1η ΠΡΟΟΔΟΣ 2ο ΘΕΜΑ 24 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 1Π\_2Θ\_Δυναμική\_Επώνυμο\_Όνομα και να ανεβεί στο e-class)**



Σε χρόνο 0 η παροχή στην είσοδο της 1ης δεξαμενής αρχίζει να μεταβάλλεται όπως φαίνεται στο Σχήμα 1. Να υπολογιστεί η παροχή q2 στην έξοδο της 2ης δεξαμενής μετά από χρόνο 8 min. (για όλα τα ΑΜ συμβαίνει θετική ή αρνητική βηματική από qs σε q(0) σε χρόνο 0 min)

**ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AM | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| q | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | m3/min |
| A1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,5 | 0,5 | 1 | 2 | m2 |
| R1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 0,5 | 0,5 | min/m2 |
| Α2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | m2 |
| R2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | min/m2 |



**ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **AM** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **transfer function Q1/Q** |
| **kp1** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **τ1** | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 |
| **a1** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **transfer function Q2/Q1** |
| **kp2** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **τ1** | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0,25 | 1 | 2 |
| **a2** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **HEAVYSIDE** |
| A | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **B** | 2,00 | 2,00 | 1,00 | -8,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | -1,00 | 0,50 | 1,00 |
| **C** | -8,00 | -8,00 | -4,00 | 2,00 | -4,00 | -4,00 | -2,00 | 0,25 | -2,00 | -4,00 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Q2(t)** | -0,459 | -0,144 | 0,842 | -0,144 | 2,770 | -0,061 | 0,004 | -2,000 | 0,009 | -0,842 |
| **q2(t)** | 1,541 | 1,856 | 2,842 | 1,856 | 3,770 | 1,939 | 1,004 | 1,000 | 2,009 | 2,158 |

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ**

**AM 0**

ΜΟΝΙΜΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΟΧΩΝ: qos = q1s = q2s = q3s = 2 m3/min

IM ΔΕΞΑΜΕΝΗ 1: m3t/min (1)

ΜΟΝΙΜΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: m3/min (2)

ΑΦΑΙΡΩ ΤΗ (2) ΑΠΌ ΤΗΝ (1): = 0 m3/min (3)

ΕΙΣΑΓΩ ΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ: Qo(t) = qo(t) – qs m3/min

H1(t) = h1(t) – h1s m

ΑΠΟ (3):

LAPLACE: (4)

ΑΛΛΑ: και αφαιρώντας: Laplace: (5)

ΑΠΟ ΤΗΝ (4): (6)

ΙΜ ΔΕΞ. 2: m3/min (7)

ΜΟΝΙΜΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: m3/min (8)

ΑΦΑΙΡΩ ΤΗ (8) ΑΠΌ ΤΗΝ (7): m3/min (9)

ΕΙΣΑΓΩ ΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ: Q1(t) = q1(t) – q1s m3/min

H2(t) = h2(t) – h2s m

ΑΠΟ ΤΗΝ (9):

LAPLACE:  (10)

ΑΛΛΑ: και αφαιρώντας: Laplace: (11)

ΑΠΟ ΤΗΝ (10):

ΔΙΑΤΑΡΣΧΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ: q(t) = qs+1u(t)-2u(t-2) ⬄ q(t) – qs = 1u(t)-2u(t-2) ⬄ Q(t) = 1u(t)-2u(t-2)

⬄ Q(s) = 1/s-2exp(-2s)/s

ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΩ ΤΗΝ Q(s) ΣΤΗΝ (17):

HEAVYSIDE: (12)

ΑΠΟ ΤΗΝ (12): ⬄

 ⬄

ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ LAPLACE: Q2(t) = 1+2exp(-0,5\*t)-2exp(-0,25t)-2u(t-2)-2exp(-05t)u(t-2)+4exp(-0,25t)u(t-2)

 Q2(8) = 1+2exp(-0,5\*8)-2exp(-0,25\*8)-2-2exp(-05\*(8-2))+4exp(-0,25\*(8-2))

 =-0,459 m

Q2(2) = 0,233 m q2(t) = 2-0,459 = 1,541 m

**AM 4**

ΜΟΝΙΜΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΟΧΩΝ: qos = q1s = q2s = q3s = 1 m3/min

IM ΔΕΞΑΜΕΝΗ 1: m3t/min (1)

ΜΟΝΙΜΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: m3/min (2)

ΑΦΑΙΡΩ ΤΗ (2) ΑΠΌ ΤΗΝ (1): = 0 m3/min (3)

ΕΙΣΑΓΩ ΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ: Qo(t) = qo(t) – qs m3/min

H1(t) = h1(t) – h1s m

ΑΠΟ (3):

LAPLACE: (4)

ΑΛΛΑ: και αφαιρώντας: Laplace: (5)

ΑΠΟ ΤΗΝ (4): (6)

ΙΜ ΔΕΞ. 2: m3/min (7)

ΜΟΝΙΜΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: m3/min (8)

ΑΦΑΙΡΩ ΤΗ (8) ΑΠΌ ΤΗΝ (7): m3/min (9)

ΕΙΣΑΓΩ ΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ: Q1(t) = q1(t) – q1s m3/min

H2(t) = h2(t) – h2s m

ΑΠΟ ΤΗΝ (9):

LAPLACE:  (10)

ΑΛΛΑ: και αφαιρώντας: Laplace: (11)

ΑΠΟ ΤΗΝ (10):

ΔΙΑΤΑΡΣΧΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ: q(t) = qs+1u(t)-2u(t-2) ⬄ q(t) – qs = 1u(t)-2u(t-2) ⬄ Q(t) = 1u(t)-2u(t-2)

⬄ Q(s) = 1/s-2exp(-2s)/s

ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΩ ΤΗΝ Q(s) ΣΤΗΝ (17):

HEAVYSIDE: (12)

ΑΠΟ ΤΗΝ (12): ⬄

 ⬄

ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ LAPLACE: Q2(t) = 1+2exp(-0,5\*t)-2exp(-0,25t)-2u(t-2)-2exp(-05t)u(t-2)+4exp(-0,25t)u(t-2) =

 =-0,459 m

Η2(2) = 0,233 m q2(t) = 2-0,459 = 1,541 m

**ΛΥΣΗ**

**Επικόλληση φωτογραφιών χειρόγραφης λύσης**

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