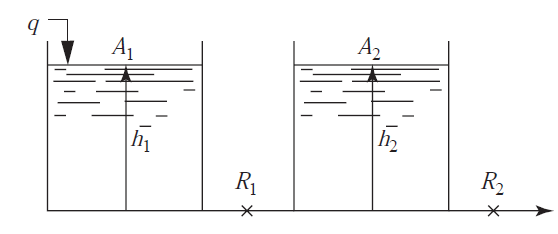
ΑΣΚΗΣΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 20 Νοεμβρίου 2020

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ΕΠΩΝΥΜΟ: |  | ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: |  |
| ΟΝΟΜΑ: |  | ΛΗΓΟΝΤΑΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΜΗΤΡΩΟΥ: |  |

**(Στο Αρχείο αυτό να συμπληρωθούν οι Πίνακες με τα αποτελέσματα και να επικοληθούν οι φωτογραφίες από τα χειρόγραφα της λύσης. Το Αρχείο να σωθεί με όνομα Α7\_Δυναμική\_Επώνυμο\_Όνομα και να ανεβεί στο e-class)**

Στις δεξαμενές με αλληλεπίδραση και σε χρόνο 0 η παροχή στην είσοδο της 1ης δεξαμενής διαταράσεται από κρουστική διαταραχή μεγέθους δ(t). Να υπολογιστεί η στάθμη h2 στη 2η δεξαμενή μετά από χρόνο t min (να μην γίνει Heavyside).

**ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AM | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| q | 20 | 15 | 10 | 5 | 10 | 15 | 20 | 15 | 10 | 5 | m3/min |
| A1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | m2 |
| R1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | min/m2 |
| Α2 | 4 | 6 | 3 | 4 | 2 | 4 | 6 | 4 | 2 | 4 | m2 |
| R2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | min/m2 |
| δ(t) | 10 | 8 | 6 | 6 | 8 | 10 | 5 | 10 | 8 | 6 | m3/min2 |
| t | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | min |

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AM | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **h2s** | 20 | 30 | 30 | 15 | 10 | 30 | 20 | 45 | 20 | 10 |
| **συν. μεταφ. H2/Q (1ο ισοζ.)** | | | | | | | | | | |
| **παράγοντας του s** | 1 | 4 | 9 | 10 | 1 | 2 | 8 | 3 | 4 | 12 |
| **παράγοντας του Q(s)** | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| **παράγοντας του H2(s)** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **σταθερά** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **συν. μεταφ. H2/Η1 (2ο ισοζ.)** | | | | | | | | | | |
| **παράγοντας του s** | 4 | 12 | 9 | 8 | 2 | 4 | 12 | 4 | 4 | 12 |
| **σταθερά** | 2 | 2 | 2 | 1,667 | 2 | 1,5 | 3 | 1,333 | 2 | 2,5 |
| **Συνάρτηση μεταφοράς 2ης τάξης (ολική)** | | | | | | | | | | |
| **αριθμητής** | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| **παράγοντας του s2** | 4 | 48 | 81 | 80 | 2 | 8 | 96 | 12 | 16 | 144 |
| **παράγοντας του s** | 6 | 20 | 27 | 24,667 | 4 | 7 | 36 | 8 | 12 | 42 |
| **σταθερά** | 3 | 3 | 3 | 2,667 | 3 | 2,5 | 4 | 2,333333 | 3 | 3,5 |
| **Συνάρτηση μεταφοράς 2ης τάξης (τυπική μορφή με σταθερό όρο 1)** | | | | | | | | | | |
| **αριθμητής** | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| **παράγοντας του s2** | 4 | 48 | 81 | 120 | 2 | 16 | 48 | 36 | 16 | 96 |
| **παράγοντας του s** | 6 | 20 | 27 | 37 | 4 | 14 | 18 | 24 | 12 | 28 |
| **σταθερά** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **τ** | 2,000 | 6,928 | 9,000 | 10,954 | 1,414 | 4,000 | 6,928 | 6,000 | 4,000 | 9,798 |
| **ζ** | **1,500** | **1,443** | **1,500** | **1,689** | **1,414** | **1,750** | **1,299** | **2,000** | **1,500** | **1,429** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Η2(t)** | 1,24 | 0,45 | 0,19 | 0,22 | 1,60 | 1,13 | 0,09 | 0,90 | 0,70 | 0,19 |
| **h2(t)** | 21,24 | 30,45 | 30,19 | 15,22 | 11,60 | 31,13 | 20,09 | 45,90 | 20,70 | 10,19 |

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ**

**AM 3**

Τιμές παροχής και στάθμης στην αρχική μόνιμη κατάσταση:

ρ\*qs = ρ\*q1s = ρ\*q2s ⬄ qos = q1s = q2s = q = 15 ft3/min

Στάθμη μόνιμης κατάστασης δεξαμενή 1: ⬄ 10 = h1s – h2s (1)

Στάθμη μόνιμης κατάστασης δεξαμενή 2: ⬄ 5 = h2s/3 ⬄ **h2s = 15 m**

Από την (1): 10 = h1s – 15 ⬄ **h1s = 25 m**

ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΜΑΖΑΣ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ 1:

m3/min (2)

ΜΟΝΙΜΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: m3/min (3)

ΑΦΑΙΡΩ (3) ΑΠΌ (2): m3/min (4)

ΕΙΣΑΓΩ ΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ: Q(t) = q(t) – qs (Q(t)= q(t) – 5) m3/min

H1(t) = h1(t) – h1s (H1(t) = h1(t) – 25) m

H2(t) = h2(t) – h2s (H2(t) = h2(t) – 15) m

ΜΕ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΣΤΗΝ (4), ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ:

ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΖΩ ΚΑΤΑ LAPLACE: ⬄  **(5)**

ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΜΑΖΑΣ ΣΤΗ ΔΕΞ. 2: m3/min (6)

ΜΟΝΙΜΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: m3/min (7)

ΑΦΑΙΡΩ ΤΗ (6) ΑΠΌ ΤΗΝ (5): m3/min (8)

ΕΙΣΑΓΩ ΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ: Q2(t) = q2(t) – q2s (Q2(t) = q2(t) – 5) m3/min

H2(t) = h2(t) – h2s (H2(t) = h2(t) – 15) m

ΜΕ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΣΤΗΝ (8), ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ:

(9)

Αλλά:

ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΩ ΣΤΗΝ (9):

ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΖΩ ΚΑΤΑ LAPLACE: (10)

ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΩ ΣΤΗΝ (5): ⬄ ⬄

⬄ ⬄ (11)

τ2 = 120 ⬄ τ = 10,954 min 2\*ζ\*τ = 37 ⬄ ζ = 37/(2\*10,954) ⬄ ζ = 1,689

**ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ** ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΓΕΘΟΥΣ 6 ΣΕ **ΣΥΣΤΗΜΑ 2ΗΣ** ΤΑΞΗΣ ΜΕ **ζ > 1** (Εξίσωση 7.36)

⬄

θ(9) = 15 + 0,22 = 15,22 οC

**ΛΥΣΗ**

**Επικόλληση φωτογραφιών χειρόγραφης λύσης**

**(αν δεν επικολληθούν τα χειρόγραφα λύσης, η άσκηση δεν θα βαθμολογηθεί)**