

Lezione 08: Lavoro e Teorema delle forze vive

Esercizio 1

Sia data una forza posizionale del tipo

$$\mathbf{F}(x, y, z) = -\alpha (x^2 y^2 z \mathbf{i} + 2/3 x^3 yz \mathbf{j} + 1/3 x^3 y^2 \mathbf{k}).$$

Determinare se la forza è conservativa o meno e nel caso sia conservativa determinare il potenziale.

Risoluzione:

[la forza è conservativa, $U = \alpha (1/3 x^3 y^2 z)$]

Esercizio 2

Una cassa di 15 Kg è trascinata in salita a velocità costante su una rampa priva di attrito per una distanza $d = 5.7$ m, fino ad un'altezza h pari a 2.5 m rispetto al suo punto di partenza, quindi si arresta. Quanto lavoro viene svolto sulla cassa dalla forza gravitazionale F_g ? Quanto lavoro viene compiuto sulla cassa dalla forza T esplicita dal cavo che tira la cassa su per il piano inclinato?

Risoluzione:

$$[L_T = -L_G = 368\text{J}]$$

Esercizio 3

Un pacco di massa 4 Kg inizia a scivolare su un piano scabro con un'energia cinetica iniziale di 128 J. Se il coefficiente di attrito dinamico è 0.3, quanto spazio percorre il pacco sul piano?

Risoluzione:

[10.9 m]

Esercizio 4

Un proiettile di massa 9.4 Kg viene sparato verticalmente verso l'alto. Nella fase di salita è dissipata per resistenza dell'aria un'energia di 68 KJ. Quanto più in alto sarebbe volato il proiettile se la resistenza dell'aria fosse stata trascurabile?

Risoluzione:

[$\Delta h=740\text{m}$]

Esercizio 5

Un blocco di massa 0.4 Kg scivola con velocità costante pari a 0.5 m/s su un piano orizzontale privo di attrito. Il blocco si arresta comprimendo una molla ideale collocata sul suo percorso, la cui costante elastica è $k = 750 \text{ N/m}$. Quanto varrà la massima distanza d di compressione della molla?

Risoluzione:

[$d=21.65\text{m}$]

Esercizio 6

Un ragazzo pratica *bungee-jumping*, con massa di 61 Kg, buttandosi da un ponte alto 45 m sul livello del fiume. Allo stato di riposo la corda elastica (supposta essere un elastico ideale con $k = 160 \text{ N/m}$) ha lunghezza di 25 m. A che altezza si fermeranno dal livello dell'acqua i piedi del ragazzo?

Risoluzione:

[2.1m]

Esercizio 7

Che distanza percorre slittando un'auto che viene frenata improvvisamente a partire da una velocità di 100 Km/h? Si assuma che il coefficiente di attrito dei pneumatici rispetto alla strada sia $\mu_c = 0.75$. Che velocità avrà dopo aver percorso 45 m?

Risoluzione:

[d= 52.5 m, $v_{45}=10.5$ m/s= 38 km/h]