

ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ(6)

Θέμα Α

A1. Ένας πύραυλος αρχικά συνολικής μάζας M περιέχει καύσιμα μάζας m . Για να προωθηθεί στο κενό διάστημα εκτοξεύει τα καυσαέρια του με μία σταθερή ταχύτητα $u_{εξ}$. Αφού μετά από χρόνο t_1 τελειώσουν τα καύσιμά του ο πύραυλος έχει μία ταχύτητα $u_{τελ}$. Η $u_{τελ}$:

- α. Είναι ανάλογη με το χρονικό διάστημα t_1
- β. Είναι αντιστρόφως ανάλογη με το χρονικό διάστημα t_1
- γ. Εξαρτάται εκθετικά από το χρονικό διάστημα t_1
- δ. Είναι ανεξάρτητη του χρονικού διαστήματος t_1

A2. Ο Max Born είναι:

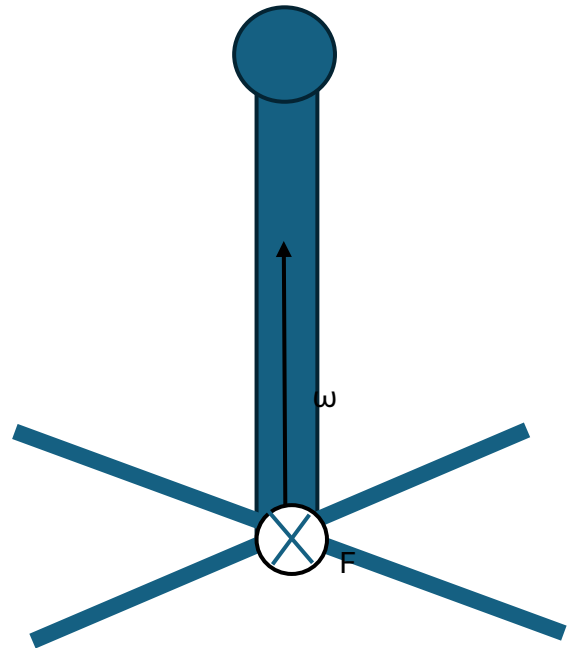
- α. Τίγρης
- β. Ακόμα ζωντανός
- γ. Τοξότης
- δ. Δεν υπάρχει το πρόσωπο αυτό, ονομάζεται Bohr ο γνωστός Δανός Φυσικός

A3. Η ελάχιστη απόσταση που μπορεί να διανύσει ένα σώμα σε αατ πλάτους A σε χρόνο $T/3$ είναι:

- α. A
- β. $A(\rho\acute{\iota}\zeta\alpha^2)$
- γ. $A(\rho\acute{\iota}\zeta\alpha^3)$
- δ. $A(\rho\acute{\iota}\zeta\alpha^6)/7$

A4. Σε έναν ανεμιστήρα που κρέμεται κατακόρυφα από το ταβάνι και στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα όπως φαίνεται στο σχήμα ασκείται μία δύναμη προς τα μέσα. Η δοκός που τον στηρίζει θα μετακινηθεί:

- α. Προς τα δεξιά
- β. Προς τα αριστερά
- γ. Μόνο προς τα μέσα
- δ. Προς τα πάνω



A5. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές ή Λανθασμένες

- α. Ένα σώμα μπορεί να εκτελέσει ΚΧΟ σε λείο δάπεδο.
- β. Αν σε μία επιφάνεια συμβάλλουν δύο συμφασικά κύματα με πλάτος A και $2A$ αντίστοιχα, τότε θα υπάρχει τουλάχιστον ένα σημείο στον χώρο αυτόν με $A=0$.
- γ. Το μεγαλύτερο μέρος της υπεριώδους ακτινοβολίας που πέφτει στη Γη απορροφάται από την ατμόσφαιρα στην περιοχή της στρατόσφαιρας.
- δ. Ένα σώμα εκτελεί ταλάντωση με ένα ελατήριο σταθεράς k . Αν το κόψουμε στη μέση και συνδέσουμε αμφότερα τα μισά στο σώμα η νέα ισοδύναμη σταθερά των δύο ελατηρίων θα γίνει $8k$.
- ε. Ένας μαθητής υποστηρίζει πως όταν συμβάλλουν δύο κύματα της μορφής $y=A\eta\mu 2\pi(t/T - x/\lambda)$ και $y=2A\eta\mu 2\pi(t/T + x/\lambda)$, η απομάκρυνση ενός σημείου στον χώρο συμβολής τους μπορεί να δοθεί από τον τύπο $y=2A\sigma\upsilon\eta 2\pi(x/\lambda)\eta\mu 2\pi(t/T) + A\eta\mu 2\pi(t/T + x/\lambda)$. Ο καθηγητής του υποστήριξε πως έχει άδικο.

Η πρόταση του μαθητή είναι σωστή ή λανθασμένη;

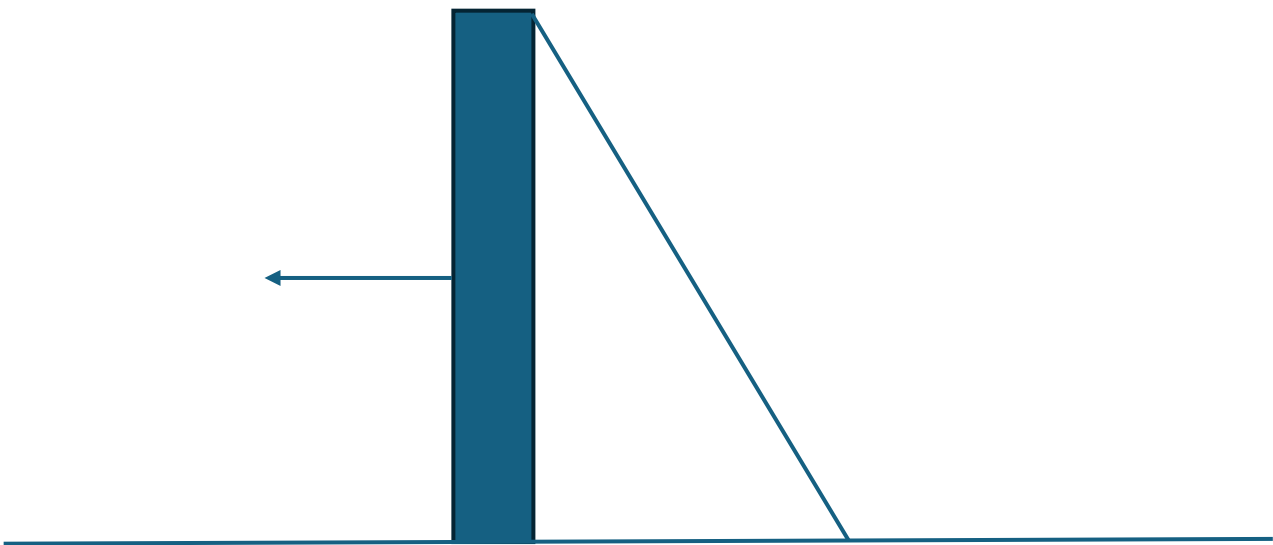
Θέμα Β

B1. Έστω η δοκός του παρακάτω σχήματος μάζας $m=3\text{kg}$ και μήκους $L=1\text{m}$. Η δοκός στο άνω άκρο της είναι δεμένη με νήμα που σχηματίζει με τη δοκό γωνία ϕ ($\eta\mu\phi=0,6$ κ' $\sigma\upsilon\eta\phi=0,8$) και είναι δεμένο στο έδαφος. Ο συντελεστής οριακής τριβής μεταξύ δοκού και εδάφους είναι $\mu_0 = 0,3$. Στη δοκό ασκούμε δύναμη F οριζόντια σε ύψος $h=L/2$ και οριακά δεν ολισθαίνει. Η δύναμη F έχει μέτρο:

A. 30N

B. 50N

Γ. 120N



A. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

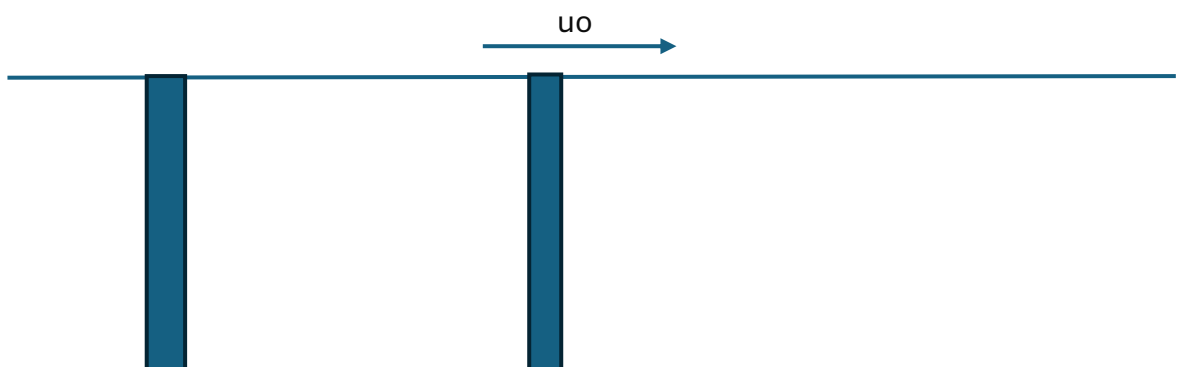
B. Αιτιολογήστε την επιλογή σας

B2. Δύο παράλληλες αγωγίμες ράβδοι ΚΛ και ΜΝ με μάζα m , μήκος l και αντίσταση R η καθεμία, είναι σε επαφή και μπορούν να κινηθούν χωρίς τριβές με δύο παράλληλους αγωγούς Ax και Bx' άπειρου μήκους, όπως φαίνεται στο σχήμα. Κάθετα στο επίπεδο που ορίζουν οι ράβδοι ΚΛ και ΜΚ υπάρχει μαγνητικό πεδίο έντασης B . Δίνουμε στη ράβδο ΜΝ μία αρχική ταχύτητα u_0 και αφήνουμε να εξελιχθεί η δοκιμή μας για πρακτικά άπειρο χρόνο. Η θερμότητα που θα παραχθεί στους αγωγούς είναι ίση με:

α. 0

β. $m u_0^2$

γ. $\frac{1}{4} m u_0^2$



α. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

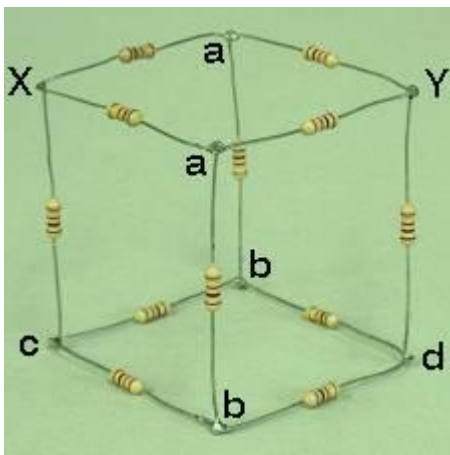
β. Αιτιολογήστε την επιλογή σας

B3. Κύβος με κάθε ακμή του να έχει αντίσταση R διαρρέεται από ρεύμα I . Να βρείτε την ισοδύναμη αντίσταση όταν το ρεύμα εισέρχεται στον κύβο στο X και εξέρχεται στο Y . (Υπόδειξη: χρησιμοποιήστε συμμετρία, τα σημεία με ίδιο δυναμικό ταυτίζονται). Η ισοδύναμη αντίσταση είναι:

α. $3R/4$

β. $7R/12$

γ. $5R/6$



α. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

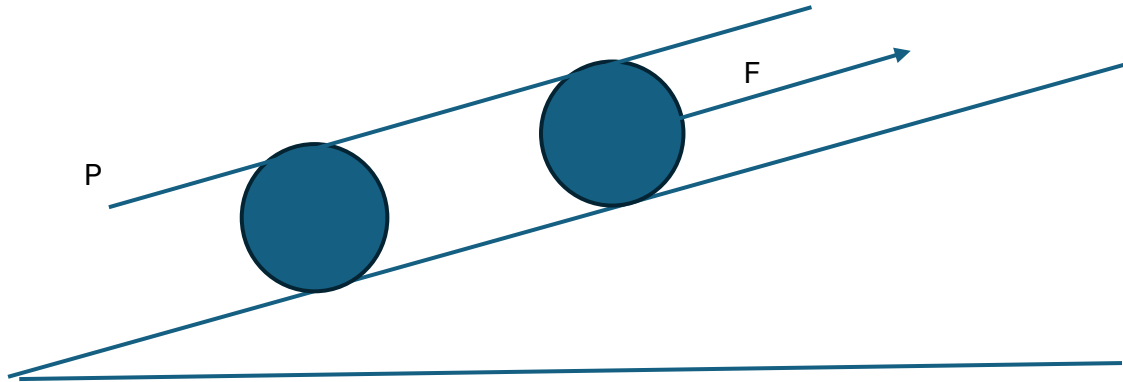
β. Αιτιολογήστε την επιλογή σας

Θέμα Γ

Η ομογενής και συμπαγής ράβδος (P) του σχήματος έχει μάζα $M_P = 8\text{kg}$ και είναι επαπτόμενη σε δύο όμοιους, ομογενείς και συμπαγείς κυλίνδρους (K1) και (K2) με μάζες $M_{K1} = M_{K2} = 4\text{kg}$ και ακτίνας $R = 5/(3\pi)\text{ m}$. Το σύστημα (P, K1, K2) ισορροπεί ακίνητο σε τραχύ κεκλιμένο επίπεδο γωνίας ϕ ($\eta\mu\phi = 1/2$) με τη βοήθεια σταθερής δύναμης F που ασκείται στο κέντρο μάζας του κυλίνδρου K2, έχει ίδια διεύθυνση με το κεκλιμένο επίπεδο και την φορά του σχήματος. Οι άξονες των δύο κυλίνδρων είναι μεταξύ τους παράλληλοι και η ράβδος είναι κάθετη σε αυτούς.

Γ1. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις της στατικής τριβής που ασκούνται από το κεκλιμένο επίπεδο και τη ράβδο στους κυλίνδρους Κ1 και Κ2.

Γ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F



Σηκώνουμε τη ράβδο οπότε η Κ1 αρχίζει να εκτελεί ΚΧΟ με σταθερή επιτάχυνση a_{cm} προς τα κάτω και το αφήνουμε να πέφτει επιταχυνόμενα για χρόνο t_1 . Στο χρονικό διάστημα αυτό εκτέλεσε 4,5 περιστροφές, ενώ μόνο το τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησής του εκτέλεσε 2,5.

Γ3. Να βρείτε την a_{cm} .

Γ4. Να βρείτε τη δύναμη της τριβής που κάνει τον κύλινδρο 1 να στραφεί.

Θέμα Δ

Αρχικά συγχαρητήρια που φτάσατε μέχρι εδώ. Αν δε συναντήσατε ιδιαίτερη δυσκολία μέχρι στιγμής, ορίστε μία πραγματική πρόκληση.

Ένα φορτισμένο σώμα φορτίου $-q$ είναι δεμένο πάνω σε ένα ελατήριο σταθεράς K_1 όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Σε απόσταση d από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου τοποθετούμε μία ομογενή πλάκα θετικά φορτισμένη πυκνότητας φορτίου λ , άπειρου μήκους, η οποία ασκεί στο φορτίο ελκτική δύναμη. Η δύναμη που δέχεται το φορτίο $-q$ από την πλάκα σε απόσταση r δίνεται από τον τύπο: $F_{\eta\lambda}=2kq\lambda/r$

Δ1. Να αποδείξετε ότι αν $d=2m$, $k=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$, $q = 0,2\text{mC}$, $\lambda=0,1\text{mC/m}$ και $K_1=1000\text{N/m}$, τότε υπάρχουν δύο θέσεις ισορροπίας και να τις βρείτε.

Μία θέση ισορροπίας μπορεί να χαρακτηριστεί αστάθειας ή ευστάθειας. Οι ευσταθείς θέσεις ισορροπίας είναι σταθερότερες καθώς με μικρή απομάκρυνση το σώμα θα τείνει να επιστρέψει σε αυτές, ενώ στις ασταθείς θέσεις ισορροπίας αν το σώμα μετακινηθεί έστω και ελάχιστα από αυτές, το σώμα τείνει να απομακρύνεται ακόμα περισσότερο από την ισορροπία.

Δ2. Να εξετάσετε με όποιον τρόπο μπορείτε αν οι θέσεις ισορροπίας που βρήκατε παραπάνω είναι ευσταθείς ή ασταθείς (η χρήση διαφορικού λογισμού προφανώς είναι θεμιτή στο σημείο αυτό).

Δ3. Να αποδείξετε χρησιμοποιώντας μαθηματικά της Γ' Λυκείου πως η δύναμη που δέχεται το φορτίο $-q$ από την πλάκα σε απόσταση r δίνεται πράγματι από τον παραπάνω τύπο.

