

FISICA PER SCIENZE BIOLOGICHE C

Compitino del 21.01.2010

Esercizio A

Le componenti cartesiane di tre vettori sono rispettivamente $\vec{A} = 21.4\hat{i} + 0\hat{j}$, $\vec{B} = -21.4\hat{i} - 0.772\hat{j}$ e $\vec{C} = -42.8\hat{i} + 1.18\hat{j}$ (con \hat{i} e \hat{j} versori diretti lungo gli assi x e y).

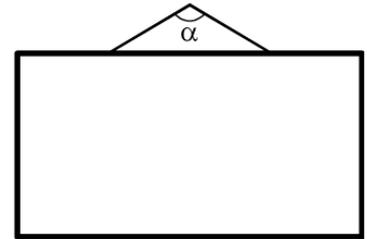
Domanda n. 1: Calcolare la componente y del vettore somma dei tre.

Domanda n. 2: Calcolare il prodotto scalare tra i vettori \vec{A} e \vec{B} .

Esercizio B

Un dipinto di massa $M = 1.34 \text{ kg}$ è appeso al muro con una corda collegata al dipinto in due punti distinti, che si avvolge simmetricamente ad un chiodo posto nel muro, formando un angolo $\alpha = 158^\circ$.

Domanda n. 3: Calcolare la tensione della corda.



Esercizio C

Un atleta lancia un peso di massa $M = 1.11 \text{ kg}$ imprimendogli una velocità iniziale di modulo $v_i = 17.7 \text{ m/s}$ diretta in modo da formare un angolo $\theta = 45^\circ$ rispetto all'orizzontale. Trascurando la resistenza dell'aria, si calcolino:

Domanda n. 4: l'altezza massima raggiunta dal corpo (riferita rispetto all'altezza iniziale);

Domanda n. 5: la minima energia cinetica che il corpo possiede durante il lancio.

Esercizio D

Un corpo di massa $m = 0.289 \text{ kg}$ viene lasciato cadere da una finestra posta ad una altezza $Z = 5.77 \text{ m}$ e raggiunge il suolo con velocità $v_s = 7.41 \text{ m/s}$ sotto l'azione della forza di gravità e delle forze viscosse esercitate dall'aria.

Domanda n. 6: Calcolare il lavoro complessivo eseguito dalle forze viscosse durante l'intera caduta.

Esercizio E

Un corpo di massa $m = 1.76 \text{ kg}$ si muove su un piano orizzontale con velocità costante. Sul corpo agisce una forza esterna la cui componente verticale vale $F_y = 2.15 \text{ N}$ (nota: il verso positivo è concorde alla forza peso).

Domanda n. 7: Calcolare il modulo della reazione vincolare esercitata dal piano sul corpo.

Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico tra il corpo e il piano vale $\mu_d = 0.698$,

Domanda n. 8: calcolare il valore della componente orizzontale della forza esterna esercitata sul corpo.

Esercizio F

Ad un'estremità di una molla ideale di massa trascurabile e costante elastica $k = 34.6 \text{ N/m}$ è fissato un corpo di massa $m_1 = 3.57 \text{ kg}$. L'altra estremità della molla è fissata ad una parete, e il tutto è posto su un piano orizzontale senza attrito. La velocità massima che il corpo ha nel suo moto di oscillazione è $v_{max} = 3.42 \text{ m/s}$.

Domanda n. 9: Calcolare l'energia totale del sistema.

Domanda n. 10: Calcolare il modulo della deformazione massima della molla.

Soluzioni

Esercizio A

Risposta alla domanda n. 1: La componente totale risulta la somma delle tre componenti: chiamando A_y la componente y del vettore \vec{A} si ottiene:

$$A_y + B_y + C_y = 0 - 0.772 + 1.18 = 0.407$$

Risposta alla domanda n. 2: Con la stessa sintassi:

$$A_x B_x + A_y B_y = 21.4 \times (-21.4) + 0 \times (-0.772) = -458$$

Esercizio B

Risposta alla domanda n. 3: Chiamando T la tensione della corda si ha:

$$\begin{aligned} 2T \cos(\alpha/2) &= mg \\ T &= \frac{mg}{2 \cos(\alpha/2)} = 34.4 \text{ N} \end{aligned}$$

Esercizio C

Risposta alla domanda n. 4: L'altezza massima è ricavabile applicando la conservazione dell'energia cinetica, tenendo conto della costanza della componente orizzontale della velocità e dell'angolo iniziale di lancio:

$$h_{max} = \frac{v_i^2}{4g} = 7.98 \text{ m}$$

Risposta alla domanda n. 5: La minima energia cinetica corrisponde alla situazione in cui il corpo ha la velocità diretta orizzontalmente:

$$K_{min} = \frac{1}{4} m v_i^2 = 86.9 \text{ J}$$

Esercizio D

Risposta alla domanda n. 6: Il lavoro complessivo eseguito dalle forze viscosse durante l'intera caduta è uguale alla differenza di energia totale del corpo:

$$L_{visc} = E_f - E_i = \frac{1}{2} m v_s^2 - mgZ = -8.42 \text{ J}$$

Esercizio E

Risposta alla domanda n. 7:

$$N = mg + F_y = 19.4 \text{ N}$$

Risposta alla domanda n. 8: La componente orizzontale della forza eguaglia la forza di attrito dinamico:

$$F_x = \mu_d N = 13.5 \text{ N}$$

Esercizio F

Risposta alla domanda n. 9:

$$E = \frac{1}{2} m v_{max}^2 = 20.8 \text{ J}$$

Risposta alla domanda n. 10:

$$d = v \sqrt{\frac{m}{k}} = 1.10 \text{ m}$$