

COMPITO A

Esercizio A.1 Su una rotaia rettilinea si muovono senza attrito due carrelli che vanno nello stesso verso. Il primo, che ha velocità di modulo $3v$, si ferma quando colpisce in modo elastico il secondo, che ha una massa $m_2 = 3m$ e una velocità iniziale di modulo v . Calcola la massa m_1 del primo carrello e il modulo della velocità finale del secondo. [$m_1=m$; $V_2=2v$]

Esercizio A.2 Una biglia che si muove su un biliardo alla velocità di 4,61 m/s ne colpisce in modo elastico una identica, inizialmente ferma. Dopo l'urto, la velocità della prima biglia risulta deviata di $37,6^\circ$ rispetto alla direzione iniziale. Disegna un grafico vettoriale della situazione appena descritta e calcola i valori delle velocità finali delle due biglie. [3,65 m/s; 2,81 m/s]

Esercizio A.3 La velocità angolare di un corpo rigido con momento d'inerzia $I = 0,52 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ passa da 11 rad/s a 73 rad/s in 6,4 s. Calcola il modulo del momento della forza (calcolato rispetto all'asse di rotazione) che agisce sul corpo rigido. [5,0 N·m]

Esercizio A.4 Il pianeta Marte ha una massa di $6,4185 \times 10^{23} \text{ kg}$. Il suo satellite Deimos si trova alla distanza di $2,346 \times 10^7 \text{ m}$ da Marte e la forza gravitazionale tra i due corpi celesti ha un modulo di $1,149 \times 10^{14} \text{ N}$. Determina la massa di Deimos. [$1,476 \times 10^{15} \text{ kg}$]

Esercizio A.5 Tre asteroidi A , B e C sono posti in linea retta, nell'ordine indicato. Le loro masse sono rispettivamente $m_A = 5,9 \times 10^7 \text{ kg}$, $m_B = 1,7 \times 10^8 \text{ kg}$ e $m_C = 3,9 \times 10^8 \text{ kg}$. La distanza tra A e B vale 230 km e quella tra A e C vale 510 km. Disegna un grafico vettoriale che descrive la situazione e determina il modulo della forza gravitazionale complessiva che i corpi A e C esercitano su B . [$4,4 \times 10^{-5} \text{ N}$]

Esercizio A.6 Un satellite artificiale si trova all'altezza di $2,66 \times 10^7 \text{ m}$ rispetto al centro della Terra. Quante orbite descrive in 1,00 giorni? [2,00]

Esercizio A.7 (Speciale) Un corpo rigido a forma di cilindro di raggio R , libero di ruotare attorno al suo asse di simmetria, è soggetto a una forza costante $\vec{F}$ tangente al bordo esterno del cilindro e perpendicolare al suo asse. Durante l'azione della forza un raggio del cilindro descrive l'angolo al centro $\Delta\phi$. Dimostra che il lavoro totale compiuto da $\vec{F}$ nel fare ruotare il cilindro vale $W = M \Delta\phi$, dove $\vec{M}$ è il momento della forza $\vec{F}$ rispetto all'asse di rotazione del cilindro.

$e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)$; $m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p=1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $k_B=1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$;
 $G=6,674 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_T=5,9723 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T=6,371 \times 10^6 \text{ m}$.

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 Su una rotaia rettilinea si muovono senza attrito due carrelli diretti l'uno verso l'altro con lo stesso modulo v delle rispettive velocità. Il carrello di destra ha massa m . Nell'urto elastico, il carrello che proviene da sinistra si ferma. Calcola la massa M di questo carrello e la velocità finale dell'altro. [$M=3m$; $V_2=2v$]

Esercizio B.2 Una biglia che si muove su un biliardo alla velocità di 5,18 m/s ne colpisce in modo elastico una identica, inizialmente ferma. Dopo l'urto, la velocità della prima biglia risulta deviata di $53,4^\circ$ rispetto alla direzione iniziale. Disegna un grafico vettoriale della situazione appena descritta e calcola i valori delle velocità finali delle due biglie. [3,09 m/s; 4,16 m/s]

Esercizio B.3 La velocità angolare di un corpo rigido con momento d'inerzia $I = 0,65 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ passa da 14 rad/s a 82 rad/s grazie all'azione di un momento della forza pari a 7,1 N·m. Calcola l'intervallo di tempo durante il quale il momento della forza ha agito sul corpo rigido. [6,2 s]

Esercizio B.4 Il satellite Mimas di Saturno ha una massa di $3,75 \times 10^{19} \text{ kg}$ e si trova alla distanza di $1,885 \times 10^8 \text{ m}$ dal centro di Saturno. Il modulo della forza gravitazionale tra i due corpi celesti vale $4,00 \times 10^{19} \text{ N}$. Determina la massa di Saturno. [$5,68 \times 10^{26} \text{ kg}$]

Esercizio B.5 Tre asteroidi A , B e C sono posti in linea retta, nell'ordine indicato. Le loro masse sono rispettivamente $m_A = 5,9 \times 10^7 \text{ kg}$, $m_B = 1,7 \times 10^8 \text{ kg}$ e $m_C = 3,9 \times 10^8 \text{ kg}$. La distanza tra A e B vale 230 km e quella tra B e C vale 170 km. Disegna un grafico vettoriale che descrive la situazione e determina il modulo della forza gravitazionale complessiva che i corpi B e C esercitano su A . [$4,1 \times 10^{-5} \text{ N}$]

Esercizio B.6 A quale altezza (rispetto al centro della Terra) deve essere posto un satellite artificiale perché descriva 3,00 orbite circolari al giorno? [$2,03 \times 10^7 \text{ m}$]

Esercizio B.7 (Speciale) Un corpo rigido a forma di cilindro di raggio R , libero di ruotare attorno al suo asse di simmetria, è soggetto a una forza costante $\vec{F}$ tangente al bordo esterno del cilindro e perpendicolare al suo asse. Questa forza agisce contro gli effetti che farebbero rallentare il cilindro e permette di mantenere una velocità angolare costante ω . Dimostra che la potenza espressa da $\vec{F}$ nel fare ruotare il cilindro vale $P = M\omega$, dove $\vec{M}$ è il momento della forza $\vec{F}$ rispetto all'asse di rotazione del cilindro.

$e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)$; $m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p=1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $k_B=1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$;
 $G=6,674 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_T=5,9723 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T=6,371 \times 10^6 \text{ m}$.

Buon Lavoro!