

09/09/2013
I modulo di Fisica

E' possibile rispondere anche solo in parte ai seguenti quesiti o problemi: se si incontrano difficoltà in un quesito, ove possibile si può passare ai quesiti successivi.

PROBLEMA A

Dati i due vettori: $\mathbf{v} = 2 \hat{\mathbf{i}}$ e $\mathbf{w} = 4 \hat{\mathbf{j}}$, disegnarli in un diagramma cartesiano. Disegnare ed esprimere in forma analitica:

1. il vettore somma dei due vettori;
2. il vettore differenza $\mathbf{v} - \mathbf{w}$;
3. il ~~vettore~~ prodotto scalare;
4. riportare, inoltre, per iscritto modulo, direzione e verso del prodotto vettoriale $\mathbf{v} \times \mathbf{w}$;

PROBLEMA B

Un corpo (che si può assumere puntiforme) è inizialmente fermo su un piano orizzontale che si può considerare senza attrito. Il corpo ha una massa di 5 Kg e subisce una forza orizzontale (cioè lungo il piano) di 10 Newton che agisce per un tratto rettilineo di 2 metri. Tenendo conto che il corpo era inizialmente fermo, quanto sarà la velocità al termine del tratto di 2 metri?

Utilizzare il teorema dell'energia cinetica.

Dire di che tipo di moto si muoverà il corpo dopo che la forza ha cessato di agire.

PROBLEMA C

Due moli di gas monoatomico e che si può assumere perfetto, sono fatti espandere isotermicamente passando da una condizione iniziale di pressione $P = 1 \text{ N/m}^2$ e Volume 1 m^3 fino ad un volume finale di 3 m^3 .

1. Quanto sarà la pressione finale?
2. Di quanto è variata l'energia interna del gas?
3. Quanto sarà il lavoro compiuto dal gas?
4. Quanto sarà il calore scambiato?

Si raccomanda di prestare attenzione al segno delle quantità considerate.

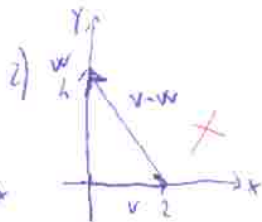
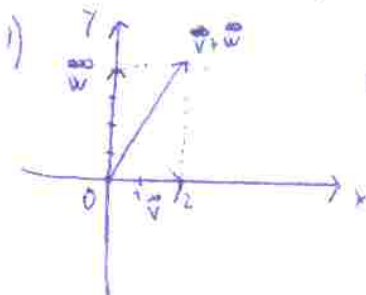
09/09/2013
I modulo di Fisica

E' possibile rispondere anche solo in parte ai seguenti quesiti o problemi: se si incontrano difficoltà in un quesito, ove possibile si può passare ai quesiti successivi.

PROBLEMA A

Dati i due vettori: $\mathbf{v} = 2\hat{i}$ e $\mathbf{w} = 4\hat{j}$, disegnarli in un diagramma cartesiano. Disegnare ed esprimere in forma analitica:

1. il vettore somma dei due vettori;
2. il vettore differenza $\mathbf{v} - \mathbf{w}$;
3. il ~~prodotto~~ prodotto scalare;
4. riportare, inoltre, per iscritto modulo, direzione e verso del prodotto vettoriale $\mathbf{v} \times \mathbf{w}$;



3) $\mathbf{v} \cdot \mathbf{w} = v \cdot w \cos 90^\circ = 0$ ✓

4) $\mathbf{v} \times \mathbf{w} = v \cdot w \sin 90^\circ = 8\hat{k}$ ~~direzione perpendicolare al piano e verso uscente~~
direzione perpendicolare al piano e verso uscente. ✓

PROBLEMA B

Un corpo (che si può assumere puntiforme) è inizialmente fermo su un piano orizzontale che si può considerare senza attrito. Il corpo ha una massa di 5 Kg e subisce una forza orizzontale (cioè lungo il piano) di 10 Newton che agisce per un tratto rettilineo di 2 metri. Tenendo conto che il corpo era inizialmente fermo, quanto sarà la velocità al termine del tratto di 2 metri?

Utilizzare il teorema dell'energia cinetica.

Dire di che tipo di moto si muoverà il corpo dopo che la forza ha cessato di agire.



$$F = ma$$

~~$$m = 5 \text{ kg}$$~~

~~$$F = 10 \text{ N}$$~~

$$\begin{cases} v = v_0 + at \\ s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \end{cases}$$

$$v = \frac{v - v_0}{a}$$

$$s = s_0 + v_0 \left(\frac{v - v_0}{a} \right) + \frac{1}{2} a \left(\frac{v - v_0}{a} \right)^2$$

$$s = s_0 + \frac{v v_0 - v_0^2}{a} + \frac{1}{2} \frac{v^2 - 2 v v_0 + v_0^2}{a}$$

$$(s - s_0) a = v v_0 - v_0^2 + \frac{1}{2} (v^2 - 2 v v_0 + v_0^2)$$

$$(s - s_0) a = v v_0 - v_0^2 + \frac{v^2}{2} - v v_0 + \frac{v_0^2}{2} = \frac{v^2}{2} - \frac{v_0^2}{2}$$

$$(s - s_0) a = \frac{1}{2} v^2 - \frac{1}{2} v_0^2$$

$$(s - s_0) \frac{F}{m} = \frac{1}{2} v^2 - \frac{1}{2} v_0^2$$

$$(s - s_0) F = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$v_0 = 0$$

$$(s - s_0) F = \frac{1}{2} m v^2$$

$$s - s_0 = 2 \text{ m}$$

$$F = 10 \text{ N}$$

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$2 \cdot 10 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot v^2$$

$$v^2 = \frac{20 \cdot 2}{5} = \frac{40}{5} = 8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$v = \sqrt{8} = 2,82 \text{ m/s}$$

dopo che la forza ha smesso di agire il corpo si muoverà
2. di moto rettilineo uniforme.

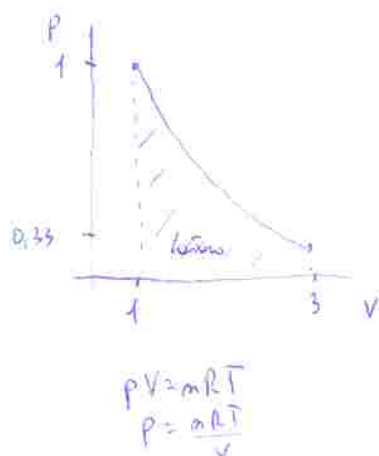
$$a = \frac{F}{m}$$

PROBLEMA C

Due moli di gas monoatomico e che si può assumere perfetto, sono fatti espandere isotermicamente passando da una condizione iniziale di pressione $P = 1 \text{ N/m}^2$ e Volume 1 m^3 fino ad un volume finale di 3 m^3 .

1. Quanto sarà la pressione finale?
2. Di quanto è variata l'energia interna del gas?
3. Quanto sarà il lavoro compiuto dal gas?
4. Quanto sarà il calore scambiato?

Si raccomanda di prestare attenzione al segno delle quantità considerate.



$$1) P_0 V_0 = P_1 V_1$$

$$P_1 = \frac{P_0 V_0}{V_1} = \frac{1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m}^3}{3 \text{ m}^3} = \frac{1}{3} \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 0.33 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$2) \Delta E = n C_V \Delta T = 0 \quad \text{perché } \Delta T = 0, \text{ nell'isoterma la temperatura è costante.}$$

$$3) L = \int_{V_0}^{V_1} P dV = \int_{V_0}^{V_1} \frac{nRT}{V} dV = nRT \int_{V_0}^{V_1} \frac{dV}{V} = nRT \ln \frac{V_1}{V_0} \quad n=2$$

$$= 2 \cdot 8.31 \cdot 0.06 \ln \frac{3}{1} = 1.03 \text{ J}$$

il lavoro è positivo, perché si ha espansione.

$$T_0 = \frac{P_0 V_0}{nR} = \frac{1 \cdot 1}{2 \cdot 8.31} = 0.06 \text{ K}$$

$$4) \Delta E = Q - L$$

$$0 = Q - L$$

$$Q = L = 1.03 \text{ J}$$