

## ΚΡΟΥΣΕΙΣ - Θέμα Α

A1. Δυο σφαίρες κινούμενες με παράλληλες ταχύτητες συγκρούονται. Η κρούση τους ονομάζεται: (Επιλογή μίας απάντησης.)

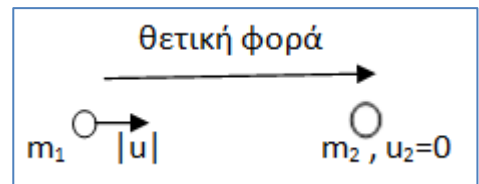
- a. πλάγια
- b. κεντρική
- c. έκκεντρη
- d. πλαστική

A2. Ένα πρωτόνιο κινείται προς έναν ακίνητο ελεύθερο πυρήνα και μετά την αλληλεπίδρασή του μ' αυτόν, επιστρέφει στην ίδια διεύθυνση με ταχύτητα μέτρου μικρότερη της προσπίπτουσας. Το φαινόμενο θεωρούμε ότι

(Επιλογή μίας απάντησης.)

- a. είναι μια έκκεντρη κρούση
- b. είναι μια κεντρική κρούση
- c. δεν είναι κρούση
- d. είναι διασκεδασμός

A3. Στο σχήμα απεικονίζεται η κεντρική ελαστική κρούση δύο σφαιρών για τις μάζες των οποίων ισχύει ότι  $m_2=2m_1$ . Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας  $u_1'$  μετά την κρούση, είναι:



(Επιλογή μίας απάντησης.)

- a.  $u_1' = -u$
- b.  $u_1' = 0$
- c.  $u_1' = -\frac{u}{3}$
- d.  $u_1' = -3u$

A4. Πλάγια ονομάζουμε μια κρούση κατά την οποία( Επιλογή μίας απάντησης.)

- a. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων σχηματίζουν πάντα γωνία  $90^{\circ}$ .
- b. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων σχηματίζουν οποιαδήποτε γωνία διαφορετική των  $0^{\circ}$  ή των  $180^{\circ}$ .
- c. τα σώματα μετά την κρούση κινούνται σαν ένα.
- d. οι κατευθύνσεις των δυνάμεων που ασκούνται κατά τη διάρκεια της κρούσης σε κάθε σώμα, σχηματίζουν μεταξύ τους, γωνία διαφορετική των  $180^{\circ}$ .

A5. Σε μια πλάγια κρούση συστήματος δυο σωμάτων( **Επιλογή μίας απάντησης.**)

- a. διατηρείται πάντα η ορμή του συστήματος.
- b. διατηρείται πάντα η κινητική ενέργεια του συστήματος.
- c. διατηρείται πάντα η μηχανική ενέργεια του συστήματος.
- d. δεν ισχύει η διατήρηση της ενέργειας.

A6. Ένα σώματιο α (πυρήνας ηλίου) κινούμενο προς ένα ακίνητο βαρύ πυρήνα διαγράφει την τροχιά του σχήματος. Η περίπτωση αυτή



(**Επιλογή μίας απάντησης.**)

- a. δεν θεωρείται κρούση.
- b. μπορεί να θεωρηθεί έκκεντρη κρούση.
- c. μπορεί να θεωρηθεί κεντρική κρούση.
- d. μπορεί να θεωρηθεί πλαστική κρούση.

A7. Στην κεντρική κρούση μεταξύ δύο σωμάτων (**Επιλογή μίας απάντησης.**)

- a. διατηρείται η ολική κινητική ενέργεια.
- b. η μεταβολή της ορμής του ενός σώματος είναι αντίθετη της μεταβολής της ορμής του άλλου σώματος.
- c. η μεταβολή της ταχύτητας του ενός σώματος είναι αντίθετη της μεταβολής της

ταχύτητας του άλλου σώματος.

- d. το σώμα με το μεγαλύτερο μέτρο ορμής ασκεί μεγαλύτερη δύναμη, απ' ότι δέχεται από το άλλο.

A8. Σφαίρα A μάζας  $m_1$  κινούμενη με ταχύτητα μέτρου  $u$ , συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα B μάζας  $m_2$ . Η φορά κίνησης της σφαίρας A αντιστρέφεται όταν ( **Επιλογή μίας απάντησης.** )

- a.  $m_1 = m_2$
- b.  $m_1 > m_2$
- c.  $m_1 < m_2$
- d.  $m_1 = 2m_2$

### ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - Θέμα Α

A1. Ένα σώμα εκτελεί ταλάντωση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων που γίνονται στην ίδια διεύθυνση, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, με ίδιο πλάτος και με συχνότητες  $f_1$  και  $f_2$  για τις οποίες ισχύει  $f_1 \approx f_2$  και  $|f_1 - f_2| \ll f_1$ .

Η συνισταμένη κίνηση( **Επιλογή μίας απάντησης.** )

- a. έχει πλάτος που μεταβάλλεται με συχνότητα  $\frac{|f_1 - f_2|}{2}$ .
- b. εμφανίζει διακροτήματα με περίοδο  $\frac{2}{f_1 + f_2}$ .
- c. έχει συχνότητα  $\frac{f_1 + f_2}{2}$ .
- d. είναι απλή αρμονική ταλάντωση με συχνότητα  $\frac{f_1 + f_2}{2}$ .

A2. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.( **Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.** )

- a. Η τιμή της σταθεράς επαναφοράς  $D$  στην απλή αρμονική ταλάντωση σχετίζεται με τα φυσικά χαρακτηριστικά του ταλαντωτή.
- b. Στην απλή αρμονική ταλάντωση τα διανύσματα της ταχύτητας  $\vec{v}$  και της συνισταμένης δύναμης  $\vec{\Sigma F}$  είναι πάντα αντίρροπα.
- c. Στην απλή αρμονική ταλάντωση έχουμε περιοδική μετατροπή της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης σε κινητική του σώματος και αντιστρόφως.
- d. Στη φθίνουσα ταλάντωση ο ρυθμός με τον οποίο ελαττώνεται το πλάτος αυξάνεται όταν μειώνεται η σταθερά απόσβεσης.
- e. Ο συντονισμός εμφανίζεται μόνο στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

A3. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο  $T$ . Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών μεγιστοποιήσεων της δυναμικής ενέργειας είναι :

(Επιλογή μίας απάντησης.)

- a.  $\frac{T}{4}$
- b.  $\frac{T}{2}$
- c.  $T$
- d.  $4T$

A4. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση ενός σώματος η εξίσωση της ταχύτητας είναι  $v = v_{\max} \eta \mu \omega t$ . Η εξίσωση της απομάκρυνσης είναι  $\ominus$  (Επιλογή μίας απάντησης).

- a.  $x = A \eta \mu \omega t$ .
- b.  $x = A \sigma \upsilon \nu \omega t$ .
- c.  $x = -A \eta \mu \omega t$ .
- d.  $x = -A \sigma \upsilon \nu \omega t$ .

A5. Ένα σώμα μάζας  $m$  είναι δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο  $T$  και πλάτος  $A$ . Αν υποδιπλασιάσουμε το πλάτος ταλάντωσης, η περίοδος της νέας ταλάντωσης θα είναι :

(Επιλογή μίας απάντησης.)

- a.  $\frac{T}{4}$
- b.  $\frac{T}{2}$
- c.  $T$
- d.  $4T$

A6. Η επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι μηδέν :

(Επιλογή μίας απάντησης.)

- a. στη θέση που η ταχύτητα του σώματος είναι μέγιστη.
- b. στις θέσεις που η ταχύτητα του σώματος είναι μηδέν.
- c. στις θέσεις που η κινητική ενέργεια του σώματος είναι μηδέν.
- d. στις θέσεις που η δυναμική ενέργεια του σώματος είναι μέγιστη.

A7. Ένα σώμα μάζας  $m$  είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος  $A$  και ενέργεια  $E$ . Αν τριπλασιάσουμε το πλάτος ταλάντωσης του σώματος, τότε τριπλασιάζεται και :

(Επιλογή μίας απάντησης.)

- a. το πλάτος της επιτάχυνσης.
- b. η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης.
- c. η συχνότητα της ταλάντωσης.
- d. η ενέργεια της ταλάντωσης.

A8. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

(Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.)

- a. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας  $m$  δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα του διεγέρτη.
- b. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας  $m$  δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν τετραπλασιάσουμε τη συχνότητα του διεγέρτη.

- c. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας  $m$  δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν τετραπλασιάσουμε τη μάζα του σώματος.
- d. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας  $m$  δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν τετραπλασιάσουμε τη σταθερά του ελατηρίου.
- e. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας  $m$  δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν υποτετραπλασιάσουμε τη μάζα του σώματος.

Έλεγχος ορθότητας απαντήσεων

### ΚΥΜΑΤΑ - DOPPLER Θέμα Α

A1. Στην επιφάνεια υγρού συμβάλλουν δύο αρμονικά κύματα που προέρχονται από δύο σύγχρονες πηγές. Στο ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τις δύο πηγές δημιουργούνται ( **Επιλογή μίας απάντησης.**)

- a. άρτιος αριθμός σημείων ενίσχυσης και περιττός αριθμός σημείων απόσβεσης.
- b. άρτιος αριθμός σημείων απόσβεσης και περιττός αριθμός σημείων ενίσχυσης.
- c. άρτιος αριθμός σημείων ενίσχυσης και απόσβεσης.
- d. περιττός αριθμός σημείων ενίσχυσης και απόσβεσης.

A2. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις. (**Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.**)

- a. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος ισούται με την ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου στο οποίο το κύμα διαδίδεται.
- b. Ο ήχος είναι διάμηκες κύμα.
- c. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος είναι σταθερή όταν το μέσο στο οποίο το κύμα διαδίδεται είναι ομογενές.
- d. Κατά τη διάδοση αρμονικού κύματος σε γραμμικό ελαστικό μέσο, η ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου είναι μέγιστη όταν τα μόρια διέρχονται από τη θέση ισοροπίας τους.
- e. Τα εγκάρσια μηχανικά κύματα αναγκάζουν τα μόρια του ελαστικού μέσου να ταλαντωθούν παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

A3. Στην επιφάνεια υγρού συμβάλλουν δύο αρμονικά κύματα που προέρχονται από δύο σύγχρονες πηγές  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$ . Ένα σημείο  $M$  της επιφάνειας του υγρού απέχει από

τις πηγές  $r_1=3\lambda$  και  $r_2=1,5\lambda$  αντίστοιχα. Τα κύματα φτάνουν στο Μ με διαφορά φάσης (Επιλογή μίας απάντησης).

- a.  $1,5\pi$ .
- b.  $2\pi$ .
- c.  $3\pi$ .
- d.  $4\pi$ .

A4. Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου δημιουργείται στάσιμο κύμα. Όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου που ταλαντώνονται : (Επιλογή μίας απάντησης.)

- a. έχουν την ίδια ολική ενέργεια.
- b. έχουν την ίδια μέγιστη ταχύτητα.
- c. έχουν φάση  $0$  ή  $\pi$  rad.
- d. ακινητοποιούνται στιγμιαία ταυτόχρονα.

A5. Κατά μήκος μιας χορδής μήκους  $L=3m$  που έχει τα άκρα της ακλόνητα, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα στο οποίο οι δεσμοί είναι συνολικά 4, συμπεριλαμβανομένων των άκρων. Η απόσταση μεταξύ μιας κοιλίας και ενός γειτονικού δεσμού είναι : (Επιλογή μίας απάντησης.)

- a. 1m.
- b. 0,5m.
- c. 0,3m.
- d. 0,25m.

A6. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις. (Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.)

- a. Όταν δύο ή περισσότερα κύματα διαδοθούν στο ίδιο ελαστικό μέσο, το πλάτος ταλάντωσης ενός σημείου του μέσου θα ισούται με το άθροισμα των πλατών των επιμέρους κυμάτων.
- b. Το φαινόμενο της συμβολής δύο ή περισσότερων κυμάτων παρατηρείται σε κάθε περίπτωση που τα κύματα διαδίδονται ταυτόχρονα στην ίδια περιοχή του μέσου.
- c. Ο ήχος διαδίδεται στον αέρα με μεγαλύτερη ταχύτητα απ' ό,τι σε ένα στερεό σώμα.
- d. Σε ένα στάσιμο κύμα, όλα τα μόρια του ελαστικού μέσου διέρχονται ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας των.
- e. Το πλάτος ταλάντωσης των μορίων του ελαστικού μέσου σε ένα στάσιμο κύμα εξαρτάται από το χρόνο.

A7. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις. ( **Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.** )

- a. Όταν ένα κύμα διαδίδεται από ένα σημείο A προς ένα σημείο B, κάθε χρονική στιγμή η φάση του σημείου A είναι μικρότερη της φάσης του B.
- b. Στο στάσιμο κύμα που δημιουργείται σε μια χορδή κιθάρας, η ενέργεια που είναι εγκλωβισμένη μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών μοιράζεται ισόποσα σε όλα τα υλικά σημεία.
- c. Δύο κύματα που διαδίδονται αντίθετα σε ένα ελαστικό μέσο δημιουργούν πάντα στάσιμο κύμα.
- d. Στο στάσιμο κύμα, η διαφορά φάσης μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων που ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος είναι  $\pi$ .
- e. Στο στάσιμο κύμα όλα τα σημεία του μέσου έχουν την ίδια φάση ταλάντωσης.

A8. Ένα τρένο κατευθυνόμενο προς ένα τούνελ σε λόφο με ταχύτητα  $u_s$  σφυρίζει από μακριά παράγοντας ήχο συχνότητας  $f_s$ . Ένας βοσκός που βρίσκεται πάνω στο λόφο στην διεύθυνση κίνησης του τρένου ακούει τον ήχο με συχνότητα  $f_A$ , που είναι ίση με ( **Επιλογή μίας απάντησης.** )

- a.  $f_A = \frac{u}{u + u_s} f_s$
- b.  $f_A = \frac{u - u_s}{u + u_s} f_s$
- c.  $f_A = \frac{u + u_s}{u - u_s} f_s$
- d.  $f_A = \frac{u}{u - u_s} f_s$

A9. Ένας παρατηρητής A κατευθύνεται με ταχύτητα  $u_A$  προς ηχητική πηγή που απομακρύνεται απ' αυτόν με ταχύτητα  $u_s$  με αποτέλεσμα η μεταξύ τους απόσταση να μικραίνει. Το μήκος κύματος,  $\lambda_A$ , που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής και το μήκος κύματος,  $\lambda$ , που εκπέμπει η πηγή όταν είναι ακίνητη συνδέονται με τη σχέση ( **Επιλογή μίας απάντησης.** )

- a.  $\lambda_A = \lambda + \frac{u_s}{f_s}$
- b.  $\lambda_A = \lambda - \frac{u_s}{f_s}$



$\lambda_A = \lambda - \frac{u_A}{u_s} \lambda$

c.

$\lambda_A = \lambda \frac{u_A}{u_s - u_A}$

d.

A10. Μια ηχητική πηγή που παράγει ήχο συχνότητας  $f_s$  αφήνεται να εκτελέσει ελεύθερη πτώση από την κορυφή πολυκατοικίας. Ο παρατηρητής που βρίσκεται στην κορυφή της πολυκατοικίας κατά τη διάρκεια της πτώσης αντιλαμβάνεται ήχο με συχνότητα που **(Επιλογή μίας απάντησης.)**

a. έχει σταθερή τιμή μικρότερη της  $f_s$ .

b. αυξάνεται διαρκώς.

c. μειώνεται διαρκώς.

d. στην αρχή αυξάνεται και κάποια στιγμή σταθεροποιείται.

A11. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και έχει πάνω του ενσωματωμένη μια ηχητική πηγή. Ένας παρατηρητής απομακρύνεται από την πηγή με σταθερή ταχύτητα κινούμενος στη διεύθυνση της ταλάντωσης. Ο ήχος που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής έχει συχνότητα που **(Επιλογή μίας απάντησης.)**

a. αυξάνεται και μειώνεται περιοδικά.

b. μειώνεται διαρκώς.

c. αυξάνεται διαρκώς.

d. παραμένει σταθερή και μικρότερη της συχνότητας που εκπέμπει η πηγή.

A12. Ένας παρατηρητής στέκεται σε στάση λεωφορείου και κάποια στιγμή αρχίζει να ακούει τον ήχο περιπολικού που διαρκώς γίνεται οξύτερος (μεγαλύτερης συχνότητας). Αυτό του επιτρέπει να συμπεράνει ότι το περιπολικό

**(Επιλογή μίας απάντησης.)**

a. πλησιάζει με σταθερή ταχύτητα.

b. απομακρύνεται απ' αυτόν με σταθερή ταχύτητα.

c. πλησιάζει επιταχυνόμενο.

d. πλησιάζει επιβραδυνόμενο.

A13. Ένας παρατηρητής ακούει τον ήχο της σειρήνας ασθενοφόρου με σταθερή συχνότητα, μικρότερη απ' ότι αν το ασθενοφόρο ήταν ακίνητο. Αυτό σημαίνει ότι το ασθενοφόρο (Επιλογή μίας απάντησης.)

- a. τον πλησιάζει με σταθερή ταχύτητα.
- b. απομακρύνεται απ' αυτόν με σταθερή ταχύτητα.
- c. τον πλησιάζει επιταχυνόμενο.
- d. απομακρύνεται επιβραδυνόμενο.

A14. Περιπολικό με ενεργοποιημένη τη σειρήνα του, που εκπέμπει ήχο με μήκος κύματος  $\lambda_s$ , ξεκινά από την ηρεμία να καταδιώξει αυτοκίνητο που πέρασε από μπροστά του έχοντας παραβιάσει το όριο της ταχύτητας. Στη διάρκεια της καταδίωξης ο οδηγός του αυτοκινήτου αντιλαμβάνεται τον ήχο της σειρήνας να έχει μήκος κύματος  $\lambda$  για το οποίο ισχύει (Επιλογή μίας απάντησης.)

- a.  $\lambda < \lambda_s$ .
- b.  $\lambda > \lambda_s$ .
- c.  $\lambda = \lambda_s$ .
- d. στην αρχή  $\lambda > \lambda_s$  και μετά  $\lambda < \lambda_s$ .

A15. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

**Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.**

- a. Σε μια ελαστική κρούση δύο σωμάτων πρέπει απαραίτητα οι αρχικές και οι τελικές ταχύτητες των σωμάτων να έχουν την ίδια διεύθυνση.
- b. Στην κεντρική ελαστική κρούση δύο σωμάτων η συνολική κινητική ενέργεια διατηρείται σε όλη τη διάρκεια της κρούσης.
- c. Όταν ένα σώμα κτυπά ελαστικά σε τοίχο μεταφέρει ορμή σ' αυτόν.
- d. Σε μια ελαστική κρούση σώματος με αμετακίνητη λεία επιφάνεια, η γωνία πρόσπτωσης είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης.
- e. Το φαινόμενο Doppler βρίσκει εφαρμογή στα ραντάρ.

### ΡΕΥΣΤΑ Θέμα Α

A1. Ο συντελεστής ιξώδους  $\eta$  ενός ρευστού εξαρτάται από( Επιλογή μίας απάντησης.)

- a. τις ιδιότητες του ρευστού.
- b. την ταχύτητα ροής του ρευστού.
- c. το πάχος του ρευστού.
- d. τον όγκο του ρευστού.

A2. Μεταξύ των δύο οριζόντιων πλακών του σχήματος υπάρχει ένα πραγματικό ρευστό πάχους  $\ell$ . Ασκούμε στην πάνω πλάκα σταθερή οριζόντια δύναμη  $F$  και αυτή κινείται με σταθερή ταχύτητα, ενώ η κάτω πλάκα παραμένει ακίνητη. (Επιλογή μίας απάντησης.)

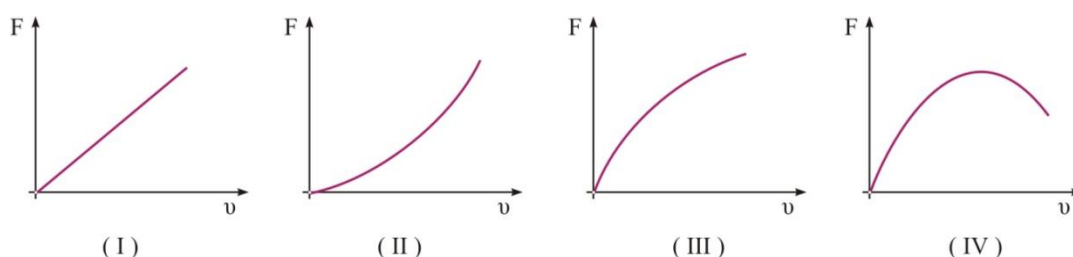
- a. Στην πάνω πλάκα εμφανίζεται μια δύναμη αντίθετη στην κίνησή της που την ονομάζουμε ιξώδες.
- b. Στην κάτω πλάκα εμφανίζεται μια δύναμη αντίθετη στην  $F$  που την ονομάζουμε ιξώδες.
- c. Όλα τα μόρια του ρευστού κινούνται με την ίδια ταχύτητα.
- d. Η δύναμη που αντιτίθεται στην κίνηση της πάνω πλάκας είναι σταθερή, όποιο και αν είναι το μέτρο της δύναμης  $F$ .

A3. Το λάδι έχει συντελεστή ιξώδους 250 φορές μεγαλύτερο από αυτόν του νερού.

(Επιλογή μίας απάντησης.)

- a. Όταν τα δύο υγρά χρησιμοποιηθούν ως λιπαντικά, τη μικρότερη τριβή προκαλεί το λάδι.
- b. Στις μηχανές χρησιμοποιείται ως λιπαντικό το λάδι, γιατί οι τριβές που προκαλεί είναι 250 φορές μικρότερες από αυτές που προκαλεί το νερό.
- c. Το λάδι προσκολλάται στα μηχανικά μέρη περισσότερο από το νερό, γι' αυτό είναι καλύτερο λιπαντικό από το νερό.
- d. Επειδή το νερό έχει πολύ μικρότερο συντελεστή ιξώδους από το λάδι, δεν προκαλεί μεγάλες δυνάμεις τριβής και γι' αυτό χρησιμοποιείται στις μηχανές.

A4. Θεωρούμε δύο οριζόντιες γυάλινες πλάκες εμβαδού  $A$  όπου ανάμεσά τους είναι τοποθετημένο ένα νευτώνειο ρευστό πάχους  $\ell$ . Η κάτω πλάκα είναι ακλόνητη ενώ στην επάνω πλάκα ασκούμε οριζόντια δύναμη  $F$ . Μετά από λίγο η πλάκα κινείται με σταθερή ταχύτητα,  $u$ . Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία μεταβάλλοντας το μέτρο της δύναμης. Το διάγραμμα που δείχνει την εξάρτηση της δύναμης,  $F$ , σε συνάρτηση με την ταχύτητα της πλάκας,  $u$ , είναι το (Επιλογή μίας απάντησης.)



- a. (I)
- b. (II)
- c. (III)
- d. (IV)

A5. Ανάμεσα σε δύο οριζόντιες πλάκες τοποθετούμε ένα νευτώνειο υγρό. Σταθεροποιούμε την κάτω πλάκα και μέσω μιας πειραματικής διάταξης κινούμε την πάνω πλάκα με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $u$ . Το στρώμα του υγρού που ισαπέχει από τις πλάκες θα κινείται με ταχύτητα μέτρου  $u_1$  για την οποία ισχύει

(Επιλογή μίας απάντησης.)

- a.  $u_1 = u$
- b.  $u_1 = 2u$
- c.  $0 < u_1 < u$
- d.  $u_1 = 0$

A6. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις. (Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.)

- a. Στα πραγματικά ρευστά ασκούνται δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνησή τους.
- b. Το ιξώδες ενός υγρού μετριέται σε N.
- c. Τα ιδανικά ρευστά έχουν πολύ μικρό ιξώδες.
- d. Κατά τά τη ροή ενός πραγματικού υγρού σε κυλινδρικό σωλήνα, η παροχή του σωλήνα δίνεται από τη σχέση  $\Pi = Au$  όπου  $A$  το εμβαδόν διατομής του και  $u$  μέγιστη ταχύτητα των μορίων του ρευστού.
- e. Το ιξώδες ενός πραγματικού ρευστού ελαττώνεται όταν αυξάνεται το πάχος του.

### ΜΗΧΑΝΙΚΗ - Θέμα Α

A1. Ένα ποδήλατο κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $u_{\pi}$ . Το σημείο της περιφέρειας του τροχού που (Επιλογή μίας απάντησης.)

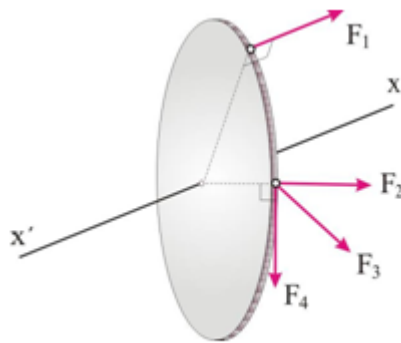
- a. έρχεται σε επαφή με τον οριζόντιο δρόμο, έχει ταχύτητα μέτρου ίσου με την ταχύτητα του ποδηλάτου  $u_{\pi}$ .
- b. έρχεται σε επαφή με τον οριζόντιο δρόμο, έχει ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από αυτήν του ποδηλάτου  $u_{\pi}$ .

- c. βρίσκεται στο ανώτερο σημείο, έχει ταχύτητα μέτρου ίσου με την ταχύτητα του ποδηλάτου  $v_{\pi}$ .
- d. βρίσκεται στο ανώτερο σημείο, έχει ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από αυτήν του ποδηλάτου.

A2. Η ροπή της δύναμης που ασκείται σε ένα σώμα σχετίζεται με τη( **Επιλογή μίας απάντησης.**)

- a. μεταβολή της μεταφορικής ταχύτητας του σώματος.
- b. παραγωγή έργου στην μεταφορική κίνηση του σώματος.
- c. μεταβολή της στροφικής κινητικής κατάστασης του σώματος.
- d. μεταβολή στην μεταφορική κινητική ενέργεια του σώματος.

A3. Ο δίσκος του σχήματος μπορεί να στρέφεται γύρω από τον σταθερό οριζόντιο άξονα  $x'x$  που είναι κάθετος στο επίπεδό του και διέρχεται από το κέντρο του. Οι δυνάμεις του σχήματος έχουν όλες το ίδιο μέτρο. Μεγαλύτερη ροπή ως προς τον άξονα  $x'x$  δημιουργεί η δύναμη



**Επιλογή μίας απάντησης.**

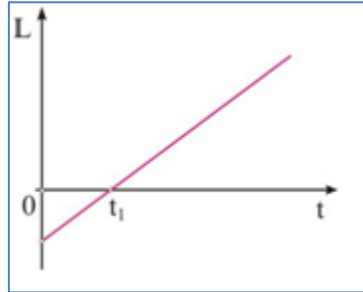
- a.  $F_1$
- b.  $F_2$
- c.  $F_3$
- d.  $F_4$

A4. Μηχανικά στερεά θεωρούνται (**Επιλογή μίας απάντησης.**)

- a. όλα τα στερεά σώματα.
- b. μόνο εκείνα τα στερεά σώματα που έχουν κυλινδρικό σχήμα.

- c. τα στερεά σώματα που δεν παραμορφώνονται όταν τους ασκούνται δυνάμεις.
- d. εκείνα τα σώματα που στρέφονται όταν τους ασκείται ροπή.

A5. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της στροφορμής ενός στερεού σώματος σε σχέση με το χρόνο. Για την κίνηση του σώματος ισχύει ότι



(Επιλογή μίας απάντησης.)

- a. ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής είναι μηδέν.
- b. η συνισταμένη ροπή είναι κατά μέτρο μεγαλύτερη στο χρονικό διάστημα 0 έως  $t_1$  από ότι στο  $t_1$  έως άπειρο.
- c. η γωνιακή επιτάχυνση είναι ίση με μηδέν.
- d. ο ρυθμός μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας είναι σταθερός.

A6. Η ροπή αδράνειας μιας σφαίρας που κυλιέται (χωρίς ολίσθηση) ως προς άξονα

$$I = \frac{2}{5}mr^2$$

που διέρχεται από το κέντρο της υπολογίζεται από τη σχέση

κινητική ενέργεια λόγω στροφικής κίνησης,  $K_{στρ}$ , και η κινητική της ενέργεια

λόγω μεταφορικής κίνησης,  $K_{μετ}$ , συνδέονται με τη σχέση (Επιλογή μίας απάντησης.)

- a.  $K_{στρ} = K_{μετ}$
- b.  $K_{στρ} = \frac{2}{5}K_{μετ}$
- c.  $K_{στρ} = \frac{5}{2}K_{μετ}$
- d.  $K_{στρ} = \frac{1}{2}K_{μετ}$

A7. Ένας κύλινδρος ρίχνεται από τη βάση πλάγιου επιπέδου προς τα πάνω και ανέρχεται κυλιόμενος (χωρίς να ολισθαίνει). Κατά τη διάρκεια της ανόδου το

διάνυσμα της συνολικής ροπής που ασκείται στον κύλινδρο και ( **Επιλογή μίας απάντησης.**)

- a. της γωνιακής του ταχύτητας έχουν την ίδια κατεύθυνση.
- b. της στροφορμής του έχουν την ίδια κατεύθυνση.
- c. της γωνιακής επιτάχυνσης έχουν αντίθετη κατεύθυνση.
- d. της γωνιακής επιτάχυνσης έχουν την ίδια κατεύθυνση.

A8. Ένας ομογενής κύλινδρος αφήνεται σε πλάγιο επίπεδο και κατέρχεται κυλιόμενος (χωρίς να ολισθαίνει) στρεφόμενος γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Η γωνιακή επιτάχυνση του κυλίνδρου καθορίζεται ( **Επιλογή μίας απάντησης.**)

- a. αποκλειστικά από τη στατική τριβή.
- b. αποκλειστικά από τη συνιστώσα του βάρους.
- c. από τη στατική τριβή και από τη συνιστώσα του βάρους.
- d. από την κάθετη δύναμη που του ασκεί το επίπεδο.