

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 1,5 + 1,5)

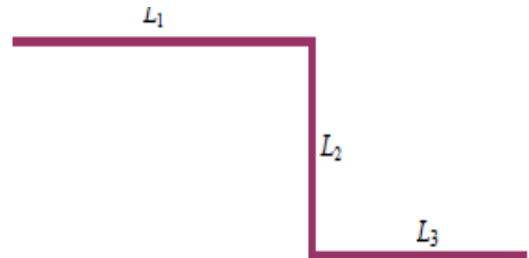
- A. Σε μια κατασκευαστική εργασία χρησιμοποιείτε ένα μικρό γερανό με τις εξής προδιαγραφές: Όριο θραύσης συρματόσχοινου: $T_{\max} = 6250 \text{ N}$. Ο κινητήρας προσδίδει στο φορτίο μέγιστη επιτάχυνση $a_{\max} = 4,50 \text{ m/s}^2$ όταν αυτός ξεκινά να ανεβάζει το φορτίο του. Να υπολογίσετε τη μάζα του μέγιστου φορτίου την οποία μπορεί να ανυψώσει κατακόρυφα ο συγκεκριμένος γερανός χωρίς να υπάρχει κίνδυνος να σπάσει το συρματόσχοινο. ($g = 9,80 \text{ m/s}^2$).
- B. Έχετε φορτώσει στην καρότσα ενός φορτηγού ένα μαρμάρινο όγκο που έχει μάζα $m = 1350 \text{ kg}$. Να υπολογίσετε τη μέγιστη γωνία ανατροπής θ_{\max} της καρότσας του φορτηγού ώστε ο μαρμάρινος όγκος να μην ολισθήσει. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ μαρμαρίνου όγκου και καρότσας φορτηγού είναι $\mu_s = 0,75$. ($g = 9,80 \text{ m/s}^2$).

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 0,5+2,5)

Τρεις ομογενείς μεταλλικοί ράβδοι με μήκη $L_1 = 1,50 \text{ m}$, $L_2 = 0,50 \text{ m}$ και $L_3 = 1,00 \text{ m}$ με διατομή σχετικά πολύ μικρή και με αντίστοιχες γραμμικές πυκνότητες μάζας $\mu_1 = 1,50 \text{ kg/m}$, $\mu_2 = 1,00 \text{ kg/m}$ και $\mu_3 = 1,30 \text{ kg/m}$ είναι συναρμολογημένοι όπως δείχνει το διπλανό σχήμα.

Να επιλέξετε το σύστημα συντεταγμένων που σας βολεύει καλύτερα για να υπολογίσετε:

- A. Τη συνολική μάζα της μεταλλικής κατασκευής.
B. Τις συνιστώσες (x_{cm} , y_{cm}) της θέσης του κέντρου μάζας της παραπάνω μεταλλικής κατασκευής.



ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 2+2)

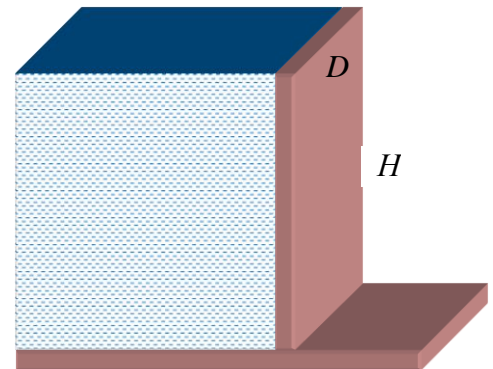
Για να δημιουργηθεί μια τεχνητή λίμνη, το φράγμα που κατασκευάστηκε έχει μήκος $D=135 \text{ m}$ και ύψος $H=55,0 \text{ m}$. Όταν η τεχνητή λίμνη είναι γεμάτη με νερό:

- A. Να αποδείξετε ότι η συνισταμένη δύναμη που ασκεί ο υδάτινος όγκος πάνω στο φράγμα είναι ίση με:

$$F = \frac{1}{2} \rho g D H^2$$

όπου $\rho = 1,00 \text{ g/cm}^3$ είναι η πυκνότητα του νερού και $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας.

- B. Να υπολογίσετε την κατακόρυφη θέση του σημείου εφαρμογής της συνισταμένης δύναμης.



ΠΑΡΑΚΛΗΣΗ!!!

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

Κόλλες λευκές ή σχεδόν λευκές χωρίς βαθμό προετοιμασίας θα αντιστοιχούν σε προετοιμασία φοιτητή «Καθόλου = 0–2»

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

Τα αποτελέσματα των αριθμητικών πράξεων να γραφούν με 3 σημαντικά ψηφία.

Όλα τα θέματα απαιτούν σχήματα!!!

Ποινές ανά θέμα σε ποσοστό επί του μέγιστου βαθμού.

1. Λάθος πράξεις ή όχι υπολογισμοί πράξεων: Έως και -20%
2. Λάθος απόδοση αποτελεσμάτων (μονάδες και σημαντικά ψηφία): Έως και -10%
3. Όχι αξιολόγηση αποτελεσμάτων ως προς την αποδοχή τους: Έως και -20%
4. Η χρήση τυπολογίου που δεν δίνεται και δεν αποδεικνύεται θα διαγράφεται και δεν θα αξιολογείται.
5. Θέμα που απαιτεί σχήμα θα μηδενίζεται, ως ασαφές και αόριστο, αν δεν σχεδιαστεί το κατάλληλο σχήμα.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα: $\Sigma F = ma$.

Συνθήκη ισορροπίας: $\Sigma F_x = 0$ και $\Sigma F_y = 0$

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

Γραμμική πυκνότητα μάζας: $\mu = \frac{\text{Μάζα ράβδου}}{\text{Μήκος ράβδου}} = \frac{m}{L}$

Συνιστώσες του κέντρου μάζας συστήματος μαζών m_1, m_2, m_3, \dots οι οποίες βρίσκονται στις θέσεις $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots$, αντίστοιχα:

$$x_{cm} = \frac{1}{m_{ολ}} \sum_{i=1}^n m_i x_i \quad \text{και:} \quad y_{cm} = \frac{1}{m_{ολ}} \sum_{i=1}^n m_i y_i \quad \text{όπου:} \quad m_{ολ} = m_1 + m_2 + m_3 + \dots$$

Ορισμός πίεσης: $P = \frac{F}{A}$ η δύναμη F ασκείται κάθετα πάνω στην επιφάνεια A

Υδροστατική πίεση: $P = \rho gh$ ρ = πυκνότητα υγρού, h = βάθος μέσα στο υγρό

Ροπή δύναμης F ως προς κάποιο σημείο: $\tau_F = Fz$, z = απόσταση δύναμης από το σημείο

$$\text{Ολοκλήρωμα:} \quad \int_{z_1}^{z_2} z^n dz = \frac{1}{n+1} [z_2^{n+1} - z_1^{n+1}]$$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΚΑΙ ΚΑΛΗ ΝΕΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ ΧΡΟΝΙΑ