

Prova scritta di Fisica per Scienze biologiche – 13 febbraio 2012

I risultati saranno pubblicati sul sito <http://w3.uniroma1.it/fisicabio>

(N00070) Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)
(N19018) Fisica I (ordinamento triennale non riformato)	Esercizio 1	(1 ora)
(N19019) Fisica II (ordinamento triennale non riformato)	Esercizio 3	(1 ora)
(N19002) Fisica I + Fisica II (ordinamento triennale non riformato)	Esercizi 1, 2	(2 ore)
(1011790) Fisica (ordinamento triennale riformato)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)

Esercizio 1 –

Uno scalatore , di massa $M = 76.4$ kg, scala una parete verticale assicurato ad una corda. Quando si trova ad una altezza $H = 4.55$ m al di sopra del punto della parete al quale e` fissata la corda, perde la presa e precipita. La corda ha una lunghezza a riposo $L = 12.30$ m, ed un coefficiente elastico $K = 666$ N/m. Sapendo che alla fine della caduta lo scalatore rimane appeso alla corda, calcolare:

- (a) D : l'allungamento massimo della corda durante la caduta.
- (b) B : l'allungamento della corda nell'istante in cui la velocità di caduta raggiunge il suo massimo.
- (c) F : la forza massima esercitata dalla corda sullo scalatore.

Esercizio 2 –

Su due lastre orizzontali uguali di materiale isolante, ciascuna di area $A = 3.93$ m², distanti $D = 5.43$ cm, è depositata una carica con densità superficiale uniforme $+\sigma$ (piano superiore) e $-\sigma$ (piano inferiore), con $\sigma = 75.8$ $\mu\text{C}/\text{m}^2$. (a) Determinare F , la forza esercitata da un piano sull'altro, approssimando i campi elettrici generati dalle lastre con quelli generati da piani infiniti di uguale densità superficiale di carica.

Al tempo $t = 0$, in un punto equidistante dai due piani, è poi posta una carica $q = -1.12 \cdot 10^{-18}$ C, di massa $m = 1.17 \cdot 10^{-26}$ kg, dotata di velocità iniziale diretta parallelamente ai piani. Dopo un tempo t , la particella impatta sul piano superiore. Calcolare, trascurando la forza di gravità: (b) ΔU , la variazione di energia potenziale elettrica della carica dall'istante iniziale all'impatto; (c) t , il tempo trascorso fra i due istanti.

$$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m.}$$

Esercizio 3 –

Una particella (massa $m = 1.35 \cdot 10^{-21}$ kg e carica $q = 5.32 \cdot 10^{-18}$ C) entra con velocità orizzontale v_0 nel punto A in una zona dello spazio dove è presente un campo magnetico \mathbf{B} , di modulo $B = 1.45$ T, orizzontale, perpendicolare al foglio (v. figura) ed alla velocità v_0 della particella. Dopo avere percorso un quarto di circonferenza di raggio $R = 128$ cm, la particella esce dal campo magnetico nel punto C ed entra, con velocità diretta verso l'alto, in una zona dove è presente un campo elettrico \mathbf{E} uniforme, rivolto verso il basso, di modulo $E = 3.57 \cdot 10^5$ V/m. Tutto avviene in assenza della forza di gravità. Calcolare:

- (a) La velocità v_0 della particella quando entra nella zona del campo magnetico \mathbf{B} ;
- (b) L'altezza massima h raggiunta dalla particella nella zona del campo elettrico \mathbf{E} .
- (c) La variazione ΔU dell'energia potenziale elettrica della particella tra l'istante in cui passa in A e l'istante in cui raggiunge l'altezza massima nella zona del campo elettrico.

