Fisica:

Calcolo velocità orbitale lunare rispetto alla Terra (volendo si potrebbe fare rispetto al sole) _ Poichè la formula x il calcolo della velocità orbitale è:

$$V = \sqrt{\frac{G \cdot M}{\underbrace{r+h}_{}}} = \left(\frac{G \cdot M}{r+h}\right)^{1/2 = 0,5}$$ DATI: $\begin{cases} M = \text{MASSA DELLA TERRA} = 5,972 \cdot 10^{24}\ kg \\ G = 6,67259 \cdot 10^{-11}\ \frac{N \cdot m^2}{kg^2} \end{cases}$

La distanza centro della Terra al centro della luna => pari a 384'400 K

Ricorda che: $\sqrt{\ } = (\ )^{1/2}$

E ricordando che $\boxed{1N = 1kg \cdot m/s^2}$, avremo:

$$V = \left(\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot \frac{m^2}{kg^2} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}\ kg}{3844 \cdot 10^2\ km}\right)^{1/2} =$$

$$= \left(\frac{39,81 \cdot 10^{11} \cdot m^3/s^2}{3844 \cdot 10^3\ m}\right)^{1/2} = 10^3 \cdot \frac{m}{s} \cdot \sqrt[2]{\frac{3981}{3844}} =$$

$$= 10^3 \cdot \frac{m}{s} \cdot (1,03)^{1/2} = 1,017663871 \cdot 1000\ m/s = 1017,66\ m/s =$$

$$= 1,02\ km/s$$ -

Elettronica: Parte (A)

Due cariche Q e q distano r = 5 metri fra di loro. Q e q si respingono con una forza F_E = 10 Newton - Determinare la forza che si esercita tra di esse quando q si sposta rispettivamente ad una distanza r_1 = 5,5 metri; r_2 = 6 m; r_3 = 6,5 m; r_4 = 7 metri => Svolgimento:

Partendo dalla legge di Coulomb:

$$(\pm)\ F_E = \boxed{K} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2} \quad (1)$$

La distanza al quadrato

<< Importante >>

N.B. la (1) si differenzia dalla legge di gravitazione universale di Newton perchè le cariche oltre al segno (+) possono avere anche il segno (−)

{COLOUMBIANA => ATTRATTIVA o REPULSIVA
{GRAVITAZIONALE => SEMPRE ATTRATTIVA

La costante del mezzo = $\frac{1}{4 \cdot \underset{3,14}{\pi} \cdot (\varepsilon_0)}$ → costante dielettrica del mezzo interposto che per l'aria e lo spazio equivale a $8,855 \cdot 10^{-12}$ _ Calcolo il valore di K =>

$\left\{\begin{matrix} + + \\ - - \end{matrix}\right\}$ => Forza elettrostatica repulsiva

$\left\{\begin{matrix} + - \\ - + \end{matrix}\right\}$ => Forza elettrostatica attrattiva

$$K = \frac{1}{4\cdot 3{,}14\cdot 8{,}859\cdot 10^{-12}} = \frac{1}{112{,}26\cdot 10^{-12}} \simeq \frac{1}{1{,}12\cdot 10^{2}\cdot 10^{-12}} = \frac{1}{1{,}12\cdot 10^{-10}} = 10^{10}\cdot \frac{1}{1{,}12} =$$

$$= 8{,}9\cdot 10^{9} \simeq 9\cdot 10^{9}\ N\cdot m^2/C^2$$

Inoltre perché il testo non specifica una grandezza diversa tra le 2 cariche q_1 e q_2 posso desumere che siano eguali, ossia $q_1 = q_2 \Rightarrow q_1\cdot q_1 = q_1^2 = Q^2 \Rightarrow$ sostituendo in (1), avremo:

$$10\ N = 9\cdot 10^{9}\ N\ m^2/C^2 \cdot \frac{q^2}{(5m)^2} \Rightarrow 10\cancel{N} = 9\cdot 10^9 \cancel{N}\frac{\cancel{m^2}}{C^2}\frac{q^2}{25\cancel{m^2}} =$$

$$250\ C^2 = 9\cdot 10^9 q^2 \Rightarrow 9\cdot 10^9 q^2 = 250\ C^2 \Rightarrow q^2 = \frac{250\ C^2}{9\cdot 10^9} \Rightarrow$$

$$q = \sqrt{\frac{250\ C^2}{9\cdot 10^9}} = \sqrt{\frac{250\ C^2}{3^2\cdot 10\cdot (10^4)^2}} = \frac{C}{3\cdot 10^4}\sqrt{\frac{250}{10}} = \frac{C}{3\cdot 10^4}\sqrt{25} = \frac{5C}{3\cdot 10^4} =$$

$$= \frac{5}{3}\cdot 10^{-4} C = 1{,}6\cdot 10^{-4} C\ -$$

Ora che conosco $q = 1{,}6\cdot 10^{-4} C$, ossia $q^2 = (1{,}6\cdot 10^{-4}\ C)^2$ la risostituisco nella (1)

$$F_{\varepsilon r_1} = 9\cdot 10^9\ N\cdot \frac{m^2}{C^2}\cdot \frac{(1{,}6\cdot 10^{-4}\ C)^2}{(5{,}5\ m)^2} = 9\cdot 10^9\ N \frac{\cancel{m^2}}{\cancel{C^2}}\cdot \frac{2{,}56\cdot 10^{-8}\cancel{C^2}}{30{,}25\cancel{m^2}} =$$

$$= \frac{23{,}04\cdot 10\ N}{30{,}25} = \frac{230{,}4\ N}{30{,}25} = 7{,}61\ N \Rightarrow$$ {maggiore la distanza minore la forza elettrostatica!}

$$F_{\varepsilon r_2} = 9\cdot 10^9\ N\cdot \frac{m^2}{C^2}\cdot \frac{(1{,}6\cdot 10^{-4}\ C)^2}{(6\ m)^2} = 9\cdot 10^9\ N\cdot \frac{\cancel{m^2}}{\cancel{C^2}}\cdot \frac{2{,}56\cdot 10^{-8}\cancel{C^2}}{36\cancel{m^2}} = \frac{230{,}4\ N}{36} = 6{,}4\ N$$

$$F_{\varepsilon r_3} = \frac{230{,}4\ N}{42{,}25} = 5{,}45\ N \qquad E \qquad F_{\varepsilon r_4} = \frac{230{,}4\ N}{49} = 4{,}7\ N -$$

PARTE (B) $\Rightarrow$

Nell'esercizio precedente, supponendo che $q = 1m\,C$ (ossia un millicoulomb) $= 0{,}001\ C$ per cui $q^2 = 1\cdot 10^{-6}\ C^2$, determinare l'intensità del campo elettrico generato da Q nei vari punti indicati, ossia in $F_{\varepsilon r_1}, F_{\varepsilon r_2}, F_{\varepsilon r_3}, F_{\varepsilon r_4} \Rightarrow$

$$F_{\varepsilon r_1} = 9\cdot 10^3\cdot N\cdot \frac{m^2}{C^2}\cdot \frac{10^{-6}\ C^2}{(5{,}5\ m)^2} = 9\cdot 10^3\cdot N\cdot \frac{\cancel{m^2}}{\cancel{C^2}}\cdot \frac{10^{-6}\cancel{C^2}}{30{,}25\cancel{m^2}} = 0{,}29\cdot 10^3\ N$$

$$F_{\varepsilon r_2} = 9\cdot 10^3\cdot N\cdot \frac{m^2}{C^2}\cdot \frac{10^{-6} C^2}{(6\ m)^2} = 9\cdot 10^3\cdot N\cdot \frac{\cancel{m^2}}{\cancel{C^2}}\cdot \frac{10^{-6}\cancel{C^2}}{36\cancel{m^2}} = \frac{9}{36}\ N\cdot 10^3 = 0{,}25\cdot 10^3\ N$$

$$F_{\varepsilon r_3} = 9\cdot 10^3\cdot N\ \frac{m^2}{C^2}\cdot \frac{10^{-6}\ C^2}{(6{,}5\ m)^2} = 9\cdot 10^3\cdot N\ \frac{\cancel{m^2}}{\cancel{C^2}}\cdot \frac{10^{-6}\cancel{C^2}}{42{,}25\cancel{m^2}} = \frac{9}{42{,}25}\ N\cdot 10^3 = 0{,}21\cdot 10^3\ N$$

$$F_{\varepsilon r_4} = 9\cdot 10^3\cdot N\cdot \frac{m^2}{C^2}\cdot \frac{10^{-6}\ C^2}{(7m)^2} = 9\cdot 10^3\cdot N\ \frac{\cancel{m^2}}{\cancel{C^2}}\cdot \frac{10^{-6}\cancel{C^2}}{49\cancel{m^2}} = \frac{9}{49}\ N\cdot 10^3 = 0{,}18\cdot 10^3\ N$$

TRA DUE PUNTI A & B di un campo elettrico esiste una differenza di potenziale di 9V; determinare il lavoro compiuto dal campo elettrico nello spostamento di una carica di 2 μC (2 unità di micro Coulomb) tra il punto A e il punto B e tra il punto B e il punto A_ micro

« SVOLGIMENTO »

Posto che la differenza di potenziale rappresenta la forza con cui gli elettroni vengono spinti attraverso un conduttore (rame, o filo di rame, ad esempio) detta anche tensione elettrica (es. 220 volts) e che, appunto, si misura in volts (vedi Alessandro Volta, inventore della pila). Gli elettroni, tutti aventi carica negativa escono dal polo positivo della pila di Volta (anodo +) che dispone di un maggior livello di energia potenziale e rientrano dal polo negativo (catodo −), creando una circolazione, ossia un flusso, di corrente elettronica_ Questo flusso attraversando una lampadina (o meglio il sottile filamento in essa contenuto in assenza di atmosfera) ne permette la sua accensione!_

Da ricordare inoltre che $\boxed{1 \text{ volt} = 1 \text{ Joule} / 1 \text{ coulomb}}$ _ Pertanto, è definito il potenziale elettrico (relativo ad un punto A di un campo elettrico come il lavoro che deve effettuare la forza elettrica del campo per portare la carica campione unitaria positiva dal punto A fino al di fuori del campo elettrico all'infinito come

$$V_A = \frac{W_A}{q} \longrightarrow \text{work of } A \Rightarrow \text{lavoro di } A$$

La carica unitaria positiva (ossia con maggiore potenziale energetico o anodo +) che tenderà a muoversi verso il catodo (−) in un altro punto B interno al campo elettrico_

E ddp con $V = V_A - V_B = \frac{W_A}{q} - \frac{W_B}{q} = \frac{W_{AB}}{q} = \frac{\Delta_{AB}}{q}$ il lavoro compiuto dal campo per portare la carica unitaria q da un punto A al punto B del campo stesso, tali che la forza del campo compie un lavoro di 1 J per trasportare da A a B la carica di un Coulomb. Inoltre una rete elettrica fornisce un DDP di 220V, mentre una batteria un DDP di 9 Volts_

Poichè in fisica per determinare il lavoro si applica L = F x S => Forza x spostamento, in elettronica questa formula diventa Forza = carica elettrica dell'elettrone pari a $(-1{,}6 \cdot 10^{-19}\,C)$ e spostamento il nostro DDP pari a 9 Volts_ E quindi avremo: LAVORO = Energia = carica elettrica x Δ potenziale elettrico (DDP)_ Elettronvolt (EV) $= -1{,}6 \cdot 10^{-19}\,C \cdot 9 \text{ volts} = -14{,}4 \cdot 10^{-19}$ Joule_ Nel nostro problema,

però, le unità di Coulomb sono 2 -
Sapendo che 1 coulomb è pari a $6,24 \cdot 10^{18}$ volte la carica di un elettrone pari a $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C e che il coulomb è una forza grandissima per cui in genere si utilizzano i suoi sottomultipli, che sono

$$\left\{\begin{array}{l} 10^{-3}\ C = \frac{1}{1000} = mC \text{ (milli Coulomb)} \\ 10^{-6}\ C = \frac{1}{1'000'000} = \mu C \text{ (micro Coulomb)} \\ 10^{-9}\ C = \frac{1}{1'000'000'000} = nC \text{ (nano Coulomb)} \\ 10^{-12}\ C = \frac{1}{1'000'000'000'000} = pC \text{ (pico Coulomb)} \end{array}\right\} \boxed{\text{Importante}}$$

Ossia il n° di elettroni presenti in una carica (positiva) di coulomb (n) è pari a $\frac{Q \text{ carica}}{e}$
o meglio $1C$ = numero elettroni $\Rightarrow 1C = Ne \Rightarrow e = \frac{1C}{N} \Rightarrow N = \frac{1C}{e} =$

$= \frac{1\cancel{C}}{-1,6 \cdot 10^{-19}\ \cancel{C}} = -6,25 \cdot 10^{18}$

Pertanto in 2 coulomb troviamo: $2 \cdot (-6,25 \cdot 10^{18})$ elettroni $\Rightarrow$
$N_{\text{elettroni}} = -12,5 \cdot 10^{18}$ che dobbiamo trasformare in μC (micro coulomb) moltiplicandoli per 10^{-6} C $\Rightarrow$ poiché la carica di un elettrone è
$-1,6 \cdot 10^{-19}\ C \cdot \begin{pmatrix}\text{n° elettroni} \\ \text{contenuti in} \\ \text{2 coulomb}\end{pmatrix} \cdot -12,5 \cdot 10^{18} = 20 \cdot 10^{-1}\ C \cdot 10^{-6} =$
$= 20 \cdot 10^{-7}\ \mu C$

Siamo ora in grado di trovare il lavoro compiuto dal campo elettrico (dal sistema), ossia:

LAVORO = CARICA ELETTRICA × DDP = $20 \cdot 10^{-7}\ \mu C \cdot 9$ volts $\Rightarrow$
$\Rightarrow \left\{180 \cdot 10^{-7}\ \text{Joule}\right\}$

[Essendo 1 volt · 1 coulomb = 1 Joule]

COULOMB: Quantità di carica elettrica trasportata in 1 secondo dal flusso di corrente di 1 Ampere $\Rightarrow$ 1 Coulomb = 1 Ampere · Secondo —
$(1C = 1A \cdot S)$ —