

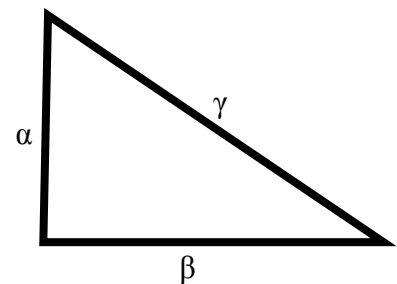
Να λύσετε τα 3 από τα 4 θέματα

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 2,5)

Με την ιδιότητα του πολιτικού μηχανικού και για λογαριασμό μιας εταιρείας σήμανσης οδών αναλάβετε να προσδιορίσετε το όριο ταχύτητας αυτοκινήτων σε μια στροφή μιας εθνικής οδού. Από την αυτοψία που κάνατε και χρησιμοποιώντας τον κατάλληλο τοπογραφικό εξοπλισμό βρήκατε ότι το οδόστρωμα της στροφής αυτής είναι οριζόντιο και ότι η ακτίνα καμπυλότητας της στροφής είναι ίση με $R_1 = 65,0$ m. Από πίνακες βρήκατε ότι ο μέσος συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ των ελαστικών ενός αυτοκινήτου και του οδοστρώματος είναι $\mu_s = 0,75$. Κάτω από τις συνθήκες αυτές, να υπολογίσετε τη μέγιστη ταχύτητα που πρέπει να έχουν τα αυτοκίνητα για να κινηθούν με ασφάλεια στη συγκεκριμένη στροφή; Ποια τιμή ταχύτητας θα πρέπει να αναγράφει η σχετική πινακίδα σήμανσης;

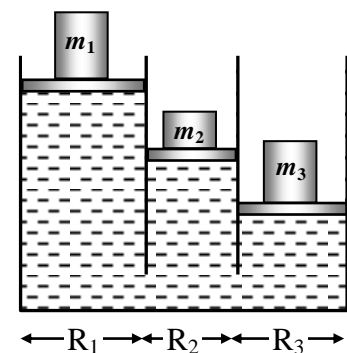
ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 2,5)

Τρεις μεταλλικές ράβδοι με μήκη $\alpha = 3,00$ m, $\beta = 4,50$ m, και $\gamma = 5,41$ m, οι οποίες έχουν γραμμική πυκνότητα μάζας $\mu = 2,56$ kg/m, είναι συναρμολογημένες σε σχήμα ορθογωνίου τριγώνου, όπως δείχνει το διπλανό σχήμα. Να επιλέξετε το σύστημα συντεταγμένων που σας βολεύει καλύτερα για να υπολογίσετε τις συνιστώσες (x_{cm} , y_{cm}) της συγκεκριμένης μεταλλικής κατασκευής.



ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 2,5)

Η διάταξη του διπλανού σχήματος αποτελείται από τρία συγκοινωνούντα δοχεία τα οποία περιέχουν νερό και τα οποία καταλήγουν σε κατακόρυφους κυλινδρικούς σωλήνες οι οποίοι έχουν ακτίνες $R_1 = 12,0$ cm, $R_2 = 9,0$ cm και $R_3 = 10,8$ cm. Οι τρεις αυτοί σωλήνες φράσσονται με έμβολα τα οποία έχουν μάζες $m_1 = 120$ kg, $m_2 = 65,0$ kg και $m_3 = 115,0$ kg και τα οποία δύνανται να ολισθαίνουν εντός των σωλήνων χωρίς τριβές. Κάτω από τις συνθήκες αυτές και στην κατάσταση ισορροπίας, να υπολογίσετε την υψομετρική διαφορά μεταξύ των τριών εμβόλων. Δίνεται η πυκνότητα του νερού, $\rho = 1,000$ g/cm³.

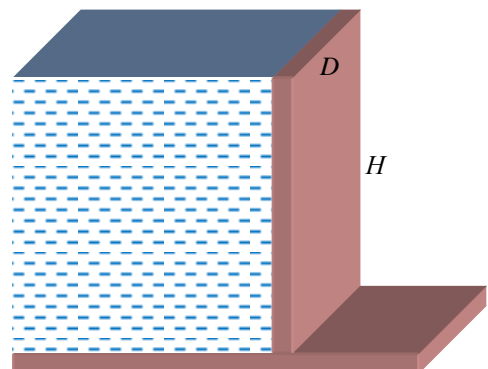


ΘΕΜΑ 4^ο (βαθμοί 5)

Για να δημιουργηθεί μια τεχνητή λίμνη, το φράγμα έχει μήκος $D=135,0$ m και ύψος $H=55,0$ m. Όταν η τεχνητή λίμνη είναι γεμάτη με νερό, να υπολογίσετε:

- (α) Τη συνισταμένη δύναμη που ασκεί ο υδάτινος όγκος πάνω στο φράγμα.
- (β) Τη θέση του σημείου εφαρμογής της συνισταμένης δύναμης πάνω στο φράγμα.

Δίνεται η πυκνότητα του νερού, $\rho = 1,000$ g/cm³.



ΠΡΟΣΟΧΗ!!! ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

(α) Με άριστα θα βαθμολογηθεί το γραπτό που έχει λύσει σωστά τρία θέματα μεταξύ των οποίων θα υπάρχει το θέμα 4.

(β) Ποινές ανά θέμα σε ποσοστό επί του μέγιστου βαθμού.

(β1) Λάθος πράξεις ή όχι υπολογισμοί πράξεων: Έως και -20%

(β2) Λάθος απόδοση αποτελεσμάτων (μονάδες και σημαντικά ψηφία): Έως και -10%

(β3) Όχι αξιολόγηση αποτελεσμάτων ως προς την αποδοχή τους: Έως και -20%

ΠΑΡΑΚΛΗΣΗ!!!

Να βαθμολογήσετε με ειλικρίνεια την προετοιμασία σας για την εξέταση στη Φυσική 1:
Καθόλου = 0-2 , Ελλιπής = 3-4, Μέτρια = 5-6 , Ικανοποιητική = 7-8, Άριστη = 9 - 10.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ:

Επιτάχυνση βαρύτητας $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.

Κεντρομόλος δύναμη: $F_r = \frac{mv^2}{R}$, v = ταχύτητα κινητού μάζας m και R = ακτίνα τροχιάς

Μέγιστη στατική τριβή: $f_{s,\max} = \mu_s N$, μ_s = συντελεστής στατικής τριβής και N = κάθετη δύναμη

Γραμμική πυκνότητα μάζας: $\mu = \frac{m}{L}$, για ράβδο που έχει μήκος L και μάζα m

Συνιστώσες κέντρου μάζας: $x_{\text{cm}} = \frac{1}{m_{\text{ολ}}} \sum_{i=1}^n m_i x_i$, $y_{\text{cm}} = \frac{1}{m_{\text{ολ}}} \sum_{i=1}^n m_i y_i$

Η πίεση σε βάθος h μέσα σε ένα ρευστό: $p = p_0 + \rho gh$, ρ είναι η πυκνότητα του ρευστού και p_0 είναι η ατμοσφαιρική πίεση..

Σε βάθος h μέσα στο ρευστό, η δύναμη που ασκείται πάνω σε μια επιφάνεια A είναι: $F = pA$.

Ροπή δύναμης F ως προς σημείο που απέχει από το φορέα της δύναμης απόσταση d είναι: $\tau = Fd$.

$$\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} \text{ με } n \neq -1$$