

## Τεχνολογία των Αισθητήρων

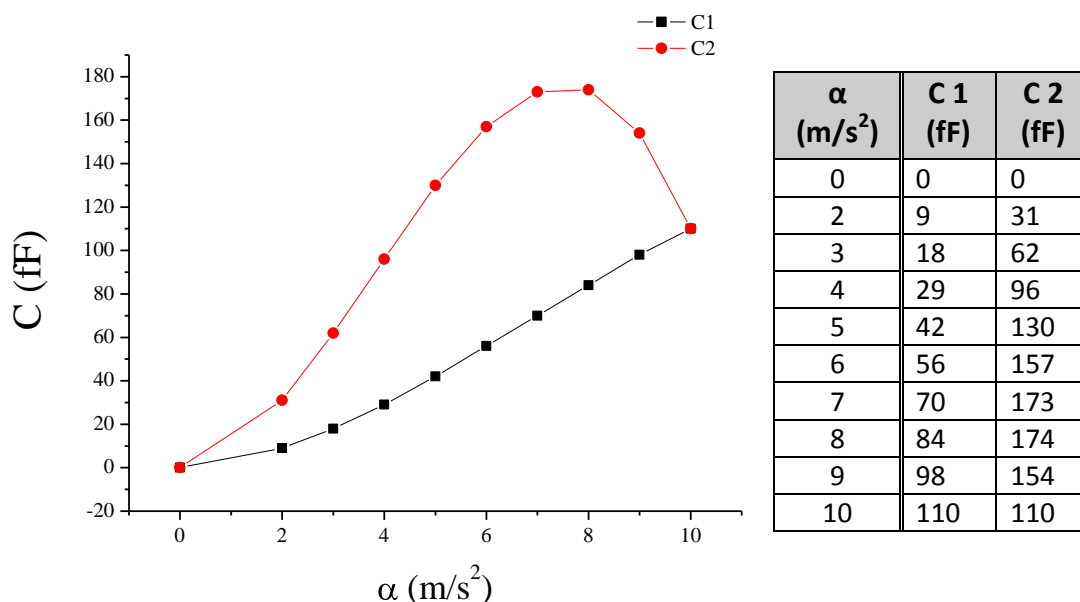
Απαντήσεις ασκήσεων, εξεταστικής εαρινού εξαμήνου 2011 - 2012

### Θέμα 2

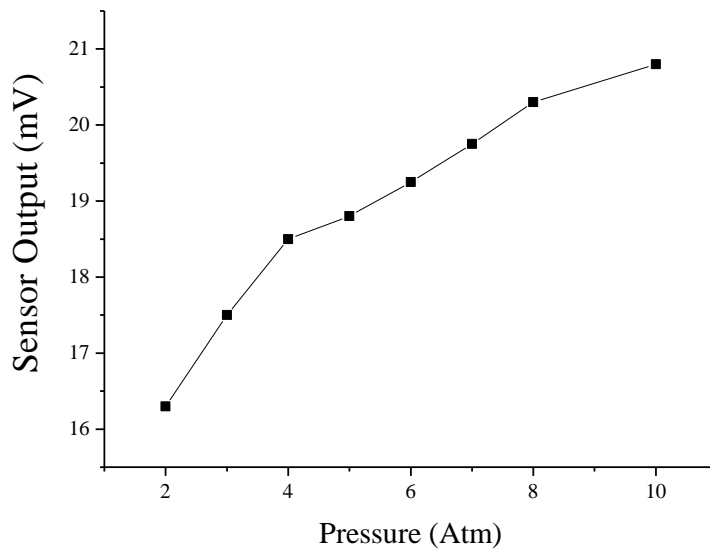
α) Με βάση των πίνακα που δίνεται, σχεδιάζονται οι σχετικές καμπύλες βαθμονόμησης του αισθητήρα. Προκύπτει:

- Το μετρητικό πεδίο του αισθητήρα C1 είναι μεγαλύτερο από το πεδίου του C2 το οποίο και είναι από 0-8  $m/s^2$ . (Για τον C1 γνωρίζουμε ότι είναι μεγαλύτερο του 10  $m/s^2$ )

- Μέγιστη ευαισθησία παρουσιάζεται από τον C2 στην περιοχή 3 – 5  $m/s^2$  και είναι ίση με 34  $fF / m/s^2$



β) Παρατηρώντας τα δεδομένα πραγματικού χρόνου που παρέχονται, μπορεί να κατασκευασθεί η καμπύλη βαθμονόμησης:



γ) Ο αισθητήρας τοποθετείται εντός σωλήνα κυκλικής διατομής ακτίνας  $r$  στον οποίο ρέει νερό. Σύμφωνα με το πείραμα, η ροή είναι στρωτή μέχρι την τιμή του ρυθμού ροής  $Q=1.08$  L/min. Να βρείτε το μέγιστο ρυθμό ροής για τον οποίο θα διατηρείται η στρωτή ροή, αν αλλάξει το ρευστό εντός του σωλήνα σε λάδι SAE10.

Η στρωτή ροή διατηρείται μέχρι  $Re=1800$ .

$$\frac{\rho_{water} u_{avg} D}{\mu_{water}} = 1800 \quad (1)$$

$$Q = A \cdot u_{avg} \Rightarrow u_{avg} = \frac{Q}{\pi r^2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{\rho \frac{Q}{\pi r^2} 2r}{\mu} = 1800 \Rightarrow r = \frac{2\rho Q}{1800\pi\mu} = \frac{2 \cdot 1000 \cdot 1.8 \cdot 10^{-5}}{1800 \cdot 3.14 \cdot 1} \cdot \frac{kg}{m^3} \cdot \frac{m^2}{N \cdot s} \cdot \frac{m^3}{s} = 6.4 \cdot 10^{-3} m$$

Άρα για το SAE10 είναι

$$\frac{\rho_{SAE} u_{avg} D}{\mu_{SAE}} = 1800 \Rightarrow u_{avg} = \frac{1800 \mu_{SAE}}{\rho_{SAE} D}$$

$$Q = \frac{1800 \mu_{SAE}}{\rho_{SAE} D} \cdot \pi r^2 = \frac{1800 \cdot 0.1 \cdot 3.14 \cdot 6.4^2 \cdot (10^{-3})^2}{800 \cdot 12.8 \cdot (10^{-3})} \cdot \frac{N \cdot s}{m^2} \cdot \frac{m^3}{kg} \cdot \frac{1}{m} \cdot m^2 = 2.26 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{s} = 135 \text{ SLPM}$$