

ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 8/07

1. Quattro cariche elettriche di valore q si trovano **fisse** ai vertici di un quadrato di lato $2L$ poggiato su un piano XY e centrato nell'origine del sistema di riferimento che adatterete.
 - a) Quanto vale, **in modulo**, il contributo E' del campo elettrico generato da **ogni singola carica** nel punto di coordinate $x_0 = 0, y_0 = 0$ (cioè il centro del quadrato)?
 $E' = \dots\dots\dots$
 - b) Quanto vale, componente per componente, il campo elettrico E_0 nel punto di coordinate $x_0 = 0, y_0 = 0$?
 $E_0 = (\dots\dots\dots)$
 - c) Supponete ora di avere una carica puntiforme di valore q e massa m **vincolata** a muoversi lungo l'asse x del sistema di riferimento citato. Quanto vale, in funzione della posizione x , la sua accelerazione a_x ? [Ricordate di considerare solo la componente lungo X delle forze, ed osservate la geometria!]
 $a_x = \dots\dots\dots$

2. Un corpo si muove in un **campo di forze** unidimensionali con espressione $F(x) = Ax^2$, con A costante debitamente dimensionata, ed x coordinata del corpo stesso. Per come è scritto, tale campo produce una forza che è sempre diretta nel verso positivo delle X .
 - a) Che segno ha il lavoro prodotto da questo campo di forze se lo spostamento avviene nel verso positivo dell'asse X ?
 Positivo Negativo
 - b) E, invece, che segno ha se lo spostamento avviene nel verso negativo?
 Positivo Negativo
 - c) E se il corpo si sposta partendo dall'origine fino ad una data coordinata x' , e poi da qui ritorna all'origine (compiendo un'**orbita unidimensionale chiusa**), il lavoro complessivo è, ragionevolmente:
 Nullo Non nullo
 - d) Potete concludere qualcosa sul carattere conservativo del campo di forze considerato? Commentate: $\dots\dots\dots$

3. Le componenti $F_X F_Y$ di una forza **disomogenea** che agisce sul piano XY dipendono dalla posizione secondo le leggi: $F_X = Ax^2 ; F_Y = C$.
 - a) Che dimensioni hanno le costanti A, B ?
 $A: \dots\dots\dots$ $B: \dots\dots\dots$
 - b) Questa forza agisce su una massa m che si sposta dall'origine del sistema di riferimento al punto $r_I = (d, d)$, con d determinato valore di lunghezza. Quanto vale il lavoro L compiuto dalla forza sulla massa? [Può farvi comodo ricordare che $\int \xi^n d\xi = (1/(n+1)) \xi^{n+1}$; inoltre ricordatevi **bene** la definizione di prodotto scalare e di lavoro per una forza disomogenea!]
 $L = \dots\dots\dots$
 - c) La forza in questione è conservativa? Commentate la vostra risposta:
 $\dots\dots\dots$

4. Dovete far scivolare una cassa di massa m su per un piano inclinato (θ è l'angolo rispetto all'orizzontale). Per il momento, supponete trascurabile l'attrito.
 - a) Quanto vale, al minimo, il modulo della forza F_{par} che dovete esercitare (in direzione parallela al piano inclinato) per spostare la cassa?
 $F_{par} = \dots\dots\dots$

- b) Calcolate il lavoro “minimo” L' compiuto da questa forza per spostare la cassa dalla base alla sommità del piano sapendo che questo è lungo l .
 $L' = \dots\dots\dots$
- c) Se supponete che la cassa parta da ferma alla base del piano e applicate una forza $F = 2F_{par}$, quanto vale il modulo della velocità v della cassa quando arriva alla sommità del piano?
 $v = \dots\dots\dots$
- d) Immaginate ora che tra cassa e piano ci sia attrito dinamico, con un certo coefficiente μ_D . Quanto viene a valere, in questo caso, la velocità v' di cui alla domanda precedente?
 $v' = \dots\dots\dots$
5. Un protone (massa m_P , carica elettrica q_P) si muove liberamente con una velocità v_0 e quindi entra in una regione in cui è presente un campo elettrico costante ed uniforme orientato in modo tale da rallentarlo.
- a) Quale differenza di potenziale ΔV (in modulo) occorre per arrestare il protone?
 $\Delta V = \dots\dots\dots$
- b) Quanto vale il lavoro L_E che le forze elettriche compiono per fermare il protone? (indicate anche il **segno!**)
 $L_E = \dots\dots\dots$
- c) Sapendo che il protone si arresta dopo aver percorso una distanza d , quanto vale il modulo del campo elettrico E responsabile del rallentamento? [Supponete il campo **uniforme!**]
 $E = \dots\dots\dots$