**ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

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

**ΟΜΑΔΑ Α**

**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. Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Το σημείο που αντιστοιχεί σε απομάκρυνση  είναι:



α. το σημείο Α. β. το σημείο Β.

γ. το σημείο Γ. δ το σημείο Δ.

Α2. Ένα σώμα μάζας που είναι προσδεδεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k , όταν απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας κατά A , εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T. Αν αντικαταστήσουμε το σώμα με άλλο τετραπλάσιας μάζας και το απομακρύνουμε από τη θέση ισορροπίας κατά 4A, θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο ίση με:

 α. 2T β. Τ γ. Τ /2 δ.4Τ

Α3. Ένα σώμα μάζας m εκτοξεύεται κατακόρυφα από το έδαφος με αρχική ταχύτητα υο. Στο ψηλότερο σημείο της τροχιάς του, με εσωτερικό μηχανισμό εκρήγνυται σε δύο τμήματα ίδιας μάζας. Αμέσως μετά την έκρηξη, η ορμή του συστήματος των δύο τμημάτων είναι

 α. μηδέν β. mu0

 γ. mu0/2 δ. διάφορη του μηδενός.

Α4. Μια σφαίρα Α, που κινείται με ταχύτητα μέτρου υ, συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με αρχικά ακίνητη σφαίρα Β πολύ μεγαλύτερης μάζας. Μετά την κρούση:

 α. η σφαίρα Α θα ακινητοποιηθεί.

 β. σφαίρα Α θα κινηθεί με ταχύτητα μέτρου περίπου υ.

 γ. οι δύο σφαίρες θα αποκτήσουν αντίθετες ταχύτητες.

 δ. η ορμή της σφαίρας Α θα παραμείνει αμετάβλητη.

***Α5. Να χαρακτηρίσετε στο απαντητικό σας φύλλο τις προτάσεις που ακολουθούν µε το γράμμα Σ, αν είναι σωστές ή µε το γράμμα Λ, αν είναι λανθασμένες.***

α. Περίοδος της ταλάντωσης ονομάζεται ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος για να επιστρέψει το σώμα στην αρχική του θέση.

β. Στο μικρόκοσμο έχουμε κρούσεις απολύτως ελαστικές .

γ. Ένα σώμα κινούμενο οριζόντια με ορμή p1, προσπίπτει σε κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται οριζόντια με ορμή ίδιου μέτρου. Άρα, η μεταβολή της ορμής του είναι ίση με μηδέν.

δ. Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων, μέρος ή όλη η αρχική κινητική ενέργεια του συστήματος μετατρέπεται σε θερμότητα.

ε.  Σε δύο θέσεις που ισαπέχουν από τη θέση ισορροπίας σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, η αλγεβρική τιμή της δύναμης επαναφοράς που ασκείται στο σώμα που ταλαντώνεται είναι η ίδια.

στ. Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

 (Μονάδες 5Χ6=30)

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.** Σε λείο οριζόντιο επίπεδο μια σφαίρα Σ1 μάζας *m* μικρών διαστάσεων συγκρούεται ελαστικά, αλλά όχι κεντρικά, με δεύτερη όμοια σφαίρα Σ2 ίσης μάζας *m*, η οποία είναι αρχικά ακίνητη.

Μετά την κρούση οι σφαίρες Σ1 και Σ2 κινούνται με ταχύτητες $\vec{υ}\_{1} $και $\vec{υ}\_{2}$ αντίστοιχα. Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της ταχύτητας $\vec{υ}\_{1} $ με το διάνυσμα της ταχύτητας $\vec{υ}\_{2} $είναι:

**i.** 60ο. **ii.** 90ο. **iii.** 120ο.

Α)Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Β)Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**(Μονάδες 3+12)**

**Β2.** **.** Στην κάτω άκρη κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς Κ, η πάνω άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σε ακλόνητο σημείο, σώμα μάζας *m* εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους , όπως φαίνεται στο σχήμα.



Όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι *d*. Στην κατώτερη θέση της ταλάντωσης του σώματος, ο λόγος της δύναμης του ελατηρίου προς τη δύναμη επαναφοράς είναι

**α. **. **β. **. **γ. **.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

 **(Μονάδες 3+12)**

**ΘΕΜΑ Γ**

Σώμα μάζας *m*1= 0,1 kg που είναι προσδεμένο στο άκρο τεντωμένου νήματος αφήνεται ελεύθερο από ύψος *h*, όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν το νήμα βρίσκεται στην κατακόρυφη θέση, το σώμα έχει ταχύτητα μέτρου *υ*1 = 2 και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά µε ακίνητο σώμα μάζας *m*2, όπου *m*2 = *m*1 .

Το σώμα μάζας *m*2, μετά την σύγκρουση, κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά µε σώμα μάζας *m*3= 0,7 kg. Το σώμα μάζας *m*3 είναι προσδεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς Κ=20, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Τη στιγμή της σύγκρουσης, το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος και ο άξονάς του συμπίπτει µε τη διεύθυνση της κίνησης του σώματος μάζας *m*2. Να θεωρήσετε αμελητέα τη χρονική διάρκεια των κρούσεων και τη μάζα του νήματος.



Να υπολογίσετε:

**α.** το ύψος *h* από το οποίο αφέθηκε ελεύθερο το σώμα μάζας *m*1 .

**β.** το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας *m*2, µε την οποία προσκρούει στο σώμα μάζας *m*3 .

**γ.** το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα που προέκυψε από την πλαστική κρούση.

**δ.** το μέτρο της ορμής του συσσωματώματος μετά από χρόνο *t* =  s από τη χρονική στιγμή που αυτό άρχισε να κινείται.

Δίνονται: *g* = 10. (Μονάδες 40 )