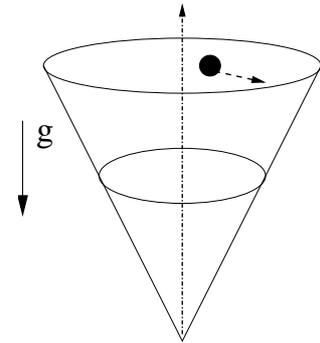


Compito di Fisica A1 del 13 gennaio 2006 - Prof G Pierazzini

- Modalità di risposta: barrare la casella con il risultato numerico più vicino a quello ottenuto, sostituendo i parametri nelle formule ottenute risolvendo il problema. Scrivete nello spazio vuoto il risultato numerico ottenuto, arrotondando opportunamente. 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!
- 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 palla di 1.10 kg è vincolata a muoversi sulla superficie di un cono con asse di simmetria verticale e con una semiapertura di 30 gradi: l'equazione della superficie del cono è $z = \alpha \sqrt{x^2 + y^2}$ con $\alpha = \cotan(30^\circ)$. Inizialmente la pallina è lanciata orizzontalmente ad una altezza di 17.0 m rispetto al vertice del cono posto più in basso. La palla nel suo moto successivo si abbassa esattamente di 6.00 m per poi risalire in alto.



1. Quanto vale il momento angolare della palla rispetto all'asse di simmetria? (3,-1)

$$L_z [\text{J s}] = \boxed{174} \quad \text{A} \boxed{617} \quad \text{B} \boxed{38.1} \quad \text{C} \boxed{112} \quad \text{D} \boxed{54.7} \quad \text{E} \boxed{174}$$

2. Quanto vale la velocità della pallina al momento del lancio? (2,-1)

$$v_p [\text{m s}^{-1}] = \boxed{9.30} \quad \text{A} \boxed{14.7} \quad \text{B} \boxed{9.30} \quad \text{C} \boxed{200} \quad \text{D} \boxed{48.8} \quad \text{E} \boxed{36.8}$$

3. Quale è l'energia totale della pallina al momento del lancio, assumendo che l'energia potenziale sia nulla al vertice del cono? (3,-1)

$$E_t [\text{J}] = \boxed{235} \quad \text{A} \boxed{235} \quad \text{B} \boxed{19.8} \quad \text{C} \boxed{179} \quad \text{D} \boxed{34.1} \quad \text{E} \boxed{511}$$

4. Quanto vale la velocità della palla quando è scesa di metà altezza? (3,-1)

$$v [\text{m s}^{-1}] = \boxed{12.1} \quad \text{A} \boxed{12.1} \quad \text{B} \boxed{35.7} \quad \text{C} \boxed{21.1} \quad \text{D} \boxed{111} \quad \text{E} \boxed{124}$$

5. Che angolo forma la traiettoria della palla con la retta orizzontale tangente al cono nello stesso punto descritto sopra? (3,-1)

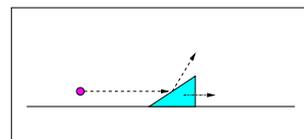
$$\theta [\text{rad}] = \boxed{0.368} \quad \text{A} \boxed{0.0882} \quad \text{B} \boxed{0.625} \quad \text{C} \boxed{0.0595} \quad \text{D} \boxed{0.368} \quad \text{E} \boxed{0.516}$$

6. Calcolare il modulo dell'accelerazione della pallina nel punto più basso della traiettoria. (3,-1)

$$a [\text{m s}^{-2}] = \boxed{4.82} \quad \text{A} \boxed{2.12} \quad \text{B} \boxed{5.65} \quad \text{C} \boxed{3.05} \quad \text{D} \boxed{4.82} \quad \text{E} \boxed{24.0}$$

Girare il foglio, continua dietro!

Problema 2: Su di un piano orizzontale, una palla di 1.50 kg è lanciata a 19.0 m/s contro una superficie inclinata, a 45 gradi, di un bersaglio di massa 15.0 kg. Il bersaglio si muove sullo stesso piano ma è vincolato, come un carrello, a muoversi lungo un binario rettilineo e parallelo alla direzione di volo iniziale della palla (vedi la figura).



1. Si calcoli la velocità del baricentro del sistema. (1,-1)

$$v_b \text{ [m s}^{-1}\text{]} = \boxed{1.73} \quad \text{A } \boxed{1.65} \quad \text{B } \boxed{1.01} \quad \text{C } \boxed{1.73} \quad \text{D } \boxed{0.940} \quad \text{E } \boxed{0.695}$$

2. Si calcoli l'energia del sistema in un sistema di riferimento in cui il centro di massa è in quiete. (2,-1)

$$E_b \text{ [J]} = \boxed{246} \quad \text{A } \boxed{107} \quad \text{B } \boxed{246} \quad \text{C } \boxed{147} \quad \text{D } \boxed{40.1} \quad \text{E } \boxed{21.9}$$

3. Quanto vale la quantità di moto della pallina nel sistema di riferimento in cui il centro di massa è in quiete? (2,-1)

$$q \text{ [N s]} = \boxed{25.9} \quad \text{A } \boxed{98.9} \quad \text{B } \boxed{80.4} \quad \text{C } \boxed{32.8} \quad \text{D } \boxed{24.0} \quad \text{E } \boxed{25.9}$$

La pallina urta la superficie del bersaglio e rimbalza elasticamente allontanandosi in una direzione determinata dalle regole del rimbalzo.

4. Quanto vale, dopo l'urto il modulo della velocità del bersaglio nel sistema di riferimento del laboratorio? (3,-1)

$$v_b \text{ [m s}^{-1}\text{]} = \boxed{1.73} \quad \text{A } \boxed{5.87} \quad \text{B } \boxed{10.2} \quad \text{C } \boxed{1.73} \quad \text{D } \boxed{1.24} \quad \text{E } \boxed{4.98}$$

5. Quanto vale, dopo l'urto, la velocità relativa pallina-bersaglio? (4,-1)

$$v_r \text{ [m s}^{-1}\text{]} = \boxed{18.1} \quad \text{A } \boxed{10.0} \quad \text{B } \boxed{33.3} \quad \text{C } \boxed{18.1} \quad \text{D } \boxed{237} \quad \text{E } \boxed{261}$$

6. Quanto vale la componente parallela al binario della velocità della pallina nel sistema di riferimento del laboratorio? (2,-1)

$$v \text{ [m s}^{-1}\text{]} = \boxed{1.73} \quad \text{A } \boxed{10.2} \quad \text{B } \boxed{0.586} \quad \text{C } \boxed{3.18} \quad \text{D } \boxed{1.73} \quad \text{E } \boxed{4.64}$$

7. Quanto vale l'angolo di deviazione della pallina rispetto alla direzione di volo iniziale? (2,-1)

$$\theta \text{ [rad]} = \boxed{1.48} \quad \text{A } \boxed{10.9} \quad \text{B } \boxed{20.1} \quad \text{C } \boxed{1.48} \quad \text{D } \boxed{1.97} \quad \text{E } \boxed{6.28}$$