

1. Ένας ταλαντωτής εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με πλάτος το οποίο μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση  $A = A_0 e^{-\lambda t}$  ( $\lambda = \text{σταθ.}$ ) και η σταθερά απόσβεσης είναι μικρή οπότε η ενέργεια υπολογίζεται με καλή προσέγγιση από τον τύπο  $E = \frac{1}{2} D A^2$ . Αν στη χρονική διάρκεια  $0 \rightarrow t_1$  η ενέργεια που έχει χάσει ο ταλαντωτής ισούται με  $\frac{15 E_0}{16}$ , όπου  $E_0$  η ενέργεια του ταλαντωτή τη χρονική στιγμή  $t = 0$ , τότε το πλάτος της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή  $t_1$  είναι:

- α)  $\frac{A_0}{2}$       β)  $\frac{A_0}{4}$       γ)  $\frac{A_0}{8}$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2. Μικρό σώμα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση και δέχεται δύναμη αντίστασης στην κίνησή του της μορφής  $F' = -bv$  ( $b = \text{σταθ. και πολύ μικρό}$ ), ενώ το πλάτος της ταλάντωσης του μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση  $A = A_0 e^{-\lambda t}$  ( $\lambda = \text{σταθ.}$ ). Αν η αρχική ενέργεια της ταλάντωσης ήταν  $E_0$ , τότε στη χρονική διάρκεια  $0 \rightarrow \frac{\ln 2}{\lambda}$  το έργο της δύναμης  $F'$  ισούται με:

- α)  $-E_0$       β)  $-\frac{E_0}{4}$       γ)  $-\frac{3E_0}{4}$

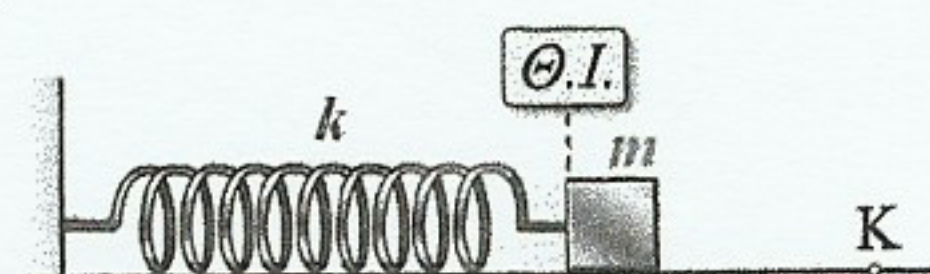
Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

3. Σύστημα μάζα - οριζόντιο ιδανικό ελατήριο εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση που το πλάτος της μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση  $A = A_0 e^{-\lambda t}$  ( $\lambda = \text{σταθ.}$ ), καθώς δέχεται συνεχώς δύναμη αντίστασης στην κίνησή του της μορφής  $F' = -bv$  ( $b = \text{σταθ.}$ ). Ο ρυθμός μείωσης της ενέργειας ταλάντωσης του συστήματος μηδενίζεται κάθε φορά που το σώμα:

- α) διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του.  
β) φτάνει σε ακραία θέση της ταλάντωσης του.  
γ) διέρχεται από το μέσον της απόστασης μεταξύ της θέσης ισορροπίας και της θέσης όπου βρισκόταν τη χρονική στιγμή  $t = 0$ .

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

4. Ένα σύστημα μάζα - οριζόντιο ιδανικό ελατήριο εκτελεί φθίνουσες ταλαντώσεις πολύ μικρής απόσβεσης με πλάτος που μειώνεται εκθετικά με το χρόνο, έχοντας ξεκινήσει την ταλάντωσή του από το σημείο Κ τη χρονική στιγμή  $t = 0$ . Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων μηδενισμού της ταχύτητας του σώματος που βρίσκονται δεξιά από τη Θ.Ι. της φθίνουσας ταλάντωσης:



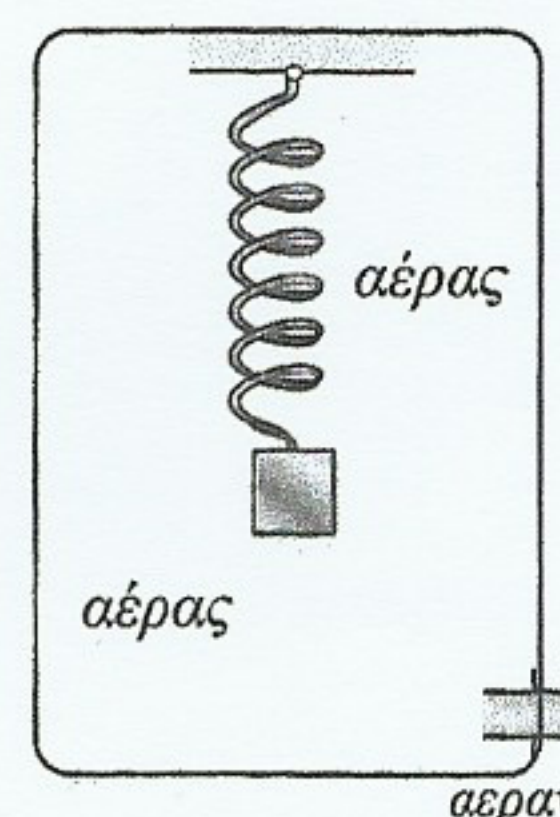
α) ελαττώνεται.  
β) αυξάνεται.

5. Μικρό σώμα εκτελεί φθίνουσες ταλαντώσεις με πλάτος που μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση  $A = A_0 e^{-\lambda t}$  ( $\lambda = \text{σταθ.}$ ). Αν ο χρόνος ημιζωής του πλάτους είναι  $t_{1/2}$ , τότε τη χρονική στιγμή  $t_1 = 4t_{1/2}$  το ποσοστό επί τοις εκατό της ελάττωσης του πλάτους ισούται με:

- α) 25%      β) 75,25%      γ) 93,75%

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

6. Ένα μηχανικό σύστημα, αποτελούμενο από ένα μικρό σώμα και ένα ιδανικό ελατήριο, βρίσκεται μέσα σε κλειστό δοχείο, από το οποίο μπορούμε να αφαιρούμε ή να προσθέτουμε αέρα μέσω μιας αεραντλίας. Το ελατήριο είναι κατακόρυφο και στερεωμένο στο πάνω μέρος του δοχείου, ενώ το σώμα είναι δεμένο στο άλλο άκρο του ελατηρίου. Μετατοπίζουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα πάνω κατά  $d$  και το αφήνουμε ελεύθερο από τη θέση αυτή να ταλαντωθεί χωρίς αρχική ταχύτητα μέχρι τη στιγμή που σταματήσει στην τελική θέση ισορροπίας. Μέσω της αεραντλίας αφαιρούμε κάποια ποσότητα αέρα και επαναλαμβάνουμε ακριβώς την παραπάνω διαδικασία.



α) Το πλάτος της ταλάντωσης στη δεύτερη περίπτωση όπου αφαιρέσαμε κάποια ποσότητα αέρα

- i) μειώνεται πιο αργά απ' ό,τι στην πρώτη περίπτωση.  
ii) αυξάνεται πιο αργά απ' ό,τι στην πρώτη περίπτωση.

iii) μειώνεται πιο γρήγορα απ' ό,τι στην πρώτη περίπτωση.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

β) Η ενέργεια που μεταβιβάζεται από το ταλαντούμενο σύστημα στο περιβάλλον σε όλη τη διάρκεια της ταλάντωσης μέχρι το σώμα να ακινητοποιηθεί στην τελική του θέση ισορροπίας είναι:

- i) μεγαλύτερη στη δεύτερη περίπτωση.  
ii) μικρότερη στη δεύτερη περίπτωση.  
iii) ίση και στίς δύο περιπτώσεις.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.