



## Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας



---

# Μηχανές Πλοίου II (Ε)

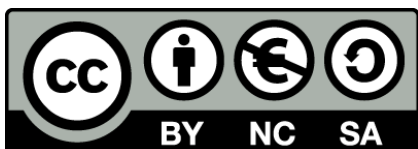
## Άσκηση 2

Γεώργιος Κ. Χατζηκωνσταντής Επίκουρος Καθηγητής

Διπλ. Ναυπηγός Μηχανολόγος Μηχανικός

Μ.Sc. "Διασφάλιση Ποιότητας", Τμήμα Ναυπηγικών Μηχανικών ΤΕ

---



Το περιεχόμενο του μαθήματος διατίθεται με άδεια Creative Commons εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
εκένωση στην κοινωνία της γνώσης  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

## **ΑΣΚΗΣΗ 2**

Να εκλεγεί η διάμετρος της σωλήνωσης αναρρόφησης της αντλίας καυσίμου μηχανής Diesel που καταναλώνει καύσιμο παροχής  $1580 \left(\frac{kg}{h}\right)$  πυκνότητας  $\rho_{20} = 0,825 \left(\frac{kg}{dm^3}\right)$ . Για την επιλογή της διαμέτρου να ληφθεί υπ' όψιν ότι η μηχανή λειτουργεί εναλλακτικά και με καύσιμο πυκνότητας  $\rho_{20} = 0,960 \left(\frac{kg}{dm^3}\right)$  (βαρύ πετρέλαιο) με κατανάλωση  $1660 \left(\frac{kg}{h}\right)$  αυτού σε θερμοκρασία καυσίμου  $40(^{\circ}C)$ .

## **ΛΥΣΗ**

Η παροχή μάζας δίδεται από τη σχέση :  $Q_m = w \times A \times \rho_{20} \left(\frac{kg}{m^3}\right)$  (1)

Για το βαρύ πετρέλαιο δίδεται ότι η λειτουργία του γίνεται σε θερμοκρασία  $40^{\circ}C$ , οπότε η πυκνότητα στη θερμοκρασία αυτή υπολογίζεται από τη σχέση (2) :

$$\rho_t = \rho_{20} - 0,71 \times (t - 20) \quad (2) \quad , \quad \rho \left(\frac{kg}{m^3}\right)$$

$$\rho_{40} = \rho_{20} - 0,71 \times (t - 20) = 960 - 0,71 \times (40 - 20) = 945,8 \left(\frac{kg}{m^3}\right)$$

Επειδή το δίκτυο εξυπηρέτησης της μηχανής είναι κοινό για δύο διαφορετικά πετρέλαια, ευρίσκεται η **κοινή σωλήνωση** από διάγραμμα  $d = f(w)$ , όπου η ταχύτητα για τη γραμμή αναρρόφησης (**ΠΙΝΑΚΑΣ 8, σελίδα 55**) είναι :

	Επιτρεπόμενη ταχύτητα	Ανώτατη Επιτρεπόμενη ταχύτητα
Πετρέλαιο Diesel	$(1,2 \div 1,8) \left(\frac{m}{sec}\right)$	$2,1 \left(\frac{m}{sec}\right)$
Βαρύ πετρέλαιο	$(0,5 \div 0,8) \left(\frac{m}{sec}\right)$	$1,2 \left(\frac{m}{sec}\right)$

$$\text{Από τη σχέση (1) : } Q_m = w \times A \times \rho_{20} = w \times \frac{\pi \times d^2}{4} \times \rho_{20} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \times Q_m}{\pi \times w \times \rho_{20}}} \quad \text{για πετρέλαιο Diesel}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q_m}{\pi \times w \times \rho_{40}}} \quad \text{για βαρύ πετρέλαιο}$$

Χαράσσεται διάγραμμα  $d = f(w)$ , για τα διαστήματα ταχύτητας του κάθε πετρελαίου :

Πετρέλαιο Diesel		Βαρύ πετρέλαιο	
$Q_m = 1580 \left( \frac{kg}{h} \right) = 0,438 \left( \frac{kg}{sec} \right),$		$Q_m = 1660 \left( \frac{kg}{h} \right) = 0,461 \left( \frac{kg}{sec} \right),$	
$\rho_{20} = 825 \left( \frac{kg}{m^3} \right)$		$\rho_{40} = 945,8 \left( \frac{kg}{m^3} \right)$	
$w = 1,2 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$d = 23,74 \text{ (mm)}$	$w = 0,5 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$d = 35,24 \text{ (mm)}$
$w = 1,4 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$d = 21,90 \text{ (mm)}$	$w = 0,6 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$d = 32,17 \text{ (mm)}$
$w = 1,6 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$d = 20,56 \text{ (mm)}$	$w = 0,7 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$d = 29,78 \text{ (mm)}$
$w = 1,8 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$d = 19,38 \text{ (mm)}$	$w = 0,8 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$d = 27,86 \text{ (mm)}$
$w = 2,1 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$d = 17,94 \text{ (mm)}$	$w = 1,0 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$d = 24,92 \text{ (mm)}$
		$w = 1,2 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$d = 22,75 \text{ (mm)}$

Στο διάγραμμα  $d = f(w)$  της σελίδας 3, από το κοινό πεδίο των τιμών της διαμέτρου, προκύπτει ότι η εσωτερική διάμετρος :

$$22,75 \text{ (mm)} \leq d_{εσωτ.} \leq 23,75 \text{ (mm)} \quad (3)$$

Από ΠΙΝΑΚΑ 9 σελ. 57 επιλέγεται η ονομαστική διάμετρος της οποίας η εσωτερική διάμετρος που προκύπτει είναι ανάμεσα στις τιμές της σχέσης (3) (\*) και στη συνέχεια ελέγχεται η ταχύτητα ροής σύμφωνα με τις ταχύτητες του ΠΙΝΑΚΑ 8 σελ. 56 :

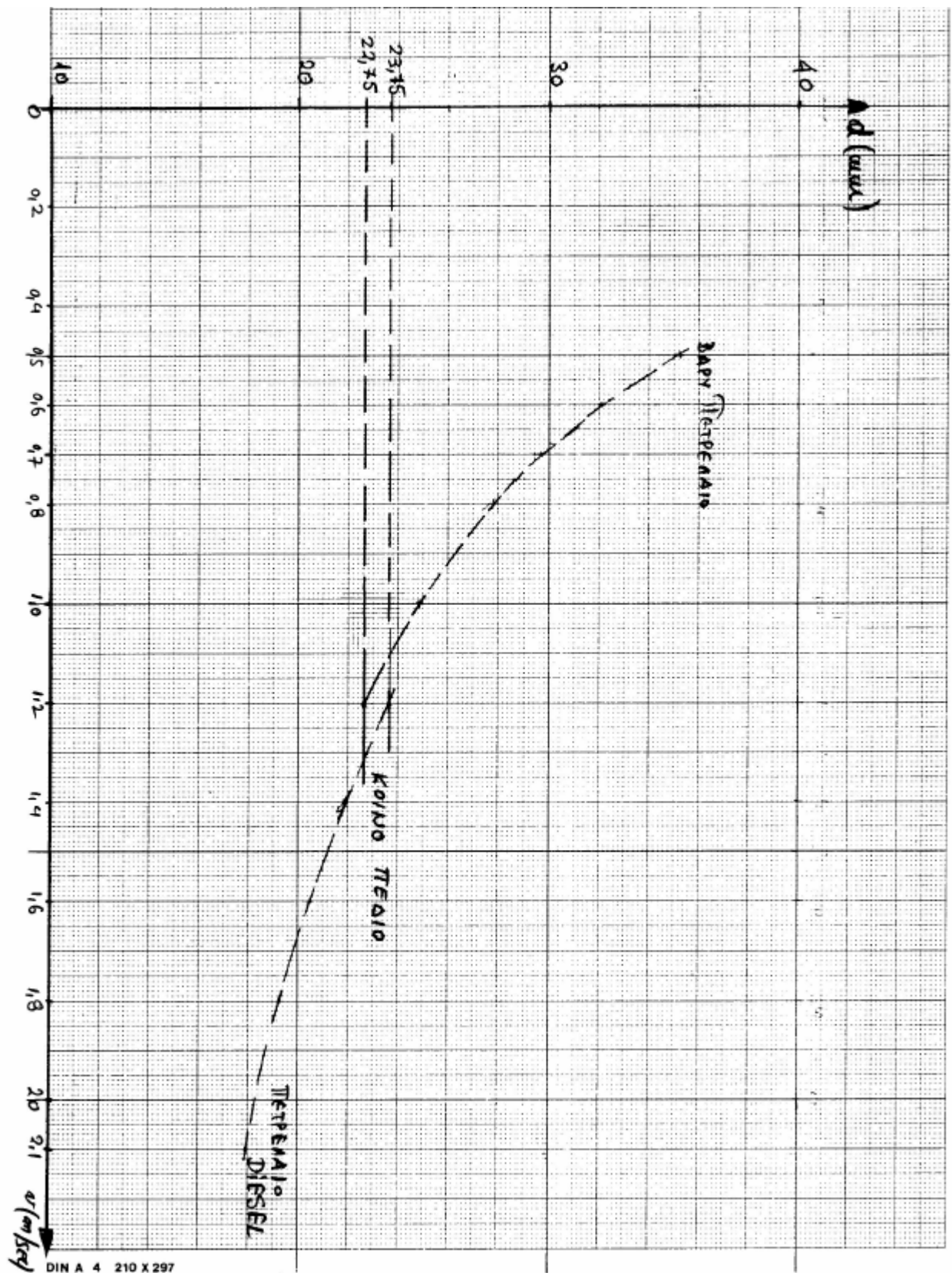
$$NW = 20 \Rightarrow d_{εξωτ.} = 26,9 \text{ (mm)} \quad , \quad s = 2,0 \text{ (mm)}$$

$$d_{εσωτ.} = d_{εξωτ.} - 2 \times s = 26,9 \text{ (mm)} - 2 \times 2,0 \text{ (mm)} = 22,9 \text{ (mm)} = 0,0229 \text{ (m)}$$

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ :** Από την (1) :  $w = \frac{4 \times Q_m}{\pi \times d^2 \times \rho_{20}}$  και  $w = \frac{4 \times Q_m}{\pi \times d^2 \times \rho_{40}}$

Πετρέλαιο Diesel	Βαρύ πετρέλαιο
$Q_m = 1580 \left( \frac{kg}{h} \right) = 0,438 \left( \frac{kg}{sec} \right),$	$Q_m = 1660 \left( \frac{kg}{h} \right) = 0,461 \left( \frac{kg}{sec} \right),$
$\rho_{20} = 825 \left( \frac{kg}{m^3} \right)$	$\rho_{40} = 945,8 \left( \frac{kg}{m^3} \right)$
$w = 1,290 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$w = 1,184 \left( \frac{m}{sec} \right)$
$1,2 \left( \frac{m}{sec} \right) < 1,290 \left( \frac{m}{sec} \right) < 1,8 \left( \frac{m}{sec} \right)$	$0,5 \left( \frac{m}{sec} \right) < 1,184 \left( \frac{m}{sec} \right) < 1,2 \left( \frac{m}{sec} \right)$
<b>ΕΝΤΟΣ ΟΡΙΩΝ = ΑΠΟΔΕΚΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ</b>	<b>ΕΝΤΟΣ ΟΡΙΩΝ = ΑΠΟΔΕΚΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ</b>

(\*) εάν επιλεγεί η σωλήνα με ονομαστική διάμετρο 25, προκύπτει εσωτερική διάμετρος 29,7 (mm) που είναι μεγαλύτερη των τιμών της σχέσης (3) αλλά και η ταχύτητα ροής προκύπτει 0,72 (m/sec) που είναι εκτός ορίων για κοινή σωλήνα .



DIN A 4 210 X 297

# Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας

## Τέλος Ενότητας

### Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Αθήνας» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

### Σημειώματα

## Σημείωμα Αναφοράς

Copyright ΤΕΙ Αθήνας, Γεώργιος Χατζηκωνσταντής, 2014. Γεώργιος Χατζηκωνσταντής. «Μηχανές Πλοίου II (Ε). Άσκηση 2». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: [ocp.teiath.gr](http://ocp.teiath.gr).

## Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Οι όροι χρήσης των έργων τρίτων επεξηγούνται στη διαφάνεια «Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων».

Τα έργα για τα οποία έχει ζητηθεί άδεια αναφέρονται στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

## Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων

©	Δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, παρά μόνο εάν ζητηθεί εκ νέου άδεια από το δημιουργό.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου και η δημιουργία παραγώγων αυτού με απλή αναφορά του δημιουργού.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-SA	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού, και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-ND	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παραγώγων του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-SA	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-ND	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του.
διαθέσιμο με άδεια CC0 Public Domain	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.
διαθέσιμο ως κοινό κτήμα	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.
χωρίς σήμανση	Συνήθως δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου.

## Διατήρηση Σημειωμάτων

- Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:
- Το Σημείωμα Αναφοράς
- Το Σημείωμα Αδειοδότησης
- Τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- Το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει) μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.