

TEMA 5

TRABAJO Y ENERGÍA



TRABAJO DE UNA FUERZA

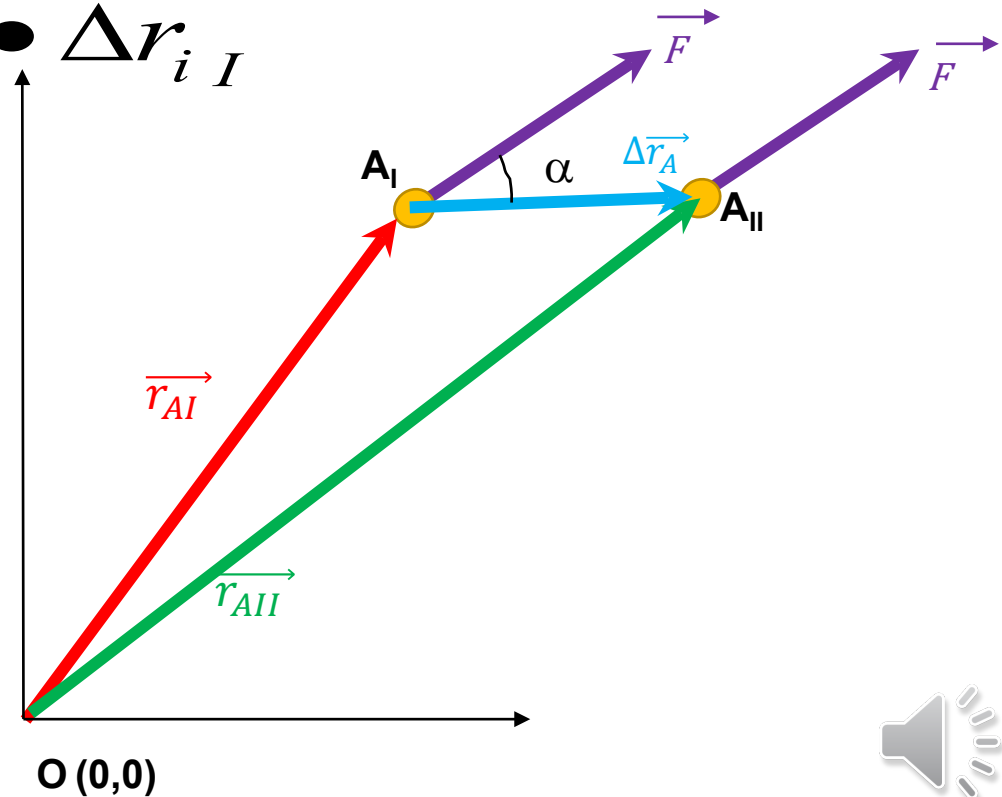
Se considera que una fuerza realiza un trabajo sobre un cuerpo cuando la fuerza aplicada sobre dicho cuerpo desplaza el punto de aplicación de dicha fuerza entre dos posiciones I y II.

De alguna manera mide la “eficacia” de la fuerza para el propósito para el cual es aplicada.

$$W_I^{II} = \int_I^{II} \vec{F}_i \bullet d\vec{r}_i = \vec{F}_i \bullet \vec{\Delta r}_{i_I}^{II}$$

El trabajo de una fuerza es una magnitud escalar que se calcula como el producto escalar del vector fuerza por el vector desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza

$$W = \vec{F}_i \bullet \vec{\Delta r}_{i_I}^{II} = F_i \Delta r_i \cos \alpha$$

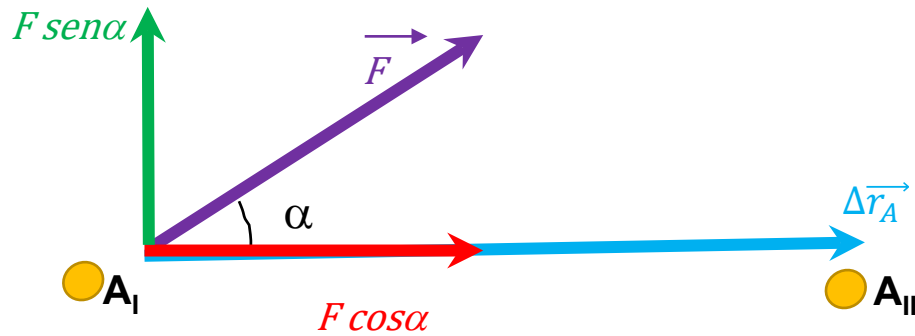


La unidad de medida en el SI son los Julios (J)



TRABAJO DE UNA FUERZA

Al ser un producto escalar solamente las componentes paralelas de los vectores F y Δr generan trabajo.



$$W = F \cos \alpha * \Delta r_A * 1$$

El número 1 en la ecuación está acompañado por una flecha roja que apunta a la derecha y una flecha azul que apunta a la derecha, indicando que se refiere a la longitud del desplazamiento.

1 es el coseno del ángulo que forman el vector rojo y el azul que es 0°

Cuando los vectores son perpendiculares el trabajo es 0 ya que el producto escalar lo es \rightarrow es imposible que el punto de aplicación de la fuerza se mueva horizontalmente si la fuerza que se ejerce es vertical

$$W = F \text{ sen} \alpha * \Delta r_A * 0 = 0$$

El número 0 en la ecuación está acompañado por una flecha verde que apunta hacia arriba y una flecha azul que apunta a la derecha, indicando que se refiere a la longitud del desplazamiento.

0 es el coseno del ángulo que forman el vector verde y el azul que es 90°

TRABAJO DE UNA FUERZA

Prestar especial atención al caso en el que el punto A se desplaza en una dirección a pesar de estar actuando sobre él alguna fuerza con alguna componente en sentido contrario



$$W = F \cos \beta * \Delta r_A * -1$$

-1 es el coseno del ángulo que forman el vector rojo y el azul que es 180°

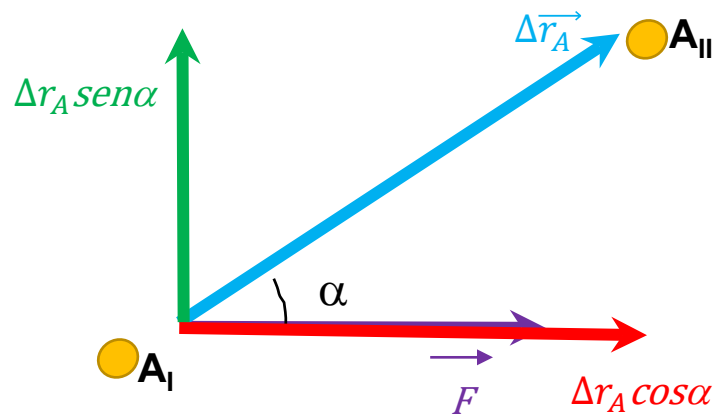
OJO!!!! Si se trabaja con el ángulo α para proyectar las componentes de F, el coseno de α , al ser un ángulo del segundo cuadrante, ya lleva implícito el signo menos!!!!

$$W = F \cos \alpha * \Delta r_A * 1$$



TRABAJO DE UNA FUERZA

Al ser un producto escalar solamente las componentes paralelas de los vectores F y Δr generan trabajo. También se puede aplicar proyectando el vector desplazamiento en lugar del vector fuerza. Dependerá en cada situación lo que mejor convenga



Cuando los vectores son perpendiculares el trabajo es 0 ya que el producto escalar lo es \rightarrow es imposible que el punto de aplicación de la fuerza se mueva horizontalmente si la fuerza que se ejerce es vertical

$$W = F * \Delta r_A \cos \alpha * 1$$

1 es el coseno del ángulo que forman el vector rojo y el morado que es 0°

$$W = F * \Delta r_A \text{sen} \alpha * 0 = 0$$

0 es el coseno del ángulo que forman el vector verde y el morado que es 90°



FUERZAS CONSERVATIVAS


Si el trabajo realizado por una fuerza para desplazar un cuerpo desde la posición I hasta la posición II **solamente depende de las posiciones I y II y no de la trayectoria seguida** para llegar desde I hasta II, entonces la **fuerza es conservativa**.

Las fuerzas que cumplen esta condición son las que derivan de un potencial, es decir las que su trabajo va asociado a la posición del cuerpo y no a la trayectoria que describen → Si el punto de aplicación de la fuerza siguiera una trayectoria cerrada en la que el punto inicial y final fuera el mismo el trabajo sería cero.

En mecánica, estas fuerzas conservativas son el **peso** y la **fuerza elástica** por ejemplo de los muelles.

El trabajo de estas fuerzas se corresponde con la variación negativa de las correspondientes energías potenciales

$$W_{mgI}^{II} = -\Delta U_I^{I \text{ Im } g} = -(mgh_{II} - mgh_I)$$

$$W_{KI}^{II} = -\Delta U_I^{IIK} = -(1/2K(x_{II} - x_0)^2 - 1/2K(x_I - x_0)^2)$$


FUERZAS NO CONSERVATIVAS

Cualquier otra fuerza que **no derive de un potencial** y cuyo trabajo **dependa de la trayectoria seguida** por el punto de aplicación de la fuerza no conserva la energía mecánica total (cinética+potencial) entre la posición inicial y final. Estas fuerzas son las fuerzas **no conservativas**.

Si la fuerza aplicada sobre el cuerpo genera trabajo positivo (fuerza y desplazamiento en el mismo sentido) la energía mecánica del cuerpo aumenta.

Si la fuerza aplicada sobre el cuerpo genera trabajo negativo (fuerza y desplazamiento en sentido opuesto) la energía mecánica del cuerpo disminuye. La fuerza de rozamiento es un caso de fuerza no conservativa. Al rozar dos superficies entre sí, se calientan y parte de la energía mecánica se convierte en calor, en energía térmica, que es una forma “menos útil” de energía → se dice que parte de la energía mecánica se disipa.

$$\underline{W_{I-II}} = \left(\underline{\Delta E_{C I}^{II}} + \underline{\Delta U_I^{II}} \right)$$

Trabajo de las acciones no conservativas entre las posiciones I y II

Variación de Energía cinética entre las posiciones I-II

Variación de Energía potencial entre las posiciones I-II

