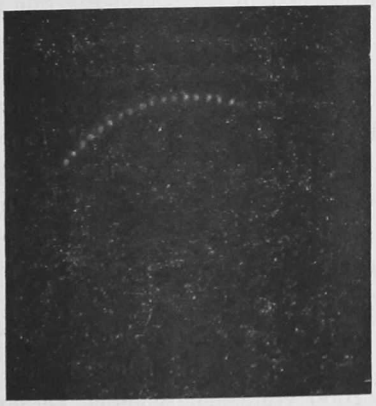
Ottur. Thornton-Pickard		Ottur. Büttner	
Val. Ind.	Val. mis.	Val. Ind.	Val. mis.
1/15 m^s	0,53/15 m^s	1/15 m^s	0,59/15 m^s
1/20 "	0,62/20 "	1/45 "	1,03/45 "
1/25 "	0,56/25 "	1/75 "	1,98/75 "
1/40 "	0,92/40 "	1/90 "	2,17/90 "
1/60 "	1,24/60 "		
1/80 "	1,56/80 "		

A titolo di esempio aggiungo due fotogrammi (fig. 2) che si riferiscono alla tabella qui sopra riportata.

OTTURATORE THORNTON-PICKARD



IND. M^s 1/20 — mis. M^s 0.62/20



IND. M^s 1/60 — mis. M^s 1.24/60

FIG. 2.

In questi fotogrammi si deve notare che siccome la lente che io ho usato per la proiezione del punto luminoso è una lente semplice (piano-convessa) non si sono potuti avere punti di una grande nitidezza tanto più che, per quanto ho detto è necessario utilizzare le parti non centrali della lente.

Per l'esattezza delle misure però questo *non ha nessuna importanza*, come non ha importanza il fatto che, per l'elasticità della biella che porta la lente, questa descrive una linea che si allontana un po' da quella teorica (ellisse o cerchio). Quanto poi alla velocità della lente ripeto che non serve conoscerla; essa deve solo essere tale che i puntini risultino sufficientemente distinti.

Di più, siccome il fascio di raggi luminosi che esce da p è molto sottile, si può, spostando l'otturatore, studiare la durata del passaggio della luce attraverso le varie regioni di esso in modo da poterne conoscere il rendimento ed apprezzarne la regolarità di funzionamento, specialmente per ciò che riguarda il suo comportamento al centro ed agli orli dell'obbiettivo nel caso che non si tratti di un otturatore di lastra.

Per la misura di tempi più lunghi, dell'ordine ad esempio di $\frac{1}{2}$ m^soh, potuto sopprimere il corista usando per sorgente luminosa un arco alimentato da corrente alternata di frequenza nota.

È chiaro che in tal caso si hanno tanti puntini per quanti mezzi periodi corrispondono alla durata dell'apertura dell'otturatore.

Nel caso mio usavo la corrente a 42 periodi per m^s per cui ciascun puntino corrispondeva ad $\frac{1}{84}$ di m^s.

Se l'apparecchio viene costruito in modo che le sue parti siano racchiuse in una scattola in modo che rimanga aperto il solo foro fisso si può servirsene utilmente per determinare la durata di lampi quali sono quelli che si usano in fotografia.

Io me ne sono giovato per lo studio di varie mescolanze a base di magnesio tanto più che dalla luminosità dei puntini si possono desumere anche le modalità della combustione della polvere-lampo.