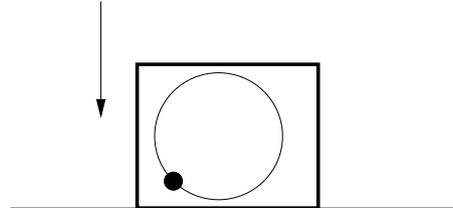


Compito di Fisica 10 gennaio 2008 - Prof G Pierazzini

- 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 2.20 Kg è libera di muoversi senza attrito in un canale a forma di circonferenza di mezzo metro di raggio, contenuta in posizione verticale all'interno di un cubo di massa 11.0 Kg che può scorrere liberamente su di un piano orizzontale. Il tutto immerso in campo gravitazionale. Inizialmente la sfera è nell'estremo inferiore del cerchio quando in una esplosione si liberano 100 J di energia che vanno ad accelerare le masse in gioco.



Si calcoli:

1. La velocità relativa della sfera e del cubo subito dopo lo scoppio?(3,-1)
 $v_r [\text{ms}^{-1}] = \boxed{10.4}$ A $\boxed{94.2}$ B $\boxed{112}$ C $\boxed{26.7}$ D $\boxed{10.4}$ E $\boxed{64.6}$
2. Si calcoli l'energia cinetica totale del sistema appena la sfera ha percorso un quarto di giro.(1,-1)
 $E [\text{J}] = \boxed{89.0}$ A $\boxed{89.0}$ B $\boxed{102}$ C $\boxed{667}$ D $\boxed{270}$ E $\boxed{991}$
3. Quanto vale il modulo della velocità della sfera nello stesso istante di sopra?(2,-1)
 $v_s [\text{ms}^{-1}] = \boxed{8.99}$ A $\boxed{4.07}$ B $\boxed{18.0}$ C $\boxed{8.99}$ D $\boxed{24.8}$ E $\boxed{11.7}$
4. Quanto vale la forza di contatto tra la sfera ed il cubo?(2,-1)
 $R [\text{N}] = \boxed{297}$ A $\boxed{339}$ B $\boxed{222}$ C $\boxed{4100}$ D $\boxed{620}$ E $\boxed{297}$
5. Quanto vale la velocità assoluta del cubo quando la sfera ha raggiunto il punto più alto?(3,-1)
 $v_c [\text{ms}^{-1}] = \boxed{1.54}$ A $\boxed{0.307}$ B $\boxed{1.54}$ C $\boxed{2.33}$ D $\boxed{4.49}$ E $\boxed{0.588}$
6. Quanto vale la velocità del cubo quando la sfera ha percorso tre quarti di giro?(2,-1)
 $v_r [\text{ms}^{-1}] = \boxed{0.000}$ A $\boxed{0.000}$ B $\boxed{8.83}$ C $\boxed{6.27}$ D $\boxed{1.47}$ E $\boxed{3.25}$
7. Quanto vale lo spostamento massimo del cubo dalla sua posizione iniziale?(2,-1)
 $d [\text{m}] = \boxed{0.0833}$ A $\boxed{0.0833}$ B $\boxed{0.0116}$ C $\boxed{0.0460}$ D $\boxed{0.0636}$ E $\boxed{0.0210}$

Problema 2: Un meteorite si avvicina pericolosamente alla Terra. Si decide di inviare su di esso una missione con un razzo di massa pari a 2.20 tonnellate che incroci il meteorite quando questo si troverà alla distanza di 100000 km dal centro della Terra al tempo T_0 . La missione deve essere progettata in modo che il punto di intersezione tra l'orbita del razzo e quella del meteorite avvenga nel punto di massima distanza (apogeo) del razzo dal centro della Terra. Il razzo viene messo in orbita da una base equatoriale opportuna. Si assuma come lunghezza del raggio terrestre 6000 km e si determini:

1. Quanto vale il semi-asse maggiore dell'orbita?(1,-1)

$$a \text{ [m]} = \boxed{5.30 \times 10^7} \quad \text{A} \boxed{5.30 \times 10^7} \quad \text{B} \boxed{3.60 \times 10^8} \quad \text{C} \boxed{6.41 \times 10^8} \quad \text{D} \boxed{2.90 \times 10^8} \quad \text{E} \boxed{7.75 \times 10^7}$$

2. Quale è l'energia dell'orbita.(2,-1)

$$E \text{ [J]} = \boxed{-7.47 \times 10^9} \quad \text{A} \boxed{-3.81 \times 10^9} \quad \text{B} \boxed{-7.47 \times 10^9} \quad \text{C} \boxed{-6.41 \times 10^9} \quad \text{D} \boxed{-1.35 \times 10^9} \quad \text{E} \boxed{-1.91 \times 10^9}$$

3. Quanto vale il momento angolare dell'orbita?(3,-1)

$$L \text{ [Js]} = \boxed{1.40 \times 10^{14}} \quad \text{A} \boxed{2.98 \times 10^{13}} \quad \text{B} \boxed{3.38 \times 10^{13}} \quad \text{C} \boxed{1.40 \times 10^{14}} \quad \text{D} \boxed{7.88 \times 10^{14}} \quad \text{E} \boxed{4.91 \times 10^{14}}$$

4. Tenendo conto della rotazione terrestre, quanta energia occorre spendere per mettere in orbita il missile sparandolo, da una base equatoriale opportuna, nella migliore direzione? (3,-1)

$$Es \text{ [J]} = \boxed{1.24 \times 10^{11}} \quad \text{A} \boxed{3.25 \times 10^{10}} \quad \text{B} \boxed{4.30 \times 10^{10}} \quad \text{C} \boxed{9.25 \times 10^{10}} \quad \text{D} \boxed{1.24 \times 10^{11}} \quad \text{E} \boxed{1.14 \times 10^{11}}$$

5. Con che velocità arriverà nel punto di incontro con il meteorite?(3,-1)

$$v \text{ [ms}^{-1}\text{]} = \boxed{638} \quad \text{A} \boxed{256} \quad \text{B} \boxed{466} \quad \text{C} \boxed{296} \quad \text{D} \boxed{638} \quad \text{E} \boxed{869}$$

6. Quante ore prima dell'istante T_0 deve essere lanciato il missile affinché arrivi al suo apogeo nell'istante giusto?(3,-1)

$$T \text{ [h]} = \boxed{17.7} \quad \text{A} \boxed{49.6} \quad \text{B} \boxed{17.7} \quad \text{C} \boxed{178} \quad \text{D} \boxed{213} \quad \text{E} \boxed{65.4}$$

Compito n. 1