

10. Problem solving in fisica

La fisica è molto simile al nuoto: si impara «facendo». Possiamo leggere un intero libro sul nuoto e impararlo a memoria, ma quando ci tuffiamo in una piscina per la prima volta sicuramente incontreremo qualche problema. Analogamente, possiamo leggere questo libro con molta attenzione, memorizzare tutte le sue formule, ma quando avremo finito, ugualmente non avremo imparato la fisica. Per impararla dobbiamo andare oltre la lettura passiva; dobbiamo interagire con la fisica, applicandola e sperimentandola per risolvere problemi del mondo reale.

In questo paragrafo presentiamo una panoramica generale del cosiddetto «problem solving».

I suggerimenti dati in seguito, che si applicano ai problemi in qualsiasi ramo della fisica, ci aiuteranno a sviluppare un approccio sistematico.

Vogliamo sottolineare fin dall'inizio che non esiste alcuna ricetta per risolvere i problemi di fisica, essendo questa un'attività creativa. È proprio quest'opportunità di essere creativi a rendere la fisica così attraente. I suggerimenti che seguono, quindi, non devono essere intesi come un insieme rigido di passi che devono essere seguiti, come passi di un programma per computer. Piuttosto, essi possono costituire delle linee guida che persone esperte nella risoluzione di problemi hanno trovato poter essere di aiuto.

■ *Leggi il problema con attenzione*

Prima di poter risolvere un problema occorre conoscere esattamente quale informazione fornisce e cosa chiede di determinare. Alcune informazioni vengono date esplicitamente come quando si dice che una persona ha una massa di 70 kg; altre informazioni sono implicite; per esempio, dicendo che una palla è caduta partendo da uno stato di quiete, significa che la sua velocità iniziale era 0. Chiaramente, una lettura attenta è il primo passo essenziale nella risoluzione di un problema.

■ *Fai un disegno del sistema*

Questo potrebbe sembrare un passaggio che si può saltare, ma non è così. Un disegno aiuta ad acquisire una maggiore sensibilità fisica per il sistema. Inoltre offre l'opportunità di individuare le grandezze che sono conosciute e quelle che devo-

no essere determinate. Tutti gli esempi di questo libro cominciano con un disegno del sistema accompagnato da una breve descrizione in una sezione denominata «Descrizione».

■ *Visualizza il processo fisico*

Cerchiamo di visualizzare ciò che sta avvenendo nel sistema, come se lo stessi guardando in un film. Il disegno fatto prima ci può aiutare. Questo passo si collega strettamente a quello che segue.

■ *Costruisci una strategia*

Questo passo può essere il più difficile, ma allo stesso tempo il più creativo nel processo di risoluzione di un problema. Dal disegno e dalla visualizzazione cerchiamo di identificare il processo fisico che viene svolto nel sistema. Quindi, sviluppiamo una strategia – un piano di gioco – per risolvere il problema. Tutti gli esempi di questo libro hanno una strategia illustrata prima che inizi la soluzione.

■ *Identifica le equazioni appropriate*

Una volta sviluppata una strategia, troviamo le equazioni specifiche che sono necessarie per metterla in atto.

■ *Risolvi le equazioni*

Utilizziamo l'algebra per risolvere le equazioni individuate nel passo precedente. Lavoriamo con i simboli come x o y il più possibile, sostituendo i valori numerici solo alla fine del calcolo.

■ *Verifica la risposta*

Una volta ottenuta la risposta, controlliamo che abbia senso:

- ◊ Ha le corrette dimensioni?
- ◊ Il valore numerico trovato è ragionevole?

■ *Esplora i casi limite/casi speciali*

Ottenere la risposta corretta è senza dubbio piacevole, ma ciò non è tutto quello che offre la fisica. Possiamo imparare moltissimo sulla fisica e sulle connessioni tra fisica e matematica andando a verificare i vari casi limite della nostra risposta. Per esempio, se hai due masse nel tuo sistema, m_1 e m_2 , cosa succede nel caso particolare $m_1 = 0$, oppure $m_1 = m_2$? Verifica se la risposta corrisponde a ciò che avevi intuito.