

INDICE:

— corpi elettrizzati	1
— isolanti	1
— conduttori	1
— cariche positive	1
— cariche negative	1
— elettroscopio	1
— elettroni, protoni, neutroni	1
— carica elettrica elementare	1
— grandezza quantizzata	1
— finta elettrostatica	1
— Coulomb	1
— costante dielettrica del vuoto	1
— sistemi diretti	2
— finta centrale	2
— principio di sovrapposizione	2
— campo elettrostatico	2
— carica di prova	2
— densità spaziale di carica	3
— densità superficiale di carica	3
— densità lineare di carica	3
— distribuzioni uniformi	3
— linee di finta	3
— condizione di proporzionalità	3
— campo elettrostatico	3
— integrale di linea	3
— tensione elettrica	3
— volt	3
— finta elettrostatica	3
— finte conservative	3
— potenziale elettrostatico	3
— differenza di potenziale	3
— sistema discreto di cariche	3
— teorema dell'energia cinetica	3
— principio di conservazione dell'energia meccanica	3
— teorema del differenziale totale	3
— gradiente	3
— teorema del gradiente	3
— coordinate polari	3
— coordinate cilindriche	3
— superficie equipotenziale	3
— valore	3
— teorema di Stokes	3
— campo irrotazionale	3
— dipolo elettrico	3
— momento del dipolo	3
— campo elettrico di un dipolo elettrico	3
— momento delle finte	3
— flusso	3
— flusso uscente	3
— flusso entrante	3
— angolo solido	3
— teorema di Gauss	3

- componenti longitudinali: 20
- componenti trasversali 20
- divergenza 21
- teorema della divergenza 21
- campo elettrostatico 21
- equazioni di Maxwell per il campo elettrostatico 22
- equazioni di Poisson 22
- equazioni di Laplace 22
- metodi 22
- condizione media macroscopica 22
- teorema di Coulomb 22
- campo elettrostatico indotto 23
- capacità 23
- forze 23
- fenomeno di induzione completa 23
- condensatore 23
- armatura del condensatore 23
- condensatore piano 25
- serie 25
- parassiti 25
- separazione di cariche 25
- energia potenziale elettrostatica 25
- densità di energia elettrostatica 25
- pressione elettrostatica 26
- dielettrici 27
- costante dielettrica relativa 27
- suscettività elettrica del dielettrico 27
- costante dielettrica assoluta 27
- gas di elettroni 27
- momento di dipolo elettrico 28
- polarizzazione elettronica 28
- momento di dipolo elettrico medio 28
- polarizzazione del dielettrico 28
- dielettrici lineari 28
- cariche di polarizzazione 29
- campo elettrico medio macroscopico 30
- effetto depolarizzante 30
- valore induzione dielettrica 30
- dielettrici lineari omogenei 32
- dielettrici isotropi 32
- dielettrici anisotropi 32
- rifrazione delle linee di forza 35
- cavità piana 33
- cavità lunga e sottile 33
- cavità sferica 33
- fattore di depolarizzazione 34
- corrente elettrica 34
- generatore di forza elettromotrice 34
- intensità di corrente 34
- valore densità di corrente 34
- resistività di deriva 34
- Ampère 35
- condizione di stazionarietà 35
- equazione di continuità 35

- regime stazionario
- Legge di Kirchhoff delle correnti
- nodo
- correnti stazionarie
- maglia
- Legge di Kirchhoff delle tensioni
- conduttanza
- Legge di Ohm
- resistenza del conduttore
- resistenza del conduttore
- Legge di Ohm generalizzata
- conduttanza
- siemens
- volt
- effetto joule
- resistenza
- serie
- parallelo
- campo elettromotore
- magnetite
- magneti
- poli del magnete
- poli positivi
- poli negativi
- dipolo magnetico
- campo magnetico
- forza di Lorentz
- linee di campo
- regola di amperò
- seconda Legge di Laplace
- filo filiforme
- momento della spira
- momento magnetico della spira
- equilibrio stabile
- equilibrio instabile
- principio di equivalenza di Ampère
- flusso magnetico
- Weber
- Testa
- prima Legge di Laplace
- permeabilità magnetica del vuoto
- Legge di Ampère-Laplace
- velocità della luce nel vuoto
- Legge di Biot-Savart
- sistema notazionale
- Legge di Ampère
- coefficiente di mutua induzione
- flusso concatenato
- autoflusso del circuito
- coefficiente di autoinduzione
- Hamie
- equazioni di Maxwell della magnetostatica
- magnetizzazione
- sostanze diamagnetiche
- sostanze paramagnetiche
- sostanze ferromagnetiche
- permeabilità magnetica relativa
- permeabilità magnetica assoluta
- suscettività magnetica
- Legge di Lenz
- campo magnetomotore
- circuiti magnetici
- forza magnetomotrice
- riluttanza
- Legge di Hopkinson
- campo elettromagnetico
- corrente indotta
- forza elettromotrice indotta
- Legge di Faraday
- Legge di Peltier
- induttore

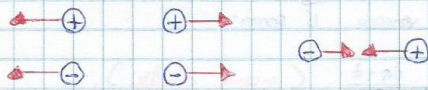
33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

- induttanza
- energia magnetica
- densità di energia magnetica
- pressione magnetica
- circuiti accoppiati
- trasformatore
- densità di corrente totale
- legge di Ampere - Maxwell
- densità di corrente di spostamento
- corrente di spostamento
- equazioni di Maxwell per mezzi in quiete
- equazioni di Maxwell nel vuoto in assenza di sorgenti
- correnti alternate
- regime sinusoidale
- sinusoidi isofrequenziali
- regime armonico
- fasore
- impedenza
- reattanza capacitiva
- reattanza induttiva
- costante di tempo
- circuiti risonanti serie
- risonanza
- risonanza serie
- risonanza parallela
- circuiti risonanti paralleli
- ampiezza
- potenza attiva
- potenza reattiva, apparente
- onde
- ampiezza d'onda
- lunghezza d'onda
- periodo
- frequenza
- mezzi
- sorgente
- equazione delle onde
- onde elettromagnetiche
- onde armoniche
- numero d'onda
- polarizzazione
- fase
- onde periodiche
- onde non periodiche
- serie di Fourier
- valori medio
- onde armoniche
- onde elettromagnetiche
- onde non polarizzate
- onde polarizzate
- polarizzazione rettilinea
- onde in fase
- onde in opposizione di fase
- direzione di polarizzazione
- piano di polarizzazione
- polarizzazione ellittica
- polarizzazione circolare
- fronte d'onda
- vettore di propagazione
- onda sferica armonica
- intensità d'onda
- potenza media
- onde elettromagnetiche
- campo elettromagnetico
- indice di rifrazione assoluto del mezzo
- impedenza caratteristica del mezzo
- pacchetti d'onda
- vettore di Poynting
- pressione di radiazione
- assorbimento
- riflettività

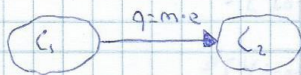
Iniziamo il corso di fisica II studiando l'interazione elettromagnetica. Chiamiamo **elettrizzati** quei materiali che acquistano la proprietà di attrarre corpiccioli leggeri. Si chiamano **isolanti** quei corpi che si caricano per strofinio e che sono capaci di mantenere la carica elettrica. I **conduttori** sono quei materiali che non tratterranno la carica elettrica. I metalli sono esempi di conduttori. Esistono in natura due diversi tipi di cariche elettriche:

- 1) cariche positive (+)
- 2) cariche negative (-)

Il risultato è che due cariche dello stesso segno si respingono, mentre cariche di segno opposto si attraggono. Quindi:



Uno strumento per rivelare e riconoscere la natura della materia è l'**elettroscopio**. Il risultato è che la materia è costituita da atomi e ogni atomo è composto da **elettroni**, **protoni**, **neutroni**. Gli elettroni sono particelle cariche negativamente, i protoni sono particelle cariche positivamente, mentre i neutroni sono privi di carica. La carica elettrica dell'elettrone è $-e$ e viene chiamata **carica elettrica elementare**. Se consideriamo ora:



Tra i due corpi ci può essere un trasferimento di carica q pari al numero m di elettroni che viaggiano da un corpo all'altro per la carica elementare e .

Da questo si deduce che la carica elettrica è una grandezza **quantizzata**. Coulomb stabilì che due cariche puntiformi q_1 e q_2 poste a distanza R interagiscono con una forza F , diretta secondo la linea congiungente, di modulo:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{R^2}$$

Questa forza è direttamente proporzionale alle cariche e inversamente proporzionale al quadrato della distanza. Questa relazione si può sempre applicare a una coppia di cariche in quiete. Per questa motivo si chiama **forza elettrostatica**. k è una costante che dipende dal mezzo in cui sono immerse le cariche. L'unità di misura della carica elettrica è il **coulomb (C)**. Si può anche scrivere:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \Rightarrow F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{R^2}$$

Si viene chiamata **costante dielettrica del vuoto (permittività)**. Vediamo ora la prima relazione della legge di Coulomb. Supponiamo di avere la seguente situazione:

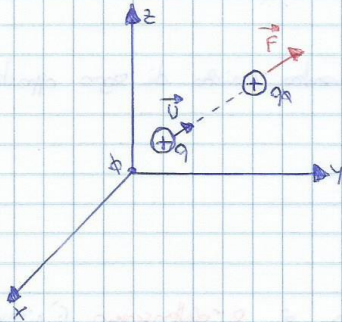


②

\vec{U} è il vettore che va da q_1 a q_2 . Quindi:

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{R^2} \vec{U}$$

Se $q_1 q_2 > 0$ la forza ha lo stesso verso di \vec{U} e cioè è repulsiva. Viceversa se $q_1 q_2 < 0$, \vec{F} ha verso opposto di \vec{U} , e cioè \vec{F} è attrattiva. Introduciamo ora il seguente sistema cartesiano:



q_1 si trova nella posizione $P(x, y, z)$, mentre q_2 nella posizione $P_0(x_0, y_0, z_0)$. La distanza tra le due cariche è:

$$\vec{R} = \vec{PP}_0 \Rightarrow R = \sqrt{(x_0 - x)^2 + (y_0 - y)^2 + (z_0 - z)^2}$$

Le componenti del vettore \vec{U} sono:

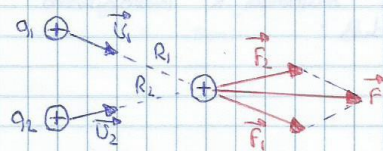
$$\frac{x_0 - x}{R}, \frac{y_0 - y}{R}, \frac{z_0 - z}{R} \quad (\text{coseni direttori}).$$

Quindi: $F_x = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{R^2} \frac{x_0 - x}{R} = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0} \frac{x_0 - x}{[(x_0 - x)^2 + (y_0 - y)^2 + (z_0 - z)^2]^{3/2}}$

$$F_y = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{R^2} \frac{y_0 - y}{R} = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0} \frac{y_0 - y}{[(x_0 - x)^2 + (y_0 - y)^2 + (z_0 - z)^2]^{3/2}}$$

$$F_z = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{R^2} \frac{z_0 - z}{R} = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0} \frac{z_0 - z}{[(x_0 - x)^2 + (y_0 - y)^2 + (z_0 - z)^2]^{3/2}}$$

Sapete che la forza elettrostatica è una **forza centrale**. Le forze elettrostatiche agenti su una carica q_0 dovute alle cariche circostanti si sommano. Vale cioè il **principio di sovrapposizione**. Consideriamo il seguente esempio:



$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_0}{R_1^2} \vec{U}_1 + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_2 q_0}{R_2^2} \vec{U}_2$$

In generale: $\vec{F} = \sum_i \vec{F}_i = \sum_i \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_i q_0}{R_i^2} \vec{U}_i = q_0 \sum_i \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_i}{R_i^2} \vec{U}_i$

Chiamiamo **campo elettrostatico** la seguente grandezza:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$$

Quindi il campo elettrostatico \vec{E} generato in un punto dello spazio da un sistema di cariche fisse è definito come la forza elettrostatica risultante \vec{F} che agisce su una carica di prova q_0 positiva posta in quel punto divisa per la carica q_0 stessa.