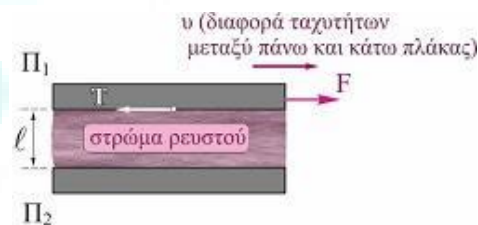


Η Τριβή στα Ρευστά ΑΣΗΣΕΙΣ

A. Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

- Ιξώδες ενός ρευστού ονομάζουμε
 - τις δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνησή του όταν αυτό είναι ιδανικό.
 - τις δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνησή του όταν αυτό είναι πραγματικό.
 - τις εξωτερικές δυνάμεις που αναγκάζουν το πραγματικό ρευστό να κινηθεί.
 - το φυσικό μέγεθος που καθορίζει τη φύση του.
- Ο συντελεστής ιξώδους ενός ρευστού
 - εξαρτάται από τη φύση του ρευστού.
 - αυξάνεται όταν η ταχύτητα του ρευστού αυξάνεται.
 - δεν έχει διαστάσεις.
 - αναφέρεται μόνο στα Νευτώνεια ρευστά.
- Τοποθετούμε ένα ρευστό με συντελεστή ιξώδους η ανάμεσα σε δύο οριζόντιες πλάκες εμβαδού A οι οποίες απέχουν l μεταξύ τους, όπως στο παραπάνω σχήμα. Κατά την μετακίνηση της πάνω πλάκας με σταθερή ταχύτητα v σε σχέση με την κάτω πλάκα, εμφανίζεται δύναμη τριβής T η οποία δίνεται από τη σχέση

<ol style="list-style-type: none"> $T = \eta \frac{A \cdot v}{l}$. $T = \eta \frac{A \cdot l}{v}$. $T = \eta A v l$. $T = \frac{A \cdot v}{\eta l}$. 	
--	--
- Νευτώνεια ρευστά ονομάζουμε αυτά που
 - υπακούν στο νόμο του Νεύτωνα.
 - υπάρχει γραμμική αναλογία μεταξύ της εσωτερικής τριβής και της ταχύτητας ροής τους.
 - δεν υπακούν στη σχέση $T = \eta \frac{A \cdot v}{l}$.
 - έχουν την ιδιαιτερότητα καθώς αυξάνεται η ταχύτητα ροής, τα σωματίδια του ρευστού να παραμορφώνονται ώστε να διευκολύνουν τη ροή.
- Το αίμα
 - είναι ένα Νευτώνειο ρευστό.
 - υπακούει στη σχέση $T = \eta \frac{A \cdot v}{l}$.
 - έχει την ιδιαιτερότητα καθώς αυξάνεται η ταχύτητα ροής, τα σωματίδιά του να παραμορφώνονται ώστε να διευκολύνουν τη ροή.
 - έχει σταθερό συντελεστή ιξώδους.
- Για τη λίπανση των μηχανών χρησιμοποιούμε
 - το νερό γιατί έχει μικρό συντελεστή ιξώδους.
 - το μηχανέλαιο γιατί έχει μικρότερο συντελεστή ιξώδους από το νερό.
 - το μηχανέλαιο γιατί έχει μεγάλο συντελεστή ιξώδους.
 - ένα οποιοδήποτε Νευτώνειο ρευστό με μικρό συντελεστή ιξώδους.
- Η εσωτερική τριβή μέσα σ' ένα ρευστό ονομάζεται

<ol style="list-style-type: none"> τυρβώδης. δύναμη συνάφειας. ιξώδες. νευτώνεια.

8. Στο σχήμα βλέπετε την κατανομή ταχυτήτων για δύο ρευστά που ρέουν στους κυλινδρικούς σωλήνες α και β.

Ποιες από τις παρακάτω ερωτήσεις είναι σωστές;

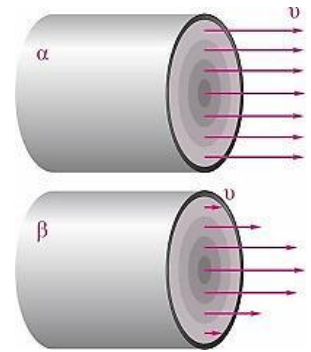
α. Το ρευστό του σωλήνα α είναι πραγματικό.

β. Το ρευστό του σωλήνα β είναι ιδανικό.

γ. Ο συντελεστής ιξώδους για το ρευστό α είναι μηδέν.

δ. Για το ρευστό που ρέει στο σωλήνα β εμφανίζονται τριβές μόνο μεταξύ των μορίων του υγρού και του εσωτερικού τοιχώματος του σωλήνα.

ε. Για το ρευστό που ρέει στο σωλήνα β εμφανίζονται τριβές και μεταξύ των μορίων του αλλά και μεταξύ των μορίων του και του εσωτερικού τοιχώματος του σωλήνα.



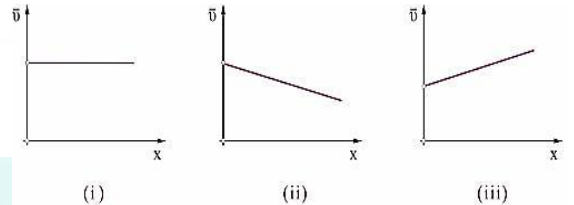
9. Ένα πραγματικό ρευστό ρέει σε οριζόντιο σωλήνα σταθερής κυλινδρικής διατομής. Η μέση ταχύτητα \bar{v} του ρευστού στην κατεύθυνση ροής του δίνεται από το διάγραμμα:

α. (i).

β. (ii).

γ. (iii).

Να επιλέξεις τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσεις.



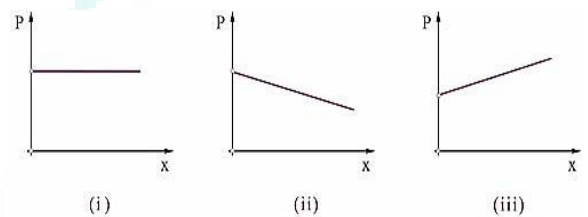
10. Ένα πραγματικό ρευστό ρέει σε οριζόντιο σωλήνα σταθερής διατομής με σταθερή ταχύτητα. Η πίεση κατά μήκος του σωλήνα στην κατεύθυνση ροής του ρευστού μπορεί να δίνεται από το διάγραμμα.

α. (i).

β. (ii).

γ. (iii).

Να επιλέξεις τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσεις.



11. Μεταλλική πλάκα εμβαδού A κινείται με σταθερή ταχύτητα v σε οριζόντιο επίπεδο με τη βοήθεια οριζόντιας δύναμης F . Μεταξύ επιπέδου και πλάκας παρεμβάλλεται νευτώνειο ρευστό με συντελεστή ιξώδους n . Αν στην ίδια διάταξη ο ρυθμός ενέργειας που προσφέρει μια οριζόντια δύναμη F' είναι ίση με το της αρχικής, τότε οι ταχύτητες συνδέονται με τη σχέση: $1/4$

α. $v=2v'$

β. $v=4v'$

γ. $v=v'$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

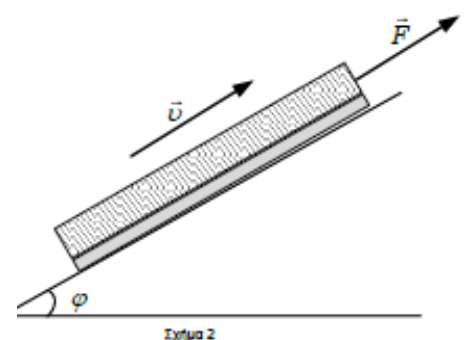
12. Στο σχήμα (2) φαίνεται μια πλάκα εμβαδού A και πάχους ℓ , που είναι κατασκευασμένη από ομογενές υλικό πυκνότητας ρ . Η πλάκα κινείται πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο, γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$ και με φορά προς τα πάνω. Η πλάκα κινείται με σταθερή ταχύτητα v , έχοντας στο κάτω τμήμα της λεπτό στρώμα λαδιού πάχους ℓ , και συντελεστή ιξώδους n . Η ταχύτητα της πλάκας ισούται με:

Να επιλέξετε τη σωστή και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

α. $v = \frac{\rho \ell^2 g}{2n}$

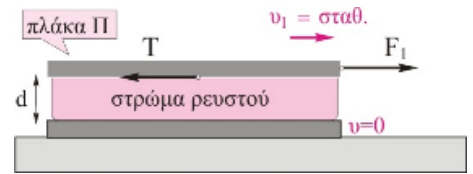
β. $v = \frac{(2F - \rho \cdot A \cdot \ell \cdot g) \cdot \ell}{n \cdot A}$

γ. $v = \frac{(2F - \rho \cdot A \cdot \ell \cdot g) \cdot \ell}{2n \cdot A}$



Σχήμα 2

13. Μια λεπτή πλάκα Π μάζας $m=0,1\text{kg}$ και εμβαδού $A=100\text{cm}^2$ τοποθετείται πάνω σε σταθερό οριζόντιο τραπέζι και ανάμεσά τους υπάρχει στρώμα νευτώνειου ρευστού, πάχους $d=2\text{mm}$, με συντελεστή ιξώδους $\eta=0,4\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$. Ασκούμε σταθερή οριζόντια δύναμη $F_1=4\text{N}$ και παρατηρούμε ότι η πλάκα μετά από μετατόπιση $x=10\text{cm}$ αρχίζει να κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_1 . Να υπολογίσετε:



A) την ταχύτητα v_1 .

B) την ισχύ P_1 της δύναμης F_1 , όταν η πλάκα κινείται με σταθερή ταχύτητα v_1 .

Γ) την θερμική ενέργεια Q που απελευθερώθηκε λόγω τριβών, μέχρι την απόκτηση της ταχύτητας v_1 .

Ασκούμε αντί για τη δύναμη μέτρου F_1 μια άλλη δύναμη μέτρου F_2 και η πλάκα μετά από λίγο κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_2 . Αν η ισχύς της δύναμης αυξήθηκε κατά 300%.

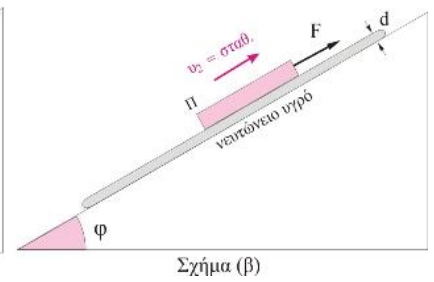
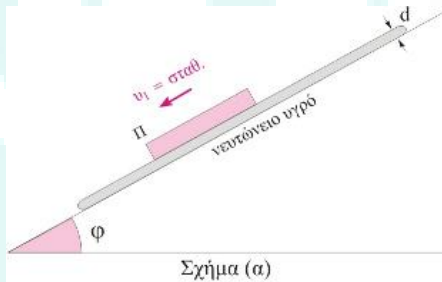
Δ) να υπολογίσετε τη δύναμη F_2 και την σταθερή ταχύτητα v_2 .

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{ m/s}^2$.

14. Κύλινδρος μάζας $m=2\text{kg}$ διαμέτρου $\delta=20\text{cm}$ ολισθαίνει σε κεκλιμένο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα $v=4\text{m/s}$. Μεταξύ του κυλίνδρου και του δαπέδου υπάρχει στρώμα λαδιού ομοιόμορφου πάχους $l=2\text{mm}$ με ιξώδες $\eta=8\cdot 10^{-2}\text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$. Υπολογίστε το ημίτονο της γωνίας του κεκλιμένου επιπέδου με το οριζόντιο δάπεδο. Θεωρούμε ότι η κατανομή της ταχύτητας στο στρώμα λαδιού είναι γραμμική.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{ m/s}^2$ και $\pi=3,14$.

15. A) Μια λεπτή πλάκα Π μάζας $m=1\text{kg}$ και εμβαδού $A=200\text{cm}^2$ αφήνεται πάνω σε πλάγιο επίπεδο, γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$, το οποίο έχει επικαλυφθεί με στρώμα νευτώνειου ρευστού, πάχους d και συντελεστή ιξώδους $\eta=0,5\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$. Η πλάκα μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αποκτά σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_1=2,5\text{m/s}$. Να υπολογίσετε το πάχος d του στρώματος του ρευστού.



B) Ακινητοποιούμε την προηγούμενη πλάκα και ασκούμε σ' αυτή δύναμη F παράλληλη στο πλάγιο επίπεδο, με κατεύθυνση προς τα πάνω, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η πλάκα κινείται προς τα πάνω και μετά από μετατόπιση $x=2\text{m}$ αποκτά σταθερή ταχύτητα v_2 , διπλάσια από την ταχύτητα v_1 . Να υπολογίσετε:

1) τη δύναμη F .

2) τον ρυθμό με τον οποίο παρέχει ενέργεια η δύναμη F στην πλάκα, όταν κινείται με σταθερή ταχύτητα v_2 .

3) το ποσοστό του έργου της δύναμης F που μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια, μέχρι η πλάκα να αποκτήσει την ταχύτητα v_2 .

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$, το $\eta=30^\circ$ και το $\sin 30^\circ$