

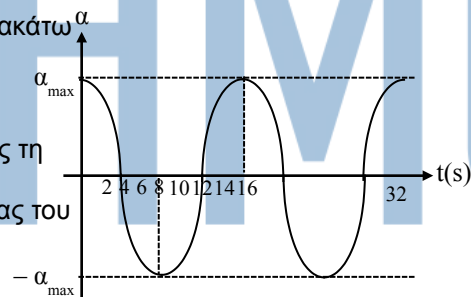
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΡΟΥΣΕΙΣ-ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

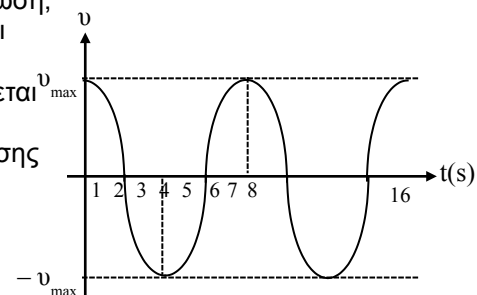
1. Η συνισταμένη δύναμη που ενεργεί σε σημειακό αντικείμενο το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση
 - α. είναι σταθερή
 - β. έχει την ίδια φάση με την απομάκρυνση x
 - γ. είναι ανάλογη και αντίθετη της απομάκρυνσης
 - δ. είναι ανάλογη της ταχύτητας $υ$.
2. Η φάση της απλής αρμονικής ταλάντωσης
 - α. αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο
 - β. είναι σταθερή
 - γ. ελαττώνεται γραμμικά με το χρόνο
 - δ. είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου.
3. Ελαστική σφαίρα μάζας m κινείται με ταχύτητα $υ$ και προσκρούει σε κατακόρυφο τοίχο, οπότε ανακλάται με την ίδια κατά μέτρο ταχύτητα. Η μεταβολή της ορμής της σφαίρας:
 - α. έχει μέτρο $\Delta p=2mu$ και φορά ομόρροπη της $υ$.
 - β. έχει μέτρο $\Delta p=2mu$ και φορά αντίρροπη της $υ$.
 - γ. έχει μέτρο $\Delta p=mu$ και φορά ομόρροπη της $υ$.
 - δ. έχει μέτρο $\Delta p=mu$ και φορά αντίρροπη της $υ$.
4. Δύο σφαίρες κινούνται σε λείο και οριζόντιο επίπεδο και συγκρούονται κεντρικά έτσι ώστε οι κινητικές τους ενέργειες να μεταβάλλονται κατά αντίθετα ποσά. Το είδος κρούσης μεταξύ των σφαιρών είναι:
 - α. Πλαστική.
 - β. Ελαστική.
 - γ. Δε δίνονται αρκετά στοιχεία
5. Στο πρότυπο του απλού αρμονικού ταλαντωτή η ολική του ενέργεια
 - α. μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο
 - β. είναι πάντοτε μικρότερη από τη δυναμική του ενέργεια
 - γ. είναι πάντοτε μεγαλύτερη από την κινητική του ενέργεια
 - δ. καθορίζει το πλάτος της ταλάντωσης A και τη μέγιστη ταχύτητα $υ_{\max}$.
 - ε. Δε δίνονται αρκετά στοιχεία

ΘΕΜΑ Β

1. Η γραφική παράσταση της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο, για ένα σημειακό αντικείμενο που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, φαίνεται στο σχήμα. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε ή διαφωνείτε και γιατί;
 - α. Τις χρονικές στιγμές $0,8s$ και $16s$ η ταχύτητα του αντικειμένου είναι ίση με μηδέν.
 - β. Τη χρονική στιγμή $t = 14s$ το αντικείμενο κινείται προς τη θέση ισορροπίας του.
 - γ. Τις χρονικές στιγμές $4s$ και $12s$ το μέτρο της ταχύτητας του αντικειμένου έχει τη μέγιστη τιμή του.



2. Η γραφική παράσταση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο, για ένα σημειακό αντικείμενο που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, φαίνεται στο σχήμα. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές, και ποιες λανθασμένες και γιατί;
 - α. Τις χρονικές στιγμές $0,4s$ και $8s$ το αντικείμενο διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του.
 - β. Τις χρονικές στιγμές $2s$ και $6s$ το μέτρο της επιτάχυνσης είναι μέγιστο.



- γ. Στο χρονικό διάστημα από 6s μέχρι 8s τα διανύσματα \mathbf{v} και \mathbf{F} (συνισταμένη δύναμη) είναι συγγραμμικά και ομόρροπα.
 δ. Στο χρονικό διάστημα 0 μέχρι 2s το αντικείμενο κινείται προς τη θέση ισορροπίας του.

3. Στα σχήματα φαίνεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας συναρτήσει του χρόνου δύο σωμάτων με μάζες m_A και m_B αντίστοιχα που συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά.

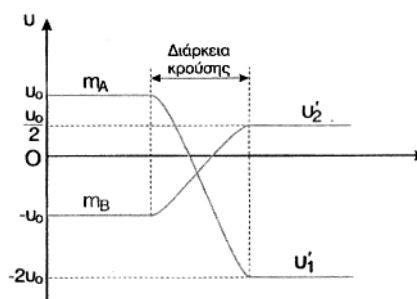
Αν u'_1 και u'_2 είναι οι ταχύτητες των σωμάτων μετά την κρούση και u_0 και $2u_0$ προ της κρούσης, ο λόγος των μαζών των δύο σωμάτων είναι:

α. $\frac{m_A}{m_B} = 1$

β. $\frac{m_A}{m_B} = 3$

γ. $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{2}$

δ. $\frac{m_A}{m_B} = 2$



ΘΕΜΑ Γ

Βλήμα μάζας $m=1\text{kg}$, το οποίο κινείται οριζόντια με ταχύτητα $u=200\text{m/s}$, συναντά ξύλινο κιβώτιο μάζας $M=99\text{kg}$, που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντια επιφάνεια, και σφηνώνεται σε αυτό. Η κρούση βλήματος-κιβωτίου είναι πλαστική. Αμέσως μετά την κρούση το συσσωμάτωμα αρχίζει να κινείται και τελικά σταματά σε απόσταση $x=0,4\text{m}$. Να υπολογίσετε:

- A. την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
 B. το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος, που χάθηκε κατά την κρούση.
 Γ. το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του συσσωματώματος και της οριζόντιας επιφάνειας.
 Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας του δίνεται από την εξίσωση $x = A\eta\mu(\omega t + \phi_0)$.

- α. Να υπολογίσετε τις τιμές των μεγεθών A , ω , ϕ_0 αν γνωρίζετε ότι απόσταση των ακραίων θέσεων του υλικού σημείου είναι $d = 0,2\text{m}$ και για $t_0 = 0$ είναι $x = 0,05\text{m}$ και $u = -\sqrt{3}\text{ m/s}$.
 β. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή που το σώμα περνά από την ακραία αρνητική θέση για πρώτη φορά.
 γ. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή $t = \pi/120\text{s}$.
 δ. Να παραστήσετε γραφικά, σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας του, τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο υλικό σημείο, αν η μάζα του είναι $m = 0,1\text{ kg}$