

COMPITO A

Esercizio A.1 Nel sistema di riferimento S della Terra, una nave si dirige verso Nord-Est alla velocità di 22 km/h. Ad un certo istante sopra di essa passa un gabbiano che vola verso Sud, in orizzontale, alla velocità di 40 km/h. Considera questo istante e questa posizione come origini del sistema di riferimento S . Gli assi di S sono rivolti verso Est e verso Nord. Determina la velocità vettoriale del gabbiano nel sistema di riferimento S' della nave e la sua posizione, in tale riferimento, dopo 5,0 minuti. $[(-4,1 \text{ m/s}) \hat{x} - (15 \text{ m/s}) \hat{y}; (-1,2 \text{ km}) \hat{x} - (4,5 \text{ km}) \hat{y}]$

Esercizio A.2 Una forza orizzontale di 5,1 N trascina un blocco posto su un tavolo con cui il coefficiente di attrito dinamico vale 0,11. L'accelerazione del blocco vale $2,3 \text{ m/s}^2$. Determina il valore della massa del blocco. Poi la stessa forza viene applicata con un angolo di 65° , verso l'alto, rispetto all'orizzontale. Calcola, in questo secondo caso, il valore della reazione vincolare del tavolo sul blocco. $[1,5 \text{ kg}; 10 \text{ N}]$

Esercizio A.3 Una molla con costante elastica $k = 250 \text{ N/m}$ è disposta in orizzontale ed è compressa di 4,1 cm. A essa è appoggiato un carrello fermo che ha una massa di 80 g. Quando la molla viene liberata, il carrello si muove senza attrito fino a urtarne un altro, inizialmente fermo. I due carrelli rimangono uniti e la loro velocità finale vale $1,3 \text{ m/s}$. Calcola la massa del secondo carrello. $[0,06 \text{ kg}]$

Esercizio A.4 Un cilindro, di raggio di 13,3 cm e con un momento d'inerzia pari a $0,132 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$, ruota attorno al suo asse di simmetria. Una forza di 60,3 N agisce sul bordo del cilindro in direzione tangenziale al cilindro e perpendicolare all'asse di rotazione. Come conseguenza, la frequenza di rotazione del cilindro passa da 3,07 Hz a 9,64 Hz. Calcola per quanto tempo la forza è stata applicata al cilindro. $[0,680 \text{ s}]$

Esercizio A.5 Determina quale deve essere il raggio della traiettoria circolare di un satellite che orbita attorno alla Terra con un periodo di 7,99 h. $[2,03 \times 10^7 \text{ m}]$

Esercizio A.6 Un calorimetro ideale contiene 600 g di acqua [$c_1 = 4186 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$] alla temperatura di 14°C . In esso viene inserito un pezzo di ottone della massa di 1,2 kg alla temperatura di 86°C . Il sistema si porta alla temperatura di equilibrio di 25°C . Calcola il valore del calore specifico dell'ottone. $[3,8 \times 10^2 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$

Esercizio A.7 La lana ha un coefficiente di conducibilità termica pari a $0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Una borraccia ha la superficie esterna (di area pari a $0,061 \text{ m}^2$) ricoperta con uno strato di lana spesso 0,50 cm. In mezz'ora il rivestimento di lana permette il passaggio, dall'interno all'esterno della borraccia, di una quantità di calore pari a 16 kJ. Determina la differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno della borraccia. $[18 \text{ K}]$

$e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)$; $m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p=1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $k_B=1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$;
 $R=8,3145 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$; $G=6,674 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_T=5,9723 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T=6,371 \times 10^6 \text{ m}$.

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 Nel sistema di riferimento S della Terra, una locomotiva si dirige verso Nord-Ovest alla velocità di 65 km/h. Ad un certo istante sopra di essa passa un germano che vola verso Nord, in orizzontale, alla velocità di 76 km/h. Considera questo istante e questa posizione come origini del sistema di riferimento S . Gli assi di S sono rivolti verso Est e verso Nord. Determina la velocità vettoriale del germano nel sistema di riferimento S' della locomotiva e la sua posizione, in tale riferimento, dopo 2,0 minuti.

$$[(13 \text{ m/s}) \hat{x} + (8 \text{ m/s}) \hat{y}; (1,6 \text{ km}) \hat{x} + (1 \text{ km}) \hat{y}]$$

Esercizio B.2 Una forza orizzontale di 26 N trascina un blocco di massa $m = 4,6 \text{ kg}$, posto su un tavolo. L'accelerazione del blocco vale $1,7 \text{ m/s}^2$. Determina il valore del coefficiente di attrito dinamico tra blocco e tavolo. Poi la stessa forza viene applicata con un angolo di 47° , verso l'alto, rispetto all'orizzontale. Calcola, in questo secondo caso, il valore della reazione vincolare del tavolo sul blocco.

$$[0,40; 26 \text{ N}]$$

Esercizio B.3 Una molla con costante elastica $k = 300 \text{ N/m}$ è disposta in orizzontale ed è compressa di 4,9 cm. A essa è appoggiato un carrello fermo che ha una massa di 70 g. Quando la molla viene liberata, il carrello si muove senza attrito fino a urtarne un altro, inizialmente fermo. I due carrelli rimangono uniti e la loro velocità finale vale $1,9 \text{ m/s}$. Calcola la massa del secondo carrello.

$$[0,05 \text{ kg}]$$

Esercizio B.4 Un cilindro di raggio pari a 13,3 cm ruota attorno al suo asse di simmetria. Una forza di 65,2 N agisce sul bordo del cilindro per 5,65 s, in direzione tangenziale al cilindro e perpendicolare all'asse di rotazione. Come conseguenza, la frequenza di rotazione del cilindro passa da 4,01 Hz a 9,04 Hz. Calcola il momento d'inerzia del cilindro.

$$[1,55 \text{ kg}\cdot\text{m}^2]$$

Esercizio B.5 Una sonda descrive un'orbita circolare con raggio pari a $8,06 \times 10^7 \text{ m}$ e un periodo di 70,1 h. Determina la massa del pianeta che viene esplorato dalla sonda.

$$[4,86 \times 10^{24} \text{ kg}]$$

Esercizio B.6 Un calorimetro ideale contiene 700 g di acqua [$c_1 = 4186 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$] alla temperatura di 10°C . In esso viene inserito un pezzo di duralluminio [$c_2 = 920 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$] della massa di 900 g. Il sistema si porta alla temperatura di equilibrio di 28°C . Calcola la temperatura iniziale del duralluminio.

$$[92^\circ\text{C}]$$

Esercizio B.7 Una parete di mattoni ha un coefficiente di conducibilità termica pari a $0,90 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. La temperatura interna vale 19°C e quella esterna è 2°C . In queste condizioni, in un'ora una parete di 11 m^2 di mattoni trasmette una quantità di calore pari a $2,3 \text{ MJ}$. Calcola lo spessore della parete.

$$[26 \text{ cm}]$$

$$e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}; \epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2); m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}; m_p=1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}; \\ m_n=1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}; c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}; N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}; k_B=1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}; \mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2; \\ R=8,3145 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}; G=6,674 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2; M_T=5,9723 \times 10^{24} \text{ kg}; R_T=6,371 \times 10^6 \text{ m}.$$

Buon Lavoro!