

Compito n. 1

Nome

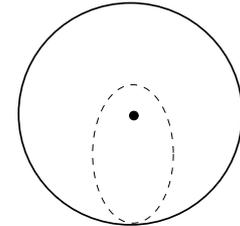
Cognome

Numero di matricola

Compito di Fisica A1 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 1.20 kg si mantiene in orbita circolare di raggio 1.20 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)

$$V_b [\text{m s}^{-1}] = \boxed{5.20} \quad \text{A} \boxed{13.0} \quad \text{B} \boxed{29.5} \quad \text{C} \boxed{33.6} \quad \text{D} \boxed{5.20} \quad \text{E} \boxed{21.3}$$

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

$$T [\text{s}] = \boxed{1.45} \quad \text{A} \boxed{0.911} \quad \text{B} \boxed{1.60} \quad \text{C} \boxed{0.508} \quad \text{D} \boxed{1.45} \quad \text{E} \boxed{2.74}$$

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? (2,-1)

$$R_M [\text{m}] = \boxed{1.20} \quad \text{A} \boxed{33.5} \quad \text{B} \boxed{1.20} \quad \text{C} \boxed{1.67} \quad \text{D} \boxed{4.35} \quad \text{E} \boxed{23.0}$$

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

$$R_m [\text{m}] = \boxed{0.817} \quad \text{A} \boxed{1.42} \quad \text{B} \boxed{0.571} \quad \text{C} \boxed{0.472} \quad \text{D} \boxed{0.447} \quad \text{E} \boxed{0.817}$$

5. La velocità areolare? (2,-1)

$$V_a [\text{m}^2 \text{s}^{-1}] = \boxed{2.81} \quad \text{A} \boxed{0.150} \quad \text{B} \boxed{1.04} \quad \text{C} \boxed{0.121} \quad \text{D} \boxed{2.81} \quad \text{E} \boxed{0.493}$$

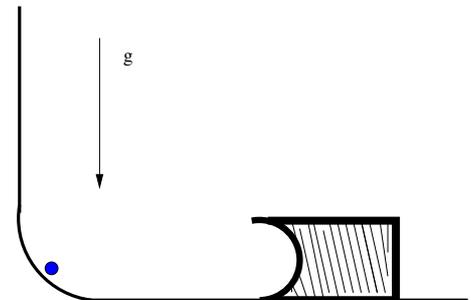
6. Sapendo che le lunghezze dei semiassi sono rispettivamente equivalenti alla media aritmetica e geometrica delle distanze prima trovate, calcolare l'area dell'ellisse? (2,-1)

$$A [\text{m}^2] = \boxed{3.14} \quad \text{A} \boxed{0.803} \quad \text{B} \boxed{3.14} \quad \text{C} \boxed{2.51} \quad \text{D} \boxed{4.31} \quad \text{E} \boxed{5.43}$$

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

$$T [\text{s}] = \boxed{1.12} \quad \text{A} \boxed{3.21} \quad \text{B} \boxed{1.12} \quad \text{C} \boxed{4.16} \quad \text{D} \boxed{1.53} \quad \text{E} \boxed{10.4}$$

Problema 2: Un pallina di massa 0.590 kg è lasciata cadere da una altezza $h = 2.70 \text{ m}$ su di un piano orizzontale seguendo un profilo opportuno. Nel suo cammino sul piano incontra un corpo B di massa 5.00 kg e libero di scivolare sul piano senza attrito. Il corpo si raccorda con il piano orizzontale con un profilo cilindrico di raggio 0.120 m come indicato in figura.



Immediatamente prima di raggiungere il corpo si calcoli:

1. L'energia della pallina. (1,-1)

$$E [\text{J}] = \boxed{15.9} \quad \text{A} \boxed{15.9} \quad \text{B} \boxed{103} \quad \text{C} \boxed{24.7} \quad \text{D} \boxed{13.7} \quad \text{E} \boxed{5.10}$$

2. La velocità del centro di massa del sistema corpo+pallina? (2,-1)

$$V_b \text{ [m s}^{-1}\text{]} = \boxed{0.776} \quad \text{A } \boxed{1.45} \quad \text{B } \boxed{0.667} \quad \text{C } \boxed{0.923} \quad \text{D } \boxed{0.973} \quad \text{E } \boxed{0.776}$$

La pallina entra in contatto con il corpo B e ne segue il profilo nel suo moto successivo. Quando raggiunge la semialtezza del corpo:

3. Calcolare la velocità del corpo B rispetto al piano. (2,-1)

$$V_c \text{ [m s}^{-1}\text{]} = \boxed{0.776} \quad \text{A } \boxed{11.8} \quad \text{B } \boxed{2.41} \quad \text{C } \boxed{0.858} \quad \text{D } \boxed{0.776} \quad \text{E } \boxed{6.29}$$

4. Calcolare la componente verticale della velocità della pallina? (2,-1)

$$V_v \text{ [m s}^{-1}\text{]} = \boxed{6.77} \quad \text{A } \boxed{25.0} \quad \text{B } \boxed{79.4} \quad \text{C } \boxed{123} \quad \text{D } \boxed{17.9} \quad \text{E } \boxed{6.77}$$

5. Calcolare la forza di contatto tra la pallina e il corpo B? (3,-1)

$$R \text{ [N]} = \boxed{202} \quad \text{A } \boxed{32.1} \quad \text{B } \boxed{8.91} \quad \text{C } \boxed{202} \quad \text{D } \boxed{56.5} \quad \text{E } \boxed{38.1}$$

La pallina esce dal profilo superiore ed abbandona il corpo. Appena uscita:

6. Calcolare la quantità di moto del corpo B in un sistema di riferimento in cui il centro di massa di corpo+pallina è in quiete. (2,-1)

$$V_p \text{ [m s}^{-1}\text{]} = \boxed{3.91} \quad \text{A } \boxed{39.6} \quad \text{B } \boxed{17.6} \quad \text{C } \boxed{6.13} \quad \text{D } \boxed{3.91} \quad \text{E } \boxed{54.0}$$

7. Determinare l'energia cinetica della pallina nel sistema di riferimento del laboratorio. (2,-1)

$$E_c \text{ [J]} = \boxed{10.1} \quad \text{A } \boxed{10.1} \quad \text{B } \boxed{76.2} \quad \text{C } \boxed{7.04} \quad \text{D } \boxed{24.6} \quad \text{E } \boxed{3.67}$$

8. Determinare quale dovrebbe essere l'altezza minima da cui deve cadere la pallina per assicurare che essa stia sempre a contatto con il corpo B prima di uscire. (2,-1)

$$h_m \text{ [m]} = \boxed{0.300} \quad \text{A } \boxed{1.08} \quad \text{B } \boxed{0.111} \quad \text{C } \boxed{0.234} \quad \text{D } \boxed{0.300} \quad \text{E } \boxed{0.202}$$

Compito n. 1