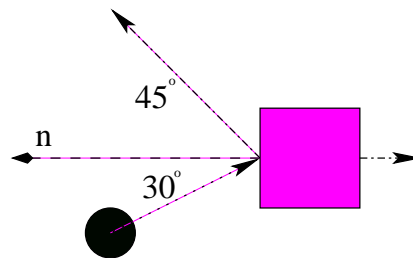


## Compito di Fisica 23 giugno 2009 - Prof G Pierazzini

- 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 sfera di massa 4.90 Kg scivola senza attrito su di un piano su cui è appoggiato un cubo come indicato in figura. La sfera, animata da una velocità iniziale 5.00 m/s, urta centralmente e senza attrito una faccia del cubo ad un angolo di  $30^\circ$  gradi rispetto alla normale alla superficie. Dopo l'urto la sfera torna indietro su di una traiettoria a  $45^\circ$  gradi rispetto alla normale di prima.



Si calcoli:

1. La velocità assoluta finale della sfera dopo l'urto.(2,-1)  
 $v_s [\text{ms}^{-1}] = \boxed{3.54}$    A  $\boxed{3.54}$    B  $\boxed{9.16}$    C  $\boxed{20.2}$    D  $\boxed{0.822}$    E  $\boxed{3.16}$
2. Quanto vale la quantità di moto trasmessa al cubo?(2,-1)  
 $p [\text{kg ms}^{-1}] = \boxed{33.5}$    A  $\boxed{92.4}$    B  $\boxed{33.5}$    C  $\boxed{348}$    D  $\boxed{168}$    E  $\boxed{19.5}$
3. Quanto vale l'energia trasmessa al cubo?(2,-1)  
 $E_c [\text{J}] = \boxed{30.6}$    A  $\boxed{19.1}$    B  $\boxed{85.6}$    C  $\boxed{7.13}$    D  $\boxed{78.5}$    E  $\boxed{30.6}$
4. Quanto vale la velocità finale del cubo?(3,-1)  
 $v_c [\text{ms}^{-1}] = \boxed{1.83}$    A  $\boxed{7.24}$    B  $\boxed{1.13}$    C  $\boxed{4.90}$    D  $\boxed{1.83}$    E  $\boxed{11.1}$
5. Quanto vale la massa del cubo?(3,-1)  
 $m_c [\text{kg}] = \boxed{18.3}$    A  $\boxed{5.13}$    B  $\boxed{18.3}$    C  $\boxed{7.60}$    D  $\boxed{1.53}$    E  $\boxed{3.68}$

Si supponga adesso che la sfera, dopo l'urto faccia un angolo di  $90^\circ$  con la normale, in pratica corra parallelamente alla superficie del cubo. Si calcoli:

6. Quanto vale la quantità di moto finale del cubo?(3,-1)  
 $p_c [\text{kg ms}^{-1}] = \boxed{12.2}$    A  $\boxed{14.0}$    B  $\boxed{2.45}$    C  $\boxed{12.3}$    D  $\boxed{4.77}$    E  $\boxed{1.89}$

**Problema 2**

Due stelle di masse simili orbitano intorno al loro centro di massa seguendo orbite circolari. Si conosce il periodo dell'orbita pari a  $3.30 \times 10^6 \text{ s}$  e la distanza tra i loro centri pari a  $1.10 \times 10^{11} \text{ m}$ . La costante di gravitazione universale vale  $G = 6 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$  si determini:

- 1 La massa totale del sistema (3,-1)  
 $M [\text{kg}] = \boxed{8.03 \times 10^{31}}$    A  $\boxed{7.02 \times 10^{31}}$    B  $\boxed{8.03 \times 10^{31}}$    C  $\boxed{1.84 \times 10^{32}}$    D  $\boxed{1.13 \times 10^{32}}$    E  $\boxed{1.05 \times 10^{33}}$

Si misurano le massime velocità radiali rispetto alla Terra di ciascuna stella e si scopre che il loro rapporto in modulo vale 0.340. Si assuma che la Terra giaccia sul piano orbitale delle due stelle e che la velocità del baricentro del sistema binario sia nulla rispetto alla Terra. (La Terra è considerata un sistema inerziale) Si determini

- 2 La massa della stella più pesante (3,-1)  
 $m_1 [\text{kg}] = \boxed{6.00 \times 10^{31}}$    A  $\boxed{4.83 \times 10^{31}}$    B  $\boxed{4.08 \times 10^{31}}$    C  $\boxed{1.74 \times 10^{31}}$    D  $\boxed{6.00 \times 10^{31}}$    E  $\boxed{2.25 \times 10^{31}}$
- 3 la distanza del centro di massa dal centro della stella più pesante (3,-1)  
 $d [\text{m/s}^2] = \boxed{2.79 \times 10^{10}}$    A  $\boxed{2.32 \times 10^{10}}$    B  $\boxed{9.69 \times 10^9}$    C  $\boxed{2.79 \times 10^{10}}$    D  $\boxed{4.61 \times 10^{10}}$    E  $\boxed{1.08 \times 10^{11}}$

4 Nell'istante in cui la Terra e le due stelle sono allineate quanto vale la velocità trasversale della stella più pesante vista da Terra ? (3,-1)

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{53114} \quad \text{A } \boxed{53100} \quad \text{B } \boxed{180000} \quad \text{C } \boxed{8500} \quad \text{D } \boxed{47300} \quad \text{E } \boxed{63000}$$

Ferme restando le altre ipotesi, si ammetta che il centro di massa del sistema binario si allontani radialmente dalla Terra con velocità uniforme pari a 30 km/s e si determini

5 La massa della stella più pesante (3,-1)

$$m_1 \text{ [kg]} = \boxed{6.56 \times 10^{31}} \quad \text{A } \boxed{1.08 \times 10^{31}} \quad \text{B } \boxed{4.82 \times 10^{31}} \quad \text{C } \boxed{6.56 \times 10^{31}} \quad \text{D } \boxed{2.68 \times 10^{31}} \quad \text{E } \boxed{4.24 \times 10^{31}}$$

Compito n. 1