La ecuación del movimiento del M. A. S. es:

$$x=A_0\mathrm{sen}(\omega_0 t+\varphi)$$

Por tanto, la velocidad, derivando, será:

$$v=\frac{dx}{dt}=A_0\omega_0\cos(\omega_0 t+\phi)$$

La energía mecánica teniendo en cuenta que se trata de un sistema conservativo será:

$$E_m=E_C+E_P=\frac{1}{2}mv^2+\frac{1}{2}kx^2=\frac{1}{2}mA_0^2\omega_0^2\cos^2(\omega_0 t+\phi)+\frac{1}{2}kA_0^2\mathrm{sen}^2(\omega_0 t+\phi)$$

Teniendo en cuenta que:

$$\omega_0^2=\frac{k}{m}$$

Podemos escribir:

$$E_m=\frac{1}{2}mA_0^2\omega_0^2\cos^2(\omega_0 t+\phi)+\frac{1}{2}kA_0^2\mathrm{sen}^2(\omega_0 t+\phi)=$$

$$=\frac{1}{2}mA_0^2\frac{k}{m}\cos^2(\omega_0 t+\phi)+\frac{1}{2}kA_0^2\mathrm{sen}^2(\omega_0 t+\phi)=\frac{1}{2}kA_0^2\cos^2(\omega_0 t+\phi)+\frac{1}{2}kA_0^2\mathrm{sen}^2(\omega_0 t+\phi)=$$

$$=\frac{1}{2}kA_0^2\left[\cos^2(\omega_0 t+\phi)+\mathrm{sen}^2(\omega_0 t+\phi)\right]=\frac{1}{2}kA_0^2=cte$$

$$E_m=\frac{1}{2}kA_0^2$$

A la vista de la expresión obtenida, la energía mecánica depende de la constante del resorte y de la amplitud del movimiento.

En el caso de un movimiento oscilatorio amortiguado la amplitud va disminuyendo con el tiempo, de modo que la energía del sistema irá también disminuyendo con el tiempo.