



Figura 4.1.6 Feynman impartiendo una clase en Caltech.

A continuación incluimos la primera parte de la conferencia de Feynman; puede encontrar el texto completo en la Lección 19 del Volumen II de las *Lecciones de Física de Feynman*.

El principio de mínima acción, por Richard Feynman

Cuando era un estudiante de secundaria, mi profesor de Física —cuyo nombre era Mr. Bader— me llamó un día después de su clase y me dijo: “Pareces aburrido; voy a contarte algo interesante.” Entonces me explicó algo que me pareció fascinante y que, desde entonces, siempre me ha fascinado. Cada vez que surge el tema, trabajo sobre él. De hecho, cuando comencé a preparar esta conferencia, me descubrí a mi mismo haciendo más análisis sobre el tema. En lugar de preocuparme de la charla, me vi envuelto en la investigación de un nuevo problema. El tema es este: el principio de mínima acción.

Mr. Bader me contó lo siguiente: supongamos que tenemos una partícula (en un campo gravitatorio, por ejemplo) que parte de algún lugar y se mueve libremente hasta otro punto —la lanzamos y entonces sube y después baja [véase la Figura 4.1.7].

La partícula va de la posición inicial a la posición final en un cierto intervalo de tiempo. Ahora, intentemos un movimiento diferente. Supongamos que, para ir de un punto al otro, lo hacemos de esta forma [véase la Figura 4.1.8], pero hacemos el recorrido justo en el mismo intervalo de tiempo.

Entonces me dijo: “Si calculas la energía cinética de la trayectoria en cada instante, le restas la energía potencial e integras el resultado a lo largo del tiempo que dura el recorrido, verás que obtienes un número más grande que el obtenido para el movimiento real.”

En otras palabras, las leyes de Newton pueden enunciarse no en la forma $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$, sino en la forma: la energía cinética media menos la energía potencial media es tan pequeña como sea posible para la trayectoria de un objeto que va de un punto a otro.

Déjenme ilustrar un poco mejor qué significa esto. Si tomamos el caso del campo gravitatorio, entonces si la partícula sigue la trayectoria $\mathbf{x}(t)$ (por el momento, tomemos simplemente el caso unidimensional; imaginemos una trayectoria que sube y baja, sin desviaciones laterales), donde x es la altura sobre el suelo, la energía cinética es $\frac{1}{2}m(dx/dt)^2$ y la energía potencial en cualquier instante es mgx . Ahora, tomamos la energía cinética menos la potencial en cada instante a lo largo de la trayectoria e integramos esto con respecto al tiempo desde el instante inicial

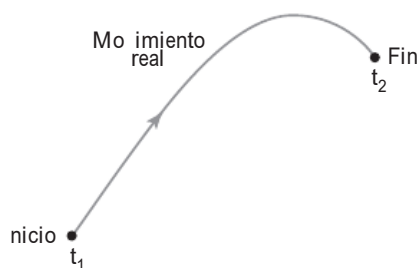


Figura 4.1.7

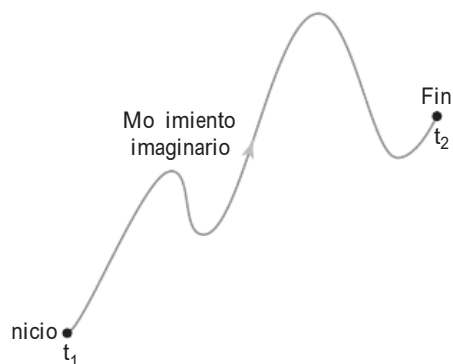


Figura 4.1.8