

MODULO 1

Esercizio n. 1

Un alpinista di massa m , assicurato ad una corda di lunghezza l_0 , cade liberamente (e verticalmente) da una quota h sopra il punto in cui la corda è ancorata a una parete rocciosa. Considerando la corda come una molla di costante elastica k , si calcoli di quanto si allunga la corda mentre arresta la caduta dell'alpinista, la forza massima che la corda esercita sull'alpinista e l'intervallo di tempo tra l'entrata in tensione della corda e l'arresto dell'alpinista.

DATI NUMERICI: $m = 80 \text{ kg}$; $l_0 = 4 \text{ m}$; $h = 2 \text{ m}$; $k = 4.9 \cdot 10^3 \text{ N/m}$.

Esercizio n. 2

Un satellite artificiale costituito da una sfera cava di raggio ρ si trova in un'orbita circolare geostazionaria su di un punto dell'equatore e conserva sempre la stessa semisfera in direzione del centro della terra. Al suo interno si trova una guida che occupa il diametro della sfera, lungo la direzione radiale dal centro della terra.

Trovare l'espressione per la componente radiale dell'accelerazione, nel sistema del satellite, che avrebbe un punto materiale fermo, in funzione della distanza d dal centro della sfera lungo la guida; calcolarla poi nei punti estremi del diametro.

DATI NUMERICI: $\rho = 10 \text{ m}$; giorno sidereo = 86164 s .

MODULO 2

Esercizio n. 3

Sull'asse di una ruota di massa M e raggio R è applicato un momento motore, diretto lungo l'asse, con modulo pari a $|\vec{M}|$. Inizialmente l'asse viene tenuto fermo e la ruota, strisciando sul terreno, ruota con una velocità angolare $|\omega|$ costante.

Calcolare il coefficiente di attrito dinamico tra le superfici.

Ad un certo istante l'asse viene lasciato libero mentre il momento motore continua a venir applicato. Calcolare lo spazio percorso dal centro della ruota prima che essa inizi a rotolare (ruotare senza strisciare).

DATI NUMERICI: $M = 4 \text{ kg}$; $R = 30 \text{ cm}$; $|\vec{M}| = 6 \text{ N m}$; $|\omega| = 5 \text{ rad/s}$.

Esercizio n. 4

Un recipiente di volume totale V è diviso in due parti da un diaframma mobile di massa trascurabile, a perfetta tenuta e libero di scorrere senza attriti. Tutte le pareti del recipiente e lo stesso diaframma sono perfettamente isolanti. Nella parte 1 sono contenute n_1 moli di un gas monoatomico e nella parte 2 n_2 moli di un gas monoatomico. Nella parte 1 c'è una resistenza elettrica da 1.5 Watt e nella parte 2 c'è un bicchierino con una piccola quantità di acqua e ghiaccio in equilibrio. All'inizio nelle due parti c'è equilibrio e la pressione è di mezza atmosfera. Viene accesa la resistenza, che dissiperà completamente la sua potenza, in un intervallo di tempo ΔT , all'interno del recipiente: il diaframma si muove assai lentamente finché, spegnendosi la resistenza, si ferma. È stata raggiunta una nuova situazione di equilibrio, c'è ancora acqua e ghiaccio nel bicchierino e il volume della parte 1 è V_1^f .

- a) Qual è la temperatura iniziale nella parte 1?
- b) Nel bicchierino s'è creata acqua o ghiaccio e di quale massa?
- c) Quanto vale l'intervallo ΔT ?

DATI NUMERICI: $V_{tot} = 8 \text{ l}$; $n_1 = 0.08 \text{ moli}$; $n_2 = 0.1 \text{ moli}$; $V_1^f = 5 \text{ l}$.