# Ένα κλειστό δοχείο με δύο τάπες.

Στο σχήμα βλέπετε ένα δοχείο κυβικού σχήματος πλευράς α=2m, το οποίο είναι γεμάτο πλήρως με νερό και στο οποίο υπάρχουν δύο μικρές τρύπες διατομής Α=2cm2, οι οποίες κλείνονται με τάπες αμελητέου βάρους, και για την ισορροπία των οποίων απαιτείται να τους ασκούμε τις δυνάμεις F1 και F2. Αν δεν αναπτύσσονται τριβές μεταξύ τάπας και τοιχωμάτων του δοχείου, ενώ η Α τάπα βρίσκεται στο μέσον της δεξιάς πλευράς (h=1m) και για την ισορροπία της απαιτείται άσκηση οριζόντιας δύναμης F1=4Ν, να υπολογιστούν:

i) Η δύναμη που ασκείται στην τάπα Α από την ατμόσφαιρα.

ii) Η πίεση στην αριστερή πλευρά της τάπας Α.

iii) Το μέτρο της κατακόρυφης δύναμης F2 για την ισορροπία της τάπας Β.

iv) Να υπολογιστούν οι δυνάμεις που το νερό ασκεί στην πάνω και στην κάτω βάση του δοχείου.

Δίνεται η πυκνότητα του νερού ρ=1.000kg/m3, g=10m/s2 και η ατμοσφαιρική πίεση pατ=1∙105Ρα.

***Απάντηση:***

* 1. Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στην οριζόντια διεύθυνση στην τάπα Α, όπου η δύναμη από την ατμόσφαιρα και η δύναμη από το νερό. (Συνήθως στις ανάλογες ασκήσεις με πιεστικές δυνάμεις, σχεδιάζουμε τις δυνάμεις όπως στο πάνω σχήμα, ενώ αν θέλουμε να δείξουμε και τα σημεία εφαρμογής των δυνάμεων ο σωστός τρόπος απεικόνισης είναι ο κάτω…).

Για το μέτρο της δύναμης λόγω ατμοσφαιρικής πίεσης, έχουμε:



* 1. Από την ισορροπία της τάπας παίρνουμε ΣFx=0 οπότε για την δύναμη που το νερό ασκεί στην τάπα, έχουμε:

*FΑ=Fατ+F1=20Ν+4Ν=24Ν*

Οπότε θεωρώντας την πίεση σταθερή σε όλη την έκταση της επιφάνειας της τάπας (πράγμα …λογικό, αν δούμε το εμβαδόν της σε σχέση με το εμβαδόν της πλευράς του δοχείου α2=4m2), παίρνουμε:



* 1. Από τον θεμελιώδη νόμο της υδροστατικής, για ένα σημείο στην κάτω επιφάνεια της τάπας Β και ένα σημείο στην αριστερή πλευρά της Α τάπας, παίρνουμε:



Οπότε από την ισορροπία της Β τάπας, παίρνουμε για την κατακόρυφη διεύθυνση:



* 1. Η τιμή της πίεσης στα σημεία της πάνω βάσης είναι ίση με την πίεση pΒ, που υπολογίσαμε παραπάνω. Συνεπώς το νερό ασκεί στην πάνω έδρα κατακόρυφη δύναμη, με φορά προς τα πάνω μέτρου:



Εξάλλου στα σημεία της κάτω βάσης επικρατεί πίεση:



Με αποτέλεσμα στη βάση να ασκείται κατακόρυφη δύναμη, με φορά προς τα κάτω, μέτρου:



***Σχόλιο:***

Και αν αφαιρέσουμε τις δύο παραπάνω δυνάμεις τι θα βρούμε;

Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο νερό, στην κατακόρυφη διεύθυνση, το βάρος και οι αντιδράσεις των Fα και Fκ, από τις δύο βάσεις. Αφού η ποσότητα αυτή του νερού ισορροπεί πρέπει:

*ΣF=0* ή 

Πράγματι αν υπολογίσουμε το βάρος του νερού έχουμε:



***dmargaris@gmail.com***