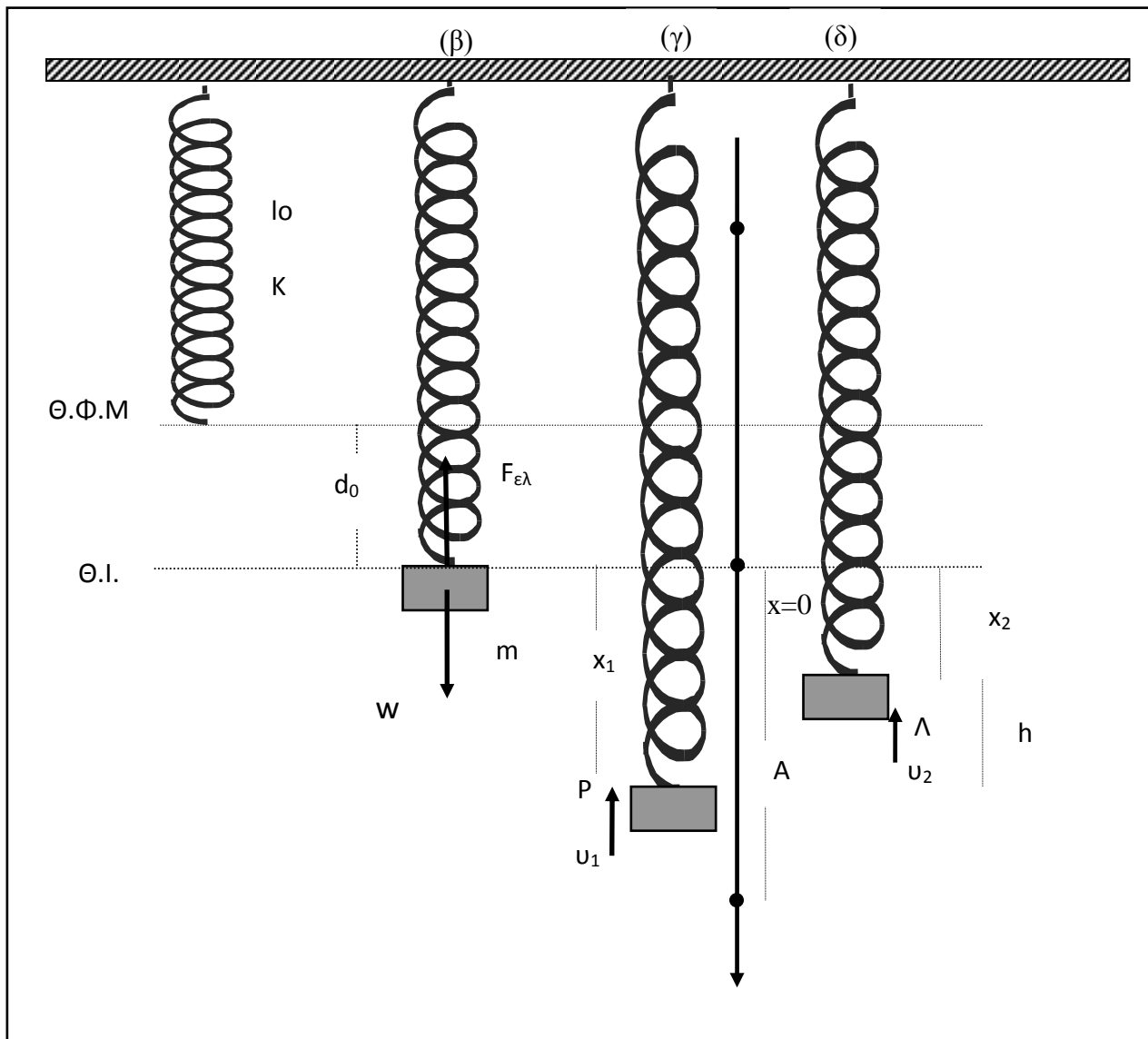


# ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗΣ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ

## Διευκρίνηση για τους μαθητές



Το σώμα του σχήματος πραγματοποιεί απλή αρμονική ταλάντωση γύρω από την θέση ισορροπίας του. Καθώς κινείται από τη θέση P στην θέση Λ εφαρμόζουμε το θεώρημα μεταβολής

της κινητικής ενέργειας από τη θέση P στη Λ

$$W_w + W_{F_{ελ}} = \Delta K = K_{\Lambda} - K_P$$

$$-\Delta U_{ελ} - \Delta U_{βαρ} = K_{\Lambda} - K_P$$

$$U_{ελ,1} - U_{ελ,2} - \Delta U_{βαρ} = K_{\Lambda} - K_P$$

$$\frac{1}{2}k(d_0 + x_1)^2 - \frac{1}{2}k(d_0 + x_2)^2 - mgh = K_\Lambda - K_P$$

$$\frac{1}{2}k(d_0 + x_1)^2 - \frac{1}{2}k(d_0 + x_2)^2 - mg(x_1 - x_2) = K_\Lambda - K_P$$

$$\frac{1}{2}k(d_0 + x_1)^2 - \frac{1}{2}k(d_0 + x_2)^2 - mgx_1 + mgx_2 = K_\Lambda - K_P$$

$$\frac{1}{2}k[(d_0^2 + 2d_0x_1 + x_1^2) - (d_0^2 + 2d_0x_2 + x_2^2)] - mgx_1 + mgx_2 = K_\Lambda - K_P$$

$$\frac{1}{2}k[(2d_0x_1 + x_1^2) - (2d_0x_2 + x_2^2)] - mgx_1 + mgx_2 = K_\Lambda - K_P$$

$$kd_0x_1 + \frac{1}{2}kx_1^2 - kd_0x_2 - \frac{1}{2}kx_2^2 - mgx_1 + mgx_2 = K_\Lambda - K_P$$

αλλά

$$kd_0 = mg$$

$$mgx_1 + \frac{1}{2}kx_1^2 - mgx_2 - \frac{1}{2}kx_2^2 - mgx_1 + mgx_2 = K_\Lambda - K_P$$

$$\boxed{\frac{1}{2}kx_1^2 - \frac{1}{2}kx_2^2 = K_\Lambda - K_P} \quad (\alpha)$$

$$\boxed{K_P + \frac{1}{2}kx_1^2 = K_\Lambda + \frac{1}{2}kx_2^2} \quad (\beta)$$

τελικά η περιβόητη Α.Δ.Ε.Τ είναι η απλοποιημένη έκφραση του Θ.Μ.Κ.Ε

Επανερχόμαστε στην σχέση (α)

$$W_{\Sigma F} = \frac{1}{2}kx_1^2 - \frac{1}{2}kx_2^2 = K_\Lambda - K_P$$

$$W_{\Sigma F} = -\left(\frac{1}{2}kx_2^2 - \frac{1}{2}kx_1^2\right) = K_\Lambda - K_P$$

και καθώς η συνισταμένη των δυνάμεων του βάρους και αυτής που ασκεί το ελατήριο είναι συντηρητική  $\Sigma F = -kx$ , μπορούμε να ορίσουμε μια δυναμική ενέργεια **(χωρίς βέβαια να είναι απαραίτητο)** έτσι ώστε

$$W_{\Sigma F} = -(U_2 - U_1) = -\Delta U$$

$$\text{με} \quad U = \frac{1}{2}kx^2$$

και να ονομάσουμε την ποσότητα  $K + \frac{1}{2}kx^2 = E_{\text{ταλαντωσης}} \quad (\gamma)$

καθώς είναι μια ποσότητα που παραμένει σταθερή κατά την διάρκεια της ταλάντωσης

οπότε η (β) γίνεται  $E_{\text{ταλαντωσης, αρχική}} = E_{\text{ταλαντωσης, τελική}}$

Θεωρούμε τώρα ότι στο σώμα δρουν η δύναμη απόσβεσης  $F = -bv$  και η περιοδική εξωτερική δύναμη  $F_{\text{εξ}}$ . Η ταλάντωση είναι εξαναγκασμένη με απόσβεση και η συνισταμένη δύναμη δεν είναι συντηρητική. Έτσι δεν μπορεί να οριστεί κάποια δυναμική ενέργεια που να σχετίζεται με το έργο της συνισταμένης δύναμης. Μπορούμε να ορίσουμε (χωρίς βέβαια να είναι απαραίτητο) μια δυναμική ενέργεια που να σχετίζεται μόνο με την συνισταμένη των  $F_{\text{ελ}}$  και  $w$ . Αυτή συνεχίζει να έχει την ίδια έκφραση με πριν και δεν έχει καμιά σχέση με την ποσότητα  $\frac{1}{2}m\omega_{\text{διεγερτη}}^2 x^2$

Μανδραβέλης Παρμενίων

mandravellis@gmail.com