NUOVA MACCHINA PER LA CADUTA DEI GRAVI; DI PIETRO MONTE
BARNABITA, PROFESSORE DI FISICA NEL R. LICEO DI LIVORNO.

È conosciutissima la macchina di Atwood; ma quelli che la maneggiano sanno pure le noie grandissime che si incontrano quando vogliansi verificare le note leggi della caduta dei gravi, e la quasi impossibilità di sufficiente esattezza nella sperimentazione. La macchina che io propongo è di un maneggio estremamente facile, di molta esattezza, e, quel che importa anche, di pochissimo prezzo.

Consiste questa macchina (come si vede nella figura, *Tav. III.*) in un cilindro d'ottone AB, lungo venti centimetri, del diametro di un centimetro circa, al quale è fissata verso la estremità a sinistra, una ruota metallica del diametro di tredici centimetri, munita di 24 pioli lunghi un centimetro. Il cilindro forato alle sue estremità, insieme colla ruota, gira con poco attrito su due perni a vite nei sostegni di ottone ACE, BDH, i quali sono fermati su due lastre ben forti di ferro CDA, FH, larghe circa tre centimetri, lunghe poco più di ventidue, fra le quali rimane uno spazio vuoto di quattro centimetri. La larghezza del rettangolo CFHD che formano queste due lastre è circa dieci centimetri. Nel mezzo, per la terza parte della sua lunghezza, il cilindro è fatto a vite del passo di due millimetri, sulla qual vite corre mobilissima una madrevite *g* della grossezza di meno di tre millimetri, munita di due denti come si vede in *x*; inclinata all'asse del cilindro vi è una scala di ottone arbitraria *ef* fermata sulla lastra FH nel punto O per mezzo di un'altra piccola lastra curva; la scala è lunga sette centimetri, larga dodici millimetri, in lamina sottile come quella da termometri, la divisione può essere in millimetri, mezzi millimetri, o altra qualunque; i due denti della madrevite *x* abbracciano questa scala senza stringerla. Alle due estremità del cilindro, a destra della ruota, sono avvolti due cordoncini *m, n* di seta in senso contrario, e portano alle estremità due piccoli pesi M, N, diseguali, cilindrici, del diametro di quindici millimetri, dei quali mentre uno sale, l'altro discende; uno è un po' maggiore per

vincere la forza d'attrito, e su questo si aggiunge un altro piccolo peso cilindrico o di altra forma, come diremo più sotto, per mettere la macchina in moto. L'ordigno *pq* che si vede nel sostegno a sinistra, è una piccola leva di primo genere che si muove colla mano sinistra, e serve a dar moto alla ruota, ovvero a fermarla all'uopo. Questa che ho descritto, forse troppo minutamente, è la parte superiore della macchina, e insieme il vero apparecchio; ora descrivo la parte secondaria. P è una lastra di ferro lunga dieci centimetri, larga quattro, sulla quale vien fisso, un po' verso sinistra, l'apparecchio descritto. Il tutto è fermato su di una colonnina a base quadra di ferro, del lato di due centimetri con tre piedi V a viti di livello, alta dodici decimetri; nella sua lunghezza scorrono due forcelle S, T come nelle macchine ordinarie. Circa ai tre quarti dell'altezza della colonnina è fissata una lastra di ferro, con un foro rettangolare per ricevere il pendolo QR lungo ottantacinque centimetri, con una lente del peso di un chilogrammo; l'asta del pendolo si prolunga in alto circa cinquantacinque centimetri, e termina in una piccola freccia, e serve così meglio a contare le oscillazioni.

Descriviamo ora qualche esperimento. Colla mano destra facciamo girare il cilindro in modo che l'indice o madrevite *g* sia esattamente sullo zero della scala (si metta sempre la leva *pq* sullo stesso piolo quando si mette la macchina allo zero, così siamo certi che è precisamente allo stesso punto) si dia moto al pendolo, il quale oscilla per quasi due ore, messo una volta in movimento; moviamo l'ordigno *pq*, il peso maggiore *M* cade, e l'indice *g* si muove verso destra; dopo tre oscillazioni del pendolo, per esempio, fermiamo a un tratto la ruota colla leva *pq*, e supponiamo che l'indice abbia corso due divisioni esattamente (questi moti sono lentissimi e proporzionali al passo della vite); rimettendo di nuovo l'indice allo zero, dando movimento alla ruota, dopo sei oscillazioni, cioè in tempo doppio del primo, fermando la macchina a un tratto, vedremo che l'indice è all'ottava divisione; ossia lo spazio nella ragione dei quadrati dei tempi; in un tempo triplo troveremo uno spazio nove volte maggiore. È meglio tanto nel primo tempo come negli altri, prendere una media, ripetendo la sperien-

za, il che in questa macchina riesce facilissimo. Suppongasi gravato il peso M di una piccola lastra bislunga, che non passi nella forcilla S ; sia l'indice sullo zero, si dia moto alla macchina, dopo quattro oscillazioni fermiamola colla solita leva, e supponiamo che l'indice abbia corso cinque divisioni; al punto in cui si trova ora il peso M colla laminetta aggiunta alziamo la forcilla S , rimettiamo l'indice allo zero, diamo moto alla ruota, dopo otto oscillazioni fermiamola, troveremo l'indice essere sulla quindicesima divisione; cioè in virtù della velocità acquistata nel primo tempo, in altro tempo eguale, cessando la gravità, il corpo, con moto uniforme, corre uno spazio doppio. In sostanza, nello spazio di pochi centimetri sulla scala detta (e si potrebbe fare anche più microscopica), si sottopongono allo sperimento tutte le leggi note intorno ai gravi che cadono liberamente.

Ho dato qui le dimensioni della macchina fatta fare per me, ma è chiaro che tutte possono variare. Questa macchina fatta in Livorno, costa circa novanta franchi. Ciascun vede poi la grande facilità con cui si potrebbe applicare l'elettricità per avere tutti i movimenti voluti; ma io credo il maneggio di un buon conoscitore, migliore della forza elettrica, l'azione della quale è sempre soggetta ad eventualità. Se un piòlo si fa più lungo degli altri, con un ingegno come quello della sirena di Cagniard, si potranno ottenere gli stessi risultati, calcolando i giri e frazioni di giro nella ruota, sopprimendo la scala. Ma io credo meglio l'uso della scala, e l'altro non l'ho ancora potuto provare; in questo caso si farebbe meno della vite, e la lunghezza del cilindro si ridurrebbe ai due terzi. Si potrebbero anche usare tutti due insieme questi sistemi di moto, e si avrebbero due prove dirette e simultanee delle sopradette leggi di meccanica.