

1) α) Πόσα λίτρα πετρελαίου θα καταναλώσει μια αντλία για να τραβήξει το νερό από το επάνω μέρος μίας γεμάτης δεξαμενής σχήματος ημισφαιρίου, διαμέτρου 20m. Αν γνωρίζουμε ότι η αντλία λόγω απωλειών δίνει τη μισή από τη χημική ενέργεια του πετρελαίου στην άντληση και ότι ένα λίτρο πετρελαίου όταν καεί αποδίδει $2500 \cdot 10^3 \text{ J}$.

β) Βρείτε το χρόνο που απαιτείται για να αντληθεί το νερό της δεξαμενής από μια αντλία ισχύος 100watt.

Υπόδειξη $I = \frac{W}{t}$, (ειδικό βάρος νερού) $\epsilon = 1000 \text{ N/m}^3$

(I σε watt, W σε Joule, t σε sec).

2) Σε δεξαμενή δυλιστηρίου όγκου 50 m^3 , έχουμε 10 m^3 , καθαρό, από νερό, ναυτιλιακό πετρέλαιο. Από τη στιγμή $t=0$ προσθέτουμε στη δεξαμενή με σταθερή παροχή $4 \text{ m}^3/\text{min}$ ναυτιλιακό πετρέλαιο περιεκτικότητας σε νερό 1 Kg/m^3 ενώ συγχρόνως εξάγουμε από τη δεξαμενή από το καλά ανακατεμένο μίγμα, πετρέλαιο με ταχύτητα $2 \text{ m}^3/\text{min}$.

α) Βρείτε τη χρονική στιγμή t που θα γεμίσει η δεξαμενή.

β) Βρείτε την ποσότητα νερού στη δεξαμενή όταν αυτή γεμίσει.

Υπόδειξη

(V όγκος διαλύματος δεξαμενής), (Q ποσότητα διαλυμένης ουσίας στη δεξαμενή στο χρόνο t), (e ρυθμός εισαγωγής διαλύματος), (f ρυθμός εξαγωγής διαλύματος), (b περιεκτικότητα διαλυμένης ουσίας του διαλύματος εισαγωγής), (Q(0) ποσότητα διαλυμένης ουσίας της δεξαμενής στο χρόνο $t=0$)

Το φαινόμενο διέπεται από το μοντέλο

$$\frac{dQ}{dt} + \frac{f \cdot Q}{V + (e - f)t} = b \cdot e$$

3) Έκρηξη σε κύλινδρο νηξελομηχανής, δημιουργεί αέρια, με μετακίνηση του εμβόλου, έτσι ώστε ο όγκος των περιεχομένων αερίων αυξάνεται από $0,05$ σε $0,4 \text{ m}^3$. Υποθέτοντας ότι η σχέση μεταξύ πίεσης P σε N/m^2 , όγκου V σε m^3 και θερμοκρασίας T σε C είναι $P \cdot V = 3 \cdot T = \text{σταθερά}$.

Βρείτε την θερμοκρασία T που αναπτύσσεται στον κύλινδρο όταν το παραγόμενο έργο ανά έκρηξη είναι 1800 J . ($\ln 8 = 2$)

4) Σε 4κύλινδρη νηξελομηχανή η σχέση μεταξύ πίεσης και όγκου είναι $P \cdot V = \text{σταθερά}$. Στη μέγιστη πίεση 5000 N/m^2 ο όγκος των αερίων είναι $0,06 \text{ m}^3$. Η ισχύς της μηχανής στις 600 στροφές στο min είναι 19200 watt , ή 26hp. Βρείτε τα κυβικά της μηχανής. [$-1,2 = \ln(0,3)$], $\ln(0,06) = -2,8$

5) Η ισχύς μιας 4κύλινδρης μηχανής είναι 40.000 watt στις 60 στροφές/λεπτό. Η συμπίεση γίνεται στο σημείο $\alpha = \pi/2$ η εκτόνωση γίνεται στο σημείο $\beta = \pi$ το μήκος κάθε κυλίνδρου είναι $0,5 \text{ m}$. Το εμβαδόν του εμβόλου είναι $A = 0,05 \text{ m}^2$. Να βρεθούν:

α) Η δύναμη $F(t) = \gamma \sin t$ σε N που ασκείται σε κάθε έμβολο από τα καυσάερια. β) Η πίεση σε κάθε κύλινδρο. γ) Τα κυβικά της μηχανής.

δ) Πόσες στροφές πρέπει να δώσουμε στη μηχανή για να έχουμε ισχύ 80000 watt στην καρίνα του πλοίου, αν οι απώλειες της ισχύος της μηχανής προς την καρίνα υπολογίζονται στα 10%.

(Τυπολόγιο $w = \int_a^b F(x) dx$ $F = P \cdot A$ $dV = A dx$ $I = \frac{W}{t}$)

