**Αυτοσχέδιο συντριβάνι !**

Στο σχήμα απεικονίζεται δοχείο που περιέχει νερό μέχρις ύψους h που κλείνεται αεροστεγώς με έμβολο Ε ,μάζας M και εμβαδού Α,

**Ο**

**Ζ**

**Η**

**Θ**

**Γ**

**Δ**

**m**

**h**

**h2**

**h1**

**νερό**

**Λ**

**Ε**

**m1**

**m2**

**k**

**Σ**

δύο ράβδοι ΖΗ και ΘΗ σε ορθή γωνία, μηκών (ZH)=l1 και (ΗΘ)=l2 και μαζών m1 και m2 αντίστοιχα, που συνδέονται με άρθρωση στο Η, σταθερός οριζόντιος άξονας χωρίς τριβές στο Ο ,( η ράβδος ΗΘ είναι συγκολλημένη με το έμβολο στο κέντρο του Θ και παραμένει διαρκώς κατακόρυφη),

ιδανικό ελατήριο σταθεράς k προσαρτημένο στο άκρο Ζ, στο άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σώμα μάζας m που ταλαντώνεται κατακόρυφα με πλάτος d.

Στον πυθμένα του δοχείου υπάρχει ισοδιαμετρικός σωλήνας εμβαδού διατομής Α1 , που κάμπτεται και καταλήγει στο Γ , όπου κλείνεται με τάπα αμελητέας μάζας.

Δίνονται:

*, d=0,2m .*

1. Υπολογίστε Τη δύναμη που δέχεται η τάπα σε συνάρτηση του χρόνου.Θεωρείστε ως χρονική στιγμή t=0, τη στιγμή που το σώμα Σ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας με θετική ταχύτητα (θετική φορά προς τα πάνω).

Ανοίγουμε την τάπα . Θεωρείστε ιδανικό το νερό και στρωτή τη ροή του.

1. Υπολογίστε το μέγιστο και το ελάχιστο ύψος h2,min και το μέγιστο ύψος h2,max του συντριβανιού.
2. Όταν η στάθμη του νερού κατέβει κατά h4=0,2m , υπολογίστε τη μέγιστη και ελάχιστη ταχύτητα εκροής του νερού από το ακροφύσιο Γ.
3. Αποσυνδέουμε το ελατήριο με το σώμα Σ, γεμίζουμε το δοχείο με νερό μέχρι το αρχικό ύψος h=1m , και ασκούμε κατακόρυφη δύναμη F’ στο άκρο Ζ, έτσι ώστε να μην εκρέει νερό από το ακροφύσιο Γ. Πόση είναι δύναμη αυτή;

**Απαντήσεις**

Το σύστημα των ράβδων ΖΗ και ΗΘ ισορροπεί, άρα

**Ο**

**Ζ**

**Η**

**Θ**

**Γ**

**Δ**

**m**

**h**

**h2**

**h1**

**νερό**

**Λ**

**Ε**

**m1**

**m2**

**Θ.Ι.**

**x**

**mg**

**Fελ.**

**Fελ.**

**B1**

**B2**

**FΘ**

**F’Θ**

**Μg**

**Fατμ.**

**Fυγρ..**

**u**

**Φ.Μ.**

**Δl**

**k**

**Σ**

(1)

*rad/s , x=dημ(ωt)=0.2ημ(5t)*

*Άρα* (2)

Ισορροπία εμβόλου:

(3)

**2.** Bernoulli από το Ε έως το Γ: (4)

Όμως

Από (3) και (4) έχουμε:

(5)

**3.**

Όταν η στάθμη του νερού κατέλθει κατά h4=0,2m , επειδή η ράβδος ΗΘ είναι συγκολλημένη με το έμβολο και υπάρχει άρθρωση στο Η, η ράβδος ΗΖ θα στραφεί κατά θ όπως στο σχήμα. Επειδή το σύστημα ΖΗ και ΗΘ ισορροπεί , θα έχουμε

**Ο**

**Ζ**

**Η**

**Θ**

**Γ**

**Δ’**

**m**

**h-h4**

**h’2**

**h1**

**νερό**

**Λ**

**Ε**

**m1**

**m2**

**mg**

**Fελ.**

**Fελ.**

**B1**

**B2**

**FΘ**

**F’Θ**

**Μg**

**Fατμ.**

**Fυγρ..**

**u**

**k**

**Σ**

**Fελ.**

**θ**

. Βλέπουμε ότι η σχέση της ισορροπίας είναι ίδια με την αρχική κατάσταση, πράγμα που σημαίνει ότι θα εξαχθούν οι ίδιες σχέσεις. Μόνο που αντί h=1m θα έχουμε h’=h-h4=0,8m.

**,**

Bernoulli από το Ε έως το Γ:

+8000=100.000+500

**, =,**

**=**

ασκείται στο έμβολο με φορά προς τα πάνω, οπότε η δύναμη F’ που ασκούμε στο Ζ , έχει φορά προς τα κάτω. Έτσι μειώνεται η πίεση στο Ε (σημείο του νερού που εφάπτεται το εμβόλου).

To σύστημα των ράβδων ΖΗ και ΗΘ ισορροπεί, άρα

*!!!*

**Κορκίζογλου Πρόδρομος**