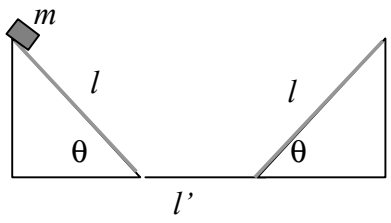
Corso di Laurea Ing. EA – ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 7, 16/11/2004

1. 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 V (in modulo) occorre per arrestare il protone?
      V = ……...

   b) Quanto vale il lavoro L_E che le forze elettriche compiono per fermare il protone? (indicate anche il **segno**!)
      L_E = ……...

   c) Sapendo che il protone si arresta dopo aver percorso una distanza d, quanto vale il modulo del campo elettrico E responsabile del rallentamento?
      E = ……...

2. Un corpo di massa m = 100 g è in grado di strisciare senza rotolare all'interno della guida di cui una sezione è mostrata in figura; essa è costituita da due piani inclinati "affrontati", con angolo $\theta = 45^o$ e lunghezza l = 14.4 cm, uniti da un tratto orizzontale di lunghezza l' = 10.0 cm. La superficie dei due piani inclinati è scabra, con coefficiente di attrito dinamico $\mu_D = 0.072$, mentre il tratto orizzontale è liscio, cioè ha attrito trascurabile.



   a) Quanto vale il lavoro L_P che la forza peso compie per far scendere il corpo lungo un piano inclinato (partendo dalla sua sommità, cioè come in figura)? (usate il valore g = 9.81 m/s^2 ed indicate anche il segno del lavoro)
      L_P = ……... = ……. J

   b) Quanto vale **in modulo** la forza di attrito dinamico F_A che agisce sul corpo durante la discesa per il piano inclinato?
      F_A = ……... = …… N

   c) Quanto vale il lavoro L_A che le forze di attrito dinamico compiono durante la discesa del piano inclinato da parte del corpo m? (esprimete anche il segno)
      L_A = ……... = …… J

   d) Come si scrive il bilancio dell'energia meccanica che descrive il processo di discesa lungo il piano inclinato?
      ……...……

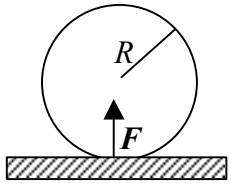
   e) Supponendo di lasciare andare da fermo il corpo lungo il piano inclinato dalla posizione iniziale considerata (la sommità di un piano inclinato), quanto vale la sua velocità v alla base del piano?
      v = ……... = …… m/s

   f) Una volta giunto alla base del piano inclinato, il corpo prosegue il suo movimento lungo il tratto orizzontale e quindi sale lungo l'altro piano inclinato; quanto vale la distanza d percorsa sull'altro piano inclinato prima di arrestarsi?
      d = ……... = …… m

Francesco Fuso – tel 050 2214305 – e-mail: fuso@df.unipi.it – web page: http://www.df.unipi.it/~fuso/dida

g) Stando ai dati del problema, dopo essersi arrestato il corpo cosa fa?
□ rimane fermo □ torna indietro □ non si può dire
Spiegazione sintetica della risposta: ……

3. Un cilindro di raggio R , inizialmente fermo, all'istante t = 0 viene messo in rotazione attorno al suo asse, con **un'accelerazione angolare** α costante nel tempo.



a) Come si scrivono le leggi orarie della velocità angolare $\omega(t)$, dello spostamento angolare $\theta(t)$, della velocità lineare $v(t)$ e dello spostamento $s(t)$ di un punto che appartiene alla sua superficie laterale?
$\omega(t)$ = ……
$\theta(t)$ = ……
$v(t)$ = ……
$s(t)$ = ……

b) Supponete che un piano scabro, con coefficiente di attrito dinamico μ_D, sia posto a contatto con il cilindro. Il piano è schiacciato contro la superficie del cilindro da una forza $\boldsymbol{F}$ diretta come in figura (ed il sistema è in equilibrio, cioè il cilindro non si sposta, ma, ovviamente, ruota!). Quanto vale, in modulo, la forza di attrito F_A che si esercita sulla linea di contatto tra cilindro e piano?
F_A = ……...

c) Quanto vale, in modulo, la potenza $W(t)$ associata al lavoro della forza d'attrito F_A ?
$W(t)$ = ……

4. 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: ……..