COM MESURAR EL TREBALL I LA POTÈNCIA EN SISTEMES PREESTABLERTS (O SISTEMES ON HI JUGUEN LES ENERGIES I LA FRICCIÓ):

Treball= W= F×desplaçament   i   Potència= F×v= F.(dx/dt)

Tenint en compte la fricció, podem descriure Etotal= Ec + Ep, i ΔEtotal= Wtotal= (Ecf+ Epf)- (Eci+ Epi) –Wfricció= 0

on $W_{fricció}$ és de natura negativa.

Suposant un sistema amb translació(1)+ força "restauradora"(2)+ força esmorteïda o viscosa o de fregament(3)...

(1): llei de Newton: m.($d^2x/dt^2$)

(2): "Hooke": F= -k.x

(3): fricció: F= -b.v

definim la potència dissipada com = dE/dt

i   F= -b.v= m.($d^2x/dt^2$) → (dv/dt)= -(b/m).v → (dv/v)= -(b/m).dt→ lnv= -(b/m).t → v=$v_0.e^{-(b/m).t}$ →

(dx/dt)= $v_0.e^{-(b/m).t}$ → x= $\int v_0.e^{-\left(\frac{b}{m}\right)t}.dt$= - $v_0.\left(\frac{b}{m}\right).e^{-\left(\frac{b}{m}\right)t} + C$

i muntem l'expressió així:

m.($d^2x/dt^2$) -( -k.x)- (-b.v)= 0= m.($d^2x/dt^2$) -( -k.x)- ( -b.(dx/dt))

si multipliquem l'expressió per v=(dx/dt):

m.(dx/dt)($d^2x/dt^2$)+ k.x(dx/dt)= -b.(dx/dt)(dx/dt)

on W= $\int_{x_0} F.dx = -\int_{x_0}^{x} b.v.dx = \int_0^t b.v^2.dt$

$$dx = v_0 . e^{-\frac{b}{m}.t} . dt$$

$$W = (1/2).m.v_0^2.\left(e^{-\left(\frac{b}{m}\right).t} - 1\right)$$

A la llarga, quan el temps tendeix a infinit, tota l'energia acaba reduïnt-se a la fricció.