

MODULO 1

Esercizio n. 1

Un corpo assimilabile ad un punto materiale di massa m parte da fermo e raggiunge una velocità di modulo v_1 in un intervallo di tempo Δt_1 . Poi il corpo si muove con velocità scalare costante per un intervallo di tempo Δt_2 . Successivamente, il corpo si muove di moto accelerato con accelerazione scalare costante a per un intervallo di tempo Δt_3 .

Supponendo che il moto sia rettilineo, determinare

- Il modulo della forza risultante media sul corpo in ciascuno dei tre intervalli di tempo.
- Il lavoro fatto dalla forza risultante nei tre intervalli di tempo.

Si determinino poi le medesime quantità (modulo della forza media e lavoro) nel caso in cui il moto avvenga lungo un arco di circonferenza di raggio r .

DATI NUMERICI: $m = 500 \text{ g}$; $v_1 = 0.6 \text{ m/s}$; $\Delta t_1 = 4 \text{ s}$; $\Delta t_2 = 3 \text{ s}$; $a = 0.25 \text{ m/s}^2$; $\Delta t_3 = 4 \text{ s}$; $r = 1.5 \text{ m}$.

Esercizio n. 2

Un pendolo semplice è costituito da un corpo puntiforme di massa m appeso ad un filo inestensibile, di massa trascurabile e di lunghezza ℓ . Nel punto O_2 , a distanza $x < \ell$ al di sotto del punto di sospensione O_1 del pendolo, lungo la verticale passante per esso, è posto un perno fisso. Quando il pendolo oscilla, il filo urta il perno, in modo che il nuovo centro di rotazione diventa O_2 . Inizialmente il pendolo è disposto orizzontalmente. Supponendo che il pendolo venga lasciato cadere da fermo, determinare il minimo valore di x affinché il corpo possa compiere un giro completo attorno al perno in O_2 .

DATI NUMERICI: $\ell = 2 \text{ m}$.

MODULO 2

Esercizio n. 3

Un anello circolare rigido ed omogeneo, di raggio r e massa M , di spessore trascurabile, giace in quiete su un piano orizzontale privo di attrito. Un proiettile, di massa m e dimensioni trascurabili, si muove con velocità v_0 ed urta l'anello nel punto P rimanendo poi attaccato ad esso. Fissati gli assi cartesiani in modo che la velocità del proiettile sia parallela all'asse x e sia *variabile* l'ordinata y tra 0 ed r , si determini, in funzione di tale coordinata:

- la velocità $v_{C'}$ del centro di massa del sistema anello+proiettile dopo l'urto;
- la velocità angolare ω dello stesso sistema;
- l'energia cinetica minima e massima K_{\min} e K_{\max} del sistema dopo l'urto e corrispondentemente l'energia perduta nell'urto.

DATI NUMERICI: $r = 15 \text{ cm}$; $M = 120 \text{ g}$; $m = 30 \text{ g}$; $v_0 = 0.4 \text{ m/s}$.

Esercizio n. 4

In un recipiente molto capace, isolato termicamente, è contenuto un decilitro d'acqua alla temperatura di 27°C . Il recipiente è chiuso superiormente da un pistone isolante, di massa trascurabile rispetto all'azione della pressione atmosferica esterna, che è quella standard.

Solo attraverso il fondo del recipiente è possibile trasmettere calore all'acqua con un opportuno riscaldatore. Si riscalda l'acqua. Raggiunta la temperatura di ebollizione, l'acqua viene fatta evaporare completamente e si continua, poi, a somministrare calore fino a raggiungere un volume di 200 litri.

Abbiamo, dunque, tre fasi ben distinte in cui viene riscaldata l'acqua. Discutendo le approssimazioni prese in considerazione, calcolare per ciascuna delle tre fasi: **a)** il calore somministrato, **b)** il lavoro compiuto dall'acqua, **c)** la variazione di Energia interna dell'acqua e **d)** quella di Entropia dell'acqua.

DATI NUMERICI: Calore latente di ebollizione dell'acqua, in condizioni standard, $\lambda_e = 538.7 \text{ cal/g}$.