

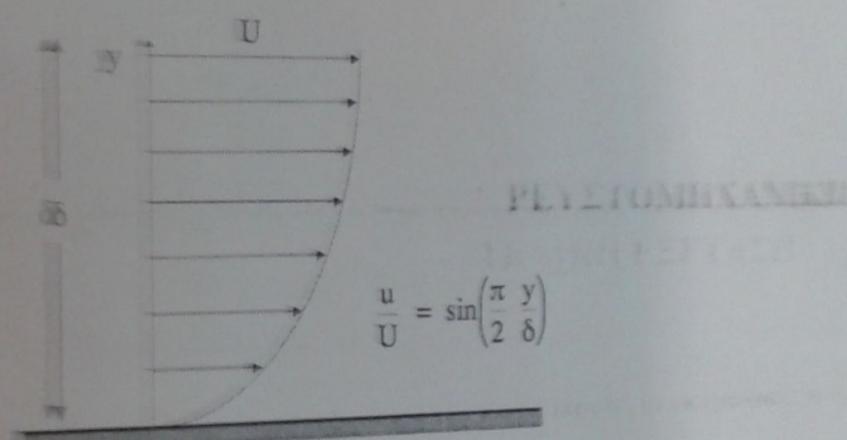
Διάρκεια:

3 ώρες. Κάποια βιβλιο-σημειώσεις, κλινιστές κάθε είδους ηλεκτρονική συσκευή, Διατυπωτής και τακτητράστε όλες τις παραδοχές σας. Τα θέματα επιλεγόνται.

Ερώτηση 1 (2 μονάδες)

- A) Εξηγήστε τη σημασία της πλάκας παραγώγου Dp/Dt .
 B) Διατυπώστε τον αριθμό της πλάσμας φλέβας.
 C) Εξηγήστε τη σημασία του αριθμού Reynolds.
 D) Θεωρούμε ασυμπεπτή πιστού νευτωνικού υγρού με σταθερές φυσικές ιδιότητες. Γράψτε τη διαφορική μορφή των αντιπεπτεοντων συνεχειας και Navier-Stokes και εξηγήστε τη σημασία κάθε όρου των αντιπεπτεοντων.

Ερώτηση 2 (0.5 μονάδα)

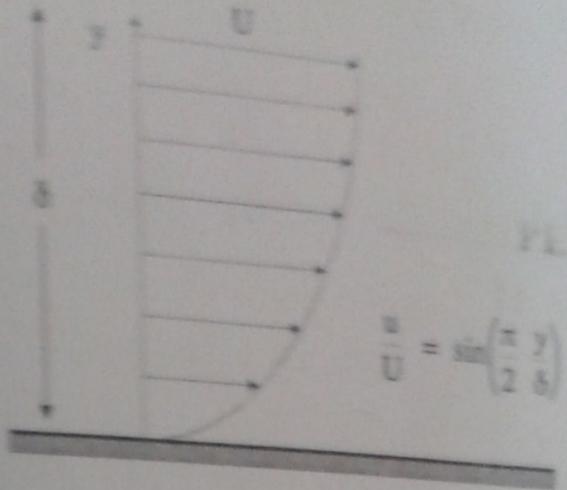


Νευτωνικό ρευστό, πικάντητας ρ. και ξύδονς μ, ρέει πάνω από μία στερεή επιφύνεια. Το πεδίο ταχύτητας έχει την κατανομή του σχήματος. Να βρεθεί το μέγεθος και η διεύθυνση της διατμητικής τάσης που αναπτύσσεται πάνω στην πλάκα.

Ερώτηση 3 (0.5 μονάδα)



Το στερεό αντικείμενο του αριθμού ζυγίζει W στον αέρα και $W/2$ στον είναι πλήρες υγρό. Να βρεθεί η πυκνότητα του στερεού ρ_s . Θεωρούμε



Κεντρικό ρευματό, πυκνότητας ρ και ιζόδους μ , ρέει πάνω από μία στρεψη επιφάνεια. Το κεντρικό ταχύτητας έχει την κατανομή του σχήματος. Να βρεθεί το μέγεθος και η διεύθυνση της διαδικασίας σύστημας που αναπτύσσεται πάνω στην πλάκα.

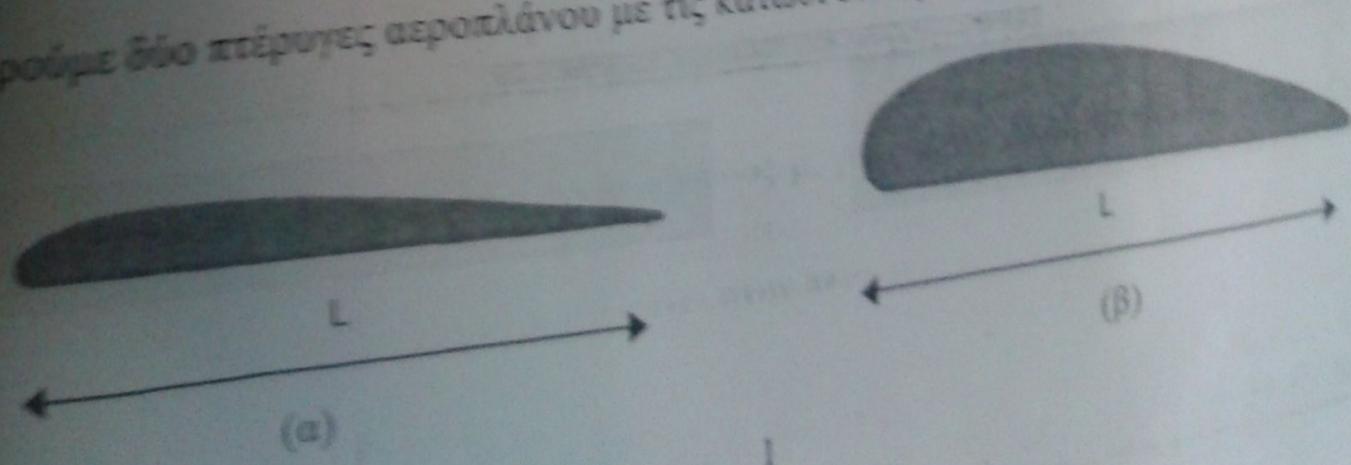
Ερώτηση 3 (0.5 μονάδα)



Το στρεψη αντικείμενο του σχήματος ζυγίζει W στον αέρα και $W/2$ όταν είναι πλήρως βυθισμένο σε υγρό πυκνότητας ρ . Να βρεθεί η πυκνότητα του στρεψη ρ_s . Θεωρούμε αρελητά την πυκνότητα του αέρα.

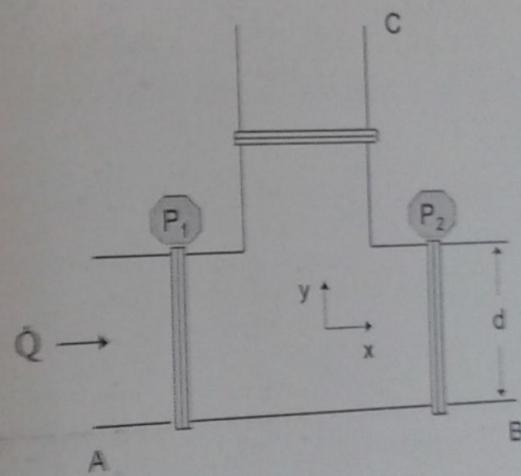
Ερώτηση 4 (3 μονάδες)

Θεωρούμε ένα πτέρυγης αεροπλάνου με τις κάτωθι διατομές:



Υποθέτοντας ότι ο αέρας χρειάζεται το ίδιο χρονικό διάστημα για να διανύσει την άνω και την κάτω πλευρά των πτερύγων, να υποδείξετε την πτέρυγα που είναι η πλέον κατάλληλη για πτήσεις μεγάλων ταχυτήτων ελαφρών αεροσκαφών. Η πτέρυγα κινείται στον αέρα με ταχύτητα U και οι ταχύτητες του αέρα κατά μήκος της άνω και της κάτω πλευράς των πτερύγων είναι $V_{top} = U + \delta u_{top}$ και $V_{down} = U + \delta u_{down}$ αντίστοιχα, όπου $\delta u_{top} \ll U$ και $\delta u_{down} \approx 0$. Για την απόδειξη του ισχυρισμού σας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εξίσωση Bernoulli.

Ερώτηση 5 (2 μονάδες)



Νερό ρέει στην ανωτέρω σωλήνωση με ρυθμό \dot{Q} (ογκομετρική παροχή) από το σωλήνα A. Η τιμή της πίεσης μετράται πριν και μετά τη διακλάδωση του σωλήνα C. Η ροή είναι μόνιμη, η ταχύτητα είναι ομοιόμορφη, και οι τριβές στα τοιχώματα της σωλήνωσης και το ιεύδευθεωρούνται αμελητέα.

Να βρεθεί η τιμή της $P_1 - P_2$ όταν:

- 1) η μισή ογκομετρική παροχή που εισέρχεται από το σωλήνα A διοχετεύεται στη σωλήνα C,
- 2) παράλληλα με την παροχή \dot{Q} από το σωλήνα A, νερό ρέει στη διακλάδωση και από το σωλήνα C με παροχή $\dot{Q}/2$.

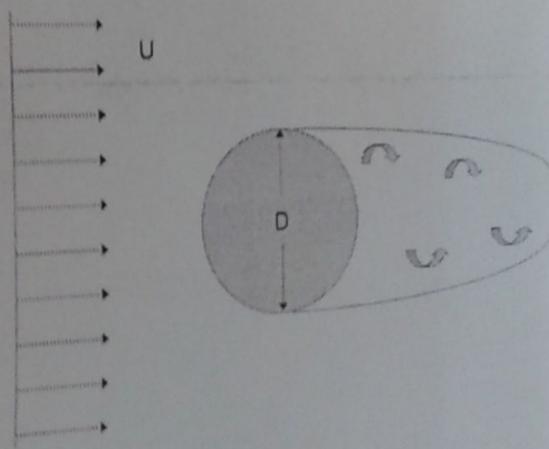
6 (2 μονάδες)

Νερό ρέει στην ανωτέρω σωλήνωση με ρυθμό \dot{Q} (ογκομετρική παροχή) από το σωλήνα A. Η τιμή της πίεσης μετράται πριν και μετά τη διακλάδωση του σωλήνα C. Η ροή είναι μόνιμη, η ταχύτητα είναι ομοιόμορφη, και οι τριβές στα τοιχώματα της σωλήνωσης και το ιξόδες θεωρούνται αμελητέα.

Να βρεθεί η τιμή της $P_1 - P_2$ όταν:

- 1) η μισή ογκομετρική παροχή που εισέρχεται από το σωλήνα A διοχετεύεται στο σωλήνα C,
- 2) παράλληλα με την παροχή \dot{Q} από το σωλήνα A, νερό ρέει στη διακλάδωση και από το σωλήνα C με παροχή $\dot{Q}/2$.

~~Ερώτηση 6~~ (2 μονάδες)



Θεωρούμε ομοιόμορφη, μονοδιάστατη ροή με σταθερή ταχύτητα U . Αν στη ροή αυτή τοποθετήσουμε κύλινδρο διαμέτρου D , στο απόρρεμα του κυλίνδρου σχηματίζεται ασταθής ροή που χαρακτηρίζεται από τη συχνότητα ω (μονάδες sec^{-1}). Θεωρούμε ότι η συχνότητα ω είναι συνάρτηση της πυκνότητας του ρευστού ρ , του ιξώδους μ , της διαμέτρου του κυλίνδρου D και της ταχύτητας U .

Να βρεθεί ο αριθμός των αδιάστατων μεγεθών που χαρακτηρίζουν το φαινόμενο και να δώσετε έναν ορισμό των μεγεθών αυτών.