

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση είναι η (α)

Μονάδες 4

2.1.B.

Από το διάγραμμα που μας δίνεται συμπεραίνουμε ότι: $v_1 = +5 \frac{m}{s}$, $v_2 = -5 \frac{m}{s}$, $v'_1 = -11 \frac{m}{s}$, $v'_2 = -1 \frac{m}{s}$

Η κρούση δεν είναι πλαστική γιατί οι ταχύτητες των σωμάτων μετά την κρούση είναι διαφορετικές.

Κατά την κρούση το σύστημα θεωρείται μονωμένο. Εφαρμόζουμε Αρχή Διατήρησης της ορμής.

$$\vec{p}_{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{μετά}} \Rightarrow m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2 \Rightarrow 5m_1 - 5m_2 = -11m_1 - m_2 \Rightarrow 4m_1 = m_2 \quad (1)$$

Αν η κινητική ενέργεια του συστήματος πριν την κρούση, $K_{\text{πριν}}$, είναι ίση με την κινητική ενέργεια του συστήματος μετά την κρούση, $K_{\text{μετά}}$, η κρούση είναι ελαστική. Σε αντίθετη περίπτωση η κρούση είναι ανελαστική.

$$K_{\text{πριν}} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \Rightarrow K_{\text{πριν}} = \frac{25}{2} m_1 + \frac{25}{2} m_2 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} K_{\text{πριν}} = \frac{125}{2} m_1 \quad (SI) \quad (2)$$

$$K_{\text{μετά}} = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 \Rightarrow K_{\text{μετά}} = \frac{121}{2} m_1 + \frac{1}{2} m_2 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} K_{\text{μετά}} = \frac{125}{2} m_1 \quad (SI) \quad (3)$$

Από τις σχέσεις (2) και (3) προκύπτει ότι η κρούση είναι ελαστική.

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση είναι η (γ)

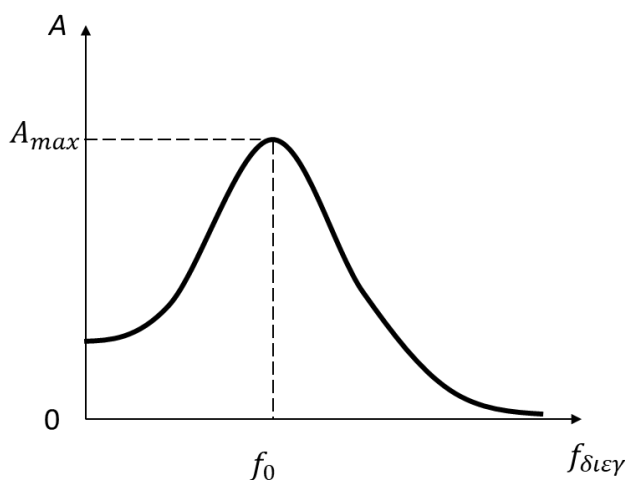
Μονάδες 4

2.2.B. Η συχνότητα του τροχού-διεγέρτη είναι αντίστροφα ανάλογη της περιόδου του, $f_{\text{διεγ}} = \frac{1}{T_{\text{διεγ}}}$. Όταν

η περίοδος του διεγέρτη είναι πολύ μεγάλη, $T_{\text{διεγ}} \rightarrow \infty$, η συχνότητά του $f_{\text{διεγ}} \rightarrow 0$. Μειώνοντας σταδιακά την περίοδο του διεγέρτη μέχρι να πάρει πάρα πολύ μικρές τιμές, $T_{\text{διεγ}} \rightarrow 0$, η συχνότητά του αυξάνεται σταδιακά προς πολύ μεγάλες τιμές και τελικά $f_{\text{διεγ}} \rightarrow \infty$.

Το σύστημα έχει ιδιοσυχνότητα f_0 και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με τη συχνότητα του διεγέρτη. Καθώς η συχνότητα του διεγέρτη αυξάνεται, το πλάτος A της ταλάντωσης αυξάνεται, παίρνει τη μέγιστη τιμή για $f_{\text{διεγ}} = f_0$, ενώ στη συνέχεια το πλάτος μειώνεται τείνοντας ασυμπτωτικά στο μηδέν.

Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή του πλάτους με τη συχνότητα του διεγέρτη.



Μονάδες 9