

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Α' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 20 22 - 20 23

Β' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Δευτέρα, 23 Ιανουαρίου 2023

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thdm201

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90' λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΝΝΕΑ ( 9 ) ΣΕΛΙΔΕΣ.

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΕΙΝΑΙ ΤΡΙΑ (Α', Β' ΚΑΙ Γ').

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

1. Να απαντήσετε **ΟΛΑ** τα ερωτήματα πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο. Αν για τις απαντήσεις χρειαστεί περισσότερος χώρος, να χρησιμοποιηθεί η σελίδα 9.
2. Να μη γράψετε πουθενά το όνομα σας στο εξεταστικό δοκίμιο εκτός του καθορισμένου χώρου στο χαρτονάκι που σας έχει δοθεί.
3. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα μόνο με πένα χρώματος μπλε ανεξίτηλης μελάνης. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.
5. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής
6. Δίνεται τυπολόγιο στη σελίδα 10

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

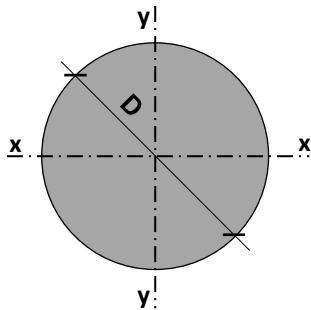
**ΟΔΗΓΙΕΣ (για την επιτροπή εξετάσεων τετραμήνων)**

Το εξεταστικό δοκίμιο να εκτυπωθεί σε μια όψη.

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΑ ΕΚΤΥΠΩΘΕΙ: **ΜΑΥΡΟΣΠΡΟ**

**ΜΕΡΟΣ Α΄: Περιλαμβάνει δέκα (10) ερωτήσεις και κάθε ερώτηση βαθμολογείται με τέσσερις (5) μονάδες. Σύνολο μονάδων πενήντα (50).**

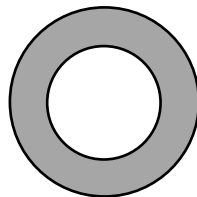
1. Να υπογραμμίσετε τη σωστή απάντηση στην πιο κάτω πρόταση:  
 Αν στην κυκλική διατομή του **Σχήματος 1** διπλασιάσουμε την διάμετρο, τότε η **ακτίνα αδράνειας**  $I_x$  ως προς τον κεντροβαρικό της άξονα  $x-x$ :



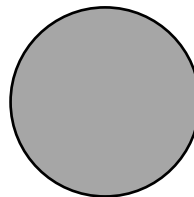
**ΣΧΗΜΑ 1**

- α) Θα διπλασιαστεί
- β) Θα τετραπλασιαστεί
- γ) Θα εξαπλασιαστεί
- δ) Κανένα από τα πιο πάνω

2. Στο **Σχήμα 2** φαίνονται δύο κυκλικές διατομές με την ίδια εξωτερική διάμετρο. Να κυκλώσετε την διατομή με την μικρότερη **ροπή αντίστασης**.



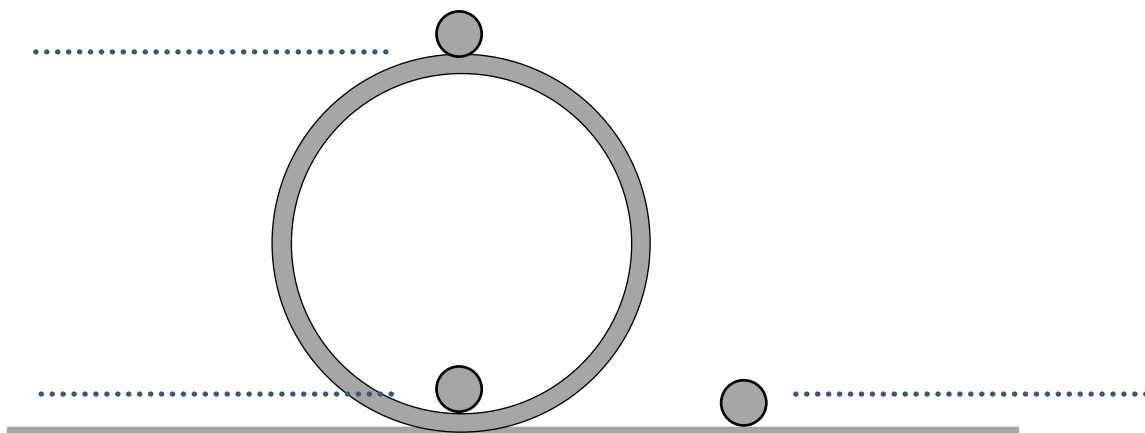
**(α)**



**(β)**

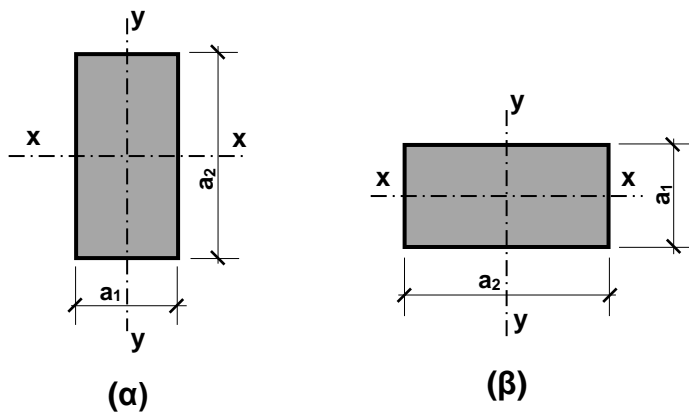
**ΣΧΗΜΑ 2**

3. Να επιλέξετε από τα πιο κάτω τον σωστό **τύπο ισορροπίας** της μπάλας που φαίνεται σε τρεις θέσεις στο **Σχήμα 3** και να το γράψετε δίπλα από την αντίστοιχη μπάλα:  
 (ασταθής ισορροπία, αδιάφορη ισορροπία, ευσταθής ισορροπία)



**ΣΧΗΜΑ 3**

4. Στο **Σχήμα 4** δίνονται οι διατομές των κολόνων (**α**) και (**β**). Να ορίσετε τη διατομή με τη μεγαλύτερη **ροπή αδράνειας**, ως προς τον κεντροβαρικό άξονα **y-y** και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



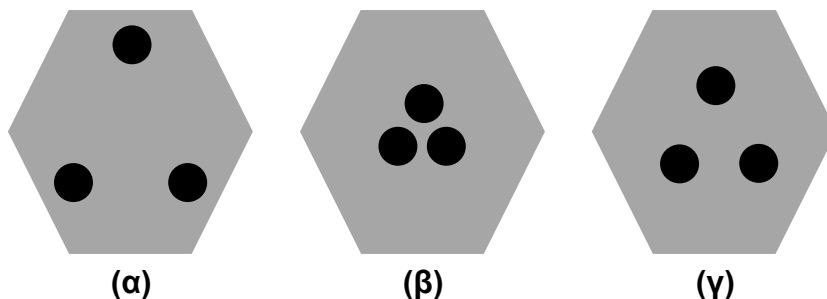
ΣΧΗΜΑ 4

5. Στις διατομές του **Σχήματος 5** σημειώστε την θέση όπου βρίσκονται περίπου οι **κεντροβαρικοί άξονες x-x και y-y**.



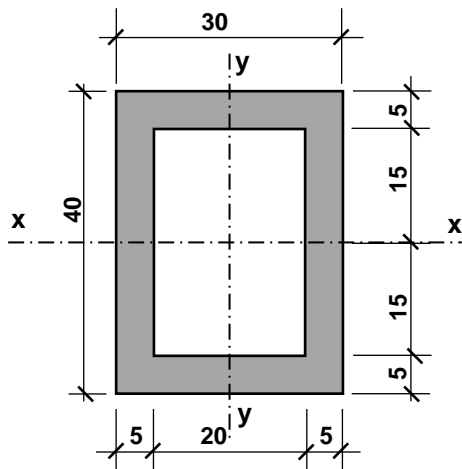
ΣΧΗΜΑ 5

6. Σε τρεις εξαγωνικές λαμαρίνες με όλα τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους τα ίδια, συγκολλούμε τρία ίδια κυκλικά μπουλόνια όπως φαίνεται στο **Σχήμα 6**. Να επιλέξετε την διατομή με την **μεγαλύτερη ροπή αδράνειας** ως προς τον άξονα που διέρχεται κάθετα στην επιφάνεια, από το κέντρο του εξάγωνου.



ΣΧΗΜΑ 6

7. Να επιλέξετε την ορθή από τις τέσσερις πιο κάτω απαντήσεις και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. Η ροπή αντίστασης ως προς τον κεντροβαρικό άξονα  $y-y$ , της διατομής που φαίνεται στο Σχήμα 7, είναι:



ΣΧΗΜΑ 7

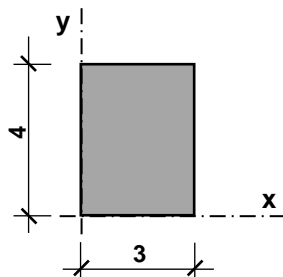
- (α)  $700,00 \text{ cm}^2$   
 (β)  $70\,000,00 \text{ cm}^4$   
 (γ)  $46,67 \text{ cm}$   
 (δ)  $4\,666,67 \text{ cm}^3$

8. Να υπολογίσετε τις συντεταγμένες  $X_o$  και  $Y_o$  και να προσδιορίσετε στο σχέδιο τη θέση του κέντρου επιφάνειας των διατομών στο Σχήμα 8α και 8β. Οι διαστάσεις είναι σε **cm**.

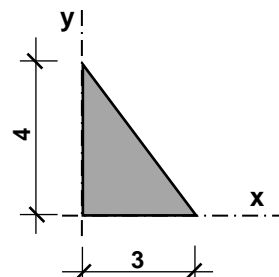
Ορθογώνιο

$X_o =$

$Y_o =$



ΣΧΗΜΑ 8α



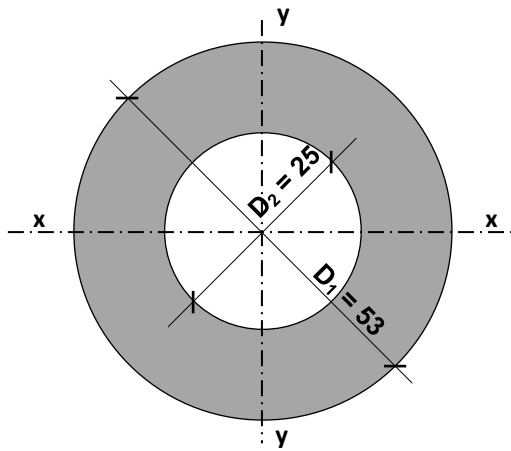
ΣΧΗΜΑ 8β

Τρίγωνο

$X_o =$

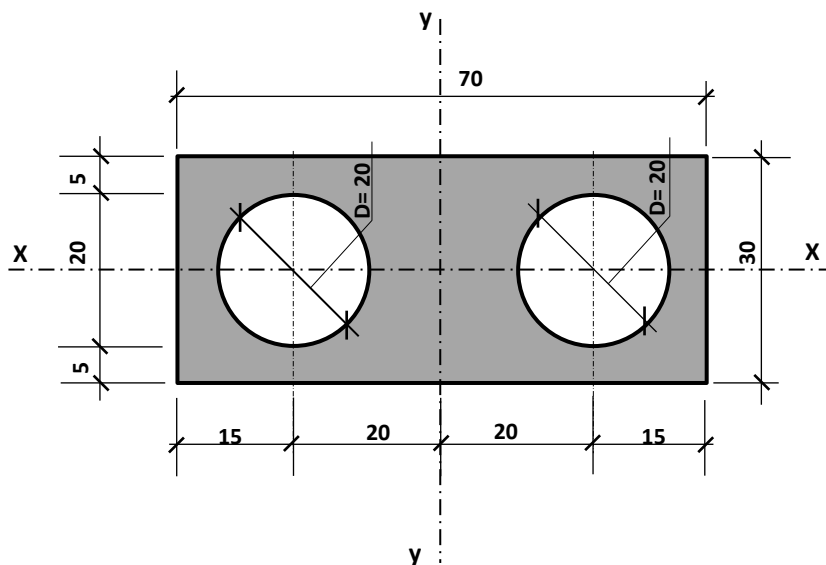
$Y_o =$

9. Να υπολογίσετε την **ακτίνα αδράνειας**  $I_x$  της κυκλικής κοίλης διατομής που φαίνεται στο **Σχήμα 9**.  
 Δίνονται: εξωτερική διάμετρος  $D_1=53$  cm και εσωτερική διάμετρος  $D_2=25$  cm.



ΣΧΗΜΑ 9

10. Να υπολογίσετε τη **ροπή αδράνειας** της σύνθετης διατομής του **Σχήματος 10**, ως προς τον **κεντροβαρικό άξονα x-x**. Οι διαστάσεις είναι σε **cm**.

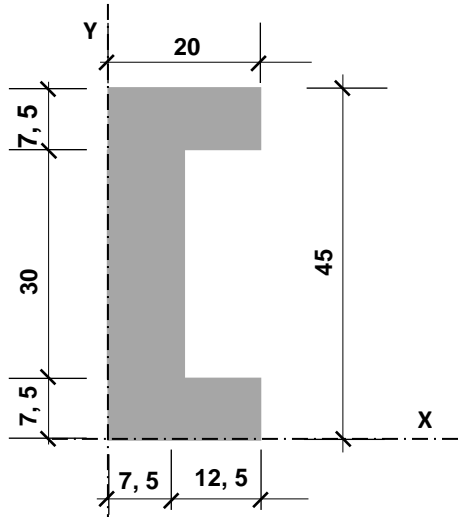


ΣΧΗΜΑ 10

**ΜΕΡΟΣ Β΄:** Περιλαμβάνει τρεις (3) ερωτήσεις και κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Σύνολο μονάδων σαράντα (30).

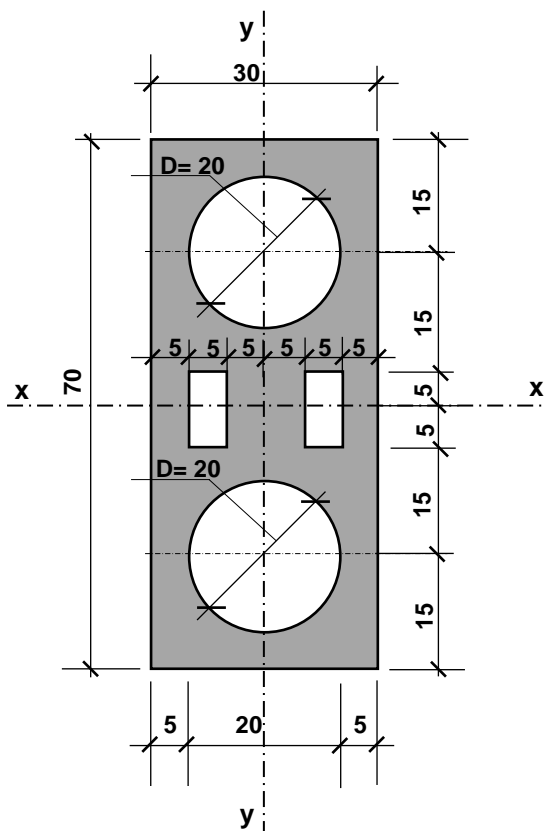
11. Να υπολογίσετε τις συντεταγμένες  $X_0$  και  $Y_0$  και να προσδιορίσετε στο σχέδιο τη θέση του κέντρου επιφάνειας της διατομής του Σχήματος 11.

Οι διαστάσεις είναι σε **cm**.



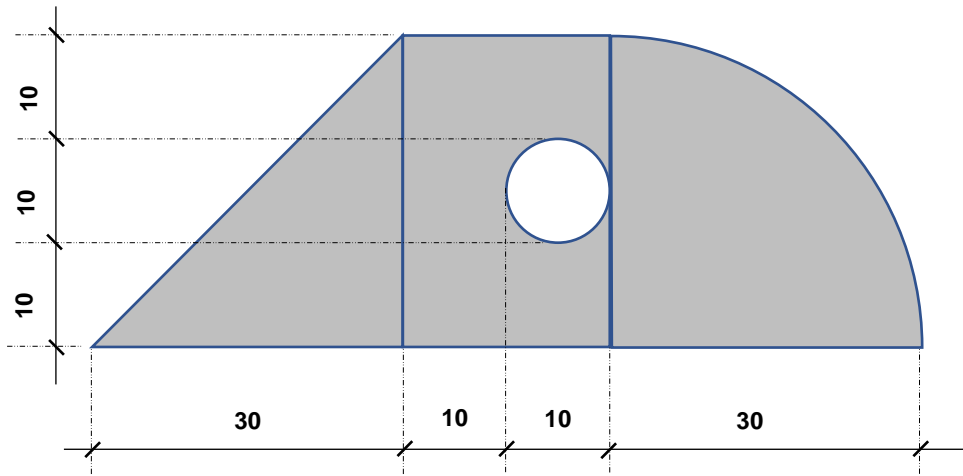
ΣΧΗΜΑ 11

12. Να υπολογίσετε την **ροπή αντίστασης**  $W_x$ , ως προς τον κεντροβαρικό άξονα  $x-x$  της σύνθετης διατομής του Σχήματος 12. Οι διαστάσεις είναι σε **cm**.



ΣΧΗΜΑ 12

13. Να υπολογίσετε τις συντεταγμένες  $X_0$  και  $Y_0$  και να προσδιορίσετε στο σχέδιο τη θέση του κέντρου επιφάνειας της διατομής του Σχήματος 13. Οι διαστάσεις είναι σε cm.



ΣΧΗΜΑ 13

Η άσκηση μπορεί να λυθεί και χωρίς την χρήση του πιο κάτω πίνακα.

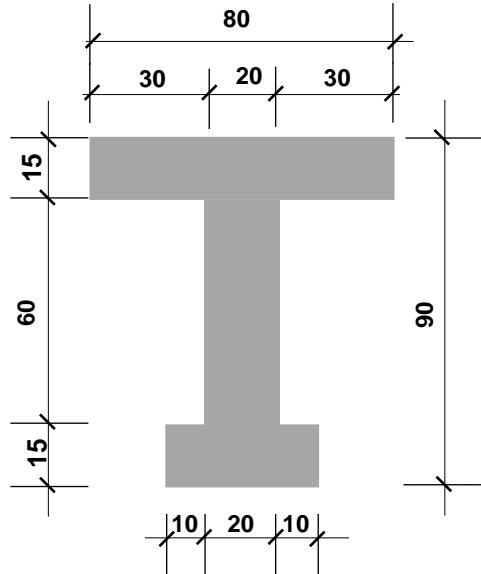
Σχήμα	Εμβαδόν $A_i$	Απόσταση $x_i$	Απόσταση $y_i$	$A_i \cdot x_i$	$A_i \cdot y_i$
Σύνολο	$A =$			$\Sigma A_i \cdot x_i =$	$\Sigma A_i \cdot y_i =$

**ΜΕΡΟΣ Γ΄: Περιλαμβάνει μία (1) άσκηση η οποία βαθμολογείται με είκοσι (20) μονάδες.**

14. Για τη σύνθετη διατομή του **Σχήματος 14** δίνονται οι διαστάσεις σε **cm**.

α) Να προσδιορίσετε τη θέση του **κεντροβαρικού άξονα x-x**

β) Να υπολογίσετε την **ροπή αδράνειας**, ως προς τον κεντροβαρικό άξονα **x-x**.



**ΣΧΗΜΑ 14**

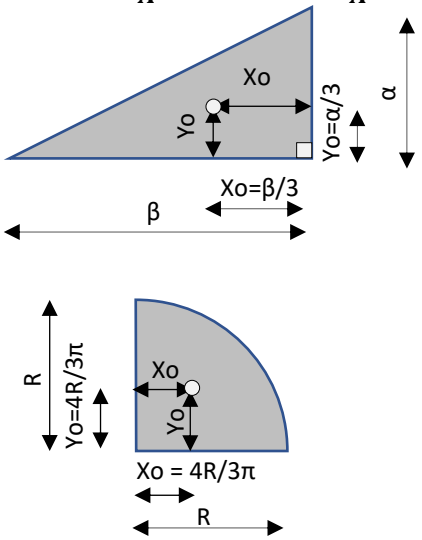
Η άσκηση μπορεί να λυθεί και χωρίς την χρήση του πιο κάτω πίνακα.

Σχήμα	Εμβαδόν $A_i$	Απόσταση $y_i$	$A_i \cdot y_i$	$I_{x_i}$	$d_{y_i}$	$A_i \cdot d_{y_i}^2$
<b>Σύνολο</b>	$A=$	X	$\Sigma A_i \cdot y_i=$	$\Sigma I_{x_i}=$	X	$\Sigma A_i \cdot d_{y_i}^2=$





## ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

<p><b>Κέντρο επιφάνειας</b></p>	$x_o = \frac{\sum A_i \cdot x_i}{A}, \quad y_o = \frac{\sum A_i \cdot y_i}{A}$ 
<p><b>Ροπές αδράνειας</b></p>	$I_x = \frac{b \cdot h^3}{12} \quad I_y = \frac{h \cdot b^3}{12} \quad I_x = I_y = \frac{\pi \cdot D^4}{64}$
<p><b>Θεώρημα Στάινερ</b></p>	$I_{x'} = I_x + A \cdot d_y^2 \quad I_{y'} = I_y + A \cdot d_x^2$
<p><b>Ακτίνα αδράνειας</b></p>	$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} \quad i_x = \frac{h}{\sqrt{12}}$ $i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} \quad i_y = \frac{b}{\sqrt{12}}$ $i_x = i_y = 0,25 \cdot D \quad i_x = i_y = 0,25 \cdot \sqrt{D^2 + d^2}$
<p><b>Ροπές αντίστασης</b></p>	$W_x = \frac{I_x}{y} \quad W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}$ $W_x = W_y = \frac{\pi \cdot D^3}{32} \quad W_x = W_y = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{32 \cdot D}$

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**