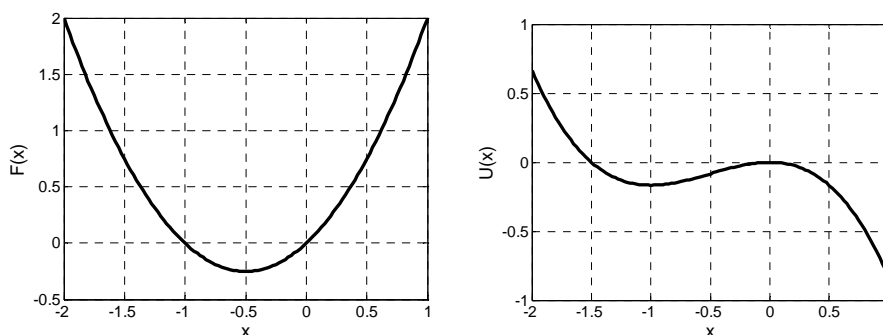


6. Conservación de la Energía

- Anexo -

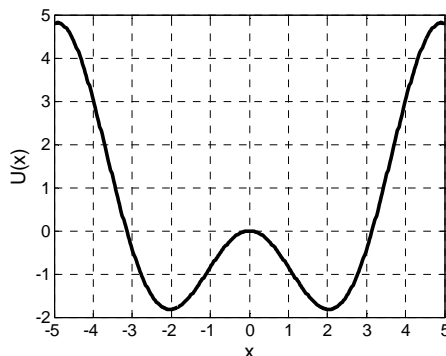
(advertencia: en este anexo la variables posición y energía no están acompañadas por sus unidades. Esto es así a propósito para focalizar en el análisis de los movimientos y que las unidades no molesten)

- 1) Una partícula se mueve en línea recta bajo la acción de una fuerza F . Los siguientes gráficos muestran la fuerza $F(x)$ y la energía potencial $U(x)$ en función de la posición de la partícula (x).



- La fórmula para la fuerza (con la cual construimos el gráfico anterior) es $F(x) = x + x^2$. Encuentre la fórmula para el potencial $U(x)$. ¿Existe una única función energía potencial? ¿Por qué?
- ¿Cuáles son los puntos de equilibrio de la partícula? Diga si son estables o inestables.
- Diga si el movimiento puede ser acotado. Si cree que es posible, para qué valores de energía mecánica total y entre qué región de x está acotado el movimiento.
- Describa el movimiento de la partícula si la energía mecánica total (E) es 0.5 y la partícula está en $x=1$ acercándose al origen.
- Cómo podría describir el movimiento de la partícula ($x(t)$, $v(t)$) si se encuentra muy cerca de $x=-1$ (digamos $x = -1.000000001$) y con una energía mecánica total apenas mayor que $U(-1)$ (digamos $E = 0.99 * U(-1)$).

- 2) El siguiente es un gráfico de la energía potencial de una partícula en un movimiento unidimensional bajo la acción de una fuerza $F(x) = \sin(x) + x \cdot \cos(x)$.



- Verifique que una fórmula para la energía potencial es $U(x) = -x \cdot \text{sen}(x)$. Encuentre otra.
- ¿Cuáles son las posiciones de los puntos de equilibrio? Diga si son estables o inestables.
- Describa cualitativamente (con gráficos y/o palabras) el movimiento de una partícula en los siguientes casos:
 - La partícula se encuentra en $x=-3$ con energía $E=3$.
 - La partícula se encuentra en $x=-2$ con energía $E=-1$.
- Si la partícula está en $x=-4$ con energía $E=3$, diga cuál es su energía cinética y qué fuerzas actúan sobre la partícula.

3) El **bungee jumping** es un deporte que consiste en dejarse caer desde una altura muy grande (de hasta 200 m) atado solamente a una resistente sogla elástica. Para algunos puede ser muy divertido practicarlo y para otros es sólo un gran ejemplo de conservación de la energía.

- Considere que una persona de masa M hace un bungee jumping con una sogla de longitud L . La sogla se puede aproximar bastante bien como un resorte de constante K . La persona se tira y en una posición particular, la sogla se empieza a estirar y llega a una longitud máxima de $L+\delta$ (ver las figuras a continuación). A partir de la conservación de la energía encuentre la fórmula que relaciona la constante de la sogla en función del peso, L y δ .
- Calcule el valor que tiene que tener K para que una persona de $M = 70 \text{ Kg}$ haga un salto con una sogla de $L = 10 \text{ m}$ que se estira hasta una longitud máxima de 20 m . ¿Cuál es la fuerza máxima que realiza la sogla sobre la persona? Compararlo con su peso.
- Suponga que ahora la misma persona usa una sogla de $K = 50 \text{ N/m}$ y longitud $L = 10 \text{ m}$ para un nuevo salto. Si se tira desde un puente que está a 60 m de un río, calcule a qué distancia del río llegará. *Rta: 14.2 m*
- Si se anima, propóngase como voluntario para una experiencia demostrativa de conservación de la energía con bungee jumping desde el puente Zárate-Brazo Largo. Si sale bien, contaremos con usted para futuras ediciones de la materia.

