

Compito n. 1

Nome

Cognome

Numero di matricola

Completino di Fisica A1 del 22 Dicembre 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 (Forze centrali)

Un satellite ruota intorno alla Terra descrivendo un'orbita circolare geostazionaria contenuta nel piano equatoriale, si determini

1 Il rapporto tra il raggio dell'orbita e il raggio della Terra (2,-1)

$$r = \boxed{6.81} \quad \text{A} \boxed{1.10} \quad \text{B} \boxed{5.03} \quad \text{C} \boxed{6.00} \quad \text{D} \boxed{1.43} \quad \text{E} \boxed{6.81}$$

2 Il modulo della velocità del satellite rispetto ad un sistema di riferimento (SR) non ruotante e con origine nel centro della Terra (3,-1)

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{2968} \quad \text{A} \boxed{2970} \quad \text{B} \boxed{29000} \quad \text{C} \boxed{19600} \quad \text{D} \boxed{7910} \quad \text{E} \boxed{15300}$$

Il satellite espelle, in direzione opposta a quella del proprio moto, un corpo con velocità, relativa al satellite stesso, pari a 0.360 volte la velocità di cui alla domanda precedente. Assumendo che il potenziale gravitazionale terrestre si annulli all'infinito, si determini

3 L'energia meccanica totale per unità di massa del corpo rispetto al sistema SR (3,-1)

$$E \text{ [J/kg]} = \boxed{-7.00 \times 10^6} \quad \text{A} \boxed{3.17 \times 10^6} \quad \text{B} \boxed{-1.40 \times 10^7} \quad \text{C} \boxed{-7.00 \times 10^6} \quad \text{D} \boxed{-1.93 \times 10^7} \quad \text{E} \boxed{9.14 \times 10^6}$$

4 Il modulo del momento angolare per unità di massa del corpo espulso avendo scelto come polo il centro della Terra. (3,-1)

$$L \text{ [Js/kg]} = \boxed{7.76 \times 10^{10}} \quad \text{A} \boxed{8.86 \times 10^{10}} \quad \text{B} \boxed{5.80 \times 10^{10}} \quad \text{C} \boxed{1.07 \times 10^{12}} \quad \text{D} \boxed{1.62 \times 10^{11}} \quad \text{E} \boxed{7.76 \times 10^{10}}$$

5 La distanza minima dal centro della Terra, in unità del raggio terrestre, raggiunta dal corpo dopo l'espulsione (4,-1)

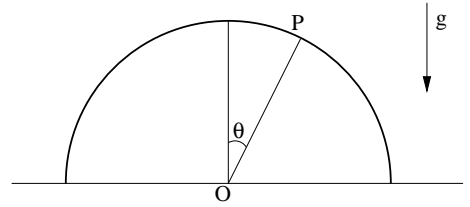
$$r = \boxed{1.75} \quad \text{A} \boxed{0.351} \quad \text{B} \boxed{1.75} \quad \text{C} \boxed{2.65} \quad \text{D} \boxed{5.12} \quad \text{E} \boxed{0.671}$$

*Suggerimento:* esprimere il prodotto della costante di gravitazione per la massa della Terra in funzione di  $g$  e del raggio terrestre. Si assuma per il raggio terrestre una lunghezza pari a 6000 Km.

**Girare il foglio, continua dietro!**

## Problema 2 (Dinamica)

Un anello  $P$ , di massa  $0.170$  kg e dimensioni trascurabili è infilato in una guida circolare liscia di raggio  $1.20$  m e centro  $O$  disposta in un piano verticale. Si indichi con  $\theta$  l'angolo che il raggio  $OP$  forma con la verticale. Inizialmente  $P$  è fermo nel punto più alto della guida e, a causa di uno spostamento infinitesimo dalla posizione di equilibrio, inizia a scivolare lungo di essa. Si determini



1 il modulo della velocità di  $P$  quando  $\theta = 30^\circ$  (2,-1)

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{1.79} \quad \text{A } \boxed{2.18} \quad \text{B } \boxed{2.97} \quad \text{C } \boxed{1.79} \quad \text{D } \boxed{2.65} \quad \text{E } \boxed{5.87}$$

2 La reazione vincolare della guida quando  $\theta = 60^\circ$ . Il segno positivo si riferisce alla direzione radiale uscente da  $O$ , quello negativo alla direzione entrante (3,-1)

$$F \text{ [N]} = \boxed{-0.850} \quad \text{A } \boxed{2.11} \quad \text{B } \boxed{-1.37} \quad \text{C } \boxed{1.77} \quad \text{D } \boxed{3.62} \quad \text{E } \boxed{-0.850}$$

3 Il modulo della accelerazione dell'anello quando  $\theta = 60^\circ$  (3,-1)

$$a \text{ [m/s}^2\text{]} = \boxed{13.2} \quad \text{A } \boxed{13.2} \quad \text{B } \boxed{55.1} \quad \text{C } \boxed{3.12} \quad \text{D } \boxed{6.98} \quad \text{E } \boxed{24.8}$$

Si consideri ora il caso in cui la massa  $P$  non sia infilata nella guida ma semplicemente appoggiata su un uguale supporto circolare e si determini:

4 il valore dell'angolo  $\theta$  in gradi per cui si ha il distacco di  $P$  dal supporto (4,-1)

$$\theta = \boxed{48.2} \quad \text{A } \boxed{65.0} \quad \text{B } \boxed{79.9} \quad \text{C } \boxed{48.2} \quad \text{D } \boxed{27.2} \quad \text{E } \boxed{42.7}$$

5 la componente orizzontale della velocità subito dopo il distacco (3,-1)

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{1.89} \quad \text{A } \boxed{0.492} \quad \text{B } \boxed{3.61} \quad \text{C } \boxed{6.07} \quad \text{D } \boxed{7.66} \quad \text{E } \boxed{1.89}$$

Compito n. 1