**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

**Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2017**

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΙΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΚΡΟΥΣΕΙΣ**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΘΕΜΑ Α.**

**Α1.** Κατά τη διάρκεια μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης ενός σώματος:

**α.** όταν η συνισταμένη δύναμη έχει την ίδια κατεύθυνση με την ταχύτητα,

 αυξάνεται η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης.

**β.** όταν η κινητική ενέργεια του σώματος μειώνεται, μειώνεται και η

 απόστασή του από τη θέση ισορροπίας.

**γ.** όταν το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος αυξάνεται, αυξάνεται η

 κινητική του ενέργεια.

**δ.** όταν το σώμα επιβραδύνεται, η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης

 αυξάνεται.

**(Μονάδες 5)**

**Α2.** Δυο σώματα με ίσες μάζες κινούμενα με αντίθετες ταχύτητες συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά.

**α.** τα δύο σώματα ακινητοποιούνται αμέσως μετά την κρούση.

**β.** η μεταβολή της ορμής του κάθε σώματος κατά την κρούση είναι ίση με μηδέν.

**γ.** το μέτρο της ορμής κάθε σώματος ακριβώς πριν την κρούση είναι ίσο με το μέτρο της ορμής του αμέσως μετά την κρούση.

**δ.** η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων ακριβώς πριν την κρούση είναι μεγαλύτερη από την κινητική ενέργεια του συστήματος αμέσως μετά την κρούση.

**(Μονάδες 5)**

**A3.** Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με εξίσωση , όπου A το πλάτος και Τ η περίοδος της ταλάντωσης. Από τη χρονική στιγμή t0 = 0 έως τη χρονική στιγμή t1 =  η ταχύτητα του σώματος άλλαξε κατεύθυνση:

**α.** μια φορά. **β.** δύο φορές. **γ.** τρείς φορές. **δ.** τέσσερις φορές.

**(Μονάδες 5)**

**A4.** Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δυο ταλαντώσεις ίδιου πλάτους, ίδιας διεύθυνσης, που εξελίσσονται εκατέρωθεν της ίδιας θέσης ισορροπίας, με χρονικές εξισώσεις:

x1 = Αημ(2πf1t) και x2 = Αημ(2πf2t) με συχνότητες f1 και f2 , που διαφέρουν λίγο μεταξύ τους. Αν η σύνθετη ταλάντωση που εκτελεί το σώμα εμφανίζει διακροτήματα, τότε η απομάκρυνση του από τη θέση ισορροπίας μηδενίζεται κάθε:

**α** **.**. **β.** . **γ.** . **δ.** .

**(Μονάδες 5)**

**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 εξαναγκασμένη ταλάντωση στην κατάσταση συντονισμού ο διεγέρτης δεν προσφέρει ενέργεια στο σύστημα.

**β.** Το έργο της δύναμης, που προκαλεί την απόσβεση σε μία ταλάντωση, είναι θετικό όταν το μέτρο της ταχύτητας του ταλαντούμενου σώματος αυξάνεται.

**γ.** Υλικό σημείο, το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση κινείται προς τη θέση ισορροπίας, όταν η αλγεβρική τιμή του ρυθμού μεταβολής της κινητικής του ενέργειας είναι θετική.

**δ.** Το φαινόμενο της παλίρροιας στον κόλπο του Fundy στον Καναδά οφείλεται στην εξαναγκασμένη ταλάντωση της μάζας του νερού στην επιφάνεια της Γης εξαιτίας της βαρυτικής έλξης της Σελήνης.

**ε.** Για ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής του ενέργειας είναι σε κάθε στιγμή αντίθετος με το ρυθμό μεταβολής της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης,

**(Μονάδες 5)**

**ΘΕΜΑ Β.**

**Β1.** Στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται δυο σώματα μαζών m1 και m2 , που ισορροπούν , δεμένα από κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς k , και με νήμα μη εκτατό μεταξύ τους.

**h**

**θ.Φ.Μ.**

**m1**

**m2**

**Δl**

Ανυψώνουμε το σύστημα κατά $Δl=\frac{(m\_{1}+m\_{2})g}{k} $και τη χρονική στιγμή t=0 ,το αφήνουμε ελεύθερο.

Το μέτρο της τάσης του νήματος Τ, κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης, θα μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών

**α)** $ 0 και 2m\_{1}g$

**β)** $ 0 και 2m\_{2}g $

**γ)** $m\_{2}g και (m\_{1}+m\_{2})g$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 6**

**Β2.** Σφαίρα μάζας m εκτελεί ταυτόχρονα δυο ταλαντώσεις ίδιου πλάτους Α, που εξελίσσονται στην ίδια διεύθυνση εκατέρωθεν της ίδιας θέσης ισορροπίας, με χρονικές εξισώσεις: x1 = Aημωt και  (S.I.). Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής της σφαίρας τη χρονική στιγμή  είναι ίσος με:

**α.** . **β.** . **γ.** .

Δίνονται ,  και .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 6**

**Β3.** Σώμα Σ1 μάζας m έχει προσδεθεί σε κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς k, το κάτω άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Το ελατήριο συσπειρώνεται και το σώμα Σ1 ισορροπεί με τη βοήθεια μη εκτατού νήματος. Το μέτρο της τάσης του νήματος είναι διπλάσιο του βάρους του σώματος Σ1. Κόβουμε το νήμα και το Σ1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους Α1. Από ύψος h πάνω από την αρχική θέση του Σ1 αφήνεται σώμα Σ2 μάζας m που συγκρούεται πλαστικά με το Σ1 καθώς αυτό περνά από τη θέση ισορροπίας του ανερχόμενο. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα «ακινητοποιείται στιγμιαία>> και κατόπιν αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωσή πλάτους Α2. Ο λόγος A1 / A2 ισούται με:

 **α.** 1 **β.** 2 **γ.** 1/2

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ Γ.**

Σώμα Σ μάζας m = 4 kg, το οποίο προέκυψε μετά από συγκόλληση δύο κομματιών Α και Β, είναι δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο στην οροφή. Το σώμα Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς D = k. Στο σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ συναρτήσει του χρόνου.

**Γ1.** Να υπολογίσετε το πλάτος και την περίοδο της ταλάντωσης του σώματος Σ.

**Γ2.** Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος Σ από τη θέση ισορροπίας, αν είναι γνωστό ότι από τη χρονική στιγμή t = 0 έως τη χρονική στιγμή  s, η αλγεβρική τιμή της ταχύτητάς του είναι αρνητική.

**Γ3.** Να βρείτε την αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σώματος Σ, όταν η κινητική του ενέργεια είναι ίση με τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσής του, για τρίτη φορά μετά τη χρονική στιγμή t = 0.

**Γ4.** Όταν το σώμα Σ βρίσκεται στην κατώτερη θέση της τροχιάς του, το κομμάτι Β μάζας mΒ = 3 kg αποκολλάται ακαριαία και αρχίζει να εκτελεί ελεύθερη πτώση. Το κομμάτι Α μάζας mΑ παραμένει δεμένο στο ελατήριο και συνεχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς D = k. Να υπολογίσετε την τιμή του λόγου  , όπου υmax, υ′max οι μέγιστες τιμές της ταχύτητας των ταλαντώσεων του σώματος Σ και του κομματιού Α μετά την αποκόλληση, αντίστοιχα.

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας g = 10 m/s2.

**( Μονάδες 6+6+6+7=25 )**

**Θέμα Δ.**

Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε την εξέλιξη της ταλάντωσης ενός σώματος Σ1 μάζας m1=1kg σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα Σ1 είναι δεμένο στο άκρο ελατηρίου το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε ακλόνητο σημείο. Κάποια στιγμή συγκρούεται κεντρικά με σώμα Σ2, μάζας m2. Στο δεύτερο σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης σε σχέση με το χρόνο. Να βρεθούν:

**Δ1**. το μέτρο της ορμή του Σ1, ελάχιστα πριν την κρούση με το Σ2 και το είδος της κρούσης.

**Δ2**. την μεταβολή της ορμής του Σ2 κατά την διάρκεια της κρούσης.

**Δ3**. την απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων

**Δ4.** Αν τα δύο σώματα ξεκίνησαν ταυτόχρονα την κίνηση τους και το Σ2 επιταχύνθηκε από σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου F= 50/π Ν για όσο χρειάστηκε. Να βρεθεί η αρχική απόσταση των δύο σωμάτων.

Δίνεται π/6=0,52, σε κάθε ταλάντωση ισχύει D = k.

**( Μονάδες 6+6+6+7=25 )**

**Κάθε Επιτυχία**