

Si aveva allora la seguente situazione di equilibrio tra le due forze

Forza elettrica = F_e Forza peso = P

$F_e = E \cdot q$ dove E era l'intensità di corrente e q la carica complessiva trasportata dalla gocciolina d'olio

$P = mg$ dove m era la massa della gocciolina (ricavata dalla formula inversa della densità $m = d \cdot v$ la densità si conosceva e il volume della gocciolina lo stesso, vi erano poi dei fattori di correzione dovuti all'attrito con l'aria)
 $g =$ accelerazione media di gravità $9,81 \text{ m/s}^2$

$$P = F_e$$

$$mg = E \cdot q$$

$$q = mg/E$$

I dati sperimentali erano di questo tipo: _

Numero goccia	Carica elettrica complessiva in Coulomb	Quantità di cariche
1	$-3,1 \times 10^{-19}$	2
2	$-4,7 \times 10^{-19}$	4
3	$-1,6 \times 10^{-19}$	1
4	$-3,2 \times 10^{-19}$	2
5	$-9,6 \times 10^{-19}$	6

Si notava innanzitutto che le goccioline portavano di volta in volta una carica diversa, questa carica però era sempre multiplo di una carica di base. Inoltre non esisteva mai un valore della carica più piccolo.

Si poteva allora dedurre che:

il valore più piccolo era la più piccola carica elettrica trasferibile sulla goccia
gli altri valori erano multipli di questa carica elementare
non esistevano valori intermedi di carica elementare trasferiti sulla goccia

questo portava allora a concludere che

la carica più piccola che poteva essere trasferita era quella portata dall'elettrone
le cariche multiple dipendevano dal fatto che sulla goccia potevano casualmente andare più elettroni.

Allora il valore finale calcolato per la carica dell'elettrone risulta

$$e = -1,60 \times 10^{-19}$$

Dalla formula inversa applicata al rapporto carica/massa trovato da Thomson, poteva essere allora calcolato il valore di m, cioè la massa dell'elettrone

$$e/m = 1,759 \times 10^8$$

$$m = \frac{-1,60 \times 10^{-19} \text{ C}}{-1,759 \times 10^8 \text{ C/g}} = 9,1 \cdot 10^{-28} \text{ g}$$

Questo è il primo esempio di grandezza quantizzata che ritroviamo.

La carica elettrica può essere al minimo quella dell'elettrone, o quella del protone, o multipli, ma mai valori intermedi qualsiasi. Questa caratteristica, ossia il poter assumere valori definiti, distinti o discreti, e mai valori intermedi, è propria di tutte le grandezze che chiameremo quantizzate.

Se la carica elettrica invece fosse stata un fluido, avrebbe potuto assumere un valore qualsiasi, intermedio tra tutti quelli ritrovati sperimentalmente.

Qui sotto I dati originali ricavati da Millikan e un link dove ritrovare un video semplificato sull'esperimento

<http://www.hesston.edu/ACADEMIC/FACULTY/NELSONK/PhysicsResearch/Millikan/millikan.html>