

ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΑ ΒΙΝΤΕΟ ΤΗΣ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΤΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ 6^{ης} Μαρτίου 2024

Προσέγγιση του συνεχούς μέσου

Ονομασία βίντεο: *Fluid Mechanics: Topic 1.6 - Continuum approximation*

<https://www.youtube.com/watch?v=yfRWyawlJIO>

0:53 Επειδή οι μέσες αποστάσεις των μορίων είναι τεράστιες, ένας κύβος ρευστού με ακμή ενός μέτρου περιέχει έναν τεράστιο αριθμό μορίων ώστε οι μέσες τιμές των ιδιοτήτων τις οποίες εξετάζουμε είναι ανεξάρτητες από την ακριβή θέση και τις διαστάσεις του κύβου

2:38 Ακόμα όμως αν ο κύβος στον οποίο παίρνουμε τους μέσους όρους έχει διάμετρο ένα χιλιοστό (ή μικρότερη), ισχύει η προσέγγιση του ισοδύναμου συνεχούς, επειδή περιέχει έναν τεράστιο αριθμό μορίων ώστε οι μέσες τιμές των ιδιοτήτων τις οποίες εξετάζουμε είναι ανεξάρτητες από την ακριβή θέση και τις διαστάσεις του κύβου

(*Σχόλιο ΚΜ: Από τα παραπάνω και παίρνοντας υπόψη μας τα σχετικά τις ιδιότητες κύβου με ακμή ενός χιλιοστού – μικρότερο προκύπτει ότι στις περισσότερες εφαρμογές μπορεί να εφαρμοστεί η προσέγγιση του συνεχούς μέσου, παίρνοντας μέσους όρους π.χ. στον προαναφερθέντα κύβο με ακμή ενός χιλιοστού επειδή ισχύουν οι παρακάτω δύο ιδιότητες

1. -Ο παραπάνω όγκος **είναι αρκετά μεγάλος** ώστε να περιέχει *έναν μεγάλο αριθμό μορίων* ώστε αν πάρουμε τον μέσο όρο μίας ιδιότητας -ταχύτητα ροής, πυκνότητα- το αποτέλεσμα να είναι ανεξάρτητο από το ακριβές μέγεθος. Δηλαδή είτε αν πάρουμε τον μέσο όρο σε ένα κύβο με ακμή ενός χιλιοστού είτε τον μέσο όρο σε έναν κύβο με ακμή δύο χιλιοστών (μεγαλώνοντας τον κύβο) το αποτέλεσμα θα είναι το ίδιο

2. -Ο παραπάνω όγκος είναι **αρκετά μικρός** ώστε ο όγκος αυτός να φαίνεται σαν **σημείο** αφού οι τυπικές διαστάσεις στις οποίες λαμβάνουν χώρα ροές πρακτικού ενδιαφέροντος είναι από λίγα μέτρα ως περισσότερα χιλιόμετρα. *)

Παράδειγμα ενός μη Νευτώνειου Ρευστού

Ονομασία βίντεο: A pool filled with non-newtonian fluid

<https://www.youtube.com/watch?v=TY0JeMyRCdY>

(Συχνά τα μη νευτώνεια ρευστά έχουν μία υβριδική συμπεριφορά ενδιάμεση σε αυτήν ενός ρευστού και ενός στερεού, ανάλογα με τις συνθήκες. Εδώ δίνεται ένα παράδειγμα)

Εξετάζεται η συμπεριφορά ενός μη νευτώνειου ρευστού το οποίο περιέχεται σε μία πισίνα

0:22-0:24 Όταν στο συγκεκριμένο ρευστό μία δύναμη ασκείται επί σύντομο χρονικό διάστημα αυτό δεν παραμορφώνεται σημαντικά δηλαδή συμπεριφέρεται σαν στερεό με συνέπεια αν ένας άνθρωπος τρέξει απάνω σε αυτό δεν θα βουλιάξει

1:40-1:45 Αντίθετα αν στο ίδιο ρευστό μία δύναμη ασκείται επί μεγάλο χρονικό διάστημα αυτό παραμορφώνεται σημαντικά δηλαδή συμπεριφέρεται σαν ρευστό με συνέπεια αν ένας άνθρωπος περπατάει υγρά ή αν μείνει ακίνητος θα βουλιάξει.

Επιφανειακές τάσεις

Ονομασία βίντεο: Capillary Rise in Soils

<https://www.youtube.com/watch?v=AjQ7LWgUkRQ>

3:42 Τμήμα των κενών στο πορώδες μέσο μπορεί να θεωρηθεί σαν ένας ισοδύναμος σωλήνας με διάμετρο κατά προσέγγιση ίση με την διάμετρο των κόκκων. (Ένα πορώδες μέσο

6:00- 6:48 Για το ίδιο παράδειγμα το οποίο είχε παρουσιαστεί στην παράδοση με τον κυλινδρικό σωλήνα βυθισμένο σε μία δεξαμενή (ή δοχείο με νερό). Στην επιφάνεια του νερού στο δοχείο η πίεση είναι ίση με την ατμοσφαιρική πίεση, η πίεση στον σωλήνα είναι χαμηλότερη με την ατμοσφαιρική πίεση (και κατά συνέπεια αναφερόμαστε σε αυτήν και σαν αρνητική πίεση επειδή συχνά η πίεση αναφοράς είναι η ατμοσφαιρική πίεση), ενώ στο εσωτερικό του δοχείου η πίεση είναι μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική

7:27-7:50 Παρουσιάζεται η ίδια απόδειξη με αυτή της παράδοσης για την άνοδο της στάθμης υγρού σε σωλήνα ο οποίος είναι βυθισμένος σε δεξαμενή. Απλώς στο βίντεο η επιφανειακή τάση συμβολίζεται με το γράμμα T ενώ στην παράδοση με το γράμμα σ . Το ύψος ανύψωσης στον σωλήνα συμβολίζεται με το h_c ενώ στην παράδοση με το σύμβολο Δh . Η διάμετρος του σωλήνα με D στο βίντεο και d στην παράδοση. Τέλος η γωνία η οποία σχηματίζεται ανάμεσα στην επιφανειακή τάση και το τόωμα του σωλήνα συμβολίζεται με α και θ αντίστοιχα

16:36 Αν ένα πορώδες μέσο αποτελείται από λεπτόκοκκα υλικά (κόκκοι άμμου με μικρή διάμετρο, κύβος ζάχαρης) παρατηρείται άνοδος του υγρού στο πορώδες μέσο. Αυτό συμβαίνει επειδή τμήμα των κενών στο πορώδες μέσο μπορεί να θεωρηθεί σαν ένας ισοδύναμος σωλήνας με διάμετρο κατά προσέγγιση ίση με την διάμετρο των κόκκων (βλ. και **3:42** σε αυτό το βίντεο) . Οπότε το ύψος ανόδου είναι σημαντικό αν είναι μικρή η διάμετρος (των κόκκων και κατά προσέγγιση του ισοδύναμου σωλήνα)