a) Se habla de fuerzas conservativas cuando el trabajo efectuado sobre la partícula es independiente de la trayectoria seguida por esta y sólo depende de las posiciones inicial y final. En tales situaciones el trabajo se puede obtener a partir de una función escalar denominada energía potencial. Para una fuerza conservativa, si la trayectoria es cerrada:

$$W(\text{trayectoria cerrada})=\oint \mathbf{F}\cdot d\mathbf{r}=0$$

Inversamente se puede afirmar que si el trabajo en una trayectoria cerrada es cero la fuerza es conservativa. Obviamente será condición necesaria para que una fuerza sea conservativa que **F** sólo dependa de la posición de su punto de aplicación y no de la trayectoria recorrida. Fuerzas conservativas son, por ejemplo, el peso o la fuerza elástica de un resorte.

Se habla de fuerzas no conservativas cuando el trabajo efectuado sobre la partícula depende de la trayectoria seguida por esta y no solamente de las posiciones inicial y final. Una fuerza no conservativa es, por ejemplo, el rozamiento por deslizamiento. Se trata de una fuerza no conservativa que, dado que el trabajo realizado por ella es siempre negativo (disipa energía) se dice que es disipativa. En el caso de fuerzas no conservativas, no es posible expresar el trabajo a partir de una ninguna función escalar (o energía potencial).

Consideremos una partícula sobre la que actúan fuerzas conservativas (cuya resultante representaremos por $\mathbf{F_c}$) y fuerzas no conservativas (cuya resultante representaremos por $\mathbf{F_{nc}}$). El trabajo neto realizado por la partícula cuando se desplaza entre dos puntos bajo la acción de la fuerza resultante $\mathbf{F}=\mathbf{F_c}+\mathbf{F_{nc}}$ es igual a la variación de su energía cinética, esto es:

$$W=W_c+W_{nc}=\Delta E_C$$

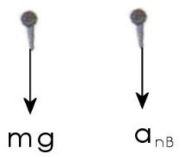
donde W_c y W_{nc} representan el trabajo realizado por la resultante de las fuerzas conservativas y no conservativas respectivamente. El trabajo W_c realizado por las fuerzas conservativas puede expresarse como la variación, cambiada de signo, de la energía potencial (relacionada condichas fuerzas conservativas) cuando la partícula pasa de un punto a otro:

$$W_c=-\Delta U$$

No podemos decir lo mismo del trabajo W_{nc} realizado por las fuerzas no conservativas, pues al depender de la trayectoria seguida por la partícula, no queda definida ninguna función del punto. Así, podemos escribir:

$$W_c+W_{nc}=\Delta E_C \Rightarrow -\Delta U+W_{nc}=\Delta E_C \Rightarrow W_{nc}=\Delta E_C+\Delta U=\Delta(E_C+U)=\Delta E_{mecánica} \Rightarrow W_{nc}=\Delta E_{mecánica}$$

Esta expresión nos muestra que la energía mecánica (cinética+potencial) de la partícula no permanece constante en el transcurso del movimiento, sino que experimenta un cambio igual al trabajo realizado por las fuerzas no conservativas. Si las fuerzas no conservativas realizan un trabajo positivo, la energía mecánica de la partícula aumenta y disminuirá en el caso contrario.



b) El punto crítico será el punto B, el más alto de la trayectoria. Podemos ver haciendo el diagrama de sólido libre del micrófono en el punto B que la velocidad mínima en ese punto no puede ser cero, ya que las fuerzas en la dirección normal no pueden ser cero; podrá anularse la tensión, pero nos quedará siempre el peso, de modo que en el punto B tendremos:

$$\Sigma F_n=ma_{nB} \Rightarrow mg=m\frac{v_B^2}{R} \Rightarrow v_B^2=gR=9{,}8\cdot 0{,}75=7{,}35 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

Y ahora aplicamos el teorema de las fuerzas vivas entre las posiciones A y B, sabiendo que solo realiza trabajo el peso, ya que la tensión es en todo momento perpendicular al desplazamiento:

$$W_{AB}=\Delta E_C \Rightarrow W_{mg}=\Delta E_C \Rightarrow mg(h_A-h_B)=\frac{1}{2}mv_B^2-\frac{1}{2}mv_A^2 \Rightarrow -9{,}8\cdot 2\cdot 0{,}75=\frac{1}{2}7{,}35-\frac{1}{2}v_A^2 \Rightarrow v_A=6{,}062 \text{ m/s}$$

$$\underline{v_A=6{,}062 \text{ m/s}}$$