

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 ως Α4 να γράψετε στο φύλλο των απαντήσεών σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

Α1) Το κέντρο μάζας ενός μηχανικού στερεού:

- α) μπορεί να εκτελέσει σύνθετη κίνηση.
- β) ταυτίζεται με το κέντρο βάρους σε ομογενές βαρυτικό πεδίο.
- γ) ταυτίζεται με το κέντρο συμμετρίας σε μη ομογενή στερεά σώματα.
- δ) δε μπορεί να βρίσκεται έξω από το στερεό σώμα.

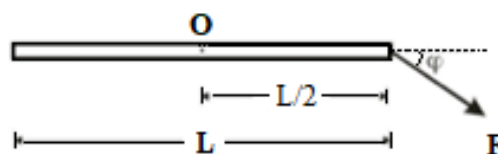
ΜΟΝΑΔΕΣ 5

Α2) Δύο σφαίρες Α και Β με ίσες μάζες, μία εκ των οποίων είναι ακίνητη, συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Το ποσοστό της μεταβιβαζόμενης ενέργειας από τη σφαίρα που κινείται στην αρχικά ακίνητη σφαίρα είναι:

- α) 100%. β) 50%. γ) 200%. δ) 0%

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

Α3) Η ράβδος του σχήματος έχει μήκος L και μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το μέσο της O και είναι κάθετος σε αυτή. Η ροπή της δύναμης F ως προς το σημείο O ισούται με

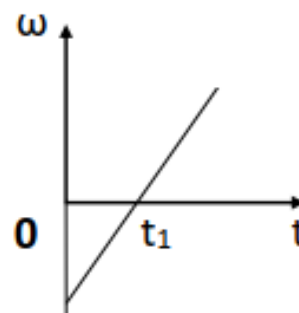


- α) $\tau_F = -F \cdot \frac{L}{2}$ β) $\tau_F = -F \cdot \frac{L}{2} \cdot \eta \mu \phi$
- γ) $\tau_F = -F \cdot \frac{L}{2} \cdot \sigma \upsilon \nu \phi$ δ) $\tau_F = F \cdot \frac{L}{2} \cdot \sigma \upsilon \nu \phi$

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

Α4) Στο διάγραμμα φαίνεται η γωνιακή ταχύτητα ενός στερεού σώματος σε σχέση με το χρόνο. Για τη στροφική κίνηση του σώματος ισχύει ότι:

- α) ο ρυθμός μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας την χρονική στιγμή t_1 είναι ίσος με μηδέν.
- β) η κίνηση στο χρονικό διάστημα 0 έως t_1 είναι ομαλά επιταχυνόμενη.
- γ) η αρχική γωνιακή επιτάχυνση του σώματος είναι αρνητική.
- δ) ο ρυθμός μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας είναι σταθερός.



ΜΟΝΑΔΕΣ 5

Α5) Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με Σωστό ή Λάθος.

- α) Αν τριπλασιάσουμε το μέτρο και των δύο δυνάμεων ενός ζεύγους δυνάμεων, χωρίς να αλλάξουμε την απόστασή τους, τότε το μέτρο της ροπής του ζεύγους θα εννεαπλασιαστεί.

β) Στην έκκεντρη κρούση οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες πριν και μετά την κρούση.

γ) Όταν δύο σημεία μιας ράβδου έχουν συνεχώς ίδιες ταχύτητες, τότε η ράβδος εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση.

δ) Σε μια πλαστική κρούση υπάρχει πάντα μείωση της κινητικής ενέργειας του συστήματος.

ε) Η μονάδα μέτρησης της ροπής είναι 1 N/m .

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΘΕΜΑ Β

B1) Μια σφαίρα Σ_1 , μάζας m_1 , συγκρούεται κεντρικά ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Σ_2 , μάζας m_2 . Μετά την κρούση οι σφαίρες κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις και το μέτρο της ταχύτητας της Σ_1 είναι διπλάσιο από αυτό της Σ_2 . Τις μάζες των δύο σφαιρών τις συνδέει η σχέση

$$\alpha) \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{5} \quad \beta) \frac{m_1}{m_2} = 2, \quad \gamma) \frac{m_1}{m_2} = \frac{4}{5}$$

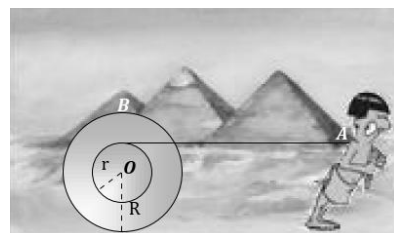
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

ΜΟΝΑΔΕΣ 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B2) Τροχός ακτίνας R φέρει εγκοπή ακτίνας $r = R/2$ στην οποία είναι τυλιγμένο αβαρές και μη ελαστικό νήμα, στο άλλο άκρο ασκείται οριζόντια δύναμη και το στερεό κυλίζει χωρίς να ολισθαίνει.



Αν ο εργάτης μετακινηθεί κατά $x_A = 3\text{m}$ με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a_A = 6\text{m/s}^2$, η ταχύτητα του ανώτερου σημείου του στερεού u_B από το έδαφος θα είναι:

$$\alpha) 8\text{m/s}$$

$$\beta) 4\text{m/s}$$

$$\gamma) 2\text{m/s}$$

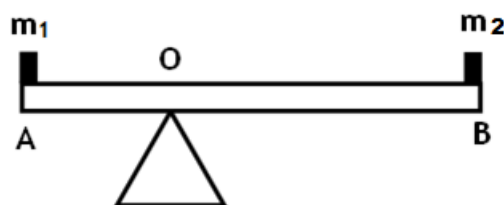
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

ΜΟΝΑΔΕΣ 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B3) Η αβαρής δοκός AB του σχήματος έχει μήκος L και στηρίζεται σε ένα σημείο της O. Η δοκός ισορροπεί όταν στα άκρα της A και B τοποθετηθούν δύο μικρά σώματα με μάζες m_1 και m_2 .



Αν η απόσταση (OA) είναι ίση με $(OA) = \frac{1}{3}L$, τότε η σχέση που συνδέει τις μάζες είναι:

$$\alpha) m_1 = m_2$$

$$\beta) m_1 = 2m_2$$

$$\gamma) m_2 = 2m_1.$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

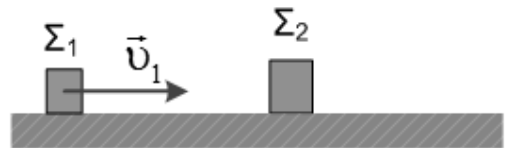
ΜΟΝΑΔΕΣ 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα Σ_1 με μάζα $m_1 = 2\text{kg}$ και ταχύτητα μέτρου $u_1 = 20\text{m/s}$, κινείται σε οριζόντιο επίπεδο χωρίς τριβές, προς τη θετική κατεύθυνση, όπως στο σχήμα. Το σώμα Σ_1 συγκρούεται με



σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3\text{kg}$ που αρχικά είναι ακίνητο. Η

κρούση οδηγεί στη συγκόλληση των σωμάτων. Η χρονική διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Γ1) την ταχύτητα του συσσωματώματος που δημιουργείται μετά την κρούση.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Γ2) την απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος κατά την κρούση.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Γ3) το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 που μεταφέρθηκε στο σώμα Σ_2 .

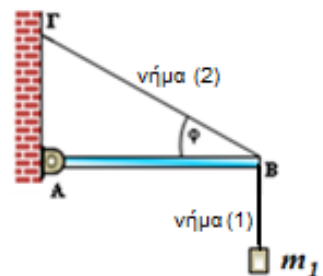
ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Γ4) τη μεταβολή της ορμής του σώματος Σ_1 .

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

ΘΕΜΑ Δ

Ομογενής ράβδος AB έχει βάρος $w = 10\text{N}$ και μπορεί να περιστρέφεται γύρω από την άρθρωση στο σημείο A. Στο άκρο B της ράβδου κρεμάμε με αβαρή νήμα (1) σώμα μάζας $m_1 = 0,5\text{kg}$. Το σύστημα ράβδου - σώματος m_1 ισορροπεί σε οριζόντια θέση με την βοήθεια του νήματος (2) που σχηματίζει γωνία $\phi = 30^\circ$ με την ράβδο, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αν $g = 10\text{m/s}^2$, να βρεθεί:

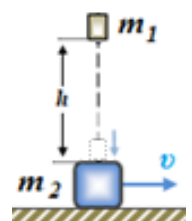
Δ1) Το μέτρο της τάση του νήματος (2) κατά την ισορροπία του συστήματος.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Δ2) Το μετρό της δύναμη που δέχεται η άρθρωση.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα (1) που συγκρατεί το σώμα m_1 το οποίο αρχίζει να εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος $h = 0,2\text{m}$. Ελάχιστα πριν το m_1 ακουμπήσει στο έδαφος συγκρούεται πλαστικά με σώμα m_2 που κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $u = 2\text{m/s}$ όπως φαίνεται στο σχήμα.



Δ3) Πόση είναι η ταχύτητα του συσσωματώματος.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Δ4) Την μεταβολή της ορμής του σώματος m_1 κατά την κρούση

ΜΟΝΑΔΕΣ 7