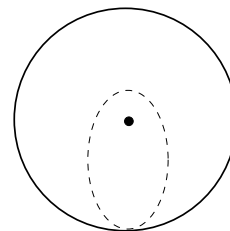


## Compito di Fisica A12 del 8 febbraio 2005 - Prof G Pierazzini

- 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 corpo di massa  $1.80 \text{ kg}$  si mantiene in orbita circolare di raggio  $1.10 \text{ m}$  intorno al centro di una forza centrale attrattiva  $F = -k/r^2$  con  $k = 39.0 \text{ Nm}^2$ . Trovare:



1. La velocità orbitale. (2,-1)

$V_b [\text{m s}^{-1}] =$   A  B  C  D  E

2. Il periodo dell'orbita circolare. (1,-1)

$T [\text{s}] =$   A  B  C  D  E

Ad un certo istante il corpo riceve un impulso parallelo alla sua direzione di moto ma di verso opposto, in modo che la sua velocità sia istantaneamente ridotta di un fattore  $0.90$ . L'orbita si deforma in una ellisse con il centro della forza collocato in uno dei due fuochi. Si trovi

3. La massima distanza dal centro di forza raggiunta nel moto successivo? (1,-1)

$R_M [\text{m}] =$   A  B  C  D  E

4. La minima distanza dal centro di forza raggiunta nel moto successivo? (2,-1)

$R_m [\text{m}] =$   A  B  C  D  E

5. La velocità areolare? (1,-1)

$V_a [\text{m}^2 \text{s}^{-1}] =$   A  B  C  D  E

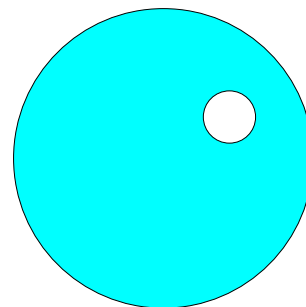
6. Sapendo che le lunghezze dei semiassi sono rispettivamente equivalenti alla media aritmetica e geometrica delle distanze prima trovate, calcolare l'area dell'ellisse? (1,-1)

$A [\text{m}^2] =$   A  B  C  D  E

7. Il periodo della nuova orbita? (2,-1)

$T [\text{s}] =$   A  B  C  D  E

**Problema 2:** Un disco cilindrico di raggio  $0.780 \text{ m}$  e spessore  $20 \text{ cm}$  con densità  $26000 \text{ kg m}^{-3}$  può ruotare liberamente con velocità angolare  $14.0 \text{ rad s}^{-1}$  attorno al suo asse centrale. Nel cilindro è stato praticato a  $35 \text{ cm}$  di distanza dal centro un foro sempre cilindrico di raggio  $0.220 \text{ m}$ .



1. Quanto dista il centro di massa del sistema dal centro geometrico del disco? (1,-1)

$d [\text{m}] =$   A  B  C  D  E

2. Quanto vale il momento di inerzia assiale del sistema rispetto al centro geometrico del disco? (2,-1)

$I [\text{kg m}^2] =$   A  B  C  D  E

3. Calcolare il modulo della reazione vincolare dell'asse di rotazione durante il moto del disco. (1,-1)

$R \text{ [N]} =$   A  B  C  D  E

Supponiamo che il disco sia ora posto in posizione verticale e sia immerso in un campo gravitazionale di intensità  $g$ .

4. Se la velocità angolare con foro in basso è quella data, quanto vale la velocità angolare quando il foro è in alto? (2,-1)

$\nu \text{ [rad s}^{-1}\text{]} =$   A  B  C  D  E

Supponiamo che il disco sia fermo nel suo punto di equilibrio stabile e si metta in oscillazione con un piccolo colpo.

5. Quanto vale la frequenza delle piccole oscillazioni? (1,-1)

$\nu \text{ [s}^{-1}\text{]} =$   A  B  C  D  E

6. Quanto dovrebbe essere la lunghezza di un pendolo semplice di ugual frequenza? (1,-1)

$l \text{ [m]} =$   A  B  C  D  E

7. Determinare il momento angolare minimo che dovrebbe essere trasferito con un colpo al disco per obbligarlo a fare una rotazione completa, partendo dal suo punto di equilibrio stabile. (2,-1)

$L \text{ [J s]} =$   A  B  C  D  E

**Problema 3:** Un cilindro di 140 litri contiene un gas biatomico a pressione atmosferica pari a  $10^5$  Pa e a temperatura ambiente, 300 K: indichiamo questo come lo stato A. Il cilindro è chiuso con un pistone di massa trascurabile. Il volume a disposizione del gas viene anzitutto dimezzato abbassando il pistone a metà altezza, con una trasformazione adiabatica reversibile; indichiamo questo come lo stato B. Qui il pistone è bloccato e si lascia termalizzare il sistema con l'ambiente circostante; indichiamo questo come lo stato C. Quindi si fa espandere reversibilmente il gas fino a raggiungere l'equilibrio dinamico con l'ambiente esterno.

1. Quante moli di gas ci sono nel cilindro? (1,-1)

$n =$   A  B  C  D  E

2. Quanto vale la temperatura del gas subito dopo la compressione? (1,-1)

$T \text{ [K]} =$   A  B  C  D  E

3. Quanto vale il calore scambiato dal gas con l'ambiente nella trasformazione BC? (2,-1)

$Q \text{ [J]} =$   A  B  C  D  E

4. Quanto vale il lavoro totale fatto dal gas in tutto il ciclo? (2,-1)

$L \text{ [J]} =$   A  B  C  D  E

5. Quanto vale la variazione dell'entropia del gas nella trasformazione BC? (2,-1)

$\Delta S \text{ [J K}^{-1}\text{]} =$   A  B  C  D  E

6. Di quanto varia l'entropia totale ambiente più gas alla fine di un ciclo? (2,-1)

$\Delta S \text{ [J K}^{-1}\text{]} =$   A  B  C  D  E

Compito n. 1