Classe 4B – Compito di fisica – 31 ottobre 2001

Valutazione: ciascuna delle domande che segue prevede una risposta aperta e una valutazione massima di 2 punti.

Argomento del test: centro di massa, moto circolare, conservazione della quantità di moto.

1. Dare la definizione di momento di una forza.

*Data una forza **F**, applicata in un punto P, si chiama momento della forza **F**, rispetto al polo O il vettore:* $\vec{M}_o = \overrightarrow{OP} \wedge \vec{F}$.

2. Dimostrare che, nel caso di una coppia di forze, il momento non dipende dal polo.

*Se indichiamo con **F** e –**F** le due forze, applicate nei punti P e Q rispettivamente, detto O un polo qualunque si ha:* $\vec{M}_O = \overrightarrow{OP} \wedge \vec{F} + \overrightarrow{OQ} \wedge (-\vec{F}) = (\overrightarrow{OQ} + \overrightarrow{PQ}) \wedge \vec{F} - \overrightarrow{OQ} \wedge \vec{F} = \overrightarrow{PQ} \wedge \vec{F}$. *Da qui si deduce che la scelta del polo O è ininfluente.*

3. Spiegare perché, nel trattare il moto circolare di un punto, il sistema di coordinate polari è più vantaggioso di quello cartesiano ortogonale.

In un moto circolare la distanza del punto dal centro rimane costante ed uguale al raggio: se si adottano le coordinate polari si avrà allora la necessità di studiare solo le variazioni dell'angolo, anziché di entrambe le coordinate cartesiane.

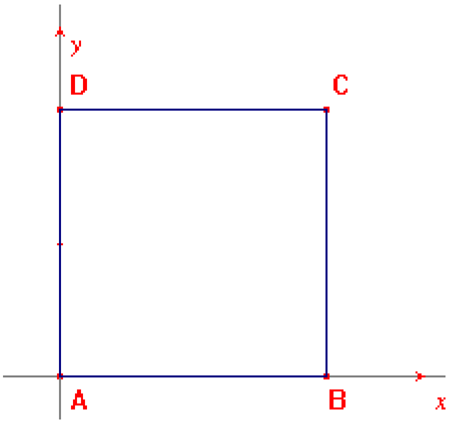
4. Precisare quale difficoltà presenta l'uso di un sistema di coordinate polari nella trattazione di un moto circolare, e come questa difficoltà può essere risolta.

Nonostante il vantaggio sopra indicato, l'uso delle coordinate polari comporta un evidente svantaggio:se si suppone che il punto si muova in modo che l'angolo aumenti, quando il punto si trova ad avere una coordinata angolare prossima a 2π, un piccolo spostamento lungo la traiettoria provoca una sensibile variazione dell'angolo, da valori prossimi a 2π, a valori prossimi a zero. Questa difficoltà può essere risolta prendendo una coordinata angolare non limitata all'intervallo tra 0 e 2π.

5. Dimostrare il teorema (Principio) di conservazione della quantità di moto per un sistema di punti, precisandone l'ambito di validità.

La dimostrazione è una facile conseguenza dell'applicazione della legge $\vec{f} = \dfrac{d(m\vec{v})}{dt}$ *ad ogni punto e della somma successiva membro a membro, tenendo conto che la somma delle forze interne al sistema si annulla. Si ottiene* $\vec{R}_{est} = \dfrac{d\vec{P}}{dt}$. *Da qui si deduce che se la somma delle forze esterne è nulla, la somma di tutte le quantità di moto è costante.*

6. Nei vertici di un quadrato ABCD (A, B, C, D sono vertici consecutivi del quadrato) di lato 1 sono disposte 4 masse, dai valori, 1, 1, 2, 2 per i punti A, B, C, D rispettivamente. Trovare la posizione del baricentro.



Basta solo fare $\begin{cases} x_G = \dfrac{1\cdot 0 + 1\cdot 1 + 2\cdot 1 + 2\cdot 0}{6} = \dfrac{3}{6} = \dfrac{1}{2} \\ y_G = \dfrac{1\cdot 0 + 1\cdot 0 + 2\cdot 1 + 2\cdot 1}{6} = \dfrac{4}{6} = \dfrac{2}{3} \end{cases}.$