**ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗΝ ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ ΚΑΙ ΤΙΣ ΚΡΟΥΣΕΙΣ**

**ΟΜΑΔΑ Β**

**ΘΕΜΑ Α**

***Να γράψετε στο απαντητικό σας φύλλο τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.***

Α1. Στην πλάγια ελαστική κρούση μιας σφαίρας με κατακόρυφο τοίχο παραμένει σταθερή:

α. η ταχύτητα της σφαίρας.

 β. η ορμή της σφαίρας.

γ. η δύναμη που ασκείται στη σφαίρα από τον τοίχο κατά την κρούση.

 δ. η κινητική ενέργεια της σφαίρας.

 (Μονάδες 6)

 Α2. Για να υπολογίσουμε την αρχική φάση στην απλή αρμονική ταλάντωση πρέπει να γνωρίζουμε:

α. μόνο τη θέση στην οποία βρίσκεται το σώμα.

β. μόνο την κατεύθυνση κίνησης του σώματος.

 γ. τη θέση στην οποία βρίσκεται το σώμα και την κατεύθυνση κίνησής του.

δ. το πλάτος και την κυκλική συχνότητα της ταλάντωσης. (Μονάδες 6)

Α3..



*Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Στην περίπτωση αυτή*

α. στα σημεία 1 και 5 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.

β. στα σημεία 2 και 4 το σώμα βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση.

γ. στα σημεία 4 και 5 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.

δ.στα σημεία 3 και 4 το σώμα βρίσκεται στη θέση ισορροπίας. (Μονάδες 6)

Α4. Δύο σφαίρες Α και Β με ίσες μάζες, μία εκ των οποίων είναι ακίνητη, συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Το ποσοστό της μεταβιβαζόμενης ενέργειας από τη σφαίρα που κινείται στην αρχικά ακίνητη σφαίρα είναι

α. 100%. β. 50%. γ. 40%. δ. 0%.

(Μονάδες 6)

Α5. *Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη Λάθος, για τη λανθασμένη*.

α. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η κινητική ενέργεια μεταβάλλεται χρονικά , με διπλάσια συχνότητα από αυτή της ταλάντωσης.

β. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του σώματος που ταλαντώνεται καθώς αυξάνεται το μέτρο της δύναμης επαναφοράς.

γ.Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση στην οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες.

δ. Σε κάθε κρούση ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας.

ε. Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων η μηχανική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.

στ.Σε μία απλή αρμονική ταλάντωση η περίοδος εξαρτάται από το πλάτος ταλάντωσης.

 (Μονάδες 6)

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.** Δίσκος μάζας *Μ* είναι στερεωμένος στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς *Κ*, και ισορροπεί (όπως στο σχήμα).



Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο στο έδαφος. Στο δίσκο τοποθετούμε χωρίς αρχική ταχύτητα σώμα μάζας *m*. Το σύστημα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η ενέργεια της ταλάντωσης είναι:

**α. **. **β. **. **γ. **.

α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. β. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

 (Μονάδες 3+12)

**Β2.** Σε μετωπική κρούση δύο σωμάτων Α και Β, που κινούνται αντίθετα και έχουν μάζες *m* και 3*m* αντίστοιχα, δημιουργείται συσσωμάτωμα που παραμένει ακίνητο στο σημείο της σύγκρουσης. Ο λόγος της κινητικής ενέργειας *Κ*Α του σώματος Α προς την κινητική ενέργεια *Κ*Β του σώματος Β πριν την κρούση είναι ίσος με:

i. 1/3. ii. 2. iii. 3.

α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. β. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 3+12)

**ΘΕΜΑ Γ**

Ένα κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς *k* έχει το πάνω άκρο του στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου αναρτάται σώμα Σ1 μάζας *m*1 = 1 kg και, όταν το σώμα ισορροπεί, η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι ίση με Δ*ℓ* = 0,05 m.



Δεύτερο σώμα Σ2 μάζας *m*2 = 1 kg κινούμενο κατακόρυφα προς τα πάνω συγκρούεται πλαστικά με ταχύτητα μέτρου *υ*o με το σώμα Σ1. Η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και το συσσωμάτωμα, που προκύπτει από την κρούση, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης *D* = *k* και φτάνει μέχρι τη θέση στην οποία το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος.

**Γ1.** Να υπολογίσετε τη σταθερά *k* του ελατηρίου και το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα.

**Γ2.** Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος Σ2 πριν την κρούση.

**Γ3.** Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ2 κατά την κρούση και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της.

**Γ4.** Αν *t*0 = 0 η χρονική στιγμή της κρούσης, να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του συσσωματώματος από την θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Να θεωρήσετε:

* θετική κατεύθυνση την κατεύθυνση κίνησης του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση
* ότι κατά την κρούση δεν έχουμε απώλεια μάζας
* ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα για όλα τα σώματα.

Δίνονται:

* η επιτάχυνση της βαρύτητας *g* = 10m/s2 (Μονάδες 40 )
* ημ$ \frac{π}{6}= \frac{1}{2}$, ημ$ \frac{π}{4}= \frac{\sqrt{2}}{2}$, ημ$ \frac{π}{3}= \frac{\sqrt{3}}{2}$