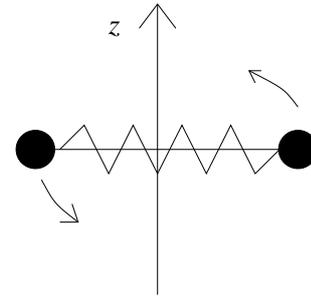


Compito di Fisica A1 del 20/09/2002.

- Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. 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!
- Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.
- Durante la prova scritta è consentito usare solo libri di teoria, strumenti di disegno e scrittura, calcolatrice: non è possibile utilizzare eserciziari o appunti. Il candidato dovrà restituire tutta la carta fornita dagli esaminatori: non è consentito utilizzare fogli di carta propri per svolgere l'elaborato. Candidati scoperti in violazione di questa norma verranno allontanati dalla prova.
- 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 sistema è costituito da due sfere puntiformi di massa 0.590 kg connesse da una molla di costante elastica $k = 14.0 \text{ N/m}$ e lunghezza di riposo $l = 0.300 \text{ m}$ e massa trascurabile. La molla è mantenuta compressa al 90% della sua lunghezza di riposo da un filo che collega le due sfere. Le due sfere ruotano inizialmente attorno al loro baricentro con velocità angolare $\omega = 12.0 \text{ Rad/s}$ secondo un asse perpendicolare alla molla (vedi figura). Determinare:



1. Il modulo del momento angolare totale del sistema. (3,-1)

$$L [\text{Js}] = \boxed{0.258} \quad \text{A} \boxed{0.972} \quad \text{B} \boxed{0.258} \quad \text{C} \boxed{1.11} \quad \text{D} \boxed{0.114} \quad \text{E} \boxed{0.586}$$

2. L'energia totale del sistema. (3,-1)

$$E [\text{J}] = \boxed{1.55} \quad \text{A} \boxed{0.956} \quad \text{B} \boxed{1.55} \quad \text{C} \boxed{0.399} \quad \text{D} \boxed{1.77} \quad \text{E} \boxed{0.513}$$

Il filo di collegamento si rompe, la molla agisce istantaneamente e cade con il filo appena raggiunta la sua lunghezza di riposo. Determinare:

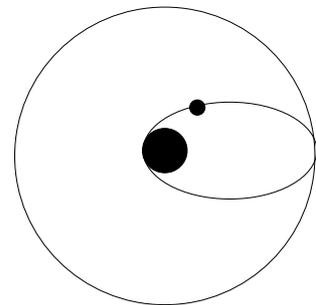
3. Il modulo della velocità di una delle due sfere. (4,-1)

$$|V| [\text{m/s}] = \boxed{1.62} \quad \text{A} \boxed{14.9} \quad \text{B} \boxed{3.14} \quad \text{C} \boxed{1.62} \quad \text{D} \boxed{0.579} \quad \text{E} \boxed{0.884}$$

4. La distanza tra una delle due sfere e la retta-direzione dell'altra. (3,-1)

$$d [\text{m}] = \boxed{0.135} \quad \text{A} \boxed{0.0772} \quad \text{B} \boxed{0.279} \quad \text{C} \boxed{0.135} \quad \text{D} \boxed{0.0422} \quad \text{E} \boxed{0.0221}$$

Problema 2: Si vuole lanciare un satellite di massa 17.0 kg in orbita geostazionaria usando un'orbita di transizione tangente alla superficie terrestre e all'orbita geostazionaria finale. Il lancio avviene da una stazione equatoriale. Si assuma che la terra abbia un raggio di 6400 km e una velocità angolare pari a $7.2722 \times 10^{-5} \text{ Rad/s}$. Si assuma inoltre che il centro di massa del sistema coincida con il centro della terra, e si trascuri la massa del propellente. Determinare:



1. La distanza dell'orbita geostazionaria dal centro della terra. (3,-1)

$$R [\text{km}] = \boxed{42625} \quad \text{A} \boxed{31800} \quad \text{B} \boxed{87700} \quad \text{C} \boxed{38900} \quad \text{D} \boxed{42600} \quad \text{E} \boxed{52900}$$

2. L'energia totale del satellite nell'orbita di transizione. (4,-1)

$$E [\text{J}] = \boxed{-1.42 \times 10^8} \quad \text{A} \boxed{-3.71 \times 10^7} \quad \text{B} \boxed{-4.11 \times 10^7} \quad \text{C} \boxed{-1.09 \times 10^9} \quad \text{D} \boxed{-7.05 \times 10^7} \quad \text{E} \boxed{-1.42 \times 10^8}$$

3. Il momento angolare del satellite nell'orbita di transizione. (4,-1)

$$L [\text{Js}] = \boxed{1.15 \times 10^{12}} \quad \text{A} \boxed{0.000} \quad \text{B} \boxed{2.25 \times 10^{12}} \quad \text{C} \boxed{6.05 \times 10^{11}} \quad \text{D} \boxed{2.19 \times 10^{11}} \quad \text{E} \boxed{1.15 \times 10^{12}}$$

4. La velocità angolare assoluta del satellite all'istante iniziale, cioè appena raggiunta l'orbita di transizione praticamente ancora tangente alla superficie terrestre. (2,-1)

$$\omega \text{ [Rad/s]} = \boxed{0.00165} \quad \text{A } \boxed{0.00540} \quad \text{B } \boxed{0.00324} \quad \text{C } \boxed{2.75 \times 10^{-4}} \quad \text{D } \boxed{7.27 \times 10^{-5}} \quad \text{E } \boxed{0.00165}$$

5. L'energia che occorre spendere per mettere il satellite sull'orbita di transizione. (2,-1)

$$E_1 \text{ [J]} = \boxed{9.44 \times 10^8} \quad \text{A } \boxed{3.32 \times 10^8} \quad \text{B } \boxed{1.97 \times 10^9} \quad \text{C } \boxed{9.44 \times 10^8} \quad \text{D } \boxed{1.74 \times 10^9} \quad \text{E } \boxed{1.60 \times 10^9}$$

6. L'energia che occorre spendere per passare dall'orbita di transizione a quella geostazionaria. (2,-1)

$$E_2 \text{ [J]} = \boxed{6.03 \times 10^7} \quad \text{A } \boxed{4.19 \times 10^6} \quad \text{B } \boxed{3.26 \times 10^7} \quad \text{C } \boxed{6.03 \times 10^7} \quad \text{D } \boxed{1.81 \times 10^7} \quad \text{E } \boxed{5.03 \times 10^7}$$

Compito n. 1