

**ΟΛΑ ΤΑ ΔΕΥΤΕΡΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ
ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
2002 - 2016**

ΚΡΟΥΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1.

(**Ημερ. 2002**) Σφαίρα μάζας m κινούμενη με ταχύτητα μέτρου v_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα ίσης μάζας. Να βρείτε τις σχέσεις που δίνουν τις ταχύτητες των δύο σφαιρών, μετά την κρούση, με εφαρμογή των αρχών που διέπουν την ελαστική κρούση.

ΘΕΜΑ 2.

(**Ημερ. 2003**) Σφαίρα A που κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με άλλη όμοια αλλά ακίνητη σφαίρα B που βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο. Να αποδείξετε ότι η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος μετά την κρούση είναι ίση με το μισό της κινητικής ενέργειας της σφαίρας A , πριν από την κρούση.

ΘΕΜΑ 3.

(**Ομογ. 2003**) Σώμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου v_1 . Το σώμα συγκρούεται με κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται με ταχύτητα μέτρου v_2 όπου $v_2 < v_1$. Η κρούση είναι :

α. Ελαστική. **β.** Ανελαστική.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 4.

(**Ημερ. 2004**) Μια μικρή σφαίρα μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη μικρή σφαίρα μάζας m_2 . Μετά την κρούση οι σφαίρες κινούνται με αντίθετες ταχύτητες ίσων μέτρων. Ο λόγος των μαζών m_1/m_2 των δύο σφαιρών είναι:

α. 1 **β.** $1/3$ **γ.** $1/2$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 5.

(**Επ. Ημερ. 2004**) Σφαίρα A μάζας m_A συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με δεύτερη ακίνητη σφαίρα B μάζας m_B . Το ποσοστό της μηχανικής ενέργειας που έχει μεταφερθεί από την A στη B μετά την κρούση γίνεται μέγιστο όταν:

α. $m_A = m_B$ **β.** $m_A < m_B$ **γ.** $m_A > m_B$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 6.

(**Ομογ. 2004**) Σε μετωπική κρούση δύο σωμάτων A και B που έχουν μάζες m και $2m$, αντίστοιχα, δημιουργείται συσσωμάτωμα που παραμένει ακίνητο στο σημείο της σύγκρουσης. Ο λόγος των μέτρων των ορμών των δύο σωμάτων πριν από την κρούση, είναι

α. $\frac{1}{2}$. **β.** 2. **γ.** 1.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 7.

(**Επ. Ημερ. 2005**) Σώμα μάζας m , το οποίο έχει κινητική ενέργεια K , συγκρούεται πλαστικά με σώμα μάζας $4m$. Μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα μένει ακίνητο. Η μηχανική ενέργεια που χάθηκε κατά την κρούση, είναι:

$$\alpha. \frac{5}{4}K.$$

$$\beta. K.$$

$$\gamma. \frac{7}{4}K.$$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 8.

(**Εσπερ. 2005**) Σώμα μάζας m που κινείται με ταχύτητα v συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα διπλάσιας μάζας. Η ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση έχει μέτρο $\alpha. 2v$. $\beta. v/2$. $\gamma. v/3$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

ΘΕΜΑ 9.

(**Ημερ. 2007**) Ένα αυτοκίνητο A μάζας M βρίσκεται σταματημένο σε κόκκινο φανάρι. Ένα άλλο αυτοκίνητο B μάζας m , ο οδηγός του οποίου είναι απρόσεκτος, πέφτει στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου A. Η κρούση θεωρείται κεντρική και πλαστική. Αν αμέσως μετά την κρούση το συσσωμάτωμα έχει το $1/3$ της κινητικής ενέργειας που είχε αμέσως πριν την κρούση, τότε θα ισχύει:

$$\alpha. \frac{m}{M} = \frac{1}{6}.$$

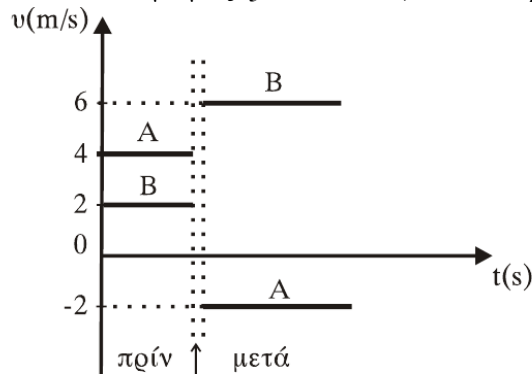
$$\beta. \frac{m}{M} = \frac{1}{2}.$$

$$\gamma. \frac{m}{M} = \frac{1}{3}.$$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 10.

(**Επαν. Ημερ. 2007**) Δύο σώματα A και B με μάζες m_A και m_B , αντίστοιχα, συγκρούονται μετωπικά. Οι



ταχύτητές τους πριν και μετά την κρούση, σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα. (Διάρκεια κρούσης αμελητέα)

Ο λόγος των μαζών m_A και m_B είναι:

$$\alpha. \frac{m_A}{m_B} = \frac{3}{5}$$

$$\beta. \frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{2}$$

$$\gamma. \frac{m_A}{m_B} = \frac{2}{3}$$

$$\delta. \frac{m_A}{m_B} = \frac{3}{2}$$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 11.

(**Ομογ. 2007**) Δύο σώματα A και B, με μάζες $3m$ και m αντίστοιχα, βρίσκονται ακίνητα πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Δίνουμε στο σώμα B αρχική ταχύτητα v έτσι ώστε να συγκρουστεί κεντρικά και ελαστικά με το ακίνητο σώμα A. Ποια είναι η ταχύτητα του σώματος B μετά την κρούση; $\alpha. \frac{v}{2}$

$$\beta. \frac{v}{2}$$

$$\gamma. \frac{v}{4}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 12.

(Ομογ. 2008) Ακίνητο σώμα Σ μάζας M βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Βλήμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v = 100$ m/s σε διεύθυνση που διέρχεται από το κέντρο μάζας του σώματος Σ και σφηνώνεται σ' αυτό. Αν η ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση είναι $V = 2$ m/s, τότε ο λόγος των μαζών

$$\frac{M}{m}$$

α. 50

β.

$$\frac{1}{25}$$

γ. 49

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 13.

(Ημερ. 2009) Σώμα μάζας m_A κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου v_A και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας $m_B = 2m_A$. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων, η οποία παρατηρήθηκε κατά την κρούση, είναι

α. $\Delta K = -\frac{m_A v_A^2}{6}$

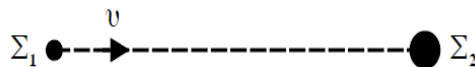
β. $\Delta K = -\frac{m_A v_A^2}{3}$

γ. $\Delta K = -\frac{2m_A v_A^2}{3}$

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 14.

(Εσπερ. 2009) Μικρό σώμα Σ_1 μάζας m που κινείται με ταχύτητα v συγκρούεται κεντρικά με αρχικά ακίνητο μικρό σώμα Σ_2 μάζας $2m$.



Μετά την κρούση το σώμα Σ_1 παραμένει ακίνητο. Μετά την κρούση η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων

α. αυξήθηκε.

β. παρέμεινε η ίδια.

γ. ελαττώθηκε.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

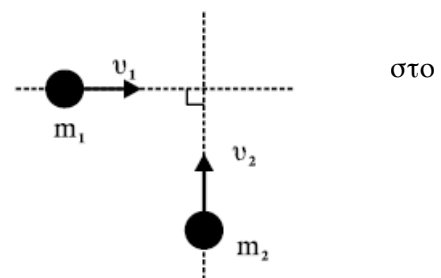
ΘΕΜΑ 15.

(Ημ. 2010) Δύο σώματα με μάζες $m_1=2$ kg και $m_2=3$ kg κινούνται χωρίς τριβές στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο και σε κάθετες διευθύνσεις με ταχύτητες $v_1=4$ m/s και $v_2=2$ m/s (όπως σχήμα) και συγκρούονται πλαστικά. Η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος είναι:

α. 5 J β. 10 J γ. 20 J

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

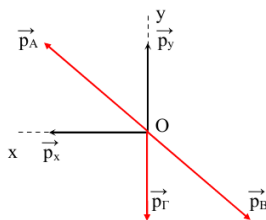
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας



ΘΕΜΑ 16.

Ραδιενεργός πυρήνας που ηρεμεί στιγμιαία στη θέση O διασπάται σε τρία σωματίδια. Τα

δύο από αυτά έχουν ορμές $=P_x$ και $=P_y$ αμέσως μετά τη διάσπαση, όπως δείχνει το σχήμα.



Ποιο από τα διανύσματα $\vec{P}_A, \vec{P}_B, \vec{P}_G$ του σχήματος αντιστοιχεί στην ορμή του τρίτου σωματιδίου; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 17.

(Ημερ. 2011) Δύο σώματα, το A με μάζα m_1 και το B με μάζα m_2 , είναι διαρκώς σε επαφή και κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με την ίδια ταχύτητα v . Τα σώματα συγκρούονται κεντρικά με σώμα Γ μάζας $4m_1$, το οποίο αρχικά είναι ακίνητο. Μετά την κρούση το A σταματά, ενώ το B κολλάει στο Γ και το συσσωμάτωμα αυτό κινείται με ταχύτητα $\frac{v}{3}$. Τότε θα ισχύει:

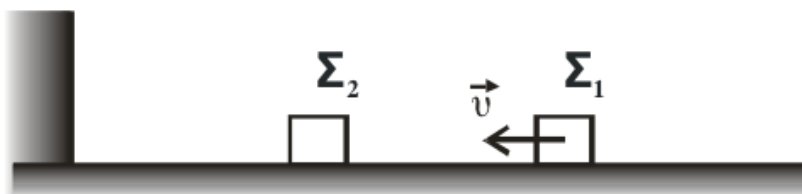
- α. $\frac{m_1}{m_2} = 2$ β. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$ γ. $\frac{m_1}{m_2} = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

ΘΕΜΑ 18.

(ομογ.2011) Στο παρακάτω σχήμα τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 είναι όμοια, το δάπεδο είναι λείο και οριζόντιο και το κατακόρυφο τοίχωμα είναι λείο και ακλόνητο. Το Σ_2 είναι αρχικά ακίνητο και το Σ_1 κινείται προς το Σ_2 με ταχύτητα v . Οι κρούσεις μεταξύ των Σ_1 και Σ_2 είναι κεντρικές και ελαστικές και η κρούση του Σ_2 με το τοίχωμα είναι ελαστική. Μετά από όλες τις κρούσεις που θα μεσολαβήσουν

- α. το Σ_1 κινείται με ταχύτητα $-\vec{v}$, ενώ το Σ_2 είναι ακίνητο.



- β. τα Σ_1 και Σ_2 κινούνται με ταχύτητα $\frac{-\vec{v}_2}{2}$

- γ. το Σ_1 ακινητοποιείται, ενώ το Σ_2 κινείται με ταχύτητα $2\vec{v}$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

ΘΕΜΑ 19.

(Ημερ. 2012) Ανάμεσα σε δύο παράλληλους τοίχους ΑΓ και ΒΔ, υπάρχει λείο οριζόντιο δάπεδο. Τα ευθύγραμμα τμήματα ΑΒ και ΓΔ είναι κάθετα στους τοίχους. Σφαίρα Σ_1 κινείται πάνω στο δάπεδο, με σταθερή ταχύτητα, μέτρου v , παράλληλη στους τοίχους, και καλύπτει τη διαδρομή από το ΑΒ μέχρι το ΓΔ σε χρόνο t_1 . Στη συνέχεια δεύτερη σφαίρα Σ_2 που έχει ταχύτητα μέτρου v συγκρούεται ελαστικά με τον ένα τοίχο υπό γωνία $\varphi=60^\circ$ και, ύστερα από διαδοχικές ελαστικές κρούσεις με τους τοίχους, καλύπτει τη διαδρομή από το ΑΒ μέχρι το ΓΔ σε χρόνο t_2 . Οι σφαίρες εκτελούν μόνο μεταφορική κίνηση.



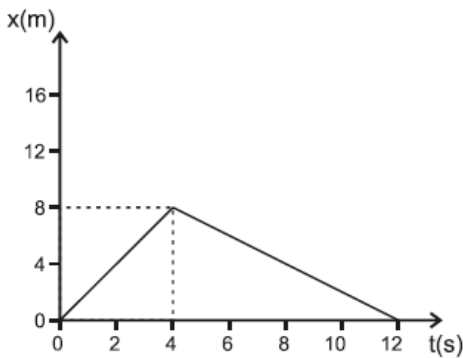
Τότε θα ισχύει: α. $t_2 = 2t_1$ β. $t_2 = 4t_1$ γ. $t_2 = 8t_1$

α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση

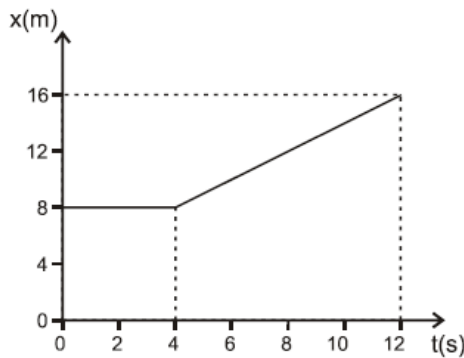
β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

ΘΕΜΑ 20.

(**Επαν.ημερ 2015**) Δύο σώματα αμελητέων διαστάσεων με μάζες m_1 και m_2 συγκρούονται κεντρικά σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Η θέση x κάθε σώματος στην ευθεία γραμμή, που τα ενώνει, μετρείται από κοινή αρχή. Η γραφική παράσταση της θέσης του σώματος m_1 φαίνεται στο **Σχήμα 4** και του σώματος m_2 στο **Σχήμα 5**. Δίνεται ότι $m_1 = 1\text{kg}$ και ότι η διάρκεια της επαφής των δύο σωμάτων κατά την κεντρική κρούση είναι αμελητέα.



Σχήμα 4



Σχήμα 5

Η κρούση των δύο σωμάτων είναι

i) ελαστική

ii) ανελαστική

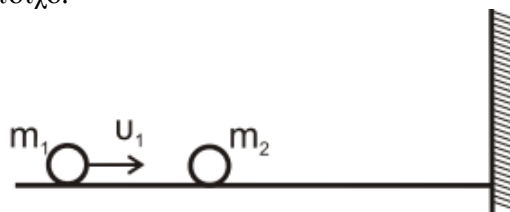
iii) πλαστική

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

ΘΕΜΑ 21.

Σε λείο οριζόντιο επίπεδο και σε διεύθυνση κάθετη σε κατακόρυφο τοίχο κινείται σφαίρα μάζας m_1 με ταχύτητα μέτρου u_1 . Κάποια χρονική στιγμή η σφαίρα μάζας m_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 ($m_2 > m_1$). Μετά την κρούση με τη μάζα m_1 , η m_2 συγκρούεται ελαστικά με τον τοίχο.



Παρατηρούμε ότι η απόσταση των μαζών m_1 και m_2 , μετά την κρούση της m_2 με τον τοίχο, παραμένει σταθερή. Ο λόγος των μαζών $1/2$ m/m είναι: i) 3 ii) 1 iii) 1/3

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 22.

Δύο απλοί αρμονικοί ταλαντωτές Α και Β που εκτελούν αμείωτες αρμονικές ταλαντώσεις του ίδιου πλάτους, έχουν σταθερές επαναφοράς D_A και D_B αντίστοιχα, με $D_A > D_B$. Ποιος έχει μεγαλύτερη ολική ενέργεια;

α. ο ταλαντωτής Α **β.** ο ταλαντωτής Β.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 23.

Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες ισορροπούν κρεμασμένα από κατακόρυφα ιδανικά ελατήρια με σταθερές k_1 και k_2 αντίστοιχα, που συνδέονται με τη σχέση $k_1 = k_2/2$. Απομακρύνουμε τα σώματα Σ_1 και Σ_2 από τη θέση ισορροπίας τους κατακόρυφα προς τα κάτω κατά x και $2x$ αντίστοιχα και τα αφήνουμε ελεύθερα την ίδια χρονική στιγμή, οπότε εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Τα σώματα διέρχονται για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας τους:

α. ταυτόχρονα.

β. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το Σ_1 .

γ. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το Σ_2 .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 24.

Σώμα μάζας M έχει προσδεθεί στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K του οποίου το άνω άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Απομακρύνουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω κατά απόσταση a από τη θέση ισορροπίας και το αφήνουμε ελεύθερο να κάνει ταλάντωση. Επαναλαμβάνουμε το πείραμα και με ένα άλλο ελατήριο σταθεράς $K' = 4K$.

Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις των δυναμικών ενεργειών των δύο ταλαντώσεων σε συνάρτηση με την απομάκρυνση στο ίδιο διάγραμμα.

ΘΕΜΑ 25.

Στα κάτω άκρα δύο κατακόρυφων ελατηρίων Α και Β των οποίων τα άλλα άκρα είναι ακλόνητα στερεωμένα, ισορροπούν δύο σώματα με ίσες μάζες. Απομακρύνουμε και τα δύο σώματα προς τα κάτω κατά d και τα αφήνουμε ελεύθερα, ώστε αυτά να εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Αν η σταθερά του ελατηρίου Α είναι τετραπλάσια από τη σταθερά του ελατηρίου Β, ποιος είναι τότε ο λόγος των μέγιστων ταχυτήτων

α. 3 **β.** 1 **γ.** 2

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 26.

Υλικό σημείο Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A και κυκλικής συχνότητας ω . Η μέγιστη τιμή του μέτρου της ταχύτητάς του είναι v_0 και του μέτρου της επιτάχυνσής του είναι

α. Αν x , v , a είναι τα μέτρα της απομάκρυνσης, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του Σ αντίστοιχα, τότε σε κάθε χρονική στιγμή ισχύει:

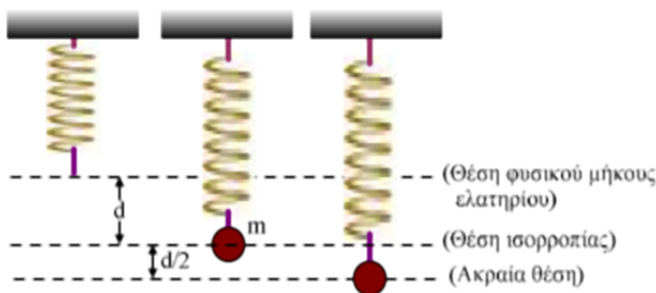
$$\alpha. v^2 = \omega(A^2 - x^2). \quad \beta. x^2 = \omega^2(\alpha_0^2 - \alpha^2). \quad \gamma. \alpha^2 = \omega^2(v_0^2 - v^2). \quad \text{Να}$$

επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 27.

Στην κάτω άκρη κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K , η πάνω άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σε ακλόνητο σημείο, σώμα μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $d/2$, 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:

$$\alpha. \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} = \frac{1}{3} \quad \beta. \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} = 3 \quad \gamma. \frac{F_{ελ}}{F_{επαν}} = 2$$



α) Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 28.

Σώμα Σ_1 είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητο. Το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Το μέτρο της μέγιστης επιτάχυνσης του Σ_1 είναι α_{1max} . Το σώμα Σ_1 αντικαθίσταται από άλλο σώμα Σ_2 διπλάσιας μάζας, το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση **ίδιου πλάτους A** . Για το μέτρο α_{2max} της μέγιστης επιτάχυνσης του Σ_2 , ισχύει:

$$\alpha. \alpha_{2max} = \frac{\alpha_{1max}}{2} \quad \beta. \alpha_{2max} = \alpha_{1max} \quad \gamma. \alpha_{2max} = 2 \cdot \alpha_{1max}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 29.

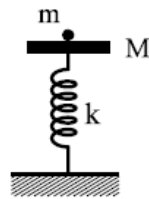
Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K ισορροπεί σώμα μάζας m . Εκτρέπουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω και το αφήνουμε ελεύθερο να εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση.

Αν η εκτροπή ήταν μεγαλύτερη, τότε ο χρόνος μιας πλήρους αρμονικής ταλάντωσης του σώματος θα ήταν

α. μεγαλύτερος, **β.** μικρότερος, **γ.** ίδιος και στις δύο περιπτώσεις.
 Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 30.

Δίσκος μάζας M είναι στερεωμένος στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , 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:



$$\alpha. \frac{1}{2} \frac{m^2 g^2}{k} \quad \beta. \frac{1}{2} \frac{M^2 g^2}{k} \quad \gamma. \frac{1}{2} \frac{(m+M)^2 g^2}{k}$$

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

ΘΕΜΑ 31.

Από δύο ελατήρια A και B είναι εξαρτημένα δύο σώματα της ίδιας μάζας, τα οποία εκτελούν κατακόρυφη απλή αρμονική ταλάντωση. Το ελατήριο A έχει σταθερά επαναφοράς μεγαλύτερη από αυτήν του B . Η περίοδος της ταλάντωσης του σώματος στο A είναι: **α.** μεγαλύτερη από αυτήν στο B .

β. μικρότερη από αυτήν στο B .

γ. ίση με αυτήν στο B .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 32.

(ομογ 2010) Β3. Τα δύο σώματα $\Sigma 1$ και $\Sigma 2$ με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα είναι δεμένα στα άκρα δύο ελατηρίων με σταθερές K και $\frac{K}{2}$, όπως φαίνεται στο σχήμα, και εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίσες ενέργειες ταλάντωσης.



Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.

Το πλάτος ταλάντωσης A_1 του σώματος $\Sigma 1$ σε σχέση με το πλάτος ταλάντωσης A_2 του σώματος $\Sigma 2$, είναι:

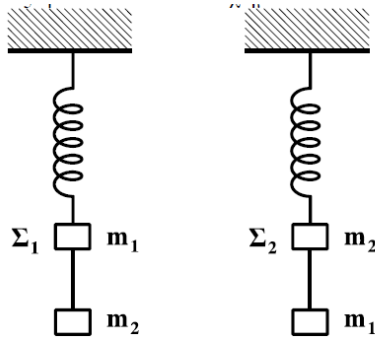
α. μικρότερο **β.** Ίσο **γ.** μεγαλύτερο

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

ΘΕΜΑ 33.

(ΗΜΕΡ. 2011) Β1. Δύο όμοια ιδανικά ελατήρια κρέμονται από δύο ακλόνητα σημεία. Στα κάτω άκρα των ελατηρίων δένονται σώματα $\Sigma 1$ μάζας m_1 και $\Sigma 2$ μάζας m_2 . Κάτω από το σώμα $\Sigma 1$ δένουμε μέσω αβαρούς νήματος άλλο σώμα μάζας m_2 , ενώ κάτω από το $\Sigma 2$ σώμα μάζας m_1 ($m_1 \neq m_2$), όπως φαίνεται στο σχήμα.



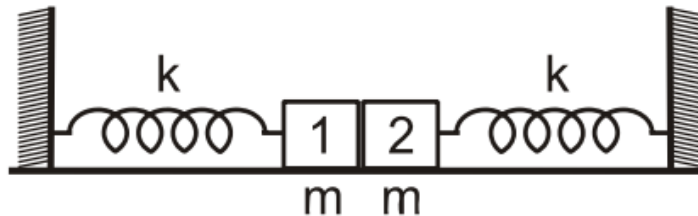
Αρχικά τα σώματα είναι ακίνητα. Κάποια στιγμή κόβουμε τα νήματα και τα σώματα Σ1 και Σ2 αρχίζουν να ταλαντώνονται. Αν η ενέργεια της ταλάντωσης του Σ1 είναι E_1 και του Σ2 είναι E_2 , τότε:

α) $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2}{m_1}$, β) $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2}$, γ) $\frac{E_1}{E_2} = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

ΘΕΜΑ 34.

Δύο όμοια σώματα, ίσων μαζών m το καθένα, συνδέονται με όμοια ιδανικά ελατήρια σταθεράς k το καθένα, των οποίων τα άλλα άκρα είναι συνδεδεμένα σε ακλόνητα σημεία, όπως στο σχήμα. Οι άξονες των δύο ελατηρίων βρίσκονται στην ίδια ευθεία, τα ελατήρια βρίσκονται στο φυσικό τους μήκος l_0 και το οριζόντιο επίπεδο στο οποίο βρίσκονται είναι λείο. Μετακινούμε το σώμα 1 προς τα αριστερά κατά d και στη συνέχεια το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Το σώμα 1 συγκρούεται πλαστικά με το σώμα 2. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = 2k$. Αν A_1 το



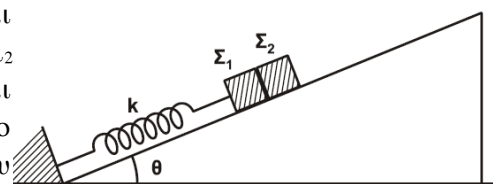
πλάτος της ταλάντωσης του σώματος 1 πριν τη κρούση και A_2 το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος μετά την κρούση, τότε ο λόγος $\frac{A_1}{A_2}$ είναι:

i) 1 ii) $\frac{1}{2}$

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

ΘΕΜΑ 35.

(**Ημερ. 2015**) Σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης θ είναι τοποθετημένα δύο σώματα Σ1 και Σ2 με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, που εφάπτονται μεταξύ τους. Το σώμα Σ1 είναι δεμένο στο άκρο ελατηρίου σταθερός k , ενώ το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2

Μετακινώντας τα δύο σώματα προς τα κάτω, το σύστημα τίθεται σε ταλάντωση πλάτους A . Η συνθήκη για να μην αποχωριστεί το Σ_1 από το Σ_2 είναι:

i) $A \cdot k < (m_1 + m_2)g \sin \theta$ ii) $A \cdot k > (m_1 + m_2)g \sin \theta$ iii) $A \cdot k > (m_1 + m_2)^2 g \sin \theta$

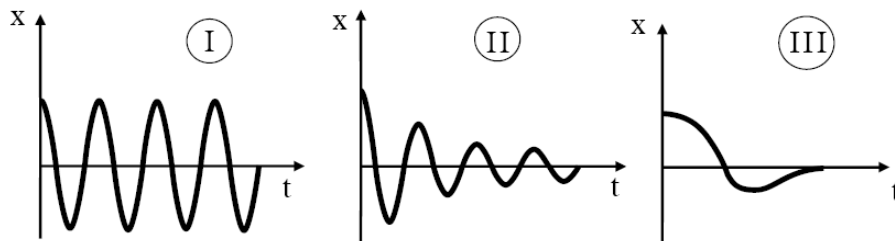
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Μονάδες 2

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 36.

Δίνονται οι γραφικές παραστάσεις που απεικονίζουν την ταλάντωση που εκτελούν τα συστήματα ανάρτησης τριών αυτοκινήτων που κινούνται με την ίδια ταχύτητα όταν συναντούν το ίδιο εξόγκωμα στο δρόμο.



A) Το αυτοκίνητο του οποίου το σύστημα ανάρτησης λειτουργεί καλύτερα είναι το

α) I. β) II γ) III

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 37.

Γ Ένα σώμα μάζας m είναι προσδεμένο σε ελατήριο σταθεράς K και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η συχνότητα του διεγέρτη είναι $f = f_0$ όπου f_0 η ιδιοσυχνότητα του συστήματος. Αν τετραπλασιάσουμε τη μάζα m του σώματος, ενώ η συχνότητα του διεγέρτη παραμένει σταθερή, τότε:

A Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος

α. γίνεται $f_0/2$ β. γίνεται $2f_0$ γ. παραμένει σταθερή.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Γ Το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος

α. αυξάνεται. β. ελαττώνεται. γ. παραμένει σταθερό.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο Γ.

ΘΕΜΑ 38.

Σώμα μάζας m είναι κρεμασμένο από ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση πλάτους A_1 και συχνότητας f_1 . Παρατηρούμε ότι, αν η συχνότητα του διεγέρτη αυξηθεί και γίνει f_2 , το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης είναι πάλι A_1 .

A. Για να γίνει το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης μεγαλύτερο του A_1 , πρέπει η συχνότητα f του διεγέρτη να είναι:

α. $f > f_2$ β. $f < f_1$ γ. $f_1 < f < f_2$

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 39.

Ένα σώμα μάζας m είναι προσδεμένο σε ελατήριο σταθεράς K και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η συχνότητα του διεγέρτη είναι $f = f_0$ όπου f_0 η ιδιοσυχνότητα του συστήματος. Αν τετραπλασιάσουμε τη μάζα m του σώματος, ενώ η συχνότητα του διεγέρτη παραμένει σταθερή, τότε:

A Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος

α. γίνεται $f_0/2$ **β.** γίνεται $2f_0$ **γ.** παραμένει σταθερή.

B Το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος

α. αυξάνεται. **β.** Ελαττώνεται. **γ.** παραμένει σταθερό.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο .

ΘΕΜΑ 40.

Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα συντονισμού είναι 10Hz. Αν η συχνότητα του διεγέρτη από 10Hz γίνει 20Hz, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης

α. μειώνεται **β.** Αυξάνεται **γ.** παραμένει σταθερό

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 41.

B2.(ομογ.2011) Σύστημα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση σταθερού πλάτους. Η ιδιοσυχνότητα

του συστήματος είναι f_0 και η περίοδος του διεγέρτη είναι T_1 , όπου $T_1 > \frac{1}{f_0}$. Αν η περίοδος του

διεγέρτη αυξηθεί, τότε το πλάτος της ταλάντωσης

α. μικραίνει.

β. παραμένει το ίδιο.

γ. μεγαλώνει.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

ΘΕΜΑ 42.

2) Ένα σώμα κάνει ταυτόχρονα ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης, με εξισώσεις $x_1=A\eta\mu\omega t$ και $x_2=2A\eta\mu\omega t$. Το πλάτος της σύνθετης ταλάντωσης, είναι :

α. A **β.** 3A **γ.** 2A

Ποιο από τα παραπάνω είναι το σωστό; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 43.

4) Υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας και στην ίδια διεύθυνση. Οι ταλαντώσεις περιγράφονται από τις σχέσεις:

$$y_1=A\eta\mu\left(\omega t+\frac{\pi}{3}\right) \quad \text{και} \quad y_2=A\sqrt{3}\eta\mu\left(\omega t-\frac{\pi}{6}\right)$$

Αν E_1 , E_2 , $E_{ολ}$ είναι οι ενέργειες ταλάντωσης για την πρώτη, για τη δεύτερη και για τη συνισταμένη ταλάντωση, τότε ισχύει:

α. $E_{ολ}=E_1-E_2$ **β.** $E_{ολ}=E_1+E_2$ **γ.** $E_{ολ}^2=E_1^2+E_2^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση .

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Ένα μικρό σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις, με εξισώσεις απομάκρυνσης $x_1=A_1\eta\mu\omega t$ και $x_2=A_2\eta\mu\left(\omega t+\frac{\pi}{2}\right)$ και με ενέργειες ταλάντωσης E_1 και E_2 ,

αντίστοιχα. Οι ταλαντώσεις γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο και στην ίδια διεύθυνση. Η ενέργεια ταλάντωσης E της σύνθετης ταλάντωσης είναι ίση με

$$\text{i. } E = \frac{E_1 + E_2}{2} \quad \text{ii. } E = E_1 + E_2 \quad \text{iii. } E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} .$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ 44.

Ένα σώμα μετέχει σε δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και γωνιακές συχνότητες, που διαφέρουν πολύ λίγο. Οι εξισώσεις των δύο ταλαντώσεων είναι: $x_1 = 0,2\eta\mu(998\pi t)$ και $x_2 = 0,2\eta\mu(1002\pi t)$

Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους της ιδιόμορφης ταλάντωσης (διακροτήματος) του σώματος είναι:

α. 2s β. 1s γ. 0,5s

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 45.

(**HMEP. 2011**) Ηχητική πηγή εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας f . Με μια δεύτερη ηχητική πηγή δημιουργούμε ταυτόχρονα ήχο, τη συχνότητα του οποίου μεταβάλλουμε. Σε αυτήν τη διαδικασία δημιουργούνται διακροτήματα ίδιας συχνότητας για δύο διαφορετικές συχνότητες f_1, f_2 της δεύτερης πηγής. Η τιμή της f είναι:

$$\text{α) } \frac{f_1 + f_2}{2} \quad \text{β) } \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2} \quad \text{γ) } \frac{f_1 - f_2}{2}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

ΚΥΜΑΤΑ

ΕΞΙΣΩΣΗ ΚΥΜΑΤΟΣ

ΘΕΜΑ 46.

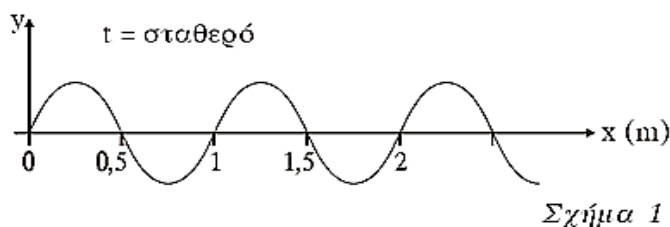
Πηγή Ο αρχίζει να ταλαντώνεται με εξίσωση $y=A\eta\mu\omega t$ σε γραμμικό ελαστικό μέσο. Το παραγόμενο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά τη θετική φορά του άξονα Οx. Τα σημεία Α, Β που φαίνονται στο σχήμα απέχουν από την πηγή Ο αποστάσεις x_A , x_B και οι φάσεις τους την ίδια χρονική στιγμή είναι αντίστοιχα φ_A , φ_B . Ποιο από τα δύο ισχύει;

α. $\varphi_A < \varphi_B$ **β.** $\varphi_A > \varphi_B$.

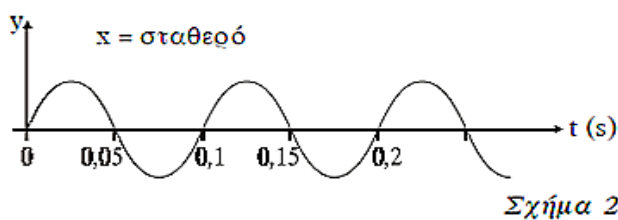
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 47.

Το σχήμα παριστάνει στιγμιότυπο εγκάρσιου αρμονικού κύματος, ενώ το σχήμα 2 παριστάνει την κατακόρυφη απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας ενός δεδομένου σημείου του ελαστικού μέσου, στο οποίο διαδίδεται το παραπάνω κύμα, σε συνάρτηση με το χρόνο. Από τη μελέτη των δύο σχημάτων προκύπτει ότι η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι:



Σχήμα 1



Σχήμα 2

α. α. 0,1 m/s. **β.** 1 m/s. **γ.** 10 m/s.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 48.

B1. (ομογ.2011) Πηγή εγκάρσιου κύματος ταλαντώνεται με συχνότητα f και πλάτος A και δημιουργεί σε γραμμικό ελαστικό μέσο κύμα, που περιγράφεται από την εξίσωση

$$y = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$$

Όταν η πηγή του κύματος ταλαντώνεται με διπλάσια συχνότητα και το ίδιο πλάτος, δημιουργεί στο ελαστικό μέσο κύμα, που περιγράφεται από την εξίσωση

$$\alpha. \quad y = A\eta\mu 2\pi\left(2\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) \quad \beta. \quad y = A\eta\mu 4\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) \quad \gamma. \quad y = A\eta\mu\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 49.

4. (esp 2012) Ένα απλό αρμονικό κύμα διαδίδεται μέσα σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο με μήκος κύματος λ . Την χρονική στιγμή t δύο σημεία Α και Β που βρίσκονται στις θέσεις $x_A = 3\frac{\lambda}{8}$ και

$$x_B = 5\frac{\lambda}{8} \text{ αντίστοιχα, έχουν διαφορά } 8 \text{ φάσης}$$

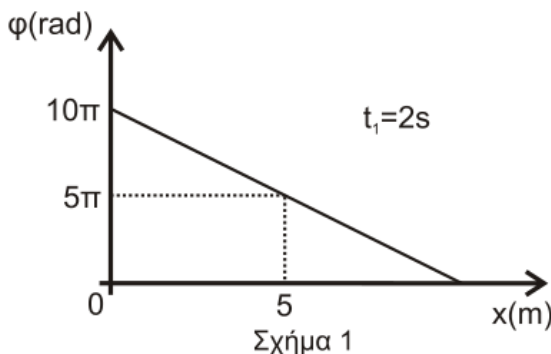
α. $\Delta\phi = 0$ β. $\Delta\phi = \pi/2$ γ. $\Delta\phi = \pi$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 50.

(επαν. ημερ. 2016) Εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται χωρίς απώλειες ενέργειας σε γραμμικό ελαστικό μέσο που ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$ προς τη θετική κατεύθυνση. Η πηγή του κύματος βρίσκεται στην αρχή O του άξονα $x'Ox$ και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με εξίσωση $y = A\eta\mu\omega t$.

Στο διάγραμμα του σχήματος 1 παριστάνεται η φάση των σημείων του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με την απόστασή τους x από την πηγή, τη χρονική στιγμή $t_1 = 2s$. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι ίση με:



i. $v = 0,8 \text{ m/s}$ ii. $v = 5 \text{ m/s}$ iii. $v = 12,5 \text{ m/s}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ ΚΥΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 51.

(Ημερ. 2006) Κατά μήκος ευθείας $x'x$ βρίσκονται στις θέσεις Κ και Λ δύο σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 παραγωγής μηχανικών αρμονικών κυμάτων. Η εξίσωση που περιγράφει τις απομακρύνσεις τους από τη θέση ισορροπίας τους σε συνάρτηση με το χρόνο είναι $y = A\eta\mu\omega t$. Η απόσταση (ΚΛ) είναι 6cm . Το μήκος κύματος των παραγόμενων κυμάτων είναι 4cm . Σε σημείο Σ της ευθείας $x'x$, το οποίο δεν ανήκει στο ευθύγραμμο τμήμα ΚΛ και δεν βρίσκεται κοντά στις πηγές, το πλάτος ταλάντωσής του Α' θα είναι

α) $A' = 2A$ β) $A' = 0$. γ) $0 < A' < 2A$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 52.

2. Δύο σύμφωνες πηγές (1) και (2) δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα με πλάτος A και μήκος κύματος $\lambda = 4 \text{ cm}$. Σημείο Μ της επιφάνειας του υγρού απέχει $r_1 = 17 \text{ cm}$ από την πηγή (1) και $r_2 = 9 \text{ cm}$ από την πηγή (2).

2.4.A. Το πλάτος της ταλάντωσης στο σημείο Μ λόγω συμβολής είναι ίσο με

α. 0. β. A . γ. $2A$.

2.4.B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 53.

3. Δύο σύγχρονες σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 δημιουργούν εγκάρσια αρμονικά κύματα πλάτους A και συχνότητας 4Hz , τα οποία διαδίδονται στην επιφάνεια ενός υγρού με ταχύτητα 20cm/s .

Ένα σημείο που απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις $r_1=17\text{cm}$ και $r_2=12\text{cm}$ αντίστοιχα

α. ταλαντώνεται με πλάτος A .

β. ταλαντώνεται με πλάτος $2A$.

γ. παραμένει ακίνητο.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 54.

Ημερ. 2007 Στην επιφάνεια υγρού συμβάλλουν δύο όμοια κύματα που δημιουργούνται από δύο σύγχρονες αρμονικές πηγές. Σε σημείο Σ που απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις r_1 και r_2 έχουμε ενίσχυση όταν:

α. $r_1 - r_2 = (2N + 1)\lambda$

β. $r_1 - r_2 = N\lambda$

γ. $r_1 - r_2 = (2N + 1)\frac{\lambda}{2}$

όπου $N = 0, 1, 2, \dots$ και λ το μήκος κύματος. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 55.

(ΗΜ 2010) Στην ελεύθερη επιφάνεια ενός υγρού δύο σύγχρονες πηγές αρμονικών κυμάτων εκτελούν κατακόρυφες ταλαντώσεις με συχνότητα f και δημιουργούν εγκάρσια κύματα ίδιου πλάτους A . Ένα σημείο Σ της επιφάνειας του υγρού ταλαντώνεται εξ αιτίας της συμβολής των δύο κυμάτων με πλάτος $2A$. Αν οι δύο πηγές εκτελέσουν ταλάντωση με συχνότητα $2f$ και με το ίδιο πλάτος A , τότε το σημείο Σ θα:

α. ταλαντωθεί με πλάτος $2A$.

β. ταλαντωθεί με πλάτος $4A$.

γ. παραμένει ακίνητο.

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

ΘΕΜΑ 56.

(ΕΣΠΕΡ. 2011) Β1. Στην επιφάνεια ενός υγρού που ηρεμεί βρίσκονται δύο σύγχρονες σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 , που δημιουργούν στην επιφάνεια του υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα πλάτους A , συχνότητας f και μήκους κύματος λ . Ένα σημείο K της επιφάνειας του υγρού ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος $2A$. Διπλασιάζουμε τη συχνότητα ταλάντωσης των δύο πηγών. Το σημείο K ταλαντώνεται τώρα με πλάτος

α. $2A$

β. A

γ. 0

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

ΘΕΜΑ 57.

(2013) (πλήθος υπερβολών) $-d < r_1 - r_2 < d \rightarrow -d < (2N + 1)\frac{\lambda}{2} < d \rightarrow$ Δύο σύγχρονες

πηγές κυμάτων Π_1 και Π_2 που βρίσκονται αντίστοιχα στα σημεία K και Λ της επιφάνειας υγρού παράγουν πανομοιότυπα εγκάρσια αρμονικά κύματα με ίδιο πλάτος, ίσες συχνότητες f_1 και ίσα μήκη κύματος λ_1 . Αν η απόσταση των σημείων K και Λ είναι $d = 2\lambda_1$, τότε δημιουργούνται τέσσερις υπερβολές απόσβεσης, μεταξύ των σημείων K και Λ . Αλλάζοντας την συχνότητα των δύο πηγών σε $f_2 = 3f_1$ και διατηρώντας το ίδιο πλάτος, ο αριθμός των υπερβολών απόσβεσης, που δημιουργούνται μεταξύ των δύο σημείων K και Λ , είναι:

- i) 6 ii) 8 iii) 12
 α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

ΣΤΑΣΙΜΑ ΚΥΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ 58.

Στη χορδή μιας κιθάρας δημιουργείται στάσιμο κύμα συχνότητας f_1 . Το στάσιμο κύμα έχει τέσσερις δεσμούς, δύο στα άκρα της χορδής και δύο μεταξύ αυτών. Στην ίδια χορδή, με άλλη διέγερση, δημιουργείται άλλο στάσιμο κύμα συχνότητας f_2 , που έχει εννέα συνολικά δεσμούς, δύο στα άκρα της χορδής και 7 μεταξύ αυτών.

Η συχνότητα f_2 είναι ίση με:

- α. $\frac{4}{3}f_1$ β. $\frac{8}{3}f_1$ γ. $\frac{5}{3}f_1$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 59.

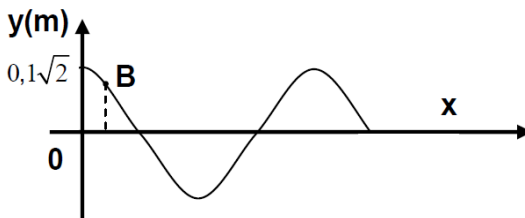
Σε γραμμικό ελαστικό μέσο, κατά μήκος του ημιάξονα Ox , δημιουργείται στάσιμο κύμα με κοιλία στη θέση $x=0$. Δύο σημεία K και Λ του ελαστικού μέσου βρίσκονται αριστερά και δεξιά του πρώτου δεσμού, μετά τη θέση $x = 0$ και σε αποστάσεις $\lambda / 6$ και $\lambda/12$ από αυτόν αντίστοιχα, όπου λ το μήκος κύματος των κυμάτων που δημιουργούν το στάσιμο κύμα. Ο λόγος των μεγίστων ταχυτήτων v_K / v_Λ των σημείων αυτών είναι:

- α. $\sqrt{3}$ β. 2 γ. 3

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (ημ. 2012)

ΘΕΜΑ 60.

Το παρακάτω σχήμα δίνει το στιγμιότυπο $y(m)$ στάσιμου κύματος, με περίοδο T και μήκος κύματος λ , τη χρονική στιγμή $t = \frac{T}{8}$



Το σημείο 0 είναι κοιλία που για $t = 0s$ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας με θετική ταχύτητα. Το πλάτος της ταλάντωσης σημείου B με $x_B = \frac{\lambda}{8}$ είναι

- i. 0,05 m
 ii. 0,1 m
 iii. $0,1\sqrt{2}$ m

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

ΘΕΜΑ 61.

Ένα στάσιμο κύμα που δημιουργείται σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο περιγράφεται από την εξίσωση:

$$y = 2A \sin\left(2\frac{\pi x}{\lambda}\right) \eta\mu\left(2\frac{\pi}{T}t\right)$$

.Το πλάτος ταλάντωσης A' ενός σημείου M του ελαστικού μέσου που

βρίσκεται δεξιά του τρίτου δεσμού από το σημείο $x = 0$ και σε απόσταση $\lambda/12$ από αυτόν είναι:

- α. $A' = \sqrt{3}$ β. $A' = \frac{A}{2}$ γ. $A' = A$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται: $\text{συν} 2\frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$

ΘΕΜΑ 62.

(εραπ 2015) Σε γραμμικό ελαστικό μέσο (1) δημιουργείται στάσιμο κύμα έτσι ώστε το ένα άκρο του μέσου να είναι δεσμός και το άλλο άκρο να είναι κοιλία. Μεταξύ των δύο άκρων υπάρχουν άλλοι 5 δεσμοί. Σε ένα δεύτερο ελαστικό μέσο (2) από το ίδιο υλικό αλλά με διπλάσιο μήκος από το πρώτο, δημιουργείται άλλο στάσιμο κύμα, έτσι ώστε και τα δύο άκρα του δεύτερου μέσου να είναι δεσμοί. Μεταξύ των δύο άκρων του δεύτερου μέσου υπάρχουν άλλοι οκτώ δεσμοί. Ο λόγος των συχνοτήτων ταλάντωσης των δύο μέσων είναι

i) $\frac{f_1}{f_2} = \frac{11}{9}$ ii) $\frac{f_1}{f_2} = \frac{2}{3}$ iii) $\frac{f_1}{f_2} = \frac{9}{11}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

ΘΕΜΑ 63.

(ημερ. 2016) Σε χορδή που εκτείνεται κατά μήκος του άξονα $x'x$, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα που προέρχεται από τη συμβολή δύο απλών αρμονικών κυμάτων πλάτους A , μήκους κύματος λ και περιόδου T . Το σημείο O , που βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0$, είναι κοιλία και τη χρονική στιγμή $t=0$ βρίσκεται στη θέση ισορροπίας του, κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση της απομάκρυνσής του. Το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας ταλάντωσης ενός σημείου M της χορδής που βρίσκεται στη θέση

$X_M = \frac{9\lambda}{8}$ είναι ίσο με

i: $\frac{2\sqrt{2}\pi A}{T}$ ii. $\frac{2\pi A}{T}$ iii. $\frac{4\pi A}{T}$.

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

DOPLLER

ΘΕΜΑ 64.

Ένας παρατηρητής κινείται με σταθερή ταχύτητα v_A προς ακίνητη σημειακή ηχητική πηγή. Οι συχνότητες που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής, πριν και αφού διέλθει από την ηχητική πηγή, διαφέρουν μεταξύ τους κατά $f_s/10$, όπου f_s η συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η ηχητική πηγή. Αν v η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα, ο λόγος v_A/v είναι ίσος με:

α. 10

β. $1/10$

γ. $1/20$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 65.

Μια ηχητική πηγή κινείται με ταχύτητα v_s ίση με το μισό της ταχύτητας του ήχου, πάνω σε μια ευθεία ϵ πλησιάζοντας ακίνητο παρατηρητή Π_1 ενώ απομακρύνεται από άλλο ακίνητο παρατηρητή Π_2 . Οι παρατηρητές βρίσκονται στην ίδια ευθεία με την ηχητική πηγή. Ο λόγος της συχνότητας του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής Π_1 προς την αντίστοιχη συχνότητα που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής Π_2 είναι

α. 2.

β. 1.

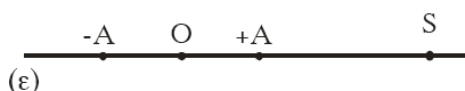
γ. 3.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμα.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 66.

3. Σε σημείο ευθείας ϵ βρίσκεται ακίνητη ηχητική πηγή S που εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας. Πάνω στην ίδια ευθεία ϵ παρατηρητής κινείται εκτελώντας απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A , όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής θα είναι μέγιστη, όταν αυτός βρίσκεται

α. στη θέση ισορροπίας O της ταλάντωσής του κινούμενος προς την πηγή.

β. σε τυχαία θέση της ταλάντωσής του απομακρυνόμενος από την πηγή.

γ. σε μία από τις ακραίες θέσεις της απλής αρμονικής ταλάντωσης.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 67.

(Ημερ. 2007) Μεταξύ δύο ακίνητων παρατηρητών B και A κινείται πηγή S με σταθερή ταχύτητα v_s πλησιάζοντας προς τον A . Οι παρατηρητές και η πηγή βρίσκονται στην ίδια ευθεία. Η πηγή εκπέμπει ήχο μήκους κύματος λ , ενώ οι παρατηρητές A και B αντιλαμβάνονται μήκη κύματος λ_1 και λ_2 αντίστοιχα. Τότε για το μήκος κύματος του ήχου που εκπέμπει η πηγή θα ισχύει:

α. $\lambda = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}$.

β. $\lambda = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}$.

γ. $\lambda = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 68.

Πηγή ηχητικών κυμάτων κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_s = \frac{v}{10}$, όπου v το μέτρο της ταχύτητας του ήχου στον αέρα. Ακίνητος παρατηρητής βρίσκεται στην ευθεία κίνησης της πηγής.

Όταν η πηγή πλησιάζει τον παρατηρητή, αυτός αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας f_1 , και όταν η πηγή απομακρύνεται απ' αυτόν, ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας f_2 .

Ο λόγος $\frac{f_1}{f_2}$ ισούται με: **α.** $\frac{9}{11}$ **β.** $\frac{11}{10}$ **γ.** $\frac{11}{9}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 69.

«Η συχνότητα που ακούει ο παρατηρητής είναι μεγαλύτερη από αυτήν που εκπέμπει η πηγή, όταν η μεξύ τους απόσταση μειώνεται» Ηχητική πηγή S εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας f_s . Όταν η πηγή πλησιάζει με ταχύτητα μέτρου u ακίνητο παρατηρητή A, κινούμενη στην ευθεία «πηγής-παρατηρητή», ο παρατηρητής A αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας f_1 . Όταν ο παρατηρητής A, κινούμενος με ταχύτητα μέτρου u , πλησιάζει την ακίνητη πηγή S, κινούμενος στην ευθεία «πηγής-παρατηρητή», αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας f_2 . Τότε είναι :

α. $f_1 > f_2$ **β.** $f_1 = f_2$ **γ.** $f_1 < f_2$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 70.

7. Ένα τρένο εκπέμπει ήχο και κατευθύνεται προς τούνελ που βρίσκεται σε κατακόρυφο βράχο. Ο ήχος που εκπέμπεται από το τρένο ανακλάται στο βράχο αυτό. Ένας παρατηρητής που βρίσκεται κοντά στις γραμμές και πίσω από το τρένο ακούει τον ήχο που προέρχεται από το τρένο με συχνότητα f_1 και τον εξ' ανακλάσεως ήχο από το βράχο με συχνότητα f_2 . Τότε ισχύει ότι:

α. $f_1 < f_2$ **β.** $f_1 = f_2$ **γ.** $f_1 > f_2$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 71.

(επ. ημ. 2010) Μια ηχητική πηγή εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας και κινείται με σταθερή ταχύτητα. Στην ευθεία που κινείται η πηγή βρίσκεται ακίνητος παρατηρητής. Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής όταν τον έχει προσπεράσει είναι κατά 30% μικρότερη από τη συχνότητα που αντιλαμβανόταν, όταν τον πλησίαζε η πηγή. Αν η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι v , τότε η ταχύτητα της πηγής είναι:

α. $\frac{2v}{17}$ **β.** $\frac{3v}{17}$ **γ.** $\frac{4v}{17}$

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

ΘΕΜΑ 72.

(ομογ 2010) Παρατηρητής A κινείται προς την ηχητική πηγή S με ταχύτητα v_A , όπως φαίνεται στο σχήμα . Η ηχητική πηγή S κινείται ομόρροπα με τον παρατηρητή A με ταχύτητα $v_S = 2v_A$ και εκπέμπει ήχο συχνότητας f_S . Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής A είναι



α. μικρότερη της f_S **β.** ίση με την f_S **γ.** μεγαλύτερη από την f_S

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή φράση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 73.

(επαν 2012) Αυτοκίνητο με ταχύτητα v $A = v/10$ (όπου v η ταχύτητα του ήχου ως προς τον ακίνητο αέρα) κινείται ευθύγραμμα προς ακίνητο περιπολικό. Προκειμένου να ελεγχθεί η ταχύτητα του αυτοκινήτου εκπέμπεται από το περιπολικό ηχητικό κύμα συχνότητας f_1 . Το κύμα, αφού ανακλαστεί

στο αυτοκίνητο, επιστρέφει στο περιπολικό με συχνότητα f_2 . Ο λόγος των συχνοτήτων $\frac{f_1}{f_2}$ είναι: **α.**

α. $\frac{9}{11}$

β. $\frac{11}{10}$

γ. $\frac{11}{9}$

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

ΘΕΜΑ 74.

(ημερ. 2016) Ένα τρένο κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα μέτρου $\frac{U_{\eta\chi}}{10}$, όπου $U_{\eta\chi}$ είναι η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα. Το τρένο κατευθύνεται προς

τούνελ που βρίσκεται σε κατακόρυφο βράχο. Ο ήχος που εκπέμπεται από τη σειρήνα του τρένου ανακλάται στον κατακόρυφο βράχο. Ένας ακίνητος παρατηρητής που βρίσκεται πάνω στις γραμμές και πίσω από το τρένο ακούει δύο ήχους. Έναν ήχο απευθείας από τη σειρήνα του τρένου, με συχνότητα f_1 , και έναν ήχο από την ανάκλαση στον κατακόρυφο βράχο, με

συχνότητα f_2 . Ο λόγος των δύο συχνοτήτων $\frac{f_1}{f_2}$ είναι ίσος με:

i. $\frac{11}{9}$

ii. $\frac{10}{11}$

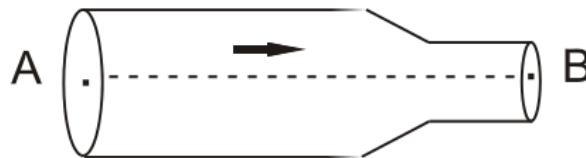
iii. $\frac{9}{11}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΡΕΥΣΤΑ

(ημερ. 2016) Στον οριζόντιο σωλήνα, του σχήματος 3, ασυμπίεστο ιδανικό ρευστό έχει στρωτή ροή από το σημείο A προς το σημείο B.



Σχήμα 3

Η διατομή A_A του σωλήνα στη θέση A είναι διπλάσια από τη διατομή A_B του σωλήνα στη θέση B. Η κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου στο σημείο A έχει τιμή ίση με Λ . Η διαφορά της πίεσης ανάμεσα στα σημεία A και B είναι ίση με:

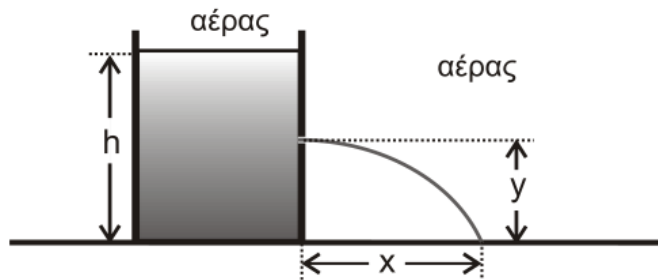
- i. $\frac{3\Lambda}{4}$ ii. 3Λ iii. 2Λ .

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 75.

*(επαν. Ημερ. 2016) Δοχείο με κατακόρυφα τοιχώματα περιέχει ένα ασυμπίεστο ιδανικό υγρό. Το ύψος του υγρού στο δοχείο είναι h , όπως φαίνεται στο σχήμα 2.



Σχήμα 2

Στο δοχείο ανοίγουμε μικρή οπή στο πλευρικό του τοίχωμα, σε ύψος $y = h / 2$ από τη βάση του. Η φλέβα που δημιουργείται, συναντά το έδαφος σε οριζόντια απόσταση x από τη βάση του δοχείου. Η απόσταση x είναι ίση με :

- i. h ii. $H / 2$ iii. $2 h$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΣΤΕΡΕΟ

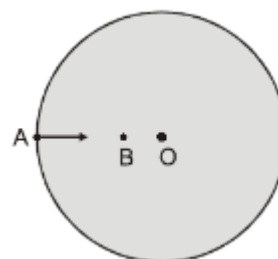
ΘΕΜΑ 76.

Δίσκος παιδικής χαράς περιστρέφεται περί κατακόρυφο άξονα κάθετο στο επίπεδό του διερχόμενο από το κέντρο του δίσκου Ο. Στο δίσκο δεν ασκείται καμία εξωτερική δύναμη. Ένα παιδί μετακινείται από σημείο Α της περιφέρειας του δίσκου στο σημείο Β πλησιέστερα στο κέντρο του.

A. Τότε ο δίσκος θα περιστρέφεται:

α. πιο αργά **β.** πιο γρήγορα.

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



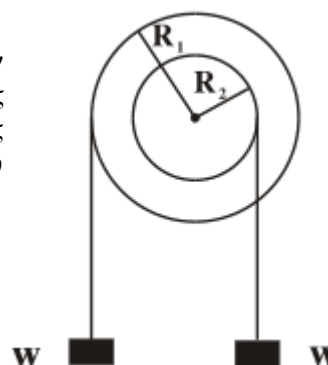
ΘΕΜΑ 77.

Στο σχήμα φαίνεται σε τομή το σύστημα δύο ομοαξονικών κυλίνδρων με ακτίνες R_1 , R_2 με $R_1 > R_2$ που μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα, ο οποίος συμπίπτει με τον κατά μήκος άξονα συμμετρίας των κυλίνδρων. Εξαιτίας των ίσων βαρών w που κρέμονται από τους δύο κυλίνδρους, πώς θα περιστραφεί το σύστημα;

α. σύμφωνα με τη φορά περιστροφής των δεικτών του ρολογιού

β. αντίθετα προς τη φορά περιστροφής των δεικτών του ρολογιού.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



ΘΕΜΑ 78.

Καλλιτέχνης του πατινάξ περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του, χωρίς τριβές. Στην αρχή ο καλλιτέχνης έχει τα χέρια απλωμένα και στη συνέχεια τα συμπύσσει.

A. Ο καλλιτέχνης περιστρέφεται πιο γρήγορα, όταν έχει τα χέρια:

α. απλωμένα **β.** συνεπτυγμένα.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 79.

Να εξηγήσετε γιατί η χρονική διάρκεια της περιστροφής της γης γύρω από τον εαυτό της παραμένει σταθερή, δηλαδή 24 ώρες.

ΘΕΜΑ 80.

Στερεό σώμα περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα με γωνιακή ταχύτητα ω . Αν η ροπή αδράνειας του σώματος ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι I , να αποδείξετε ότι η κινητική ενέργεια του

σώματος λόγω της στροφικής του κίνησης δίνεται από τη σχέση $K = \frac{1}{2} I \omega^2$

ΘΕΜΑ 81.

Δύο ομογενείς δακτύλιοι Α, Β των οποίων το πάχος είναι αμελητέο σε σχέση με την ακτίνα τους, έχουν **την ίδια μάζα** και ακτίνες R_A , R_B όπου $R_A > R_B$. Οι δακτύλιοι περιστρέφονται ο καθένας γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο τους και είναι κάθετος στο επίπεδό τους με **την ίδια γωνιακή ταχύτητα**.

α. Ποιος από τους δύο δακτυλίους έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής;

β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

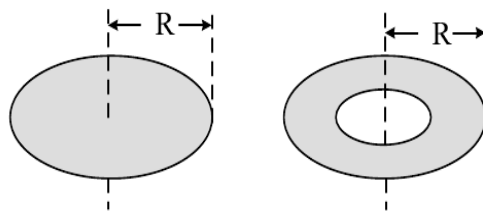
ΘΕΜΑ 82.

Ένα ομογενές σώμα με κανονικό γεωμετρικό σχήμα κυλίεται, χωρίς να ολισθαίνει. Η κινητική ενέργεια του σώματος λόγω της μεταφορικής κίνησης είναι ίση με την κινητική του ενέργεια λόγω της στροφικής κίνησης γύρω από τον άξονα που περνά από το κέντρο μάζας του. **A.** Το γεωμετρικό σχήμα του σώματος είναι:

- α.** σφαίρα. **β.** λεπτός δακτύλιος. **γ.** κύλινδρος.
B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 83.

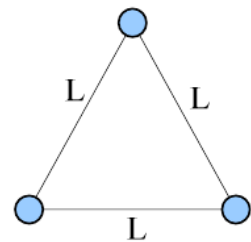
Δακτύλιος και δίσκος με οπή, η μάζα του οποίου είναι ομογενώς κατανομημένη, όπως στο σχήμα, έχουν την ίδια μάζα και την ίδια ακτίνα.



- A.** Αν $I_{\Delta\sigma}$ και $I_{\Delta\kappa}$ οι ροπές αδράνειας του δίσκου και του δακτυλίου αντίστοιχα ως προς άξονες κάθετους στο επίπεδό τους που διέρχονται από τα κέντρα τους, τι ισχύει;
α. $I_{\Delta\sigma} > I_{\Delta\kappa}$. **β.** $I_{\Delta\sigma} < I_{\Delta\kappa}$. **γ.** $I_{\Delta\sigma} = I_{\Delta\kappa}$.
B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 84.

(Επαν. Εσπ. 2004) Τρεις σφαίρες αμελητέων διαστάσεων που η κάθε μία έχει την ίδια μάζα m , συνδέονται μεταξύ τους με ράβδους αμελητέας μάζας και μήκους L , όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σύστημα περιστρέφεται σε οριζόντιο επίπεδο γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από μία από τις σφαίρες.



- A.** Η ροπή αδράνειας του συστήματος ως προς αυτόν τον άξονα είναι:
α. mL^2 **β.** $2mL^2$ **γ.** $3mL^2$
B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 85.

(Επαν. Εσπ. 2004) Σώμα ακίνητο αρχίζει τη χρονική στιγμή $t=0$ να περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση. Αν τη χρονική στιγμή t_1 η κινητική ενέργεια λόγω της περιστροφής είναι K_1 και τη χρονική στιγμή $t_2=2t_1$ είναι K_2 , τότε:
α. $K_2=2K_1$ **β.** $K_2=4K_1$ **γ.** $K_2=8K_1$
 Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 86.

Δύο ομογενείς κυκλικοί δακτύλιοι Δ_1 και Δ_2 με ακτίνες R και $2R$, κυλίνουν σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερές γωνιακές ταχύτητες 3ω και ω , αντίστοιχα. Ο λόγος των ταχυτήτων των κέντρων μάζας των δακτυλίων Δ_1 και Δ_2 , είναι

- α.** $\frac{3}{2}$ **β.** $\frac{1}{2}$ **γ.** 1.

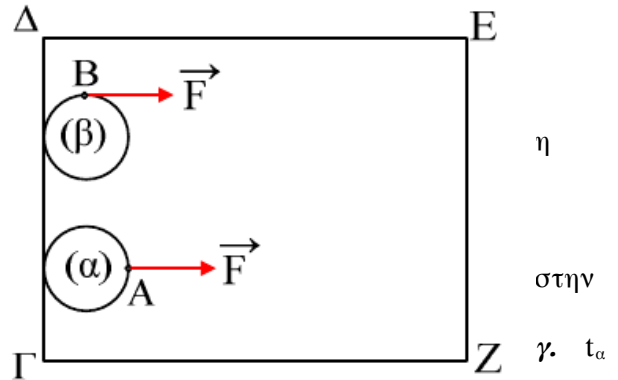
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ομογ. 2004

ΘΕΜΑ 87.

Δύο ίδιοι οριζόντιοι κυκλικοί δίσκοι (α) και (β) μπορούν να ολισθαίνουν πάνω σε οριζόντιο ορθογώνιο τραπέζι ΓΔΕΖ χωρίς τριβές, όπως στο σχήμα.

Αρχικά οι δύο δίσκοι είναι ακίνητοι και τα κέντρα τους απέχουν ίδια απόσταση από την πλευρά ΕΖ. Ίδιες σταθερές δυνάμεις F με διεύθυνση παράλληλη προς τις πλευρές ΔΕ και ΓΖ ασκούνται σ' αυτούς. Στο δίσκο (α) δύναμη ασκείται πάντα στο σημείο Α του δίσκου. Στο δίσκο (β) η δύναμη ασκείται πάντα στο σημείο Β του δίσκου.



A. Αν ο δίσκος (α) χρειάζεται χρόνο t_α για να φτάσει απέναντι πλευρά ΕΖ, ενώ ο δίσκος (β) χρόνο t_β , τότε:

α. $t_\alpha > t_\beta$ **β.** $t_\alpha = t_\beta$
γ. $t_\alpha < t_\beta$

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 88.

Υποθέτουμε ότι κλιματολογικές συνθήκες επιβάλλουν την μετανάστευση του πληθυσμού της Γης προς τις πολικές ζώνες.

A. Η κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής της Γης γύρω από τον άξονά της:

α. θα μείνει σταθερή. **β.** θα ελαττωθεί. **γ.** θα αυξηθεί.

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 89.

(**Εσπ. 2005**) Ομογενής σφαίρα μάζας m και ακτίνας R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα του κέντρου μάζας της σφαίρας είναι v_{cm} . Η ροπή αδράνειας της σφαίρας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της είναι $I_{cm} = (2/5)mR^2$.

A. Η ολική κινητική ενέργεια της σφαίρας είναι

α. $\frac{2}{5} m v_{cm}^2$ **β.** $\frac{7}{10} m v_{cm}^2$ **γ.** $\frac{9}{10} m v_{cm}^2$

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 90.

Ένας απομονωμένος ομογενής αστεράς σφαιρικού σχήματος ακτίνας R στρέφεται γύρω από τον εαυτό του (ιδιοπεριστροφή) με συχνότητα f_0 . Ο αστεράς συρρικνώνεται λόγω βαρύτητας διατηρώντας το σφαιρικό του σχήμα και την αρχική του μάζα. Σε κάποιο στάδιο της συρρικνώσεώς του η νέα συχνότητα ιδιοπεριστροφής του θα είναι

α. μεγαλύτερη από την αρχική συχνότητα f_0 .

β. μικρότερη από την αρχική συχνότητα f_0 .

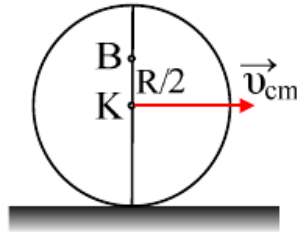
γ. ίση με την αρχική συχνότητα f_0 .

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμα.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 91.

(**Ημερ. 2006**) Σε οριζόντιο επίπεδο ο δίσκος του σχήματος με ακτίνα R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει και η ταχύτητα του κέντρου μάζας του K είναι v_{cm} .



A. Η ταχύτητα του σημείου που βρίσκεται στη θέση B της κατακόρυφης διαμέτρου και απέχει απόσταση $R/2$ από το K θα είναι

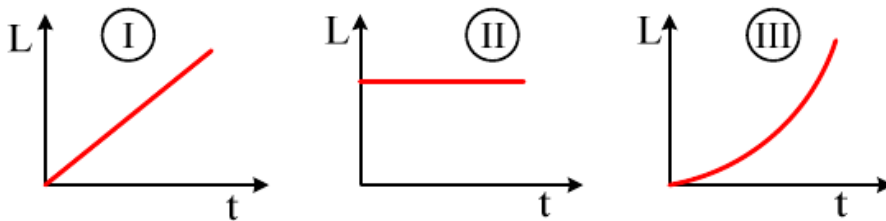
- α.** $\frac{3}{2}v_{cm}$ **β.** $\frac{2}{3}v_{cm}$ **γ.** $\frac{5}{2}v_{cm}$

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 92.

Ένας κύλινδρος που είναι αρχικά ακίνητος και μπορεί να περιστραφεί γύρω από το σταθερό άξονά του δέχεται την επίδραση σταθερής ροπής.

A. Τη στροφορμή του κυλίνδρου σε συνάρτηση με το χρόνο απεικονίζει το σχήμα

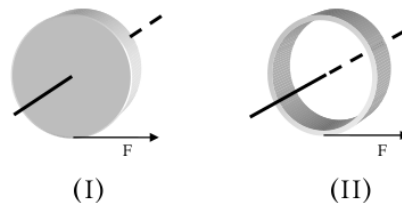


- α.** I. **β.** II. **γ.** III.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 93.

(Επαν. Ημερ. 2006) Στο σχήμα φαίνεται ένας ομογενής συμπαγής κυκλικός δίσκος (I) και ένας ομογενής συμπαγής κυκλικός δακτύλιος (II), που έχουν την ίδια ακτίνα και την ίδια μάζα.



Κάποια χρονική στιγμή ασκούνται στα σώματα αυτά δυνάμεις ίδιου μέτρου, εφαπτόμενες στην περιφέρεια. Οι γωνιακές επιταχύνσεις που θα αποκτήσουν θα είναι

- α.** $\alpha_I = \alpha_{II}$. **β.** $\alpha_I < \alpha_{II}$. **γ.** $\alpha_I > \alpha_{II}$.

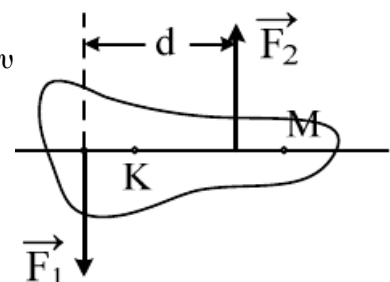
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 94.

Η συνολική ροπή των δύο αντίροπων δυνάμεων F_1 και F_2 του σχήματος, που έχουν ίδιο μέτρο, είναι

- α.** μεγαλύτερη ως προς το σημείο K.
β. μεγαλύτερη ως προς το σημείο M.
γ. ανεξάρτητη του σημείου ως προς το οποίο υπολογίζεται.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



ΘΕΜΑ 95.

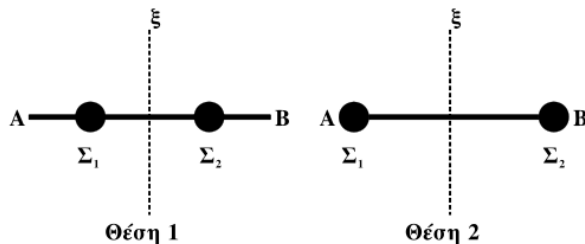
Ένας κύβος και μία σφαίρα ίδιας μάζας αφήνονται να κινηθούν από το ίδιο ύψος δύο διαφορετικών κεκλιμένων επιπέδων. Ο κύβος ολισθαίνει χωρίς τριβές στο ένα και η σφαίρα κυλίεται χωρίς ολίσθηση στο άλλο. Για τις ταχύτητες του κύβου και του κέντρου μάζας της σφαίρας στη βάση των κεκλιμένων επιπέδων ισχύει ότι

- α. μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του κύβου.
- β. μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα της σφαίρας.
- γ. οι ταχύτητες είναι ίσες.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 96.

Η ομογενής ράβδος AB του σχήματος μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον άξονα συμμετρίας (ξ) του σχήματος. Οι δύο σφαίρες Σ₁, Σ₂ μάζας m καθεμιά μπορούν να μετακινούνται κατά μήκος της ράβδου. Η ράβδος ξεκινά να περιστρέφεται



- α. πιο εύκολα στη θέση 1.
- β. πιο εύκολα στη θέση 2.
- γ. το ίδιο εύκολα και στις δύο περιπτώσεις.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 97.

(Επαν. Ημερ. 2008) Σε ένα ακίνητο ρολόι που βρίσκεται σε κανονική λειτουργία, ο λόγος της στροφορμής του λεπτοδείκτη (L₁) προς την στροφορμή του ωροδείκτη (L₂), ως προς τον κοινό άξονα περιστροφής τους, είναι $\frac{L_1}{L_2} = \lambda$, όπου λ θετική σταθερά. Ο λόγος των κινητικών ενεργειών τους

$\frac{K_1}{K_2}$ αντίστοιχα είναι

- α. 6λ.
- β. 12λ.
- γ. 24λ.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

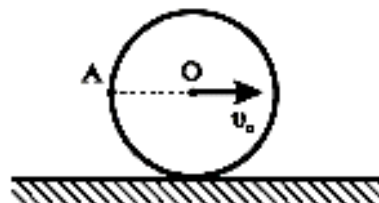
ΘΕΜΑ 98.

(Ημερ. 2009) Ο δίσκος του σχήματος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα του κέντρου του Ο είναι v_0 . Το σημείο Α βρίσκεται στην περιφέρεια του δίσκου και το ΑΟ είναι οριζόντιο.

Η ταχύτητα του σημείου Α έχει μέτρο

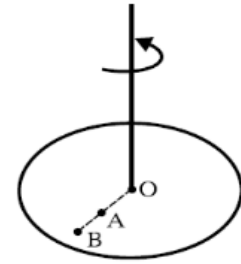
- α. $v_A = 2v_0$.
- β. $v_A = v_0$.
- γ. $v_A = v_0$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



ΘΕΜΑ 99.

Στη θέση A οριζόντιου δίσκου βρίσκεται ένα παιδί και το σύστημα παιδί - δίσκος περιστρέφεται χωρίς τριβές, με γωνιακή ταχύτητα ω , γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του δίσκου O. Αν το παιδί μετακινηθεί από τη θέση A στη θέση B του δίσκου (σχήμα), τότε η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου



- α.** θα αυξηθεί.
- β.** θα παραμείνει η ίδια.
- γ.** θα μειωθεί.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 100.

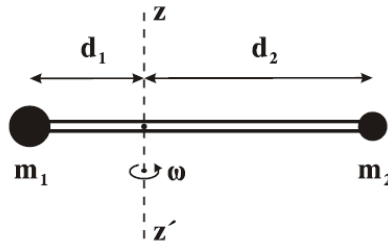
(Επαν. Ημερ. 2009) Χορεύτρια στρέφεται, χωρίς τριβές, έχοντας ανοιχτά τα δυο της χέρια με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέτρου ω . Η χορεύτρια συμπτύσσοντας τα χέρια της αυξάνει το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής της, σε $\frac{5}{2}\omega$. Ο λόγος της αρχικής προς την τελική ροπή αδράνειας της χορεύτριας, ως προς τον άξονα περιστροφής της, είναι:

- α.** 1.
- β.** $\frac{5}{2}$.
- γ.** $\frac{2}{5}$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 101.

Η οριζόντια ράβδος του σχήματος είναι αβαρής, η σημειακή μάζα m_1 είναι τετραπλάσια από τη σημειακή μάζα m_2 , και το μήκος d_2 είναι διπλάσιο από το μήκος d_1 . Το σύστημα περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον κατακόρυφο άξονα $z'z$.



Η ροπή αδράνειας της μάζας m_1 ως προς τον άξονα $z'z$ είναι

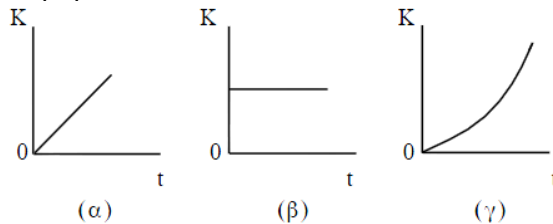
- α.** μεγαλύτερη από
 - β.** μικρότερη από
 - γ.** ίση με
- τη ροπή αδράνειας της μάζας m_2 ως προς τον ίδιο άξονα.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 102.

Τροχός αρχικά ακίνητος, αρχίζει ($t=0$) και περιστρέφεται υπό την επίδραση σταθερής ροπής, γύρω από σταθερό άξονα, που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Η κινητική ενέργεια K του τροχού ως συνάρτηση του χρόνου απεικονίζεται στο σχήμα:

α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

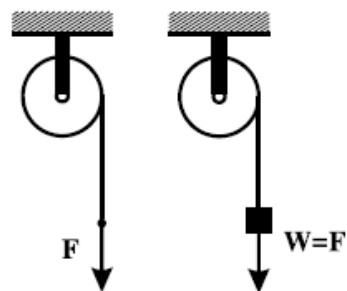


β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 103.

(επαν. ημερ. 2011) Τροχαλία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο οριζόντιο άξονα που περνά από το κέντρο μάζας της. Γύρω από την τροχαλία είναι τυλιγμένο αβαρές και μη εκτατό νήμα.

Όταν στο ελεύθερο άκρο του νήματος ασκούμε κατακόρυφη δύναμη με φορά προς τα κάτω μέτρου F , η τροχαλία αποκτά γωνιακή επιτάχυνση μέτρου $\alpha_{\gamma\omega\nu,1}$ ενώ, όταν κρεμάμε στο ελεύθερο άκρο του νήματος σώμα βάρους $w = F$ η τροχαλία αποκτά γωνιακή επιτάχυνση $\alpha_{\gamma\omega\nu,2}$. Ισχύει:



- α. $\alpha_{\gamma\omega\nu,1} = \alpha_{\gamma\omega\nu,2}$, β. $\alpha_{\gamma\omega\nu,1} > \alpha_{\gamma\omega\nu,2}$, γ. $\alpha_{\gamma\omega\nu,1} < \alpha_{\gamma\omega\nu,2}$.

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

ΘΕΜΑ 104.

Αθλήτρια του καλλιτεχνικού πατινάζ περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνάει από το κέντρο μάζας της. Οι εξωτερικές δυνάμεις που ασκούνται στην αθλήτρια δεν δημιουργούν ροπή ως προς τον άξονα περιστροφής της και οι τριβές με τον πάγο είναι αμελητέες. Αν κάποια στιγμή συμπύξει τα χέρια της, ενώ συνεχίζει να στρέφεται γύρω από τον ίδιο άξονα, η κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής της αθλήτριας:

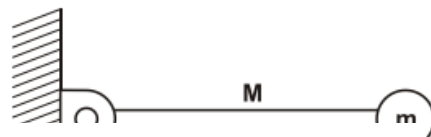
- i) παραμένει σταθερή ii) μειώνεται iii) αυξάνεται

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 105.

Λεπτή ομογενής ράβδος μάζας M και μήκους L μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο, γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το ένα άκρο της. Στο άλλο άκρο της ράβδου, είναι στερεωμένο σφαιρίδιο μάζας $m = \frac{M}{2}$ (Σχήμα 1).

Τη χρονική στιγμή που το σύστημα ράβδου-σφαιριδίου αφήνεται να κινηθεί από την οριζόντια θέση, ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της ράβδου είναι



- i. $\frac{\Delta L_p}{\Delta t} = \frac{1}{2}MgL$ ii. $\frac{\Delta L_p}{\Delta t} = MgL$ iii. $\frac{\Delta L_p}{\Delta t} = \frac{2}{5}MgL$

Σχήμα 1

Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα περιστροφής της που περνά από το άκρο της, είναι $I_p = \frac{1}{3}ML^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.