

99 Α ΘΕΜΑΤΑ

A1 Σε μια κεντρική κρούση δύο σωμάτων τα διανύσματα των ταχυτήτων των κέντρων μάζας τους βρίσκονται

- α. στη ίδια ευθεία πριν και μετά την κρούση
- β. στην ίδια ευθεία πριν την κρούση
- γ. σε τυχαίες κατευθύνσεις πριν την κρούση
- δ. σε παράλληλες ευθείας πριν την κρούση

A2 Ένας ανοικτός διαβήτης αφήνεται από κάποιο ύψος να πέσει στο κενό. Ο διαβήτης εκτελεί:

- α. πάντα ελεύθερη πτώση.
- β. μόνο στροφική κίνηση.
- γ. ενίοτε σύνθετη κίνηση.
- δ. πάντοτε σύνθετη κίνηση

A3. Σε μια ανερχόμενη φλέβα ιδανικού ρευστού προσφέρεται λόγω διαφοράς πίεση ενέργεια 50J/L οπότε προκαλείται αύξηση της δυναμικής της ενέργειας κατά 30J/L. Άρα

- (α) αυξάνεται η κινητική ενέργεια κατά 80J/L
- (β) αυξάνεται η μηχανική ενέργεια κατά 50J/L
- (γ) μειώνεται η κινητική ενέργεια κατά 20J/L
- (δ) αυξάνεται η μηχανική ενέργεια κατά 80J/L

A4. Ορθογώνιο αγωγίμο πλαίσιο περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο γύρω από τον κύριο άξονα συμμετρίας του που είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Στα άκρα του πλαισίου επάγεται εναλλασσόμενη τάση πλάτους V . Αν υποδιπλασιάσουμε την περίοδο της περιστροφής του πλαισίου τότε το πλάτος της τάσης γίνεται

- | | | | |
|---------|-----------|----------|----------|
| (α) V | (β) $V/2$ | (γ) $2V$ | (δ) $4V$ |
|---------|-----------|----------|----------|

A5. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η δύναμη της απόσβεσης είναι της μορφής $F_{av} = -b \cdot v$ όπου b μια μικρή σταθερά απόσβεσης

- (α) το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.
- (β) η μηχανική ενέργεια της ταλάντωσης διατηρείται σταθερή
- (γ) η περίοδος της ταλάντωσης είναι σταθερή
- (δ) η δύναμη επαναφορά ισούται κατά μέτρο της δύναμη απόσβεσης.

A6. Σε μια πλάγια κρούση μιας σφαίρας με λείο οριζόντιο πάτωμα

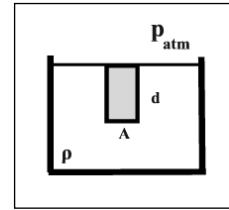
- (α) Η κινητική ενέργεια της σφαίρας διατηρείται σταθερή
- (β) η ορμή της σφαίρας διατηρείται σταθερή
- (γ) το μέτρο της δύναμης που δέχεται η σφαίρα από το πάτωμα μπορεί να είναι και μικρότερος του βάρους της
- (δ) Η ορμή της σφαίρας διατηρείται σταθερή σε άξονα παράλληλο με το πάτωμα

A7. Στην κύλιση χωρίς ολίσθηση μιας λεπτής κυκλικής στεφάνης της οποίας όλη η μάζα είναι συγκεντρωμένη στην περιφέρεια

- (α) δεν υπάρχει κανένα σημείο της στεφάνης που να έχει στιγμιαία ταχύτητα μηδέν
- (β) υπάρχει ένα σημείο της στεφάνης που κάνει μόνο μεταφορική κίνηση
- (γ) όλα τα σημεία της στεφάνης διαγράφουν μήκος τόξου ίσο με τη μετατόπιση του κέντρου μάζας της στεφάνης

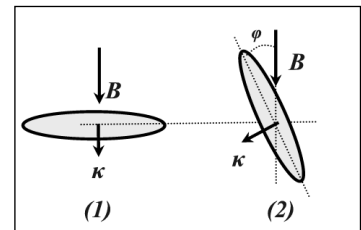
(δ) Όλα τα σημεία της στεφάνης έχουν ταχύτητα μέτρου ίσου με την ταχύτητα του κέντρου μάζας.

A8. Ο κύλινδρος βάρους w , ύψους d και εμβαδού βάσης A ισορροπεί μέσα σε υγρό πυκνότητας ρ μόλις βυθισμένος ολόκληρος στο υγρό, όπως φαίνεται στο σχήμα. Πάνω από την επιφάνεια του υγρού επικρατεί ατμοσφαιρική πίεση. Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται ο κύλινδρος από το υγρό είναι



- (α) $\rho g d A$ (β) $(\rho g d + P_{atm}) A$ (γ) $P_{atm} \cdot A$ (δ) 0

A9. Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε 2 διαδοχικές θέσεις του κυκλικού πλαισίου εμβαδού S σε σχέση με την ένταση B του κατακόρυφου και ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Το πλαίσιο στρέφεται κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού. Στη θέση (2) η επιφάνεια του πλαισίου σχηματίζει με το κατακόρυφο επίπεδο που διέρχεται από το κέντρο του γωνία $\varphi = 30^\circ$. Η μεταβολή της μαγνητικής ροής από τη θέση (1) στη (2), είναι:



- α. $\Delta\Phi = -\frac{1}{2} B \cdot S$ β. $\Delta\Phi = -B \cdot S$ γ. $\Delta\Phi = 0$ δ. $\Delta\Phi = \frac{1}{2} BS$

A10 Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση υλικού σημείου ο ρυθμός μεταβολής της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης

- (α) είναι θετικός όταν το υλικό σημείο κινείται προς τη θέση ισορροπίας
(β) είναι αρνητικός όταν το υλικό σημείο κινείται προς τη μέγιστη απομάκρυνση
(γ) είναι θετικός όταν το υλικό σημείο κινείται προς τη μέγιστη απομάκρυνση
(δ) είναι αρνητικός σε όλη τη διάρκεια της ταλάντωσης

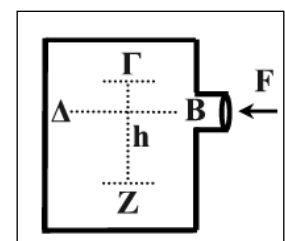
A11 Μια σφαίρα μάζας m προσκρούει κάθετα και ελαστικά σε ένα ακλόνητο οριζόντιο και λείο πάτωμα. Η ταχύτητα της σφαίρας τη στιγμή της κρούσης έχει μέτρο v .

- (α) Η κινητική ενέργεια της σφαίρας διατηρείται καθόλη τη διάρκεια της κρούσης
(β) Το μέτρο μεταβολής της ορμής της σφαίρας είναι $2mv$
(γ) Η μεταβολή του μέτρου της ορμής της σφαίρας είναι $2mv$
(δ) Η ορμή της σφαίρας διατηρείται σταθερή

A12. Σε ένα ελεύθερο αρχικά ακίνητο στερεό ασκείται ένα ζεύγος δυνάμεων. Τότε το στερεό

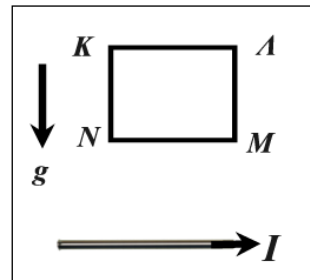
- (α) κάνει σύνθετη κίνηση
(β) παραμένει ακίνητο
(γ) μόνο περιστρέφεται ομαλά
(δ) μόνο περιστρέφεται ομαλά επιταχυνόμενα

A13. Το δοχείο του σχήματος βρίσκεται εντός του πεδίου βαρύτητας, g και είναι ασφυκτικά γεμάτο υγρό πυκνότητας ρ σε ισορροπία. Στο έμβολο εμβαδού A που μπορεί να κινείται χωρίς τριβές, ασκείται συνολική εξωτερική δύναμη F . Τα σημεία Γ και Z απέχουν κατακόρυφη απόσταση, h . Τότε ισχύει



- (α) $p_B = F/A$ (β) $p_B > p_A$ (γ) $p_Z - p_\Gamma = \rho g h$ (δ) $p_Z - p_\Gamma = F/A$

A14 Ένας οριζόντιος αγωγός, πολύ μεγάλου μήκους, διαρρέεται από συνεχές ρεύμα σταθερής έντασης I , με φορά προς τα δεξιά και είναι καλά στερεωμένος. Πάνω από τον αγωγό, αφήνουμε ένα χάλκινο ορθογώνιο πλαίσιο να πέσει, ενώ ο αγωγός βρίσκεται στο επίπεδο που ορίζει το πλαίσιο. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Σε μια στιγμή που το πλαίσιο κινείται και πλησιάζει τον αγωγό



- (α) το πλαίσιο έλκεται από τον ευθύγραμμο αγωγό.
- (β) η φορά του επαγωγικού ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο είναι αντίθετη από τη φορά των δεικτών ρου ρολογιού
- (γ) η φορά του επαγωγικού ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο είναι ίδια με τη φορά των δεικτών ρου ρολογιού
- (δ) το πλαίσιο πέφτει με την επιτάχυνση της βαρύτητας

A15. Σύστημα με μικρή σταθερά απόσβεσης κάνει εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα διεγέρτη $f_s = 2f_0$, όπου f_0 η ιδιοσυχνότητα του συστήματος. Μειώνουμε τη συχνότητα του διεγέρτη μέχρι την τιμή $f_s' = 1,5f_0$. Κατά τη διάρκεια της μείωσης της συχνότητας του διεγέρτη το πλάτος

- (α) αυξάνεται.
- (β) μειώνεται και μετά αυξάνεται.
- (γ) αυξάνεται και μετά μειώνεται.
- (δ) μειώνεται.

A.16 Σε μια κεντρική πλαστική κρούση δύο σωμάτων το συσσωμάτωμα μετά την κρούση μένει ακίνητο. Αυτό σημαίνει ότι τα δύο σώματα είχαν πριν την κρούση

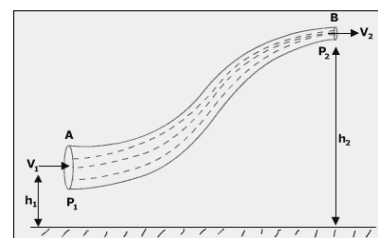
- (α) ίσες ορμές
- (β) αντίθετες ορμές
- (γ) αντίθετες ταχύτητες
- (δ) ίσες κινητικές ενέργειες

A17. Ένας δίσκος ακτίνας R εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κύλιση σε οριζόντιο επίπεδο με επιτάχυνση κέντρου μάζας a_{cm} . Κάποια χρονική στιγμή που η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου είναι ίση με ω ,

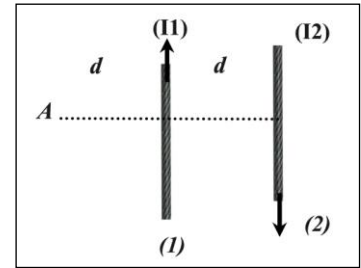
- (α) η επιτάχυνση του σημείου που απέχει απόσταση $2R$ από το οριζόντιο επίπεδο είναι $2a_{cm}$.
- (β) η ταχύτητα του σημείου που βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος είναι ωR
- (γ) η επιτάχυνση του σημείου που βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος είναι $\omega^2 R$
- (δ) η επιτάχυνση του σημείου που βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος είναι μηδέν

A18 Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε μια φλέβα ενός ιδανικού υγρού. Τότε ισχύει ότι

- (α) Η πυκνότητα του υγρού στο B είναι μεγαλύτερη από την πυκνότητα του υγρού στο A
- (β). Η ταχύτητα του υγρού είναι μεγαλύτερη στην περιοχή A.
- (γ) Η πίεση στην περιοχή B είναι μικρότερη της πίεσης στην περιοχή A.
- (δ) Η παροχή στην περιοχή A είναι μικρότερη της παροχής στην περιοχή B.



A.19 Οι δύο παράλληλοι αγωγοί (1) και (2) απέχουν απόσταση d , και διαρρέονται από αντίρροπα σταθερά ρεύματα ίσων εντάσεων I_1 , I_2 ($I_1=I_2=I$). Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο Α που απέχει απόσταση d από τον αγωγό (1).



(α) είναι μηδέν

(β) έχει μέτρο $B=k_\mu I/d$ κάθετο στο επίπεδο των αγωγών και με φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα

(γ) έχει μέτρο $B=2k_\mu I/d$ κάθετο στο επίπεδο των αγωγών και με φορά από την σελίδα προς τον αναγνώστη.

(δ) έχει μέτρο $B=k_\mu I/d$ κάθετο στο επίπεδο των αγωγών και με φορά από την σελίδα προς τον αναγνώστη.

A.20 Δύο διαπασών βρίσκονται το ένα πολύ κοντά στο άλλο και παράγουν ήχους ίδιου πλάτους (έντασης) με συχνότητες $f_1=500\text{Hz}$ και $f_2=502\text{Hz}$. Παράγονται διακροτήματα. Τα μέγιστα πλάτη που ακούμε μέσα σε χρονικό διάστημα $\Delta t=4\text{s}$ είναι:

α. 4

β. 8

γ. 2

δ. 16

A.21 Καρότσι μάζας m κινείται σε οριζόντιο λείο επίπεδο με ταχύτητα v . Μέσα στο καρότσι πέφτει σε ελεύθερη πτώση σώμα μάζας $3m$ και ενσωματώνεται. Η ταχύτητα του συσσωματώματος γίνεται:

α. v

β. $2v$

γ. $v/2$

δ. $v/4$

A.22 Αυτοκίνητο επιβραδύνεται κινούμενο προς το Βορρά. Η γωνιακή ταχύτητα και η γωνιακή επιτάχυνση

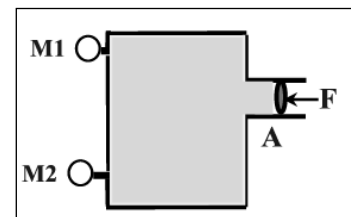
(α). έχουν αντίθετες κατευθύνσεις με την $\vec{\alpha}_{\gamma\pi}$ να έχει ανατολική κατεύθυνση.

(β) κατευθύνονται και οι δύο προς το νότο.

(γ) έχουν αντίθετες κατευθύνσεις με την επιτάχυνση να έχει δυτική κατεύθυνση.

(δ) έχουν αντίθετες κατευθύνσεις με την επιτάχυνση να έχει βόρεια κατεύθυνση.

A.23 Το κλειστό δοχείο του σχήματος περιέχει υγρό που περιορίζεται από το έμβολο Ε. Αρχικά η ένδειξη του μανομέτρου $M1$ είναι $1,2\text{ atm}$ και του $M2$ είναι $1,3\text{ atm}$. Μειώνουμε τη δύναμη στο έμβολο και η ένδειξη του μανομέτρου $M1$ γίνεται 1 atm . Η ένδειξη του μανομέτρου $M2$ θα γίνει



(α) $1,4\text{ atm}$.

(β) $1,2\text{ atm}$.

(γ) $1,1\text{ atm}$.

(δ) $0,8\text{ atm}$.

A.24 Όταν η μαγνητική ροή που διέρχεται μέσα από ένα πλαίσιο μεταβληθεί κατά $\Delta\Phi$ σε χρόνο Δt , επάγεται ΗΕΔ, E και μετατοπίζεται φορτίο Q . Αν η ίδια μεταβολή ροής συμβεί στον διπλάσιο χρόνο, η ΗΕΔ και το φορτίο αντίστοιχα γίνονται:

α. $2E, Q$

β. $E, 2Q$

γ. $\frac{1}{2}E, Q$

δ. $2E, 2Q$

A.25 Στις φθίνουσες ταλαντώσεις στις οποίες η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, τα φυσικά μεγέθη που έχουν πάντα την ίδια φορά είναι :

(α) η ταχύτητα και η δύναμη επαναφοράς.

(β) η ταχύτητα και η απομάκρυνση.

(γ) η δύναμη επαναφοράς και η δύναμη των τριβών.

(δ) η συνισταμένη δύναμη και η επιτάχυνση.

A.26 Αν ένα κινούμενο σώμα μάζας m_1 , ταχύτητας v_1 συγκρουστεί μετωπικά και ελαστικά με άλλο ακίνητο σώμα πολύ μεγαλύτερης μάζας, m_2 , τότε για τις ταχύτητες V_1 , V_2 μετά την κρούση ισχύει:

α. $V_1 = -v_1$, $V_2 = v_1$

β. $V_1 = 0$, $V_2 = 0$

γ. $V_1 = v_1$, $V_2 = 0$

δ. $V_1 = -v_1$, $V_2 = 0$

A.27 Η ροπή μιας δύναμης ως προς έναν άξονα περιστροφής

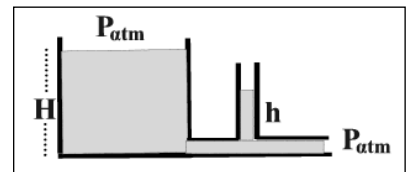
(α) έχει διεύθυνση κάθετη στον άξονα περιστροφής

(β) είναι μηδέν όταν η δύναμη είναι παράλληλη στον άξονα περιστροφής

(γ) μετριέται σε $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$

(δ) έχει μέτρο που είναι ανεξάρτητο από τη διεύθυνση της δύναμης

A.28 Το ιδανικό υγρό εκρέει από τη δεξαμενή με σωλήνα σταθερής διατομής που έχει προσαρμοσμένο στη βάση της. Η πίεση στο σημείο Δ είναι ατμοσφαιρική. Το ύψος του υγρού στον κατακόρυφο σωλήνα που βρίσκεται λίγο πριν την έξοδο είναι:



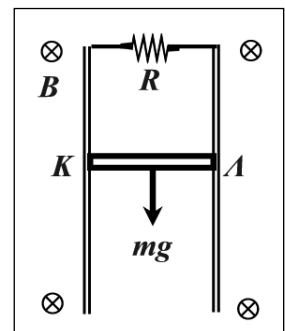
(α) $h=0$

(β) $h=H$

(γ) $h=\frac{1}{2}H$

(δ) $0 < h < H$

A.29 Δύο παράλληλες κατακόρυφες ράγες χωρίς αντίσταση, που απέχουν κατά L , γεφυρώνονται στο πάνω άκρο τους με σύρμα αντίστασης R . Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο μαγνητικό πεδίο, B . Από το πάνω μέρος των ραγών αφήνουμε να ολισθήσει χωρίς τριβές μια μεταλλική ράβδος ΚΛ μήκους ℓ και βάρους mg που είναι κάθετη στις ράγες. Τότε



(α) Η ράβδος πέφτει με σταθερή επιτάχυνση g .

(β) Η ράβδος πέφτει με επιτάχυνση που αυξάνεται μέχρι να γίνει g .

(γ) Η ράβδος αρχικά επιταχύνεται με επιτάχυνση που μειώνεται μέχρι να αποκτήσει μια σταθερή οριακή ταχύτητα.

(δ) Η ράβδος μπορεί και να ισορροπεί.

A.30 Ένα σώμα μάζας m είναι δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος $A=2mg/k$. Όταν το ελατήριο είναι στην κατάσταση μηδενικής παραμόρφωσης τότε

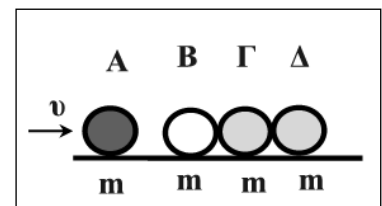
(α) ο ρυθμός μεταβολής ταχύτητας του σώματος είναι μηδέν.

(β) Η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη

(γ) Η δύναμη επαναφοράς έχει μέτρο ίσο με mg

(δ) Η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου είναι μέγιστη

A.31 Οι 4 σφαίρες είναι τελείως όμοιες, ελαστικές και αρχικά ηρεμούν πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Αν βάλουμε την Α με ταχύτητα, v , και όλες οι κρούσεις είναι μετωπικές και ελαστικές τότε μετά την κρούση



α. η Α θα κινηθεί αντίθετα με ταχύτητα μικρότερη της v ενώ οι άλλες θα μείνουν ακίνητες.

β. οι Α και Δ θα κινηθούν με ταχύτητες μέτρου $v/2$ αλλά με αντίθετες κατευθύνσεις.

γ. η Α θα σταματήσει ενώ οι άλλες τρεις θα κινηθούν προς τα δεξιά με ταχύτητα, v .

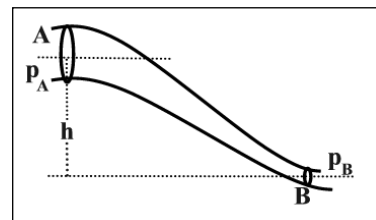
δ. η Α θα σταματήσει οι Β και Γ θα μείνουν ακίνητες ενώ η Δ θα κινηθεί με ταχύτητα, v .

A.32 Ένα στερεό σώμα περιστρέφεται γύρω από ακλόνητο άξονα. Εάν υποδιπλασιαστεί το μέτρο της στροφορμής του, χωρίς να αλλάξει ο άξονας περιστροφής γύρω από τον οποίο αυτό περιστρέφεται, τότε η κινητική του ενέργεια:

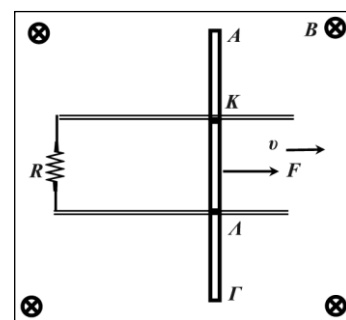
- (α) παραμένει σταθερή
- (β) υποτετραπλασιάζεται
- (γ) υποδιπλασιάζεται
- (δ) τετραπλασιάζεται

A.33 Στο σωλήνα του σχήματος ρέει στρωτά ιδανικό ρευστό από το Α προς το Β. Για τις πιέσεις στα σημεία Α και Β ισχύει

- α. Η πίεση στο σημείο Α είναι ίση με την πίεση στο σημείο Β.
- β. Η πίεση στο σημείο Α είναι μεγαλύτερη από την πίεση στο σημείο Β.
- γ. Η πίεση στο σημείο Α είναι μικρότερη από την πίεση στο σημείο Β.
- δ. Η πίεση στο σημείο Α μπορεί να είναι ίση, μικρότερη ή μεγαλύτερη από την πίεση στο σημείο Β.



A.34 Ο αγωγός ΑΓ μήκους $L=3\ell$ έχει αντίσταση $3R$ και μπορεί να κινείται πάνω σε παράλληλες ράγες που απέχουν μεταξύ τους απόσταση ℓ και συνδέονται στο ένα άκρο τους με αντιστάτη R . Ο αγωγός κινείται με σταθερή ταχύτητα, v και όλο το σύστημα βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο που είναι κάθετο στο επίπεδο που σαρώνει ο αγωγός. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R είναι



- (α) $I = \frac{Bv\ell}{2R}$
- (β) $I = \frac{3Bv\ell}{2R}$
- (γ) $I = \frac{Bv\ell}{R}$
- (δ) $I = \frac{Bv\ell}{4R}$

A.35 Σε μία απλή αρμονική ταλάντωση η ταχύτητα του σώματος που ταλαντώνεται δίνεται από τη σχέση $v = (A\omega)\eta\mu\omega t$. Τότε η απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας δίνεται από τη σχέση

- α. $x = A\eta\mu\omega t$
- β. $x = A\sigma\upsilon\nu\omega t$
- γ. $x = A\eta\mu(\omega t + \pi)$
- δ. $x = A\eta\mu(\omega t + \frac{3\pi}{2})$

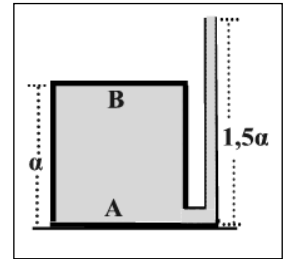
A.36 Δύο σφαίρες με μάζες m_1, m_2 συγκρούονται κεντρικά. Οι ταχύτητες πριν την κρούση έχουν αλγεβρικές τιμές $v_1=5\text{m/s}$ και $v_2=3\text{m/s}$ ενώ μετά την κρούση $V_1=2\text{m/s}$ και $V_2=4\text{m/s}$.

- α. οι μάζες των σωμάτων είναι ίσες.
- β. η κρούση είναι ελαστική.
- γ. η κρούση είναι ανελαστική.
- δ. οι μάζες των σωμάτων είναι ίσες και η κρούση ελαστική

A.37 Ομογενής τροχός κυλίστα ακτίνας R χωρίς να ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα κέντρου μάζας, v . Στο χρονικό διάστημα που ένα σημείο της περιφέρειας του τροχού κάνει μια πλήρη περιστροφή, το κέντρο μάζας του θα έχει μετατοπιστεί κατά

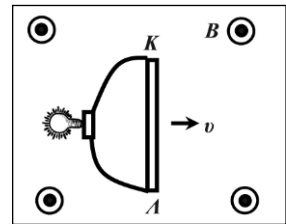
- α. πR
- β. $2\pi R$
- γ. $4\pi R$
- δ. $\frac{1}{2}\pi R$

A.38 Στο διπλανό σχήμα, ένα κυλινδρικό δοχείο ύψους a είναι γεμάτο με νερό πυκνότητας ρ , ενώ στη βάση του είναι συνδεδεμένος ένας σωλήνας, με κατακόρυφο τμήμα το οποίο περιέχει νερό μέχρι ύψος $1,5a$. Από πάνω υπάρχει αέρας ατμοσφαιρικής πίεσης p_{atm} . Τα σημεία A και B, είναι δυο σημεία του νερού πολύ κοντά στην κάτω και πάνω βάση του κυλίνδρου. Αν το δοχείο είναι στην επιφάνεια της Γης, (g η επιτάχυνση της βαρύτητας), τότε η πίεση στο B είναι:



- (α) $p_B=0$ (β) $p_B=0,5\rho ga$ (γ) $p_B=0,5\rho ga+p_{atm}$ (δ) $p_B=\rho ga+p_{atm}$

A.39 Η μεταλλική ράβδος του σχήματος κάνει επιταχυνόμενη μεταφορική κίνηση μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με σταθερή ταχύτητα, v . Στα άκρα K και Λ της ράβδου είναι συνδεδεμένος λαμπτήρας μέσω αγωγίων συρμάτων που κινείται μαζί με τη ράβδο. Καθώς η ράβδος κινείται, ο λαμπτήρας



- α. φωτοβολεί σταθερά.
β. αρχικά φωτοβολεί έντονα και στη συνέχεια σβήνει προοδευτικά.
γ. αυξάνει συνεχώς τη φωτοβολία του μέχρι να καταστραφεί
δ. δεν φωτοβολεί

A.40 Η γωνιακή συχνότητα, ω , μιας ΑΑΤ ισούται με το ρυθμό μεταβολής της

- α. συχνότητας f
β. απομάκρυνσης, x
γ. ταχύτητας, v
δ. φάσης ϕ

A.41 Δύο υλικά σημεία με μάζες $m_1=m$ και $m_2=3m$ κινούνται στην ίδια ευθεία με ταχύτητες $v_1=2v$ και $v_2=-2v/3$ και κάποια στιγμή συγκρούονται πλαστικά. Η αρχική κινητική ενέργεια του συστήματος

- (α) διατηρείται σταθερή πριν και μετά την κρούση
(β) ισούται με μηδέν πριν την κρούση
(γ) μετατρέπεται κατά ένα μέρος σε θερμότητα
(δ) μετατρέπεται εξ ολοκλήρου σε θερμότητα.

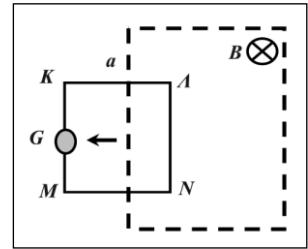
A.42 Στερεό σώμα περιστρέφεται γύρω από ακλόνητο άξονα έχοντας στροφορμή μέτρου, L . Ασκούμε σ' αυτό ροπή δύναμης μέτρου τ που το επιβραδύνει με σταθερή γωνιακή επιβράδυνση. Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται για να σταματήσει το σώμα είναι:

- (α) $\Delta t= L/2\tau$
(β) $\Delta t= L/\tau^2$
(γ) $\Delta t= L/\tau$
(δ) $\Delta t= 2L/\tau$

A.43 Σύμφωνα με το νόμο Bernoulli, κατά μήκος μια ρευματικής γραμμής ενός ιδανικού ρευστού παραμένει σταθερό το άθροισμα

- α. της μηχανικής ενέργειας και της πίεσης
β. της μηχανικής ενέργειας ανά μονάδα όγκου και της πίεσης
γ. της κινητικής ενέργειας ανά μονάδα όγκου και της πίεσης
δ. της μηχανικής ενέργειας ανά μονάδα όγκου και του έργου του περιβάλλοντος ρευστού

A.44 Τετράγωνο αγωγίμο πλαίσιο, N σπειρών και πλευράς a , εξέρχεται από ομογενές μαγνητικό πεδίο B με σταθερή ταχύτητα με τον τρόπο που φαίνεται στο σχήμα. Στο πλαίσιο είναι συνδεδεμένο και γαλβανόμετρο, G , και η ολική αντίσταση του κυκλώματος είναι $R_{ολ}$. Τότε



- Στο πλαίσιο δεν επάγεται ΗΕΔ επειδή κινείται με σταθερή ταχύτητα.
- Η διερχόμενη μαγνητική ροή μέσα από το πλαίσιο αυξάνεται.
- Κυκλοφορεί επαγωγικό ρεύμα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού.
- Η πλευρά ΛN δέχεται οριζόντια δύναμη Laplace με φορά προς τα αριστερά

A.45 Η συχνότητα μιας εξαναγκασμένης μηχανικής ταλάντωσης μικρής απόσβεσης

- δεν εξαρτάται από τα φυσικά χαρακτηριστικά του συστήματος που ταλαντώνεται
- είναι πάντοτε μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του συστήματος
- εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης, b .
- είναι πάντοτε ίση με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος

A.46 Σε κάθε κρούση δύο σωμάτων, που αποτελούν μονωμένο σύστημα,

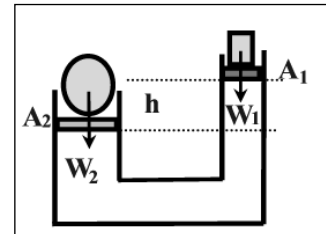
- διατηρείται μόνο η ορμή του συστήματος και όχι η ενέργεια του συστήματος.
- διατηρείται μόνο η ενέργεια του συστήματος και όχι η ορμή του συστήματος.
- διατηρείται και η ορμή και η ενέργεια του συστήματος.
- δεν διατηρείται η ορμή, ούτε η ενέργεια του συστήματος.

A.47 Ένα στερεό σώμα αρχικά παραμένει ακίνητο, χωρίς να του ασκούνται δυνάμεις.

Κάποια χρονική στιγμή ασκούμε δύο δυνάμεις F_1 και F_2 στο σώμα. Για να εκτελέσει το σώμα μόνο στροφική κίνηση, οι δυνάμεις αυτές θα πρέπει

- να είναι κάθετες μεταξύ τους.
- να έχουν μη συνευθειακές παράλληλες διευθύνσεις, αντίθετες φορές και άνισα μέτρα.
- να βρίσκονται στην ίδια ευθεία και να είναι αντίθετες.
- να έχουν μη συνευθειακές παράλληλες διευθύνσεις, αντίθετες φορές και ίσα μέτρα.

A.48 Στο υδραυλικό πιεστήριο που φαίνεται στο σχήμα τα έμβολα θεωρούνται αβαρή και ισορροπούν έτσι ώστε να έχουν μια υψομετρική διαφορά, h . Τα έμβολα έχουν εμβαδά A_1 και A_2 με $A_2=2A_1$ και πάνω τους βρίσκονται δύο αντικείμενα με βάρη w_1 και w_2 αντιστοίχως με σχέση $w_2=4w_1$. Το υγρό του πιεστηρίου έχει πυκνότητα, ρ και δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας g . Τότε ισχύει



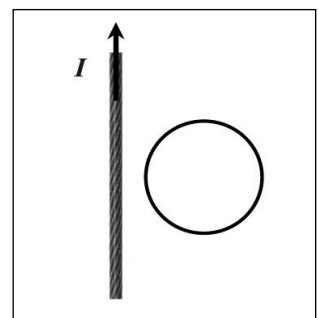
$$\alpha. w_1 = \rho g h A_1$$

$$\beta. w_1 = 2\rho g h A_1$$

$$\gamma. w_1 = \frac{1}{2}\rho g h A_1$$

$$(\delta) w_1 = 4\rho g h A_1$$

A.49 Ο κυκλικός αγωγός του σχήματος βρίσκεται πάνω στο οριζόντιο επίπεδο και ο ευθύγραμμος μεγάλου μήκους είναι τοποθετημένος στο ίδιο επίπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον ευθύγραμμο αγωγό μειώνεται γραμμικά σε σχέση με το χρόνο και τότε στον κυκλικό αγωγό



- δεν εμφανίζεται επαγωγικό ρεύμα
- εμφανίζεται επαγωγικό ρεύμα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού.
- εμφανίζεται επαγωγικό ρεύμα με φορά αντίθετη από αυτή των δεικτών του ρολογιού
- εμφανίζεται επαγωγικό ρεύμα που περιοδικά αλλάζει τη φορά του.

A.50 Ένα σώμα κάνει ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιου πλάτους A , ίδιας διεύθυνσης και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Οι συχνότητες των δύο ταλαντώσεων είναι $f_1 = 298\text{Hz}$ και $f_2 = 302\text{Hz}$. Στην παραγόμενη σύνθετη κίνηση και σε χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών μεγιστοποιήσεων του πλάτους, το σώμα περνάει από τη θέση ισορροπίας του

- (α) 150 φορές. (β) 2 φορές. (γ) 4 φορές. (δ) 75 φορές.

A.51 Σε κεντρική ανελαστική κρούση μεταξύ δύο σφαιρών

- (α) Το άθροισμα των μεταβολών των κινητικών ενεργειών των σφαιρών είναι διάφορο του μηδενός.
 (β) η κινητική ενέργεια του συστήματός των σφαιρών παραμένει σταθερή
 (γ) το συνολικό έργο των εσωτερικών δυνάμεων είναι μηδέν
 (δ) η ορμή κάθε σφαίρας παραμένει σταθερή.

A.52 Αν σε ένα ελεύθερο από δυνάμεις σώμα ασκηθεί μια δύναμη της οποίας ο φορέας δε διέρχεται από το κέντρο μάζας του σώματος τότε αυτό θα κάνει

- (α) μόνο μεταφορική κίνηση
 (β) μόνο περιστροφική κίνηση
 (γ) μεταφορική και περιστροφική κίνηση
 (δ) ομαλή μεταφορική και ομαλή περιστροφική κίνηση

A.53 Ανοικτό κυλινδρικό δοχείο περιέχει υγρό πυκνότητας ρ και ύψους h εκτελεί ελεύθερη πτώση με τη βάση του οριζόντια σε περιβάλλον αέρα, ατμοσφαιρικής πίεσης p_{atm} . Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι g , η υδροστατική πίεση στον πυθμένα του δοχείου θα είναι:

- α. $p=0$ β. $p=2\rho gh$ γ. $p=\rho gh$ δ. $p=p_{\text{atm}}$

A.54 Βολτόμετρα και αμπερόμετρα εναλλασσόμενου ρεύματος μετρούν

- α. μέσες τιμές τάσης – ρεύματος.
 β. μέγιστες τιμές τάσης – ρεύματος.
 γ. στιγμιαίες τιμές τάσης – ρεύματος.
 δ. ενεργές τιμές τάσης – ρεύματος.

A.55 Υλικό σημείο κάνει ταυτόχρονα δύο ΑΑΤ ίδιας διεύθυνσης γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας με εξισώσεις $y_1=A\sin(\omega t)$ και $y_2=3A\sin(\omega t+\pi)$. Τη χρονική στιγμή $t_1=T/4$, όπου T η περίοδος της κάθε ταλάντωσης, η απομάκρυνση της συνισταμένης ταλάντωσης θα είναι

- α. $A'=A$ β. $A'=2A$ γ. $A'=-A$ δ. $A'=-2A$

A.56 Σε μια πλάγια ελαστική κρούση δύο σφαιρών εκ των οποίων η μια είναι αρχικά ακίνητη (α) οι ταχύτητες των σφαιρών μετά την κρούση σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90° σε κάθε περίπτωση

- (β) αν οι μάζες των σφαιρών είναι ίσες οι σφαίρες ανταλλάσσουν ταχύτητες
 (γ) οι ταχύτητες των σφαιρών μετά την κρούση σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90° όταν οι μάζες είναι ίσες
 (δ) Το άθροισμα των μεταβολών της κινητικής ενέργειας των δύο σφαιρών είναι διάφορο του μηδενός.

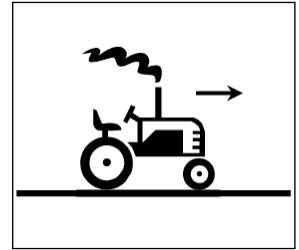
A.57 Το τρακτέρ κινείται σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου v και οι τροχοί με ακτίνες R_1 , R_2 , ($R_1 < R_2$) κυλίνουν χωρίς να ολισθαίνουν. Αν σε χρόνο t , διαγράψουν αντίστοιχα N_1 και N_2 περιστροφές, τότε

(α) για τους αριθμούς των περιστροφών ισχύει η σχέση $N_1 = N_2$

(β) για τις γωνιακές ταχύτητες των τροχών ισχύει η σχέση $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{R_1}{R_2}$

(γ) όλα τα σημεία της περιφέρειας και των δύο τροχών έχουν κάθε στιγμή ταχύτητα μέτρου v .

(δ) τα ανώτερα σημεία των δύο τροχών έχουν κάθε χρονική στιγμή την ίδια ταχύτητα



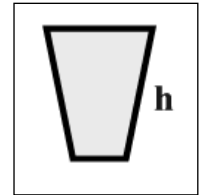
A.58 Το κλειστό δοχείο του σχήματος βρίσκεται εντός του πεδίου βαρύτητας, περιέχει υγρό και ισορροπεί. Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το δοχείο από το υγρό είναι

(α) μεγαλύτερη από το βάρος του υγρού

(β) ίση με το βάρος του υγρού

(γ) μικρότερη από το βάρος του υγρού

(δ) ίση με το βάρος του υγρού με την προϋπόθεση ότι η πάνω βάση δεν έχει επαφή με το υγρό.



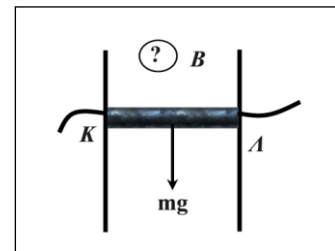
A.59 Ο αγωγός ΚΛ του σχήματος ισορροπεί υπό την επίδραση του βάρους του mg και τη δύναμης Laplace που δέχεται από ομογενές μαγνητικό πεδίο που είναι κάθετο στο επίπεδο που σχηματίζουν οι λείες κατακόρυφες ράγες. Για να ισορροπεί ο αγωγός πρέπει

α. να διαρρέεται από ρεύμα να έχει φορά από το Κ προς το Λ και η φορά του B να είναι από τη σελίδα προς τον αναγνώστη

β. να διαρρέεται από ρεύμα που έχει φορά από το Λ προς το Κ και η φορά του B να είναι από τη σελίδα προς τον αναγνώστη

γ. να διαρρέεται από ρεύμα που έχει φορά από το Λ προς το Κ και η φορά του B να είναι από τον αναγνώστη προς τη σελίδα

δ. να μην διαρρέεται από ρεύμα και η φορά του B να είναι από τον αναγνώστη προς τη σελίδα



A.60 Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο Α.Α.Τ. της ίδιας συχνότητας, που εξελίσσονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας στην ίδια διεύθυνση με εξισώσεις: $x_1 = 0,2\eta\mu(\omega t)$ (S.I.) και $x_2 = 0,5\eta\mu(\omega t + \pi)$ (S.I.). Η επιτάχυνση a της σύνθετης ταλάντωσης έχει εξίσωση :

(α) $a = -0,7\omega^2 \eta\mu(\omega t)$.

(β) $a = 0,3\omega^2 \eta\mu(\omega t)$.

(γ) $a = -0,3\omega^2 \eta\mu(\omega t)$.

(δ) $a = 0,7\omega^2 \eta\mu(\omega t)$.

A.61 Σφαίρα προσπίπτει πλάγια σε οριζόντιο δάπεδο και κάνει κρούση ανελαστική. Αν v_1 και φ είναι η ταχύτητα και η γωνία πρόσπτωσης και v_2 και θ η ταχύτητα και η γωνία ανάκλασης, τότε ισχύει

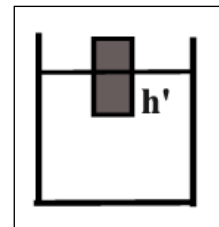
(α) $v_1 > v_2$ και $\theta > \varphi$ (β) $v_1 > v_2$ και $\theta < \varphi$ (γ) $v_1 > v_2$ και $\theta = \varphi$ (δ) $v_1 = v_2$ και $\theta = \varphi$

A.62 Δύο οδοντωτοί τροχοί βρίσκονται σε επαφή και έχουν ακτίνες R_1 και R_2 με $R_2=3R_1$. Οι τροχοί περιστρέφονται με σταθερές γωνιακές ταχύτητες ω_1 και ω_2 αντιστοίχως. Ο λόγος του αριθμού των περιστροφών που διαγράφουν σε χρονικό διάστημα είναι:



- (α) $\frac{N_1}{N_2}=3$ (β) $\frac{N_1}{N_2}=\frac{1}{3}$ (γ) $\frac{N_1}{N_2}=6$ (δ) $\frac{N_1}{N_2}=\frac{3}{2}$

A.63 Ένα ομογενές ορθογώνιο πρίσμα ύψους h αποτελείται από υλικό πυκνότητας ρ_π . Το πρίσμα ισορροπεί στην επιφάνεια υγρού πυκνότητας ρ_ν όπως στο σχήμα. Η σχέση των πυκνοτήτων είναι $\rho_\nu=\frac{3}{2}\rho_\pi$. Το ύψος h' του τμήματος που είναι βυθισμένο στο υγρό είναι



- (α) $h'=\frac{h}{2}$ (β) $h'=\frac{h}{3}$ (γ) $h'=\frac{2h}{3}$ (δ) $h'=h$

A.64 Τυλίγουμε δύο σύρματα ίδιου υλικού, ίδιας διατομής και ίδιου μήκους σε δύο άδειους μονωτικούς κυλίνδρους με ακτίνες διατομής r_1 και r_2 με $r_2=2r_1$ και φτιάχνουμε δύο σωληνοειδή Σ_1 και Σ_2 του ίδιου μήκους. Συνδέουμε τα πηνία σε ίδιες τάσεις. Η εντάσεις των μαγνητικών πεδίων στο κέντρο των δύο πηνίων είναι B_1 και B_2 αντιστοίχως για τις οποίες ισχύει

- (α) $B_1=B_2$ (β) $B_1=4B_2$ (γ) $B_2=2B_1$ (δ) $B_1=2B_2$

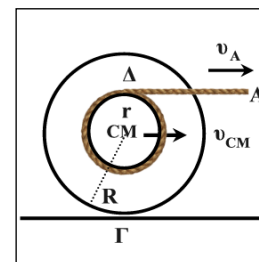
A.65 Ελατήριο σταθεράς k φέρει σώμα βάρους w στο ένα άκρο του και κάνει κατακόρυφες απλές αρμονικές ταλαντώσεις στερεωμένο με το άλλο άκρο του σε ακλόνητο σημείο. Αν ως θετική ορίσουμε τη φορά προς τα πάνω, τότε η αλγεβρική τιμή της δύναμης ελαστικότητας του ελατηρίου συναρτήσει της απομάκρυνσης x από τη θέση ισορροπίας, δίνεται από τη σχέση

- (α) $F_{ελ} = -w+k \cdot x$ (β) $F_{ελ} = -w-kx$ (γ) $F_{ελ} = w-kx$ (δ) $F_{ελ} = w+kx$

A.66 Δύο σφαίρες με μάζες m_1 και m_2 που κινούνται στην ίδια ευθεία με αντίθετες φορές συγκρούονται κεντρικά και πλαστικά και μετά την κρούση το συσσωμάτωμα μένει ακίνητο. Οι ταχύτητες των σφαιρών πριν και μετά την κρούση έχουν μέτρα v_1 και v_2 με $v_1=4v_2$ οι κινητικές ενέργειες είναι K_1 και K_2 . Οι ορμές πριν την κρούση είναι $\vec{p}_1$ και $\vec{p}_2$. Για τα μεγέθη αυτά ισχύει

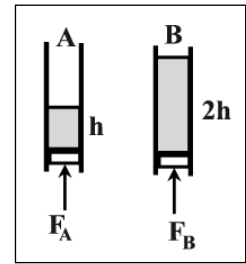
- (α) $m_1=4m_2$ (β) $\vec{p}_1=\vec{p}_2$ (γ) $K_2=3K_1/4$ (δ) $K_2-K_1=-3K_1/8$

A.67 Στο σχήμα φαίνεται μια τροχαλία ακτίνας R ενώ το αυλάκι στο οποίο είναι τυλιγμένο το νήμα έχει ακτίνα $r=\frac{1}{2}R$. Τραβάμε το άκρο Α του νήματος με σταθερή δύναμη και αυτό ξετυλίγεται ενώ η τροχαλία κυλίζει χωρίς να ολισθαίνει με σταθερή επιτάχυνση. Στο χρονικό διάστημα που χρειάζεται η τροχαλία για να κάνει μια πλήρη περιστροφή, το άκρο Α του νήματος θα έχει μετατοπιστεί ως προς το έδαφος, κατά:



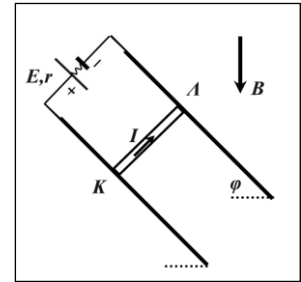
- (α) $s=2\pi R$ (β) $s=3\pi R$ (γ) $s=3\pi R/2$ (δ) $s=\pi R/2$

A.68 Στο σχήμα βλέπουμε δύο ίδιους σωλήνες με έμβολα ίδιου βάρους w στο κάτω μέρος τους που περιέχουν ποσότητες του ίδιου υγρού σε ύψη $h_1=h$ και $h_2=2h$. Στο σωλήνα Α πάνω από το υγρό και κάτω από το έμβολο επικρατεί ατμοσφαιρική πίεση ενώ στο σωλήνα Β πάνω από το υγρό και κάτω από το έμβολο υπάρχει κενό αέρος. Ασκούμε στα έμβολα δυνάμεις F_A και F_B κατακόρυφες προς τα πάνω ώστε τα συστήματα να ισορροπούν. Για τις δυνάμεις που συγκρατούν τα δύο έμβολα ισχύει:



- (α) $F_A=F_B$ (β) $F_B-F_A=\rho gh+w$ (γ) $F_B-F_A=2\rho gh$ (δ) $F_B-F_A=\rho gh$

A.69 Ο αγωγός ΚΛ έχει μήκος L διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και βρίσκεται μέσα στο κατακόρυφο μαγνητικό πεδίο, B ενώ μπορεί να κινείται στο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης, φ , που σχηματίζουν οι δύο παράλληλες μεταλλικές ράγες. Ο αγωγός διατηρείται πάντοτε σε οριζόντια θέση. Το μέτρο της δύναμης Laplace που δέχεται ο αγωγός από το μαγνητικό πεδίο είναι:

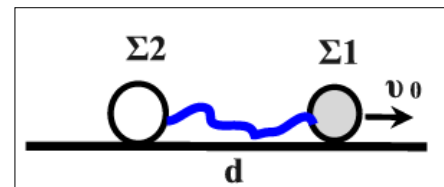


- (α) $F=0$ (β) $F=BIL$ (γ) $F=BIL \cdot \eta \mu \varphi$ (δ) $F=BIL \cdot \sigma \nu \eta \varphi$

A.70 Απλός αρμονικός ταλαντωτής, ελατήριο-μάζα, με σταθερά ελατηρίου $k=100 \text{ N/m}$ και μάζα $m=1 \text{ kg}$ εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα διεγέρτη $f_1=(8/\pi)\text{Hz}$. Αν η συχνότητα του διεγέρτη μειωθεί μέχρι την τιμή $f_2=3/\pi \text{ Hz}$, τότε το πλάτος της ταλάντωσης

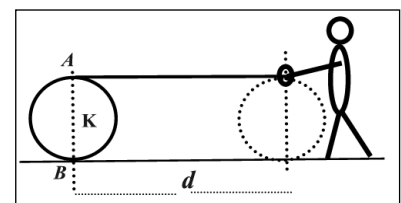
- (α) μειώνεται συνεχώς
(β) αυξάνεται και μετά μειώνεται
(γ) αυξάνεται συνεχώς
(δ) μειώνεται και μετά αυξάνεται

A.71 Δύο ελαστικές σφαίρες Σ_1, Σ_2 με μάζες $m_1=m$ και $m_2=m$ συνδέονται με νήμα μήκους ℓ και τοποθετούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο σε αρχική απόσταση d όπου $d<\ell$. Εκτοξεύουμε τη σφαίρα Σ_1 οριζόντια με ταχύτητα v_0 . Όταν η απόσταση μεταξύ των δύο σφαιρών γίνει ℓ το νήμα τεντώνει στιγμιαία χωρίς το σύστημα να χάσει ενέργεια. Μετά οι σφαίρες συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Λίγο μετά την κρούση οι σφαίρες έχουν ταχύτητες V_1 η Σ_1 και V_2 η Σ_2 . Θετική θεωρείται η φορά προς τα δεξιά. Για τις ταχύτητες αυτές ισχύει



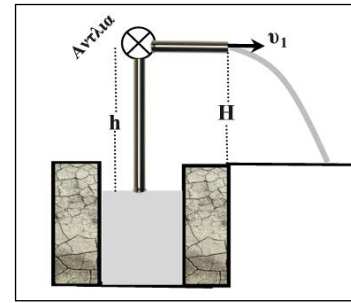
- (α) $V_1=0 \quad V_2=0$ (β) $V_1=v_0/2 \quad V_2=-v_0/2$ (γ) $V_1=v_0, \quad V_2=0$ (δ) $V_1=v_0, \quad V_2=v_0$

A.72 Ο τροχός έχει τυλιγμένο νήμα σε ένα αυλάκι στην περιφέρεια και ο άνθρωπος τον τραβάει από το άκρο του νήματος που απέχει αρχικά απόσταση d από τον τροχό και αυτός κυλίζει χωρίς να ολισθαίνει. Μέχρι να φτάσει ο τροχός στον άνθρωπο και το κέντρο μάζας του να διανύσει απόσταση, d , αυτός θα έχει μαζέψει μήκος νήματος, $\Delta \ell$



- (α) $\Delta \ell=2d$ (β) $\Delta \ell=d$ (γ) $\Delta \ell=d/2$ (δ) $\Delta \ell=3d$

A.73 Η αντλία του σχήματος ανεβάζει νερό από την ήρεμη επιφάνεια του νερού που είναι στο πηγάδι σε ύψος h πάνω από αυτήν και το εκτοξεύει οριζόντια με ταχύτητα v_1 από ύψος H πάνω από το οριζόντιο έδαφος, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η παροχή του νερού είναι σταθερή και ίση με Π . Η ισχύς της αντλίας είναι



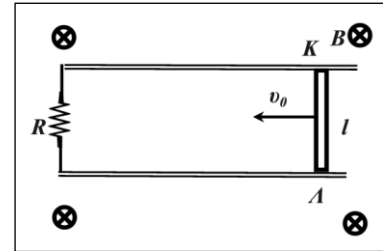
(α) $P_{αντ} = \frac{1}{2}\Pi\rho v_1^2$

(β) $P_{αντ} = \Pi(\frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gH)$

(γ) $P_{αντ} = \Pi(\frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gh)$

(δ) $P_{αντ} = \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gh$

A.74 Εκτοξεύουμε τη μεταλλική ράβδο ΚΛ μάζας m , αμελητέας αντίστασης με αρχική ταχύτητα v_0 με τον τρόπο που φαίνεται στο σχήμα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, B . Οι τριβές της ράβδου με τις παράλληλες ράγες είναι αμελητέες. Η θερμότητα Joule που εκλύεται στην αντίσταση R που γεφυρώνει τις ράγες, μέχρι η ράβδος να αποκτήσει ταχύτητα $v = \frac{1}{2}v_0$ είναι:



(α) $W_j = mv_0^2$

(β) $W_j = \frac{1}{2}mv_0^2$

(γ) $W_j = (3/8)mv_0^2$

(δ) $W_j = (1/4)mv_0^2$

A.75 Σύστημα που αποτελείται από ιδανικό ελατήριο k και σώμα μάζας m εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με την επίδραση διεγέρτη με μικρή σταθερά απόσβεσης. Οι τιμές της συχνότητας του διεγέρτη μπορούν κυμαίνονται από f_1 έως f_2 . Πειραματιζόμενοι με τη συχνότητα του διεγέρτη παρατηρούμε ότι όσο την αυξάνουμε από f_1 σε f_2 το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης του συστήματος αυξάνεται αλλά δεν γίνεται μέγιστο. Αν θέλουμε να φέρουμε το σύστημα σε συντονισμό, τότε πρέπει να:

(α) αυξήσουμε τη μάζα του σώματος.

(β) μειώσουμε τη μάζα του σώματος.

(γ) αυξήσουμε τη σταθερά k του ελατηρίου

(δ) μειώσουμε τη σταθερά απόσβεσης b .

A.76 Από σημείο που βρίσκεται σε ύψος h από το έδαφος αφήνονται διαδοχικά δύο σφαίρες με μάζες $m_1 = m$ και $m_2 = m$, αντίστοιχα. Η m_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με το έδαφος και τη στιγμή που αποχωρίζεται από αυτό συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με τη m_2 που κατεβαίνει πίσω της. Το ύψος στο οποίο θα εκτιναχτεί η m_2 μετά την κρούση είναι:

(α) $h' = h$

(β) $h' > 1,5h$

γ. $h' = h/2$

(δ) $h' = 0$

A.77 Μια σφαίρα αφήνεται να κατέβει κεκλιμένο επίπεδο κάνοντας ομαλά επιταχυνόμενη κύλιση χωρίς ολίσθηση. Τότε

(α). Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του είναι μηδέν.

(β) Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής της ενέργειας είναι σταθερός

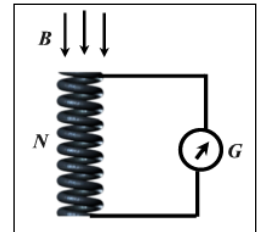
(γ) Το σημείο της σφαίρας που κάθε φορά έρχεται σε επαφή με το επίπεδο έχει επιτάχυνση μηδέν.

(δ) Το συνολικό έργο της στατικής τριβής είναι μηδέν.

A.78 Φλέβα νερού εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω από ένα συντριβάνι. Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες και η παροχή σταθερή. Η διατομή της φλέβας

- (α) μειώνεται από κάτω προς τα πάνω.
- (β) αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω λόγω μείωσης της πίεσης
- (γ) αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω λόγω μείωσης της ταχύτητας.
- (δ) αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω λόγω αύξησης της πίεσης

A.79 Πηνίο με N σπείρες και εμβαδόν σπείρας S τοποθετείται μέσα σε μαγνητικό πεδίο με B έτσι ώστε η κάθε σπείρα του να είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Το πηνίο συνδέεται με γαλβανόμετρο και το κλειστό κύκλωμα που σχηματίζεται παρουσιάζει συνολική αντίσταση R . Η απόλυτη τιμή του φορτίου που μετατοπίζεται και καταγράφει το γαλβανόμετρο για στροφή του πηνίου γύρω από άξονα κάθετο στις δυναμικές γραμμές κατά $\varphi=180^\circ$ είναι



- (α) $Q=NBS/R$
- (β) $Q=2NBS/R$
- (γ) $Q=4NBS/R$
- (δ) $Q=0$

A.80 Σύστημα μάζας m_1 και ελατηρίου σταθεράς k κάνει οριζόντιες ταλαντώσεις πλάτους A με το άκρο του ελατηρίου να είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Κάποια στιγμή που περνάει από τη θέση ισορροπίας του συγκρούεται πλαστικά με άλλο σώμα ίσης μάζας που κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα συνεχίζει τις οριζόντιες ταλαντώσεις με πλάτος A' ίσο με

- (α) A
- (β) $A/2$
- (γ) $A\sqrt{2}/2$
- (δ) $A/4$

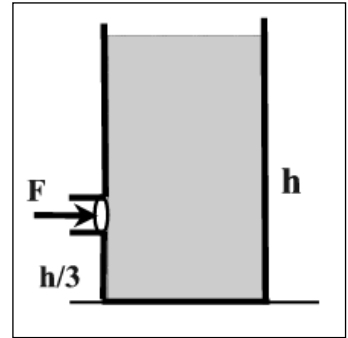
A.81 Παίκτης του American Football μάζας 100kg κινείται με τη μπάλα και με ταχύτητα $3,2\text{m/s}$. Για να τον σταματήσουν σπεύδουν δύο αντίπαλοι αμυντικοί για να κάνουν μετωπική πλαστική κρούση μ' αυτόν. Ο ένας έχει 80kg μάζα και 4m/s ταχύτητα και ο άλλος 100kg και 3m/s . Ποιος μπορεί να τον σταματήσει;

- (α) Ο βαρύτερος
- (β) Ο ελαφρύτερος
- (γ) Και ο δύο
- (δ) Κανένας από τους δύο

A.82 Μια ομογενής σφαίρα εκτοξεύεται από τη βάση κεκλιμένου επιπέδου προς τα πάνω και στη συνέχεια αφού σταματήσει αρχίζει να κατεβαίνει. Σε όλη τη διάρκεια της ανοδικής και της καθοδικής της κίνησης η σφαίρα κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει. Τότε

- (α) το διάνυσμα της στροφορμής έχει συνεχώς την ίδια κατεύθυνση
- (β) το διάνυσμα της στατικής τριβής έχει συνεχώς την ίδια κατεύθυνση
- (γ) η απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής κινητικής ενέργειας διατηρείται σταθερή
- (δ) η απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας είναι μεγαλύτερη στην κάθοδο από την άνοδο.

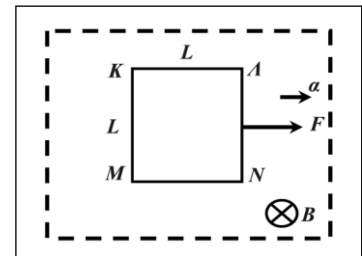
A.83 Το δοχείο του σχήματος είναι ανοικτό στην ατμόσφαιρα και γεμάτο νερό πυκνότητας ρ σε ύψος h και βρίσκεται μέσα σε ομογενές βαρυτικό πεδίο με επιτάχυνση βαρύτητας g . Στο πλευρικό του τοίχωμα και σε ύψος $h/3$ από τον πυθμένα είναι προσαρμοσμένο ένα έμβολο εμβαδού A το οποίο ισορροπεί με τη βοήθεια μιας εξωτερικής δύναμης F που ασκούμε με το δάχτυλό μας. Η ατμοσφαιρική πίεση σε όλη την περιοχή του δοχείου είναι P_{atm} . Η δύναμη F έχει μέτρο



(α) $F = (P_{\text{atm}} + \frac{2}{3}\rho gh)A$ (β) $F = (P_{\text{atm}} + \frac{1}{3}\rho gh)A$

(γ) $F = \frac{2}{3}\rho gh \cdot A$ (δ) $F = \frac{1}{3}\rho gh \cdot A$

A.84 Το τετράγωνο συμμάτινο πλαίσιο πλευράς, L , κινείται με σταθερή επιτάχυνση a ολόκληρο μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο B , χωρίς τριβές με την επίδραση σταθερή δύναμης F όπως φαίνεται στο σχήμα. Τότε



α. η συνολική ΗΕΔ από επαγωγή που παράγεται στο πλαίσιο είναι μηδέν.

β σε καμία πλευρά του πλαισίου δεν εμφανίζεται ΗΕΔ.

γ. ένα μέρος του έργου της F μετατρέπεται σε θερμότητα Joule

δ. το πλαίσιο διαρρέεται από σταθερό ρεύμα διάφορο του μηδενός.

A.85 Καθώς ένα υλικό σημείο που κάνει ΑΑΤ κινείται προς τη θέση ισορροπίας του

(α) ο ρυθμός μεταβολής της δυναμικής του ενέργειας είναι θετικός

(β) Το μέτρο της δύναμης επαναφοράς αυξάνεται

(γ) Η επιτάχυνση έχει αντίθετο πρόσημο από την απομάκρυνση

(δ) ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής του ενέργειας είναι θετικός

A.86 Μια σφαίρα Α που κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με κινητική ενέργεια, K , συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με άλλη όμοια αλλά ακίνητη σφαίρα, Β, που βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο. Η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος μετά την κρούση είναι ίση με

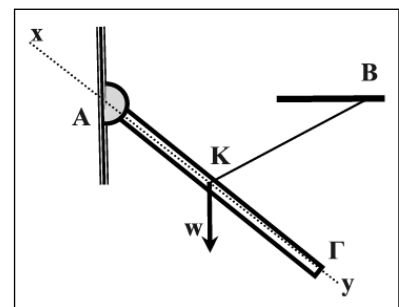
(α) $K/2$

(β) $K/4$

(γ) $K/5$

(δ) $2K/5$

A.87 Η ομογενής ράβδος ΑΓ που βλέπουμε στο σχήμα ισορροπεί με την βοήθεια άρθρωσης στο ένα άκρο της Α και νήματος ΒΚ που συνδέει το σταθερό σημείο Β με το κέντρο της Κ. Η δύναμη που ασκεί η άρθρωση στη ράβδο έχει σημείο εφαρμογής το άκρο Α και είναι



(α) κατακόρυφη προς τα πάνω

(β) οριζόντια

(γ) κατά μήκος της ράβδου με φορά από το Α προς το Γ

(δ) κατά μήκος της ράβδου με φορά από το Α προς το x

A.88 Σύμφωνα με το νόμο Bernoulli, κατά μήκος μιας οριζόντιας φλέβας

(α) ισχύει ακόμα και αν μεταβάλλεται η πυκνότητα του υγρού

(β) υποχρεώνει ότι εκεί που μειώνεται η διατομή να αυξάνεται η ταχύτητα

(γ) υποχρεώνει ότι εκεί που μειώνεται η πίεση να μειώνεται και η ταχύτητα

(δ) μας λέει η διαφορά πίεσης μεταξύ δύο σημείων ισούται με τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας ανά μονάδα όγκου του υγρού μεταξύ των σημείων αυτών.

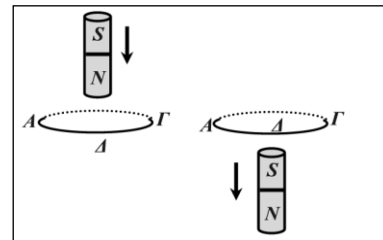
A.89 Κατά την πτώση του μαγνήτη και την διέλευση μέσα από ένα σταθερό αγωγίμο πλαίσιο

(α) η αρχική βαρυτική δυναμική ενέργεια του μαγνήτη μετασχηματίζεται σταδιακά σε κινητική ενέργεια

(β) καθώς ο μαγνήτης πλησιάζει δέχεται ελκτική δύναμη από το πλαίσιο.

(γ) καθώς ο μαγνήτης απομακρύνεται δέχεται ελκτική δύναμη από το πλαίσιο.

(δ) ο μαγνήτης πέφτει συνεχώς με σταθερή επιτάχυνση.



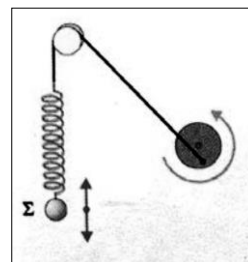
A.90 Το σώμα Σ του σχήματος εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση μέσα σε δοχείο που περιέχει αέρα υπό πίεση, από τον οποίο δέχεται δύναμη της μορφής $F' = -bv$ με $b = \text{σταθ}$. Το σύστημα βρίσκεται σε συντονισμό όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι f και το μέγιστο πλάτος είναι A . Αν αυξηθεί η πίεση του αέρα στο δοχείο, με αποτέλεσμα να υπάρξει μια μικρή αύξηση της σταθεράς b , το σύστημα θα συντονιστεί και πάλι

(α) για συχνότητα μικρότερη της f αλλά το μέγιστο πλάτος θα είναι μεγαλύτερο του A .

(β) για συχνότητα μικρότερη της f και το μέγιστο πλάτος θα είναι μικρότερο του A .

(γ) για συχνότητα μεγαλύτερη της f και το μέγιστο πλάτος θα είναι μικρότερο του A .

(δ) για συχνότητα ίση με f και το μέγιστο πλάτος θα είναι μικρότερο του A .



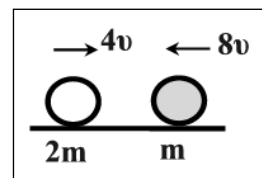
A.91 Τα δύο σώματα με τις μάζες και τις ταχύτητες που φαίνονται στο σχήμα, συγκρούονται ελαστικά και μετωπικά.

α. Η ορμή του συστήματος των δύο σφαιρών μετά την κρούση είναι μηδέν.

β. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος είναι διάφορη του μηδενός.

γ. Οι μεταβολές της ορμής των σφαιρών είναι μεταξύ τους ίσες.

δ. Οι ταχύτητες μετά την κρούση είναι κατά μέτρο ίσες.



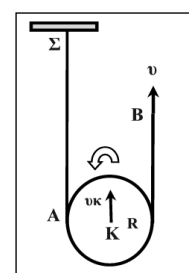
A.92 Ο τροχός του σχήματος έχει ακτίνα R , και κάνει σύνθετη κίνηση καθώς το κέντρο του ανέρχεται με τη βοήθεια του νήματος και της κατακόρυφης δύναμης που ασκείται στο άκρο B . Αν κάποια στιγμή η ταχύτητα του B είναι v και η ταχύτητα του κέντρου v_K τότε ισχύει

(α) $v = v_K$

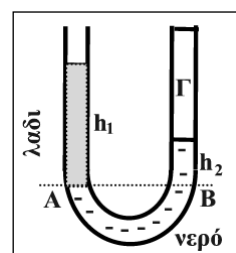
(β) $v = 2v_K$

(γ) $v = \frac{1}{2}v_K$

(δ) $v = 4v_K$



A.93 Στο δοχείο σχήματος U περιέχεται νερό πυκνότητας ρ_2 και λάδι πυκνότητας $\rho_2 = 2\rho_1$, όπως στο διπλανό σχήμα. Το ύψος της στήλης του λαδιού είναι h_1 , ενώ το ύψος του νερού, πάνω από το επίπεδο διαχωρισμού των δύο υγρών, h_2 , όπου $h_1 = 3h_2$. Πάνω από το λάδι επικρατεί ατμοσφαιρική πίεση ενώ πάνω από το νερό υπάρχει αέρα εγκλωβισμένος αφού το πάνω μέρος του δοχείου είναι κλειστό. Τα υγρά ισορροπούν. Η πίεση του αέρα στο χώρο Γ είναι:



(α) $p_\Gamma = p_{\text{atm}}$

(β) $p_\Gamma = p_{\text{atm}} + \rho_2 g h_2$

(γ) $p_\Gamma = p_{\text{atm}} + \frac{1}{2}\rho_2 g h_2$

(δ) $p_\Gamma = \frac{1}{2}\rho_2 g h_2$

A.94 Ορθογώνιο πλαίσιο αποτελείται από N σπείρες, εμβαδού A , και περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω , γύρω από ένα άξονα συμμετρίας του μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $\vec{B}$, οι δυναμικές γραμμές του οποίου είναι κάθετες στον άξονα περιστροφής. Τη χρονική στιγμή $t=0$ το διάνυσμα $\vec{A}$ έχει την κατεύθυνση των μαγνητικών γραμμών. Διπλασιάζουμε ταυτόχρονα την ένταση του μαγνητικού πεδίου του και το χρόνο που χρειάζεται το πλαίσιο για να κάνει μια πλήρη ομαλή περιστροφή. Τότε

- (α) Η γωνιακή συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης διπλασιάζεται
- (β) Η ενεργός τάση στα άκρα του πλαισίου διατηρείται σταθερή
- (γ) Η μέγιστη τιμή της μαγνητικής ροής που περνάει από το πλαίσιο υποδιπλασιάζεται.
- (δ) Το πλάτος της τάσης στα άκρα του πλαισίου διπλασιάζεται

A.95 Ένα υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Τότε

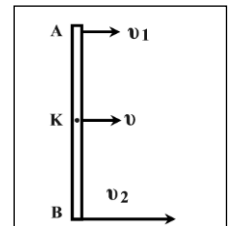
- (α) η ταχύτητά του είναι αντιστρόφως ανάλογη με την απομάκρυνση
- (β) ο ρυθμός μεταβολής της δυναμικής ενέργειας γίνεται μέγιστος στη μέγιστη απομάκρυνση
- (γ) η δύναμη επαναφοράς είναι ανάλογη του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας
- (δ) η μέγιστη κινητική ενέργεια είναι ανάλογη του πλάτους.

A.96 Δύο όμοιες σφαίρες ίσης μάζας συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά με ταχύτητες $v_1=2\text{m/s}$ και $v_2=-3\text{m/s}$. Μετά την κρούση οι ταχύτητες θα είναι:

- α. $V_1=3\text{m/s}$ και $V_2=2\text{m/s}$
- β. $V_1=-3\text{m/s}$ και $V_2=-2\text{m/s}$
- γ. $V_1=3\text{m/s}$ και $V_2=-2\text{m/s}$
- δ. $V_1=-3\text{m/s}$ και $V_2=2\text{m/s}$

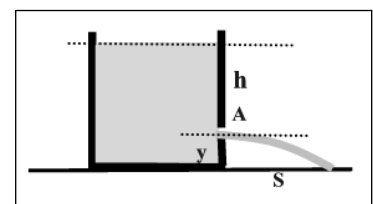
A.97 Η ράβδος του σχήματος είναι ομογενής μήκους AB και το σημείο K είναι το κέντρο μάζας της. Για τα μέτρα των ταχυτήτων των σημείων A και B ισχύει ότι $v_2 > v_1$. Άρα η ράβδος κάνει

- (α) μόνο μεταφορική κίνηση
- (β) μόνο περιστροφική κίνηση
- (γ) μεταφέρεται και περιστρέφεται γύρω από το K με τη φορά των δεικτών του ρολογιού
- (δ) μεταφέρεται και περιστρέφεται γύρω από το K με φορά αντίθετη των δεικτών του ρολογιού

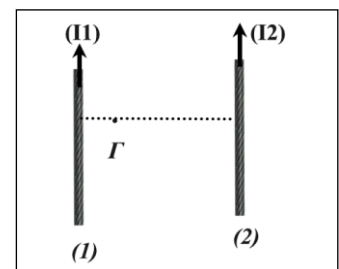


A.98 Στο διπλανό δοχείο υπάρχει τρύπα A σε απόσταση h από την επιφάνεια του νερού της δεξαμενής και απόσταση y από τον πυθμένα. Το νερό πέφτει σε οριζόντια απόσταση s . Τότε

- (α) Η ταχύτητα εκροής του νερού εξαρτάται από την $(h+y)$
- (β) Η οριζόντια απόσταση s καθορίζεται τόσο από το h όσο και από το y .
- (γ) Ο χρόνος για να φτάσει το υγρό από το A στο σημείο B εξαρτάται από το h .
- (δ) Η ταχύτητα εκροής εξαρτάται από την πυκνότητα.



A.99 Δύο ευθύγραμμοι παράλληλοι μεταξύ τους αγωγοί (1) και (2) πολύ μεγάλου μήκους διαρρέονται από ηλεκτρικά ρεύματα που έχουν εντάσεις I_1 και I_2 ίδιας φοράς όπως στο σχήμα. Σε σημείο Γ ανάμεσα στους αγωγούς ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι ίση με μηδέν. Αντιστρέφουμε τη φορά του ρεύματος στον αγωγό (2) διατηρώντας την έντασή του σταθερή. Τότε το μέτρο της έντασης του συνολικού μαγνητικού πεδίου στο σημείο Γ είναι



- (α) $B_\Gamma = B_1$
- (β) $B_\Gamma = 2B_1$
- (γ) $B_\Gamma = 0$
- (δ) $B_\Gamma = \frac{1}{2}B_1$