**ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ**

**ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

 **ΜΑΙΟΣ 2019**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗ**

**ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΝΝΕΑ (6)**

**ΘΕΜΑ Α.**

**Οδηγία:Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1-4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.**

**Α1.**Ένα σώμα κάνει Α.Α.Τ. και τη χρονική στιγμή t = 0 διέρχεται από τη

θέση $x=-\frac{A}{2}$ και το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται. Η αρχική φάση της

ταλάντωσης είναι

**α**) $\frac{5π}{6}$

**β**) $ \frac{7π}{6}$

**γ**) $ \frac{11π}{6}$

**δ**) $\frac{5π}{3}$

**(Μονάδες 5)**

**Α2.**Σε μια χορδή μήκους L με ακλόνητα άκρα δημιουργούμε με κατάλληλη διέγερση στάσιμο κύμα. Αν είναι υ η ταχύτητα διάδοσης των μηχανικών κυμάτων στη χορδή αυτή και Ν είναι ένας ακέραιος αριθμός, τότε η συχνότητα ταλάντωσης των σημείων της χορδής δίνεται από τη σχέση:

**α.** f= N.υ/2L

**β.** f= ( 2N+1) υ / 2L

**γ.** f= N.υ/ L

**δ.** f= ( 2N+1).L/2υ

**(Μονάδες 5)**

**Α3.** Σημειακή σφαίρα συγκρούεται πλάγια και ελαστικά με κατακόρυφο τοίχο, έχοντας πριν την κρούση ταχύτητα μέτρου υ που σχηματίζει γωνία φ με τον κατακόρυφο τοίχο. Τι από τα παρακάτω θα συμβεί λόγω της κρούσης;

α**.** Η κινητική ενέργεια της σφαίρας θα αλλάξει

β**.** Η ταχύτητα της σφαίρας θα μείνει σταθερή.

γ**.** Το μέτρο της μεταβολής της ορμής της σφαίρας θα είναι ίσο με το μηδέν.

δ**.** Η μεταβολή του μέτρου της ορμής της σφαίρας θα είναι ίση με το μηδέν.

**(Μονάδες 5)**

**Α4.** Μικρό αντικείμενο εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις με εξισώσεις χ1=Αημω1t και χ2=Αημω2t. Αν εκτελούσε χωριστά την κάθε ταλάντωση θα εκτελούσε 102 πλήρεις ταλαντώσεις χ1, στο χρονικό διάστημα που θα εκτελούσε 100 πλήρεις ταλαντώσεις χ2. Η σύνθετη ταλάντωση που εκτελεί το μικρό αντικείμενο έχει συχνότητα κατά:

α. 1% μεγαλύτερη από τη χ1

β. 1% μεγαλύτερη από τη χ2

γ. 1% μικρότερη από τη χ1

δ. 1% μικρότερη από τη χ2

**(Μονάδες 5)**

**Α5.** Για τις προτάσεις α έως ε να γράψετε στο τετράδιο σας τον
αριθμό της πρότασης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα Σ αν είναι
**σωστή** ή Λ αν είναι **λανθασμένη*.***

**α.** Τα πρωτόνια τα νετρόνια και τα ηλεκτρόνια έχουν σπίν 1,5 ħ (έιτς μπάρ)

**β.**Όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα ενός αρμονικού κύματος τόσο πιο γρήγορα διαδίδεται σε κάποιο ελαστικό μέσο.

**γ.** Νευτώνεια ρευστά ονομάζουμε αυτά που υπακούουν στο νόμο του Νεύτωνα

**δ.** Ένα σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Για τη μέγιστη κινητική του ενέργεια και για τη μέγιστη δυναμική του ενέργεια ισχύει πάντα Κmax=Umax

**ε.** Ένας ιδανικός ταλαντωτής την χρονική στιγμή t = 0 βρίσκεται στην θέση ισορροπίας του και κινείται προς την αρνητική κατεύθυνση. Την 135η φορά που βρίσκεται στην θέση που η κινητική του ενέργεια ισούται με την δυναμική του ενέργεια η μετατόπιση του είναι .

**(Μονάδες 5)**

**ΘΕΜΑ Β.**

**Β1.**

Δύο σώματα με μάζες m1=1Kg και m2=3kg κινούνται με την ίδια σταθερή ταχύτητα μέτρου u1=8m/s πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και είναι συνδεδεμένα με ιδανικό ελατήριο σταθεράς Κ. Ένα πανομοιότυπο σύστημα αλλά με μάζες m3=3kg και m4=1kg με ελατήριο σταθεράς Κ κινείται με ταχύτητα μέτρου u3=4m/s αντίθετης φοράς της u1 όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν η κρούση των m1 και m3 είναι κεντρική και ελαστική και διαρκεί αμελητέο χρόνο ο λόγος των μέγιστων δυναμικών ενεργειών των δύο ελατηρίων μετά την κρούση των σωμάτων θα είναι:

A.5 B. 25 Γ. 9

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

**(2+7=9 Μονάδες)**

**Β2.** Δύο πηγές κυμάτων Π1 και Π2 βρίσκονται αντίστοιχα στα σημεία Κ και Λ της επιφάνειας υγρού. Η πηγή Π1 ξεκινά να ταλαντώνεται κάθετα στην επιφάνεια του υγρού τη χρονική στιγμή t=0, με πλάτος ταλάντωσης Α1=3cm, θετική ταχύτητα και περίοδο ταλάντωσης Τ=0,2s. Η πηγή Π2 ξεκινά να ταλαντώνεται κάθετα στην επιφάνεια του υγρού τη χρονική στιγμή t’=0,05s, με πλάτος ταλάντωσης Α2=4cm, θετική ταχύτητα και περίοδο ταλάντωσης Τ=0,2s. Τα εγκάρσια αρμονικά κύματα που παράγουν οι δύο πηγές, διαδίδονται στην επιφάνεια του υγρού χωρίς απώλεια ενέργειας με ταχύτητα υ=1m/s. Ένα σημείο Σ της επιφάνειας του υγρού απέχει αποστάσεις r1=1m και r2=1,5m από τα Κ και Λ αντίστοιχα. Το πλάτος ταλάντωσης του Σ λόγω της συμβολής των κυμάτων είναι:

α. 7cm β. 1cm γ. 5cm

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

 **(2+6=8 Μονάδες)**

**Β3.** Στο σχήμα που ακολουθεί τα μικρά αντικείμενα έχουν μάζες m1=3m και m2=m και αντίστοιχα ισορροπούν πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο δεμένα στα άκρα δύο όμοιων ελατηρίων σταθεράς Κ που τα άλλα τους άκρα είναι σταθερά. Οι άξονες των ελατηρίων είναι στην ίδια ευθεία και τα αντικείμενα απέχουν κατά d. Μετακινώ το Σ2 μάζας m2=m προς τα δεξιά κατά 2d και το αφήνω ελεύθερο να κινηθεί. Αν η κρούση του Σ2 με το Σ1 είναι μετωπική και ελαστική, το δεξί ελατήριο θα συσπειρωθεί για πρώτη φορά μετά τη κρούση κατά:

α. 

β. 

γ. 

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

**(Μονάδες 2+6=8)**

**ΘΕΜΑ Γ.**

 Το δοχείο επιφάνειας A1=100cm2, που φαίνεται στο διπλανό σχήμα, είναι ανοικτό και γεμάτο με νερό σε ύψος h1=80cm. Μια βρύση μπορεί να εισάγει νερό στο δοχείο. Σε δύο σημεία των πλευρικών τοιχωμάτων, στα χαμηλότερα σημεία του δοχείου, υπάρχουν δύο μικρά ανοίγματα Γ και Δ με εμβαδά διατομών A2=1cm2 και A3=2cm2, που είναι κλειστά με πώματα. Κάτω από το δοχείο υπάρχει πλατιά δεξαμενή, σε κατακόρυφη απόσταση h2=80cm από το δοχείο, στην οποία καταλήγουν οι φλέβες νερού από τα ανοίγματα. Τη χρονική στιγμή t=0, ανοίγουμε ταυτόχρονα τη βρύση παροχής ΠB και το άνοιγμα Γ, οπότε το νερό εξέρχεται με οριζόντια ταχύτητα υ2.

Να υπολογίσετε:

**Γ1)** την παροχή της βρύσης ΠΒ, ώστε η στάθμη του νερού να παραμένει σταθερή στο αρχικό ύψος h1.

**Γ2)** την ταχύτητα υδ με την οποία το νερό προσπίπτει στην πλατιά δεξαμενή.

**Γ3)** τον όγκο του νερού που εισήλθε στη δεξαμενή μέχρι τη χρονική στιγμή t2=10,4s.

Αφαιρούμε το πώμα και από το άνοιγμα Δ, οπότε το νερό εξέρχεται με οριζόντια ταχύτητα υ3. Να υπολογίσετε:

**Γ4)** το ύψος h του νερού στο δοχείο τη χρονική στιγμή που ο ρυθμός με τον οποίο κατεβαίνει η ελεύθερη επιφάνεια του νερού στο δοχείο είναι 0,02 m/s .

Να θεωρήσετε το νερό ιδανικό ρευστό. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας g=10m/s2.

(**Μονάδες 5+6+6+8=25)**

**ΘΕΜΑ Δ.**

Η ομογενής ράβδος του διπλανού σχήματος έχει μάζα Μ = 12 kg και μήκος L = 5 m. Στο άκρο της Γ είναι ακλόνητα στερεωμένη σημειακή μάζα m = 4 kg. Το σύστημα ράβδος – σημειακή μάζα m μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από οριζόντιο άξονα



που διέρχεται από το σημείο Ο και είναι κάθετος σε αυτήν (ΟΓ = L/4). Αρχικά η ράβδος ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια νήματος που είναι δεμένη στο κέντρο της Κ, όπως φαίνεται στο σχήμα.
**Δ1)** Να υπολογίσετε την τάση του νήματος και το μέτρο της δύναμης της άρθρωσης.

Κάποια χρονική στιγμή κόβεται το νήμα οπότε το σύστημα ράβδος-σημειακή μάζα αρχίζει να περιστρέφεται. Όταν έρθει στην κατακόρυφη θέση συγκρούεται με ακίνητο σώμα Σ1 μάζας m1 = 2 kg. Αμέσως μετά την κρούση το σύστημα ράβδος-σημειακή μάζα m κινείται προς την ίδια κατεύθυνση με γωνιακή ταχύτητα ω΄ = 0,5 rad/s.

**Δ2)** Ποια είναι η ταχύτητα του σώματος Σ1 αμέσως μετά την κρούση;

Το σώμα Σ1 κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και τη χρονική στιγμή t = 0 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με σώμα Σ2 μάζας m2 = 8 kg. Το σώμα Σ2 είναι μαζί με το σώμα Σ3 συνδεδεμένα σε ελατήριο σταθεράς k = 3.200 N/m. Το σώμα Σ3 ακουμπά σε λείο κατακόρυφο τοίχο. Θεωρώντας ως θετική φορά τη φορά κίνησης του Σ1 πριν την κρούση, να βρείτε:

**Δ3)** Την μεταβολή της ορμής του σώματος Σ1 λόγω της ελαστικής κρούσης.

**Δ4)** Τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ3 θα χάσει την επαφή του με τον τοίχο και πόσο συνολικό διάστημα θα έχει διανύσει το σώμα Σ2 μέχρι τότε.

**Δ5)** Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της δύναμης που δέχεται το σώμα Σ3 από τον τοίχο, από τη χρονική στιγμή t = 0 μέχρι τη χρονική στιγμή που χάνει την επαφή του με αυτόν.

Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας ομογενούς ράβδου ως προς άξονα διερχόμενο από το κέντρο μάζας της Ι = ML2/12 . Επίσης g = 10 m/s2.

**( Μονάδες 5+5+5+5+5=25)**

**Ευχόμαστε Ολόψυχα Επιτυχία**