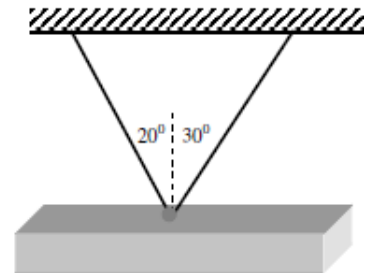


**Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε. / ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2014**  
**ΜΑΘΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗ Ι**  
**Μαρούσι 04-02-2014**  
**Καθηγητής Σιδερής Ε.**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup> (βαθμοί 4)**

- (α) Θέλετε να κρεμάσετε μια ασφάλινη δοκό που έχει μάζα  $m=1000$  kg σε δυο σκοινιά με τον τρόπο που δείχνει το διπλανό σχήμα. Το σκοινί ή τα σκοινιά που θα χρησιμοποιήσετε για το κρέμασμα της δοκού σε ποιες δυνάμεις πρέπει να αντέχουν για να μη σπάσουν; Οι γωνίες που σχηματίζουν τα σκοινιά με την κατακόρυφο είναι  $20^\circ$  και  $30^\circ$ , αντίστοιχα. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g=9,80$  m/s<sup>2</sup>.
- (β) Η μέγιστη δύναμη με την οποία ένα κινητήρας ωθεί σε κίνηση ένα sport αυτοκίνητο πάνω σε οριζόντιο δρόμο είναι  $F=3000$  N. Διατηρώντας τη δύναμη αυτή σταθερή, να υπολογίσετε τη μέγιστη ταχύτητα  $v_{\max}$  την οποία θα μπορούσε να αποκτήσει το αυτοκίνητο αυτό όταν είναι γνωστά: η μάζα του αυτοκινήτου  $m=950$  kg, ο συντελεστής τριβής κύλισης  $\mu_r=0,02$  μεταξύ τροχών αυτοκινήτου και οδοστρώματος, ο συντελεστής οπισθέλκουσας δύναμη (αεροδυναμικός συντελεστής) του αυτοκινήτου  $C_D=0,25$  και η ενεργός διατομή του αυτοκινήτου  $A=1,50$  m<sup>2</sup>. Δίνονται επίσης, η πυκνότητα του αέρα  $\rho_s=1,23$  kg/m<sup>3</sup>, η επιτάχυνση της βαρύτητα  $g=9,80$  m/s<sup>2</sup>, ο τύπος της οπισθέλκουσας δύναμης:  $D = \frac{1}{2} C_D A \rho v^2$  και ο τύπος της τριβής κύλισης:  $f_r = \mu_r m g$ .

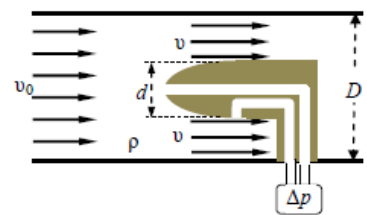


**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup> (βαθμοί 3)**

Μια ορθογώνια πλάκα έχει μήκος  $a=2,50$  m , πλάτος  $\beta=1,50$  m και πάχος τέτοιο ώστε η επιφανειακή πυκνότητα μάζας να είναι  $\sigma=62,5$  kg/m<sup>2</sup>. Στην πλάκα αυτή υπάρχει κυκλική οπή της οποίας η διάμετρος είναι  $d=1,00$  m και της οποίας το κέντρο βρίσκεται πάνω σε μια διαγώνιο και σε απόσταση  $L=1,00$  m από το μέσο της διαγωνίου. Να επιλέξετε το σύστημα συντεταγμένων που σας βολεύει καλύτερα και να υπολογίσετε τις συνιστώσες  $(x_{cm}, y_{cm})$  του κέντρου μάζας της συγκεκριμένης κατασκευής. Οι συνιστώσες της θέσης του κέντρου μάζας δίνονται από τις σχέσεις:  $x_{cm} = \frac{1}{m_{ολ}} \sum m_i x_i$  και  $y_{cm} = \frac{1}{m_{ολ}} \sum m_i y_i$

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup> (βαθμοί 2)**

Η μέτρηση της ταχύτητας ροής ενός ρευστού μέσα σε ένα σωλήνα γίνεται με τη συσκευή Prandtl (βλέπε Σχήμα). Η συσκευή αυτή αποτελείται από δυο πολύ λεπτούς σωλήνες, από τους οποίους, το άνοιγμα του ενός είναι κάθετο στη ροή του �ευστού, ενώ το άνοιγμα του άλλου σωλήνα είναι παράλληλο με τη ροή του ϥευστού. Στην περιοχή όπου τοποθετείται η συσκευή Prandtl, ο πρώτο σωλήνα μπορεί να μετρήσει την ολική πίεση  $p_{total}$  του ϥευστού, ενώ ο δεύτερο σωλήνας μπορεί να μετρήσει την αντίστοιχη στατική πίεση  $p_{static}$ .



Και οι δυο σωλήνες μαζί μετρούν τη δυναμική πίεση του ϥευστού  $\Delta p = p_{dynamic} = p_{total} - p_{static}$ . Να προσδιορίσετε τη σχέση με την οποία μπορείτε να υπολογίσετε την ταχύτητα  $v_0$  του ϥευστού μέσα στο σωλήνα συναρτήσει της διαφοράς πίεσης  $\Delta p$ , της πυκνότητας  $\rho$  του υγρού, της διαμέτρου  $D$  του σωλήνα και της διαμέτρου  $d$  της συσκευής Prandtl.

Δίνονται: Νόμος συνεχείας: Παροχή  $Q = Av =$  σταθερό, Νόμος Bernoulli:  $p + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g y =$  σταθερό όπου  $A$  είναι το εμβαδό της διατομής του σωλήνα και  $v$  είναι η ταχύτητα του ϥευστού.

**ΠΡΟΣΟΧΗ!!! Τα αποτελέσματα να γραφούν με τρία σημαντικά ψηφία και να αξιολογηθούν ως προς την αποδοχή τους.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ