Compito n. 1

Nome	*Cognome*	*Numero di matricola*

Compitino di Fisica A1 del 19 Dicembre 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 $g = 10$ m s^{-2}, costante gas perfetti $R = 8.31$ J K^{-1} mol^{-1}.

Problema 1: Un asteroide di massa pari a 5000 kg è in rotta di collisione con il centro della terra secondo una traiettoria rettilinea. Il corpo proviene da grandi distanze dalla Terra e con velocità iniziale nulla rispetto alla Terra. Si assuma il raggio terrestre pari a 6350 Km. Si determini:

1. L'energia liberata nel momento dello schianto al suolo terrestre (3,-1)
   E [J] = $\boxed{3.17 \times 10^{11}}$ A $\boxed{1.98 \times 10^{11}}$ B $\boxed{4.03 \times 10^{10}}$ C $\boxed{2.19 \times 10^{11}}$ D $\boxed{5.22 \times 10^{10}}$ E $\boxed{3.18 \times 10^{11}}$

Per evitare la collisione, si impartisce opportunamente un impulso all'asteroide nell'istante in cui questo si trova ad una distanza dal centro terrestre pari a 53.0 volte il raggio della Terra. Si consideri il caso in cui l'impulso trasferito all'asteroide sia diretto in verso opposto alla sua velocità e si determini:

2. L'impulso minimo necessario affinchè l'asteroide inverta la rotta allontanandosi indefinitamente (3,-1)
   p_{min} [N s] = $\boxed{1.55 \times 10^7}$ A $\boxed{1.55 \times 10^7}$ B $\boxed{1.51 \times 10^8}$ C $\boxed{1.02 \times 10^8}$ D $\boxed{4.12 \times 10^7}$ E $\boxed{8.01 \times 10^7}$

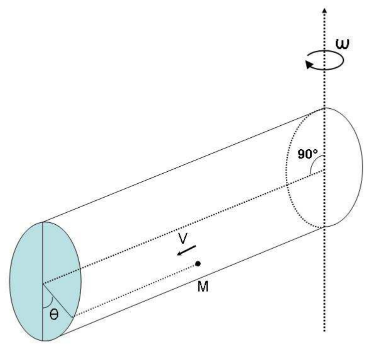
Si consideri ora il caso in cui l'impulso impartito sia ortogonale alla velocità dell'asteroide e si determini:

3. L'impulso minimo necessario affinchè l'asteroide non colpisca la Terra (5,-1)
   p_{min} $[Ns]$ = $\boxed{1.06 \times 10^6}$ A $\boxed{481000}$ B $\boxed{2.13 \times 10^6}$ C $\boxed{1.06 \times 10^6}$ D $\boxed{2.93 \times 10^6}$ E $\boxed{1.39 \times 10^6}$

assumendo che l'impulso trasversale impartito sia proprio pari a p_{min} del punto precedente si determini

4. La velocità con cui l'asteroide sfiora la superfice terrestre (4,-1)
   v [m/s] = $\boxed{11271}$ A $\boxed{12900}$ B $\boxed{8430}$ C $\boxed{156000}$ D $\boxed{23600}$ E $\boxed{11300}$

Problema 2: Un corpo puntiforme di massa pari a 2.5 kg si muove all'interno di un tubo cavo di raggio pari a 0.5 m. Il tubo ruota intorno ad un suo estremo (vedi figura) con velocità angolare costante pari a 2 rad/s. Nel sistema in cui il tubo è in quiete, la pallina si allontana dall'asse di rotazione con una velocità costante pari a 4.60 m/s. Opportune forze mantengono tale velocità costante. Si determini:



1. Il modulo della forza di Coriolis agente sul corpo (2,-1)
   F [N] = $\boxed{46.0}$ A $\boxed{9.19}$ B $\boxed{46.0}$ C $\boxed{69.6}$ D $\boxed{134}$ E $\boxed{17.6}$

La pallina si muove parallelamente all'asse del cilindro lungo una direttrice indicata in figura. Si determini:

2. L'angolo θ individuante la posizione del corpo vista in un sistema di riferimento rotante insieme al tubo in cui il corpo puntiforme appare in quiete (3,-1)
   θ [rad] = $\boxed{1.07}$ A $\boxed{1.30}$ B $\boxed{1.77}$ C $\boxed{1.07}$ D $\boxed{1.59}$ E $\boxed{3.52}$

3. Determinare la velocità angolare di rotazione del tubo affinchè l'angolo di equilibrio di cui al punto precedente sia pari a 45° (4,-1)
   ω [rad/s] = $\boxed{1.09}$ A $\boxed{2.70}$ B $\boxed{1.75}$ C $\boxed{2.27}$ D $\boxed{4.63}$ E $\boxed{1.09}$

D'ora in avanti si consideri come velocità angolare quella trovata al punto precedente e si determini

4. Il lavoro necessario per mantenere costante la velocità del corpo quando questo partendo dall'asse di rotazione percorre una distanza pari 2 m (3,-1)
   L [J] = $\boxed{5.91}$ A $\boxed{5.91}$ B $\boxed{24.6}$ C $\boxed{1.39}$ D $\boxed{3.12}$ E $\boxed{11.1}$
5. il periodo delle piccole oscillazioni intorno all'angolo $\theta = 45°$ di equilibrio (2,-1)
   T [s] = $\boxed{0.471}$ A $\boxed{5.96}$ B $\boxed{3.87}$ C $\boxed{0.327}$ D $\boxed{1.21}$ E $\boxed{0.471}$

Può essere utile ricordare che $\int_a^b x dx = \frac{1}{2}\left(b^2 - a^2\right)$. Per rispondere al punto 5 conviene considerare lo scostamento angolare dall'angolo di equilibrio. $\alpha = \theta - \theta_{eq}$

Compito n. 1