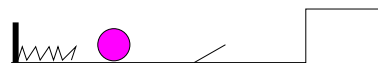


Compitino di Fisica A1 del 7 luglio 2004

- Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è $\pm 5\%$ salvo ove diversamente indicato. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi: attenzione, una risposta errata verrà valutata con il numero negativo indicato sempre in parentesi, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso!
- Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, costante gas perfetti $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

Problema 1: Una pallina di 0.150 kg e raggio trascurabile è sparata da un cannone a molla (lunghezza a riposo 15 cm , e costante elastica 11.0 N/m) su di un piano orizzontale perfettamente liscio. La pallina incontra un ostacolo fatto da un piano inclinato di 30 gradi rispetto al piano orizzontale e di pochi millimetri di lunghezza, mentre più avanti c'è un gradino di 10 cm di altezza.



Si spara la pallina che incontra l'ostacolo inclinato, salta in alto e cade sul gradino seguente. Si noti che non c'è un raccordo morbido tra piano e ostacolo - la pallina, a tutti gli effetti, urta elasticamente contro l'ostacolo.

1. Quale è l'angolo della direzione della pallina rispetto al suolo dopo l'urto con l'ostacolo? (2,-1)
 θ [rad] = A B C D E
2. Quale è la velocità della pallina giusto prima dell'urto affinché arrivi all'altezza del gradino? (2,-1)
 v [ms^{-1}] = A B C D E
3. Di quanto si deve tirare la molla per conferire alla pallina la velocità di cui sopra? (2,-1)
 d [m] = A B C D E
4. Quanto tempo impiega la pallina per raggiungere la sommità del gradino? (3,-1)
 t [s] = A B C D E
5. A che distanza massima deve iniziare il gradino dopo l'ostacolo affinché sia raggiunto dalla pallina prima di iniziare a cadere? (3,-1)
 dist [m] = A B C D E
6. Quale è la velocità della pallina sul gradino? (3,-1)
 v [ms^{-1}] = A B C D E

Problema 2: Una particella puntiforme di massa 6.80 kg si avvicina dall'infinito con velocità 2.10 m/s e parametro d'urto 3.80 m , a una particella ferma nel laboratorio. Fra le particelle si esercita una forza attrattiva $-k\vec{r}$ (con $k = 1 \text{ N/m}$) se la distanza relativa $|\vec{r}|$ è inferiore a 6.00 m , mentre, per distanze maggiori, la forza è nulla.

1. Determinare la minima distanza di avvicinamento tra le particelle supponendo che la particella inizialmente ferma nel laboratorio abbia massa infinita. (5,-2)
 $r_{\min}$ [m] = A B C D E

Si supponga per le domande successive che le due particelle abbiano la stessa massa, con il valore dato precedentemente.

2. Determinare la minima distanza di avvicinamento tra le particelle, assumendo che la particella incidente abbia lo stesso parametro di impatto e la stessa velocità iniziale della domanda precedente. (5,-2)
 $r_{\min}$ [m] = A B C D E

In un altro evento di urto con lo stesso potenziale e con medesime velocità iniziali, nel sistema del laboratorio si osserva che dopo l'urto la particella incidente viene emessa con un angolo 1.10 rad rispetto alla direzione iniziale.

3. Determinare il modulo della velocità finale della particella incidente. (3,-1)
 v [m/s] = A B C D E
4. Determinare l'angolo che forma la velocità finale della particella inizialmente a riposo rispetto alla direzione di volo iniziale della particella incidente. (2,-1)
 ϕ [rad] = A B C D E