
ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

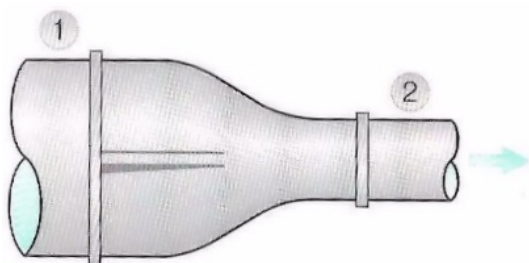
ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

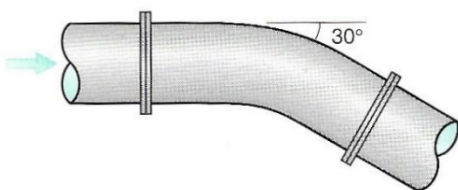
Γ. ΑΡΑΜΠΑΤΖΗΣ – 2019

Ολοκληρωτική Εξίσωση Ορμής

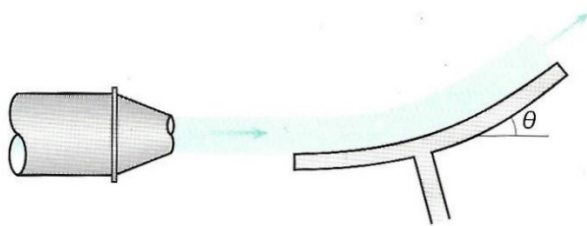
1. Ένα λάδι πυκνότητας 800 kg/m^3 διέρχεται με σταθερό ογκομετρικό ρυθμό 100 l/s από το συστολικό του σχήματος. Η κατανομή της ταχύτητας του λαδιού στους αγωγούς 1 (διαμέτρου 30 cm) και 2 (διαμέτρου 10 cm) είναι ομοιόμορφη. Η μανομετρική (σχετική) πίεση του λαδιού στην είσοδο και στην έξοδο του συστολικού είναι 350 και 50 kPa αντίστοιχα. Να υπολογιστεί η δύναμη που απαιτείται για τη συγκράτηση του συστολικού στη θέση του.



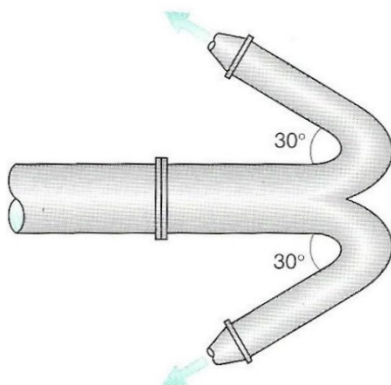
2. Ένας αγωγός μεταφοράς αργού πετρελαίου, διαμέτρου 1 m , έχει μια οριζόντια καμπύλη 30° , όπως φαίνεται στο σχήμα. Το πετρέλαιο πυκνότητας 920 kg/m^3 ρέει μέσα στον αγωγό με σταθερό ρυθμό $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Το καμπύλο τμήμα ζυγίζει κενό 5 kN και ο εσωτερικός όγκος του είναι 1.2 m^3 . Η πίεση (απόλυτη) στην είσοδο του καμπύλου τμήματος του αγωγού είναι 180 kPa και στην έξοδο 175 kPa . Η ατμοσφαιρική πίεση είναι 100 kPa . Να υπολογιστεί η δύναμη στήριξης του καμπύλου τμήματος του αγωγού.



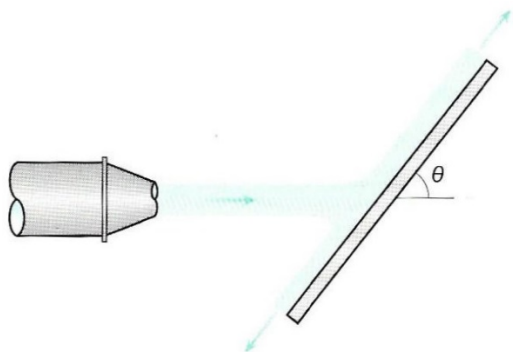
3. Ένας πίδακας νερού, διαμέτρου 6 cm , προσπίπτει πάνω στο περύγιο του σχήματος με ταχύτητα 15 m/s . Μετά την πρόσκρουση στο περύγιο, η διεύθυνση ροής του πίδακα εκτρέπεται κατά γωνία $\theta = 45^\circ$ σε σχέση με την αρχική του διεύθυνση. Η πτώση πίεσης και η μεταβολή του μέτρου της ταχύτητας κατά τη διεύθυνση ροής θεωρούνται αμελητέες. Να υπολογιστεί η δύναμη στήριξης του περυγίου ώστε να παραμείνει ακίνητο.



4. Σε έναν αγωγό μεταφοράς νερού (θερμοκρασίας 20°C) προσαρμόζεται ένα διπλό ακροφύσιο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η διατομή του αγωγού είναι 0.01 m^2 και η διατομή εξόδου καθενός ακροφυσίου 0.001 m^2 . Η μανομετρική (σχετική) πίεση στη θέση σύνδεσης του αγωγού με το διπλό ακροφύσιο είναι 150 kPa . Το νερό εκρέει στην ατμόσφαιρα με ταχύτητα 20 m/s . Να υπολογιστεί η οριζόντια δύναμη που ασκείται πάνω στις φλάντζες σύνδεσης του αγωγού με τη διάταξη των δύο ακροφυσίων.



5. Ένας πίδακας νερού (θερμοκρασίας 5°C) προσπίπτει πάνω σε μια ακίνητη πλάκα με ταχύτητα 15 m/s . Το επίπεδο της πλάκας σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο γωνία $\theta = 60^{\circ}$. Η διάμετρος του ακροφυσίου από το οποίο εξέρχεται ο πίδακας είναι 5 cm . Μετά την πρόσκρουση, σχηματίζονται πάνω στην πλάκα δύο επί μέρους ρεύματα τα οποία κινούνται αντίθετα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι δυνάμεις τριβής κατά μήκος της πλάκας θεωρούνται αμελητέες. Να υπολογιστεί η δύναμη που ασκεί ο πίδακας πάνω στην πλάκα.



6. Ένα μοντέλο τορπίλης δοκιμάζεται σε μια αεροσήραγγα χαμηλής πίεσης κυκλικής διατομής, διαμέτρου 1 m . Ο αέρας (πυκνότητας 1.2 kg/m^3) εισέρχεται στη σήραγγα με ομοιόμορφη ταχύτητα 30 m/s . Στη διατομή 2, μετά το μοντέλο, η ταχύτητα του αέρα μεταβάλλεται γραμμικά όπως στο σχήμα. Οι ενδείξεις των μανομέτρων M1 και M2 είναι 2 kPa και 1.25 kPa

αντίστοιχα. Οι δυνάμεις τριβής στα τοιχώματα της αεροσήραγγας θεωρούνται αμελητέες. Να υπολογιστούν:

- (α) Ο ρυθμός ροής μάζας και η μέγιστη ταχύτητα του αέρα στη διατομή 2.
- (β) Η δύναμη που ασκεί ο αέρας στο μοντέλο (οπισθέλκουσα δύναμη).

