

1) Ποσότητα ψυκτικού υγρού εισέρχεται σε νηζελομηχανή με θερμοκρασία $T=20^{\circ}\text{C}$. Ο χρόνος διέλευσης του ψυκτικού από την μηχανή διαρκεί $t=20\text{ sec}$, το ψυκτικό εξέρχεται από την μηχανή με θερμοκρασία $T=100^{\circ}\text{C}$.

α) Όταν ο χρόνος διέλευσης μειωθεί σε $t=10\text{sec}$, ποια η θερμοκρασία εξόδου του ψυκτικού από την μηχανή, έτσι ώστε η μηχανή να κρατεί σταθερή θερμοκρασία $T_M=300^{\circ}\text{C}$;

β) Να βρεθεί η θερμοκρασία εξόδου του ψυκτικού από την μηχανή συνάρτηση του χρόνου διέλευσης t .

γ) Ο χρόνος t διέλευσης ώστε το ψυκτικό υγρό να ανέβει τους $T=299^{\circ}\text{C}$.

δ) Ο θεωρητικός χρόνος διέλευσης του ψυκτικού που η μηχανή θα κολλήσει.

ΥΠΟΛΕΙΞΗ

$$\frac{dT}{dt} + kT = kT_M, \quad k \text{ σταθερά, } T_M=300 \text{ σταθερή θερμοκρασία μηχανής}$$

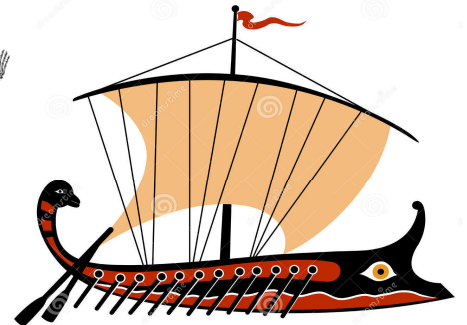
$$\ln \frac{20}{28} = 0,017, \quad 280 \cdot e^{-0,17} = 236, \quad \ln \left(\frac{1}{280} \right) = -0,017 = 331$$



2) Σε βυθισμένο πλοίο βρέθηκε υπόλειμμα ανθρώπινου σκελετού που περιέχει ισότοπο του C^{14} μάζας 70mg . Αν γνωρίζουμε ότι το αντίστοιχο υπόλειμμα ανθρώπινου σκελετού εν ζωή έχει μάζα 100mg του C^{14} , να υπολογιστεί ο χρόνος βύθισης του πλοίου, αν ο χρόνος υποδιπλασιασμού του αντίστοιχου ισότοπου είναι 60 αιώνες.

ΥΠΟΛΕΙΞΗ

$$\frac{dN}{dt} - kN = 0, \quad \frac{\ln \frac{7}{10}}{-0,0116} = 30,75, \quad \frac{\ln \frac{1}{2}}{60} = -0,0116$$



3) Σε οκτακύλινδρη νηζελομηχανή η έκρηξη σε κάθε κύλινδρο δημιουργεί αέρια με μετακίνηση του αντίστοιχου εμβόλου, έτσι ώστε ο όγκος των περιεχομένων αερίων αυξάνεται από $0,025$ σε $0,2\text{ m}^3$. Αν η σχέση μεταξύ πίεσης P και όγκου V στους κυλίνδρους είναι $P \cdot V^2=30$.

α) Βρείτε το έργο που παράγεται από κάθε έμβολο.

β) Να βρεθούν οι στροφές της μηχανής, αν χρειάζονται 840.000 J στο λεπτό, για να κινείται το πλοίο με σταθερή ταχύτητα 10 κόμβων την ώρα.

$$\text{ΥΠΟΛΕΙΞΗ} \quad W = \int_{\alpha}^{\beta} F(x)dx, \quad P = \frac{F}{A}, \quad dV = Adx,$$

(A εμβαδό (πιστόνι) του εμβόλου)



4) Σε δεξαμενή διυλιστηρίου όγκου 50m^3 , έχουμε 10 m^3 , καθαρό, ναυτιλιακό πετρέλαιο. Από τη στιγμή $t=0$ προσθέτουμε στη δεξαμενή με σταθερή παροχή $4\text{ m}^3/\text{min}$ ναυτιλιακό πετρέλαιο περιεκτικότητας σε θείο $1\text{ Kg}/\text{m}^3$ 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 θείου στη δεξαμενή όταν αυτή γεμίσει.

ΥΠΟΛΕΙΞΗ

(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), (a ποσότητα διαλυμένης ουσίας της δεξαμενής στο χρόνο $t=0$).

Το φαινόμενο διέπεται από το μοντέλο

$$\frac{dQ}{dt} + \frac{f \cdot Q}{V + (e - f)t} = b \cdot e \Rightarrow \frac{dQ}{dt} + \frac{2Q}{10 + 2t} = 4$$

