**INTORNO AD UN PENDOLO A PIÙ FILI ED ALLA SUA APPLICAZIONE NELLA MISURA
DELLA GRAVITÀ, NEGLI ELETTROMETRI, GALVANOMETRI, ECC.**

per G. GUGLIELMO.

(Largo sunto della nota inserita nei Rendic. della R. Acc. Lincei vol. IV, serie 5,
fasc. 8, secondo semestre).

Le leggi delle deviazioni e oscillazioni del pendolo fisico ad un sol filo vengono generalmente complicate di molto da rotazioni intorno al punto fisso: ma se il corpo si sospende mediante due fili di eguale lunghezza, non troppo vicini, e si cura che interceda la medesima distanza fra i due punti di attacco dei fili al corpo ed al sostegno; i fili si dispongono paralleli tra loro, e pure tra loro parallele si dispongono le congiungenti i punti d'attacco del corpo e del sostegno. Il centro di gravità, si trova nel piano dei fili, e se una forza giacente nel piano e passante per detto centro devia il corpo e poi l'abbandona a se stesso, i lati opposti del quadrilatero formato dai punti di attacco permangono paralleli fra loro. La congiungente i punti d'attacco del corpo non muta affatto direzione, mentre i suoi estremi descrivono archi di cerchio eguali; d'altra parte il centro di gravità rimane nel piano dei fili e il corpo non può ruotare. Perchè lo stesso avvenga nel caso in cui la deviazione o l'oscillazione si facciano in un piano diverso da quello dei fili, e quando il corpo si trovi soggetto a forze non incontranti la verticale condotta pel centro di gravità; a ciascuno dei fili se ne sostituiscano due altri disposti a V (tesi e inestensibili), cioè, conservando pei quattro nuovi fili i precedenti due punti d'attacco nel corpo, si sdoppino i punti d'attacco al sostegno in modo che i piani delle coppie di fili a V siano perpendicolari alla congiungente gli attacchi del corpo.

Se si vuole soltanto procurare che la rotazione intorno ad un asse verticale richieda una forza maggiore per un determinato angolo, basta aumentare la distanza dei fili.

Se il numero dei fili paralleli viene portato a tre, ancora nel caso che gli attacchi del sostegno siano eguali in numero

e distanza reciproca a quelli del corpo, il pendolo acquista piena libertà di oscillare secondo qualsiasi piano verticale rimanendo parallelo a se stesso; i triangoli infatti formati dai punti di sospensione si conservano eguali e coi lati paralleli.

L'A. passa ad esporre alcune applicazioni dei pendoli privi di rotazione, notando per ciascuna i principali inconvenienti che comportano i migliori metodi ora in uso.

Determinazione della gravità. Col pendolo trifilare, non occorre nè determinare le dimensioni del corpo sospeso, nè eseguire la doppia determinazione della durata di oscillazione, ma basta determinare la lunghezza dei fili e far le correzioni per la resistenza dell'aria ecc. Supposti fissi i punti d'attacco dei fili e immutata la lunghezza si può far variare comunque la forma, le dimensioni, il peso del corpo senza che varii la durata di oscillazione.

L'A. ha eseguito alcune esperienze per verificare come funziona questo pendolo, ma lamenta di aver dovuto limitarsi a verificare con un orologio da tasca che la durata di oscillazione rimane invariata. In due lamine triangolari equilatera di ottone di 150 μ /m di lato e 3 di spessore ha fatto praticare agli angoli, mentre esse combaciavano, tre forellini per i quali passavano i tre fili di sospensione. Una delle lamine veniva fissata ad un solido sostegno. I fili erano di ferro di mm. 0,1 di diametro e terminavano in fili di seta, liberi per circa 1 mm. tra i fili di ferro e la lamina di ottone.

Elettrometro assoluto a indicazioni continue. Nella misura di forze elettriche giova evitare che cambii la distribuzione dell'elettricità e diventi ignota la relazione tra le forze e i potenziali. L'A. costruisce un elettrometro assoluto colla sospensione bifilare a V. Questa regge un filo orizzontale di alluminio, che è l'asse di due tubi l'uno più stretto e corto di metallo, turato all'estremità con tappi di sughero, l'altro di vetro rivestito internamente di stagnola fuorchè in una banda mediana ricoperta di ceralacca insieme ai bordi della stagnola. Il tubo interno è portato dal filo d'alluminio, quello esterno riposa su appositi piedi. Sui due fili a circa 1 cm. dal vertice è un leggero specchietto, dinanzi al quale si dispone una scala e un cannocchiale. Per smorzare le oscillazioni, presso un e-

stremo del filo di alluminio è assicurata mediante un rigido filo verticale una paletta normale all'asse dei tubi e immersa totalmente nell'acqua. Se il tubo interno e una delle stagnole sono al potenziale zero, esso sarà sottoposto ad una forza orizzontale F ed i fili del pendolo e lo specchietto saranno deviati di un angolo α ; sarà

$$F = V^2/4 l_n (R/r) - V^2/4 l_n (R/\rho) = P\alpha$$

essendo R , r e ρ i raggi dei tubi di stagnola, del tubo e filo di alluminio e P il peso di questi ultimi. Il valore di α non dipende dalla lunghezza dei fili.

Per potenziali intorno ai quali la deviazione riescirebbe appena percettibile con questo pendolo a gravità, basta sostituire ai fili a V due corti fili di seta appesi agli estremi di due asticine orizzontali e normali all'asse dei tubi, portanti all'altro estremo un contrappeso e assicurate nel loro punto di mezzo a due fili verticali di Pakfong ben tesi. È la debole torsione di questi fili che resta a vincere ai due tubi quando si spostano assialmente. La sensibilità si modifica avvicinando o allontanando il centro di gravità delle asticine ai fili verticali: si ha in tal caso una specie di pendolo di Henkel e Zöllner.

L' A. indica il modo di misurare i potenziali mediante l'attrazione fra due dischi.

Applicazione ai galvanometri. Usando come forza direttrice la gravità, si sostituiscono ai due cilindri di stagnola dell'elettrometro due rocchetti di piccolo diametro, e al tubo centrale un ago magnetizzato disposto simmetricamente ai due rocchetti. Usando la disposizione a torsione si potrà appendere l'ago all'estremità delle asticine fisse ai fili di torsione. Collocando i due rocchetti l'uno sull'altro e sostituendo all'ago magnetico un filo di ferro dolce piegato ad U e sospeso nello stesso modo, le cui estremità giungano fin verso la metà dei rocchetti; esso, verrà magnetizzato e attirato entro i rocchetti da una corrente di senso qualunque, come nell'elettrodinamometro Bellati e nell'amperometro Hummel.

Misura della pressione del vento. Sospendendo a due coppie di fili a V un'asta orizzontale terminante a una estre-

mità con un disco verticale perpendicolare all'asta e sottoponendo il disco all'azione del vento come si fa coll'anemometro di Wild; il disco sarà spostato e i fili devieranno di α , ma il disco rimarrà verticale e l'angolo di incidenza del vento rimarrà immutato qualunque sia la direzione del vento. Sarà $f = P \operatorname{tg} \alpha : s$ per cm^2 , indicando con S l'area del disco e con P il peso dell'asta che lo sostiene. L'influenza degli orli si può determinare con anelli di guardia come nell'elettrometro di Lord Kelwin.

A. ROVIDA.

RICERCHE SUI RAGGI DI RÖNTGEN,

dei Dott. A. SELLA e Q. MAIORANA ¹⁾.

(Largo sunto)

a) Gli Autori, quasi nello stesso tempo che i sig. Benoist e Hurmuzescu a Parigi e il prof. Righi a Bologna, si sono occupati di cercare se i raggi del Röntgen esercitino un'azione sopra i corpi elettrizzati.

Come è noto questa azione esiste.

Tenendo conto delle pubblicazioni già fatte da altri sull'argomento, gli Autori non insistono sulle esperienze fondamentali che stabiliscono il fatto in questione.

Essi impiegarono nelle loro ricerche un elettrometro Mascart, rinchiuso in una cassa di lamina di zinco, in comunicazione col suolo. Una parete laterale della cassa portava una finestra ricoperta da una sottile lastra di alluminio. Così l'elettrometro era difeso dalle azioni elettrostatiche, ma, nello stesso tempo, i raggi del Röntgen potevano liberamente penetrare dentro la cassa.

1) A. Sella e Q. Maiorana. Ricerche sui raggi di Röntgen (Rend. R. Acc. dei Lincei (5), V. 16 febbraio 1896).

A. Sella e Q. Maiorana. Esperienze sui raggi di Röntgen ed apprezzamento di un limite inferiore della loro velocità. (Rend. R. Acc. dei Lincei (5). V. 1 marzo 1896).