

Compito n. 1

Nome

Cognome

Numero di matricola

Completino 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 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, costante gas perfetti $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

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)

$$E [\text{J}] = \boxed{3.17 \times 10^{11}} \quad \text{A} \boxed{1.98 \times 10^{11}} \quad \text{B} \boxed{4.03 \times 10^{10}} \quad \text{C} \boxed{2.19 \times 10^{11}} \quad \text{D} \boxed{5.22 \times 10^{10}} \quad \text{E} \boxed{3.18 \times 10^{11}}$$

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 affinché l'asteroide inverta la rotta allontanandosi indefinitamente (3,-1)

$$p_{\min} [\text{N s}] = \boxed{1.55 \times 10^7} \quad \text{A} \boxed{1.55 \times 10^7} \quad \text{B} \boxed{1.51 \times 10^8} \quad \text{C} \boxed{1.02 \times 10^8} \quad \text{D} \boxed{4.12 \times 10^7} \quad \text{E} \boxed{8.01 \times 10^7}$$

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

3. L'impulso minimo necessario affinché l'asteroide non colpisca la Terra (5,-1)

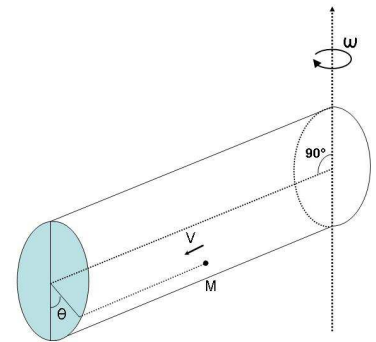
$$p_{\min} [\text{N s}] = \boxed{1.06 \times 10^6} \quad \text{A} \boxed{481000} \quad \text{B} \boxed{2.13 \times 10^6} \quad \text{C} \boxed{1.06 \times 10^6} \quad \text{D} \boxed{2.93 \times 10^6} \quad \text{E} \boxed{1.39 \times 10^6}$$

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 superficie terrestre (4,-1)

$$v [\text{m/s}] = \boxed{11271} \quad \text{A} \boxed{12900} \quad \text{B} \boxed{8430} \quad \text{C} \boxed{156000} \quad \text{D} \boxed{23600} \quad \text{E} \boxed{11300}$$

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)

$$F [\text{N}] = \boxed{46.0} \quad \text{A} \boxed{9.19} \quad \text{B} \boxed{46.0} \quad \text{C} \boxed{69.6} \quad \text{D} \boxed{134} \quad \text{E} \boxed{17.6}$$

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)

$$\theta [\text{rad}] = \boxed{1.07} \quad \text{A} \boxed{1.30} \quad \text{B} \boxed{1.77} \quad \text{C} \boxed{1.07} \quad \text{D} \boxed{1.59} \quad \text{E} \boxed{3.52}$$

3. Determinare la velocità angolare di rotazione del tubo affinché l'angolo di equilibrio di cui al punto precedente sia pari a 45° (4,-1)

$$\omega \text{ [rad/s]} = \boxed{1.09} \quad \text{A} \boxed{2.70} \quad \text{B} \boxed{1.75} \quad \text{C} \boxed{2.27} \quad \text{D} \boxed{4.63} \quad \text{E} \boxed{1.09}$$

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)

$$L \text{ [J]} = \boxed{5.91} \quad \text{A} \boxed{5.91} \quad \text{B} \boxed{24.6} \quad \text{C} \boxed{1.39} \quad \text{D} \boxed{3.12} \quad \text{E} \boxed{11.1}$$

5. il periodo delle piccole oscillazioni intorno all'angolo $\theta = 45^\circ$ di equilibrio (2,-1)

$$T \text{ [s]} = \boxed{0.471} \quad \text{A} \boxed{5.96} \quad \text{B} \boxed{3.87} \quad \text{C} \boxed{0.327} \quad \text{D} \boxed{1.21} \quad \text{E} \boxed{0.471}$$

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

Compito n. 1