

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Θέλουμε να υπολογίσουμε την δύναμη F που ασκείται από την πειστροφή ενός έλικα, ο οποίος βρίσκεται μέσα σε ρευστό.

Υποθέτουμε ότι η δύναμη αυτή εξαρτάται από:

- την διάμετρο του έλικα D ,
- την ταχύτητα πειστροφής ω .
- την πυκνότητα του ρευστού ρ
- ~~την γωνιακή ταχύτητα~~
- την παροχή Q

Βρείτε την συναρτησιακή σχέση για την δύναμη, συναρτήσκει των λοιπών μεγεθών.

ΛΥΣΗ

| ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ | Δείκτης Εκθέτης | ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ | | |
|-----------------------------------|--------------------|-------------|-------|--------|
| | | M (μάζα) | Μήκος | Χρόνος |
| F (δύναμη) | j_1 | 1 | 1 | -2 |
| Q (παροχή) | j_2 | 0 | 3 | -1 |
| D (διάμετρος) | j_3 | 0 | 1 | 0 |
| ρ (πυκνότητα) | j_4 | 1 | -3 | 0 |
| ω (γωνιακή ταχύτητα) | j_5 | 0 | 0 | -1 |

Έχουμε 5 άγνωστες μεταβλητές και 3 θεμελιώδεις διαστάσεις.

Επομένως οι άγνωστοι αδιάστατοι αριθμοί που ψάχνω είναι $5-3=2$

$$\pi_i = F^{j_1} Q^{j_2} D^{j_3} \rho^{j_4} \omega^{j_5}$$

$$[M^0 L^0 T^0] = [M^1 L^1 T^{-2}]^{j_1} [L^3 T^{-1}]^{j_2} [L]^{j_3} [ML^{-3}]^{j_4} [T]^{j_5}$$