

Esercizio 1

Tanto più veloce un grave viene lanciato verso l'alto, tanto più si allontana prima di ricadere. Esiste una velocità limite, al di sopra della quale, il grave arriva tanto in alto da "sfuggire" all'attrazione terrestre, allontanandosi poi sempre più dalla Terra. Questa velocità limite è detta "velocità di fuga". Trascurando la resistenza dell'aria, calcolare la velocità di fuga ($M_T \approx 5.97 \cdot 10^{24}$ Kg; $R_T \approx 6400$ Km). 3) se la terra fosse compressa fino a dimezzare il suo diametro, mantenendo costante la massa, il modulo della velocità di fuga aumenterebbe, diminuirebbe o resterebbe lo stesso?

Suggerimento: considerare le energie in gioco nello stato iniziale e nello stato finale "libero" del grave.

[11200 m/s = 40000 Km/h; se R_T diminuisce v_{fuga} aumenta]

Risoluzione :

Esercizio 2

Il cavo di un ascensore di massa 2000 Kg si spezza quando la cabina si trova ferma al primo piano, con il fondo distante 3.7 m al di sopra di una molla ammortizzatrice avente costante elastica $k = 0.15 \text{ MN/m}$. Un dispositivo di sicurezza agisce da freno sulle guide in modo che esse sviluppino in caso di emergenza una forza di attrito costante di modulo 4.4 KN che si oppone al moto dell'ascensore. Calcolare la velocità dell'ascensore prima che urti la molla. Trovare di quale lunghezza x verrà compressa la molla. Trovare di quale lunghezza rimbalzerà l'ascensore lungo le guide assumendo che nella fase di risalita i freni non agiscano.

[$v = 7.5 \text{ m/s}$; $x = 0.97 \text{ m}$; $h' = 2.60 \text{ m}$]

Risoluzione:

Esercizio 3

La cometa Halley, che passa intorno al sole ogni 76 anni, ha un'orbita ellittica. Quando è nel suo punto più vicino al sole (perielio) è a una distanza di $8,823 \times 10^{10}$ m e si muove con una velocità di modulo 54,6 km/s. Il punto di maggiore distanza tra la cometa e il sole (afelio) è $6,152 \times 10^{12}$ m.

A) il modulo della velocità della cometa è maggiore o minore di 54,6 km/s quando è all'afelio? giustificare la risposta

B) calcolare il modulo della sua velocità nell'afelio

Suggerimento: considerare che $V_{areolare} = \Delta A / \Delta t = 1/2 (\Delta \theta / \Delta t) R^2 \dots$

[va=0.78 km/h]

Risoluzione:

Esercizio 4

Se un satellite artificiale è messo in orbita radente alla Luna ed il suo periodo di rivoluzione è $T = 110$ minuti, quanto vale la densità media della Luna

Risoluzione:
[3240 Kg/m³]

Esercizio 5

Un ragazzo seduto sulla cima di un blocco di ghiaccio emisferico dà una piccola spinta e comincia a scivolare sul ghiaccio. Determinare a che altezza dal piano il ragazzo si staccherà dal blocco di ghiaccio.

Risoluzione

$[h = 2R/3]$:

Esercizio 6

Un pacco di massa 4 Kg scivolando affronta una salita inclinata di 30° con energia cinetica iniziale di 128 J. Se il coefficiente di attrito dinamico è 0.3, di quanto sale sul piano inclinato?

[1.19 m]

Risoluzione:

Esercizio 7

Un pacco di massa 2 Kg sta scivolando su una superficie orizzontale con velocità $v_1 = 4 \text{ m/s}$. Va a finire contro una molla e la comprime fino ad arrestarsi momentaneamente. La superficie orizzontale è priva di attrito nel tratto in cui il pacco scivola liberamente, mentre dal punto in cui tocca la molla in avanti agisce una forza di attrito di modulo 15 N. La costante della molla vale 10^4 N/m . Di che lunghezza d si comprime la molla per arrestare il pacco?

Risoluzione [$d = 5.5 \text{ cm}$]:

Esercizio 8

Un campo di forze è definito da

$$f_x = ax + by;$$

$$f_y = cx;$$

$$f_z = dx + cz;$$

Determinare quali condizioni devono soddisfare i coefficienti a , b , c e d affinché si tratti di un campo di forze conservativo. Determinare in questo caso, l'espressione dell'energia potenziale associata a questo campo di forze.

$$[c=b, d=0; U=U_0-1/2ax^2-bxy-1/2bz^2]$$

Risoluzione:

Esercizio 9

Trovare il punto fra la terra e la luna in cui l'accelerazione di gravità sia zero.

$$M_T = 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$M_L = 7.35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

$$R = 3.8 \cdot 10^8 \text{ m}$$

[340000 km]