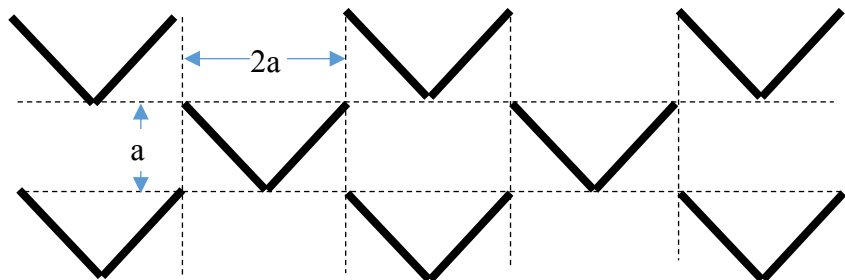


ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ
7η Ενότητα Ασκήσεων (επιστροφή με e-mail έως 17/12)

1. Παροχή αέρα, ταχύτητας 10 m/s και θερμοκρασίας 25°C, περιέχει σταγονίδια νερού και τροφοδοτείται σε αδρανειακό διαχωριστή που απαρτίζεται από τέσσερις σειρές εμποδίων όπως του σχήματος ($a=10\text{ mm}$).

(α) Ορίστε συναρτήσεις των γεωμετρικών χαρακτηριστικών και της διαμέτρου σταγονιδίου τον αριθμό Stokes (St). Παρατηρήστε ότι η ταχύτητα αέρα είναι διαφορετική στην πρώτη και σε όλες τις υπόλοιπες σειρές εμποδίων.

(β) Αν η πιθανότητα πρόσκρουσης στο εμπόδιο δίνεται από τη σχέση $P=1,2St$, εκτιμήστε το ποσοστό σταγονιδίων διαμέτρου 5 μm που απομακρύνεται.



2. Για τον φυγοκεντρικό διαχωριστή της διαφάνειας αρ. 90 της παρουσίασης, αποδείξτε τη σχέση της μέγιστης ογκομετρικής παροχής που διασφαλίζει πλήρη απομάκρυνση των σωματιδίων διαμέτρου d_p . Προς το σκοπό αυτό, συσχετίστε τον χρόνο παραμονής ενός σωματιδίου στη συσκευή με την συνολική μετακίνησή του στην ακτινική διεύθυνση.

3. Στο παράδειγμα υδροδυναμικής λίπανσης (βλέπε αντίστοιχη διαφάνεια), βρήτε τη σχέση που δίνει την πίεση, $p(x)$, στο εσωτερικό του διάκενου συναρτήσεις των παραμέτρων του προβλήματος, λαμβάνοντας υπόψη ότι η γωνία, ϑ , μεταξύ των δύο επιφανειών είναι πολύ μικρή ($\tan \vartheta \approx \vartheta$).

4. Δείξτε ότι η ιδανική ροή γύρω από κύλινδρο χωρίς κυκλοφορία αντιστοιχεί στη συνάρτηση δυναμικού

$$\varphi(x, y) = U_\infty \left(x + \frac{a^2 x}{x^2 + y^2} \right)$$

Υπολογίστε τις κατανομές ταχύτητας και πίεσης στην επιφάνεια του κυλίνδρου

5. (α) Θεωρήστε δύο σημειακές πηγές ισχύος M , τοποθετημένες στις θέσεις $(x, y) = (0, h), (0, -h)$ καρτεσιανού συστήματος συντεταγμένων, και υπολογίστε την ταχύτητα κατά μήκος του άξονα των x . Μπορείτε να δώσετε μία εναλλακτική φυσική σημασία στη διάταξη και το αποτέλεσμα σας (μέθοδος ειδώλων);

(β) Σε μία απλοποιημένη εξέταση της ανωστικής δύναμης, η λειτουργία πτέρυγας προσομοιώνεται με σημειακή δίνη που προσεγγίζεται από ομοιόμορφη ροή αέρα. Ενδιαφερόμαστε να εξετάσουμε την επίπτωση στην ανωστική δύναμη από τη γειτονία με το έδαφος (απογείωση, προσγείωση). Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη μέθοδο ειδώλων για να προβλέψετε ποιοτικά τη μεταβολή;