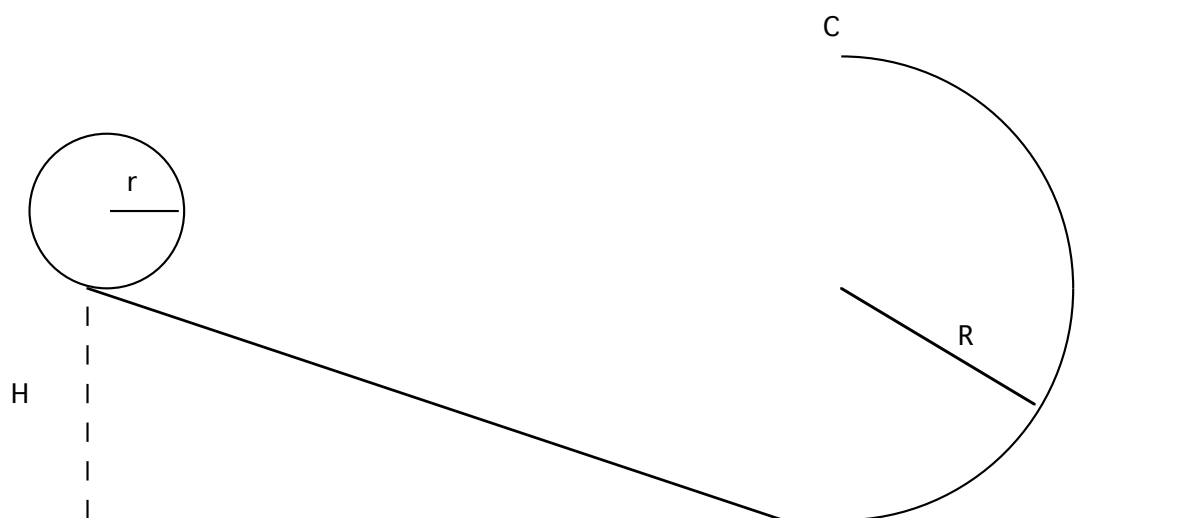


Esame di Meccanica 2 dell'1 febbraio 2002

Una sfera piena di massa $M=5$ kg e raggio $r=10$ cm, inizialmente ferma, e' posta su di un piano inclinato, all'altezza H rispetto all'orizzontale (vedi disegno). Sotto l'azione del proprio peso, rotola lungo il piano, seguendo la rotaia che forma, dopo un breve tratto rettilineo, un cerchio verticale di raggio $R=30$ cm. Si domanda la minima altezza H da cui la sfera deve partire per poter arrivare nel punto C (vertice del cerchio) nei due casi in cui essa : a) rotoli senza strisciare; b) strisci senza rotolare. In questo secondo caso, si trascuri l'attrito presentato dal piano inclinato e dalla rotaia. Se un cilindro pieno (di massa M e raggio r) parte, da fermo, dalla stessa altezza H che permette alla sfera di arrivare in C, rotolando senza strisciare arriverà o no nello stesso punto C? Si motivi la risposta.



Esame di Meccanica 2 del 23 giugno 2003

ESERCIZIO NUMERICO

Un cubetto di plastica di lato 1 cm e densità 0.25 g/cm^3 e' immerso in acqua alla profondità di 10 cm. Lasciato libero, esso risale fino alla superficie e.....oltre.

Calcolare l'altezza a cui arriva, trascurando ogni forma di attrito.

Confrontare in un grafico l'andamento della spinta di Archimede con la forza del liquido sulla faccia superiore del cubetto, in funzione della profondità'.

DOMANDE

#1) Discutere sinteticamente il problema dei due corpi (massa ridotta)

#2) Mostrare che il moto di una massa qualunque in un tunnel verticale passante per il centro della terra (assunta come una sfera omogenea) e' di tipo armonico.

#3) Un corpo oscilla di moto armonico semplice secondo l'equazione:

$$x(t)=6.0 \cos(3\pi t+\pi/3)$$

dove x è in metri, t in secondi e la quantità tra parentesi in radianti.

Quali sono: a) lo spostamento; b) la velocità e c) l'accelerazione al tempo $t=2.0$ sec. Trovare inoltre: d) la fase, e) la frequenza ν e f) il periodo del moto.

Esame di Meccanica 2 del 15 settembre 2003

ESERCIZIO

Un recipiente a pareti verticali con area di base A contiene acqua. Sull'acqua galleggia un disco di legno su cui è posto un sasso di massa m e volume V . Il sasso viene quindi fatto cadere sul fondo del recipiente.

A seguito di ciò, il livello dell'acqua nel recipiente si alza, si abbassa o resta inalterato? Si giustifichi la risposta.

DOMANDE

#1) La cometa di Halley percorre un'orbita ellittica fortemente eccentrica (di cui il sole occupa uno dei fuochi) con un periodo di circa 75 anni. Si stimi con questi dati quale sia la sua massima distanza dal sole, sapendo anche che la distanza media Terra-Sole è dell'ordine di 150 milioni di Km.

#2) Si enunci il principio di Bernoulli e si discuta quale principio della meccanica esso traduce, articolando la risposta. Si illustri un esempio.

#3) Si discuta il fenomeno dei battimenti di due segnali sinusoidali, spiegandone l'importanza nel campo delle trasmissioni radio.

Esame di Meccanica 2 del 18 febbraio 2004

ESERCIZIO NUMERICO

a) Si spieghi come mai il valore dell'accelerazione di gravità g_h in fondo ad una miniera di profondità h è legato al valore in superficie g_s dalla seguente formula:

$$g_h = g_s \left(1 - \frac{h}{R_T}\right)$$

nell'ipotesi che la Terra sia assimilabile ad una sfera di densità costante e raggio R_T .

b) In realtà la formula sopra riportata risulta in disaccordo con gli esperimenti, che danno $g_h > g_s$. Tale risultato si può spiegare assumendo che la Terra sia una sfera di densità *non costante al variare del raggio*.

Si stimi la variazione relativa $\frac{\rho' - \rho}{\rho}$ della densità media della Terra ρ che si avrebbe togliendo una crosta di spessore h .

Valori numerici: costante di gravitazione $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ Kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$, $g_h - g_s = 0.5 \text{ cm/s}^2$, $R_T = 6370 \text{ km}$, $\rho = 5523 \text{ Kg/m}^3$, $h = 10 \text{ Km}$.

DOMANDE

#1) Si dica per quale ragione la seguente affermazione non è corretta: “Per un osservatore su un satellite che percorre un’orbita ellittica intorno alla Terra, in ogni istante la forza centrifuga eguaglia l’attrazione gravitazionale della Terra”

#2) Si illustri (aiutandosi con un disegno) in che cosa consiste il “Paradosso idrostatico” e se ne dia una spiegazione

#3) Si dimostri, a partire dalla legge oraria, che per un oscillatore armonico (unidimensionale) la somma di energia cinetica e potenziale è costante.

Esame di Meccanica 2 del 20 giugno 2005

Si consideri un’asta omogenea di massa $m = 10 \text{ g}$ rigidamente vincolata ad occupare la posizione radiale in un disco omogeneo di massa $M = 60 \text{ g}$ e raggio $R = 30 \text{ cm}$ (si estende dal bordo al centro del disco). Il disco è libero di ruotare senza attrito attorno ad un asse orizzontale passante per il suo centro e ad esso perpendicolare.

- 1) Si calcoli il valore del momento di inerzia del sistema complessivo disco+asta.
- 2) Si determini il periodo delle piccole oscillazioni del sistema attorno alla sua posizione di equilibrio stabile.

Esame di Meccanica 2 del 3 febbraio 2006

Un disco omogeneo di raggio R e massa M ruota in un piano orizzontale attorno ad un asse verticale fisso passante per il suo centro O , con velocità angolare iniziale ω_0 . Un punto materiale di massa m è libero di muoversi senza attrito lungo una guida rettilinea di massa trascurabile che va da O al bordo esterno. Inizialmente il punto è fermo rispetto al disco a distanza $R/2$ da O . Determinare la velocità angolare del disco e il modulo della velocità del punto materiale (rispetto al laboratorio) quando il punto giunge a distanza R da O .

