



## ΘΕΜΑ 1° [Μονάδες 10 – μια μονάδα για κάθε ερώτηση]

Συμπληρώστε Σ (σωστό) ή Λ(λάθος) για κάθε ερώτηση									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Λ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ

Δώστε την αιτιολόγηση ΜΟΝΟ για τις ερωτήσεις στις οποίες επιλέξατε ΛΑΘΟΣ

1. <b>Λάθος.</b> Οι δείκτες τρέχουσας επίδοσης της διεργασίας, είναι δείκτες που συγκρίνουν το εύρος των προδιαγραφών της παραγωγικής διεργασίας με τη διασπορά (βλ. σελ. 40, Τόμος Α').
2. <b>Λάθος.</b> Αυτό απαιτείται για διεργασίες μικρής μέσης τιμής $p$ (βλ. Τόμο Α', σελ. 155)
3. <b>Λάθος.</b> Οι δύο κίνδυνοι είναι ίσοι, καθώς το ρίσκο $\beta$ μεταβάλλεται συμμετρικά στα ενδεχόμενα θετικής και αρνητικής μεταβολής της μέσης τιμής (βλ. Τόμο Α', σελ. 91).
4. <b>Λάθος.</b> Είναι δεσμευμένες πιθανότητες με διαφορετική συνθήκη δέσμευσης (βλ. σελ 51-53 Τόμου Α')
5. <b>Σωστό.</b> Σελ. 132, Τόμος Α'.
6. <b>Σωστό.</b> βλ σελ. 142, Τόμος Α'.
7. <b>Λάθος.</b> Όταν μια διεργασία είναι ορθή και πιστή δεν είναι απαραίτητα εντός ελέγχου. Η ορθότητα και η πιστότητα σχετίζεται με τις προδιαγραφές και όχι με τα όρια ελέγχου (βλ. σελ. 45-46 Τόμου Α').
8. <b>Λάθος.</b> Ο $C_p$ (σελ. 41, Τόμος Α') δεν εξαρτάται από την τιμή του μέσου $\mu$ της διεργασίας.
9. <b>Λάθος.</b> Αφού $l=12\lambda$ , θα έχουμε $12\lambda = 6\sigma \Rightarrow \sigma = 2\lambda$ . Οπότε $C_p = (\lambda + 3\sigma - \lambda + 3\sigma) / 6\sigma = 1$ ανεξαρτήτως τι τιμή λαμβάνει η διασπορά.
10. <b>Λάθος.</b> Ως ορθή διεργασία χαρακτηρίζεται μια παραγωγική διεργασία, της οποίας η μέση τιμή ταυτίζεται με την τιμή στόχο της παραγωγικής διεργασίας (βλ. σελ. 45 Τόμου Α').

## ΘΕΜΑ 2° [Μονάδες 10 – μια μονάδα για κάθε ερώτηση]

Συμπληρώστε Σ (σωστό) ή Λ(λάθος) για κάθε ερώτηση									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Λ	Λ	Σ	Λ	Λ	Σ	Λ	Σ	Λ	Λ

Δώστε την αιτιολόγηση ΜΟΝΟ για τις ερωτήσεις στις οποίες επιλέξατε ΛΑΘΟΣ

1. <b>Λάθος.</b> Είναι αντιστρόφως ανάλογος (βλ. σελ. 41, Τόμος Α')
2. <b>Λάθος.</b> Θα πρέπει να είναι σπάνιο ενδεχόμενο (βλ. σελ. 172, Τόμος Α')
3. <b>Σωστό.</b> βλ. σελ. 138, Τόμος Α'.
4. <b>Λάθος.</b> Εξαρτάται τόσο από τα όρια ελέγχου του διαγράμματος όσο και από την παράμετρο $\gamma$ (βλ. 90-91 Τόμου Α')
5. <b>Λάθος.</b> Δεν είναι υποχρεωτικό, μιας και το πλήθος των ελαττωμάτων ανάγεται στην ελεγχόμενη μονάδα (βλ. σελ. 175, Τόμος Α').
6. <b>Σωστό.</b> βλ. σελ. 141, Τόμος Α'
7. <b>Λάθος.</b> Η μέση τιμή πρέπει να είναι πλησίον του κέντρου των προδιαγραφών (βλ. σελ. 45 Τόμου Α').
8. <b>Σωστό.</b> βλ. Τόμο Α', σελ. 138.
9. <b>Λάθος.</b> Γίνεται προσπάθεια να μεγιστοποιηθεί η διασπορά μεταξύ των δειγμάτων (βλ. σελ. 92 Τόμου Α').
10. <b>Λάθος.</b> Δεν είναι δυνατό να αυξηθεί η ευαισθησία ενός ΔΕ χωρίς να αυξηθεί ταυτόχρονα η πιθανότητα λανθασμένου συναγερμού (βλ. σελ. 50-54 Τόμου Α')

**ΘΕΜΑ 3° [Μονάδες 10 - μια μονάδα για κάθε ερώτημα]**

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε πολύ σύντομα την επιλογή σας.

A/A	Απάντηση (α-στ)	Αιτιολόγηση
1	δ	Καταγράφουμε σπάνια ενδεχόμενα συνεπώς εφαρμόζουμε πρότυπο της κατανομής Poisson. Αφού δεν έχουμε σταθερή μονάδα ελέγχου, κάνουμε χρήση του ΔΕ $\mu$ .
2	γ	Καταγράφουμε αριθμό επιτυχιών σε σταθερό αριθμό δοκιμών. Συνεπώς εφαρμόζουμε πρότυπο της Διωνυμικής κατανομής και επιλέγουμε το ΔΕ $np$ .
3	α	Καταγράφουμε αριθμό επιτυχιών σε μεταβαλλόμενο αριθμό δοκιμών. Συνεπώς εφαρμόζουμε πρότυπο της Διωνυμικής κατανομής και επιλέγουμε το ΔΕ $p$ λόγω του μεταβαλλόμενου αριθμού των προς έλεγχο μονάδων.
4	γ	Καταγράφουμε αριθμό επιτυχιών σε σταθερό αριθμό δοκιμών. Συνεπώς εφαρμόζουμε πρότυπο της Διωνυμικής κατανομής και επιλέγουμε το ΔΕ $np$ .
5	δ	Καταγράφουμε σπάνια ενδεχόμενα συνεπώς εφαρμόζουμε πρότυπο της κατανομής Poisson. Δεδομένου ότι δεν έχουμε σταθερή μονάδα ελέγχου, κάνουμε χρήση του ΔΕ $\mu$ .
6	β	Καταγράφουμε σπάνια ενδεχόμενα, συνεπώς εφαρμόζουμε πρότυπο της κατανομής Poisson. Αφού έχουμε σταθερή μονάδα ελέγχου κάνουμε χρήση του ΔΕ $c$ .
7	β	Συνεχής μεταβλητή, δειγματικό μέγεθος $n > 10$ .
8	γ	Συνεχής μεταβλητή, μεμονωμένες παρατηρήσεις.
9	α	Συνεχής μεταβλητή, δειγματικό μέγεθος $n < 10$ .
10	στ	Πλήθος ελαττωμάτων, μεταβλητό δειγματικό μέγεθος.

**ΘΕΜΑ 4° [Μονάδες 10 - μια μονάδα για κάθε ερώτημα]**

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε σύντομα την επιλογή σας.

A/A	Απάντηση (α-στ)	Αιτιολόγηση
1	β	Άμεσο από εκφώνηση
2	γ	Η μέγιστη επιτρεπόμενη ανοχή ορίζεται στα $\pm 0.2$ εκατοστά
3	δ	$C_p = \frac{AOΠ - KOΠ}{6\sigma} = \frac{0.40}{0.24} = 1.67$
4	ε	$C_{pk} = \min \left\{ \frac{AOΠ - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - KOΠ}{3\sigma} \right\} = \frac{0.10}{0.12} = 0.83$
5	στ	Η παραγωγική διεργασία είναι μη ορθή δεδομένου ότι δεν ταυτίζεται η τιμή στόχος με τη μέση τιμή της παραγωγής, ενώ είναι μη αποδεκτή αφού ο $C_{pk}$ είναι μικρότερος της ελάχιστης αποδεκτής τιμής 1.33 (βλ. σελ. 40 Τόμου Α')
6	ε	$C_{pk} = \frac{0.10}{3\sigma} = 1.33 \Leftrightarrow \sigma = 0.025$
7	δ	Άμεσο από τον ορισμό του δείκτη δυνατότητας διεργασίας.
8	γ	$P(X > AOΠ) + P(X < KOΠ) = 1 - \Phi\left(\frac{AOΠ - \mu}{\sigma}\right) + \Phi\left(\frac{KOΠ - \mu}{\sigma}\right)$ $= 1 - \Phi\left(\frac{14.2 - 14.1}{0.04}\right) + \Phi\left(\frac{13.8 - 14.1}{0.04}\right) = 1 - \Phi(2.5) + \Phi(-7.5) = 0.0062 \approx 0.006$
9	β	$P(X > 14) = 1 - \Phi\left(\frac{14 - \mu}{\sigma}\right) = 1 - \Phi\left(\frac{14 - 14.1}{0.04}\right) = 1 - \Phi(-2.5) = 0.9938 \approx 0.994$
10	δ	Τα δεδομένα αποτελούνται από μεμονωμένες παρατηρήσεις.

**ΘΕΜΑ 5. [Μονάδες 20]****Ερώτημα α. (3 μονάδες)**

Έστω  $X$  η τυχαία μεταβλητή που εκφράζει τον χρόνο αδιάλειπτης λειτουργίας ενός φορητού ηλεκτροκαρδιογράφου, όπου  $X \sim N(110, 15)$ . Η ζητούμενη πιθανότητα δίνεται ως εξής

$$P(X > 120) = P\left(Z > \frac{120-110}{15}\right) = 1 - \Phi(0.67) = 1 - 0.74857 = 0.25143 \cong 0.251$$

**Ερώτημα β. (3 μονάδες)**

Η πιθανότητα κατασκευής ηλεκτροκαρδιογράφων εντός των προδιαγραφών είναι ίση με 0.251. Για το πλήθος  $W$  εκείνων των ηλεκτροκαρδιογράφων των οποίων ο χρόνος αδιάλειπτης λειτουργίας υπερβαίνει τα 120 λεπτά, η κατάλληλη κατανομή είναι η Διωνυμική με παραμέτρους  $n=40$  και  $p=0.251$ .

Η πιθανότητα από 40 τυχαία επιλεγμένους ηλεκτροκαρδιογράφους να εντοπισθούν το πολύ τέσσερις που είναι εντός των προδιαγραφών είναι ίση με

$$\begin{aligned} P(W \leq 4) &= P(W = 4) + P(W = 3) + P(W = 2) + P(W = 1) + P(W = 0) \\ &= \binom{40}{4} 0.251^4 (1-0.251)^{36} + \binom{40}{3} 0.251^3 (1-0.251)^{37} + \binom{40}{2} 0.251^2 (1-0.251)^{38} \\ &\quad + \binom{40}{1} 0.251^1 (1-0.251)^{39} + \binom{40}{0} 0.251^0 (1-0.251)^{40} \\ &= 0.0155059 \cong 0.016 \end{aligned}$$

**Ερώτημα γ. (3 μονάδες)**

Για τον υπολογισμό της πιθανότητας να απαιτηθεί η λήψη 5 ηλεκτροκαρδιογράφων μέχρι να εντοπιστεί ένας ηλεκτροκαρδιογράφος εντός προδιαγραφών ορίζουμε την τυχαία μεταβλητή  $D$  που εκφράζει το πλήθος ηλεκτροκαρδιογράφων που απαιτείται να ληφθούν έως ότου εντοπισθεί ένας εντός προδιαγραφών. Η κατανομή της τυχαίας μεταβλητής  $D$  είναι η Γεωμετρική με παράμετρο  $p=0.251$ . ενώ η ζητούμενη πιθανότητα είναι ίση με:

$$P(D = 5) = 0.251 \cdot 0.749^4 = 0.0789953 \cong 0.079.$$

**Ερώτημα δ. (2 μονάδες)**

Επειδή υπάρχει μόνο ΚΟΠ μπορεί να υπολογιστεί μόνο ο δείκτης  $C_{pl}$ . Η τιμή του συγκεκριμένου δείκτη είναι ίση με

$$C_{pl} = \frac{110-120}{3 \cdot 15} = -0.222.$$

Η τιμή του δείκτη είναι εξαιρετικά χαμηλή. γεγονός που σημαίνει ότι θα πρέπει να γίνουν προσπάθειες για να αυξηθεί μειώνοντας την τυπική απόκλιση ή/και αυξάνοντας τη μέση τιμή.

**Ερώτημα ε. (3 μονάδες)**

Στην περίπτωση αυτή έχουν προσδιορισθεί δύο όρια προδιαγραφών. Εξαιτίας της συμμετρίας της Κανονικής κατανομής, η πιθανότητα κατασκευής ηλεκτροκαρδιογράφων εντός των προδιαγραφών μεγιστοποιείται όταν η μέση τιμή συμπίπτει με την κεντρική τιμή της περιοχής προδιαγραφών, δηλ. όταν η θεωρητική μέση τιμή είναι ίση με  $\mu = 135$ . Η πιθανότητα κατασκευής ηλεκτροκαρδιογράφων εντός των νέων προδιαγραφών για  $\mu = 135$  είναι ίση με

$$P(120 < X < 150) = P\left(\frac{120-135}{15} < Z < \frac{150-135}{15}\right) = \Phi(1) - \Phi(-1)$$

$$= 0.8413 - 0.1587 = 0.6826 \approx 0.683$$

### Ερώτημα στ. (3 μονάδες)

Για την εύρεση της ελάχιστης τιμής του μέσου που επιτυγχάνει πιθανότητα κατασκευής ηλεκτροκαρδιογράφων εντός των προδιαγραφών τουλάχιστον ίση με 0.90 έχουμε ότι:

$$P(X > 120) \geq 0.90 \Rightarrow P\left(Z > \frac{120 - \mu}{15}\right) \geq 0.90$$

$$\Rightarrow \Phi\left(\frac{120 - \mu}{15}\right) \leq 0.10 \Rightarrow \frac{120 - \mu}{15} \leq -1.28 \Rightarrow \mu \geq 139.2$$

### Ερώτημα ζ. (3 μονάδες)

Για την εύρεση της μέγιστης τιμής της τυπικής απόκλισης που επιτυγχάνει πιθανότητα κατασκευής ηλεκτροκαρδιογράφων εκτός των αρχικών προδιαγραφών τουλάχιστον ίση με 0.95 έχουμε ότι:

$$P(X < 120) \geq 0.95 \Rightarrow P\left(Z < \frac{120 - 110}{\sigma}\right) \geq 0.95 \Rightarrow \frac{10}{\sigma} \geq 1.64 \Rightarrow \sigma \leq 6.098$$

## ΘΕΜΑ 6<sup>ο</sup> [Μονάδες 20]

Να αναφέρετε πλήρως, όπου ζητείται, τη διαδικασία του MINITAB που ακολουθήσατε.

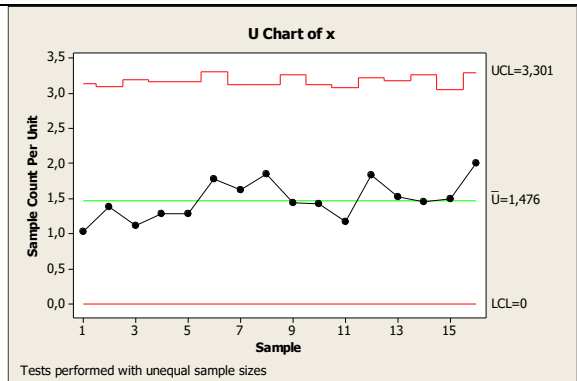
### Ερώτημα α. (3 μονάδες)

Το κατάλληλο ΔΕ είναι το  $u$  αφού έχουμε μεταβαλλόμενη μονάδα ελέγχου.

### Ερώτημα β. (3 μονάδες)

Ακολουθώντας τη διαδικασία Stat/Control Charts/Attributes Charts/U, κατασκευάζουμε το ΔΕ  $u$  για τα ελαττώματα επιφάνειας με μέγεθος δείγματος την επιφάνεια που ελέγχθηκε κάθε φορά.

Λαμβάνουμε το διπλό διάγραμμα από το οποίο συμπεραίνουμε ότι η παραγωγική διεργασία των εκτυπωμένων στερεών χαρακτηρίζεται εντός ελέγχου.



### Ερώτημα γ. (4 μονάδες)

Το σύνολο της επιφάνειας που ελέγχθηκε είναι 73.83 τετραγωνικά εκατοστά, ενώ το συνολικό πλήθος ελαττωμάτων που καταγράφηκαν είναι 109. Συνεπώς, το μέσο πλήθος ελαττωμάτων εκτιμάται ίσο με 1.47636, δηλαδή σε ακρίβεια τριών δεκαδικών ψηφίων  $\bar{u} = 1.476$ .

Κατασκευάζουμε τα όρια ελέγχου κάνοντας χρήση των τύπων  $AOE = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}}$ ,  $i = 1, 2, \dots, 16$  και

$$KOE = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}}, i = 1, 2, \dots, 16.$$

Ημέρα	Συνολική επιφάνεια που ελέγχθηκε (σε τετραγωνικά εκατοστά)	Κάτω όριο ελέγχου	Άνω όριο ελέγχου
-------	---	-------------------	------------------

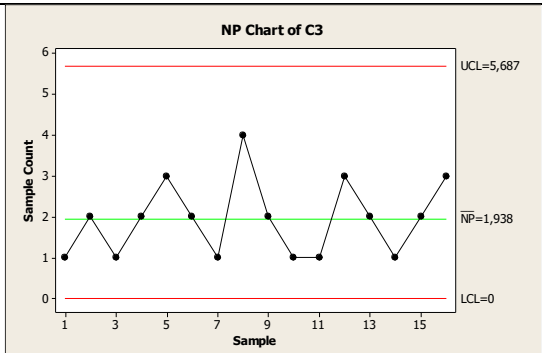
1	4.81	0 (-0.186<0)	3.138
2	5.06	0 (-0.144<0)	3.096
3	4.47	0 (-0.248<0)	3.200
4	4.64	0 (-0.216<0)	3.168
5	4.64	0 (-0.216<0)	3.168
6	3.94	0 (-0.360<0)	3.312
7	4.91	0 (-0.169<0)	3.121
8	4.84	0 (-0.181<0)	3.133
9	4.16	0 (-0.311<0)	3.263
10	4.91	0 (-0.169<0)	3.121
11	5.12	0 (-0.135<0)	3.087
12	4.34	0 (-0.274<0)	3.226
13	4.56	0 (-0.231<0)	3.183
14	4.12	0 (-0.320<0)	3.272
15	5.32	0 (-0.104<0)	3.056
16	3.99	0 (-0.349<0)	3.301

#### Ερώτημα δ. (3 μονάδες)

Στην περίπτωση αυτή, έχουμε σταθερή μονάδα ελέγχου και ανεξάρτητες δοκιμές Bernoulli. Συνεπώς εφαρμόζουμε το ΔΕ np.

#### Ερώτημα ε. (3 μονάδες)

Ακολουθώντας τη διαδικασία Stat/Control Charts/Attributes Charts/NP, κατασκευάζουμε το ΔΕ np και λαμβάνουμε το διπλανό διάγραμμα. Συμπεραίνουμε ότι η παραγωγική διεργασία των εκτυπωμένων στερεών χαρακτηρίζεται εντός ελέγχου.



#### Ερώτημα στ. (4 μονάδες)

Το συνολικό πλήθος μη αποδεκτών εκτυπωμένων στερεών είναι ίσο με 31. Συνεπώς η αναλογία μη αποδεκτών εκτυπωμένων στερεών που κατασκευάζονται δίνεται ως

$$\bar{p} = \frac{31}{16 \cdot 10} = 0.19375 \cong 0.194.$$

Η κεντρική γραμμή του ΔΕ np δίνεται ως ακολούθως  $n\bar{p} = 1.9375 \cong 1.938$  (ή  $n\bar{p} = 1.940$ ), ενώ τα όρια ελέγχου εκτιμώνται ως

$$AOE = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} = 5.688(\text{ή } 5.691),$$

$$KOE = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} = -1.811 < 0 \text{ συνεπώς } KOE=0.$$

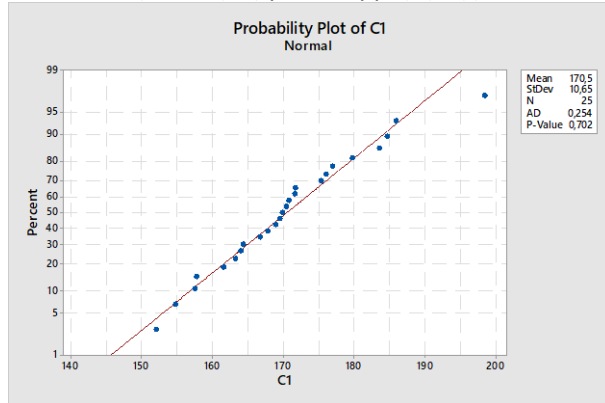
### ΘΕΜΑ 7<sup>ο</sup> [Μονάδες 20]

Να αναφέρετε πλήρως, όπου ζητείται, τη διαδικασία του MINITAB που ακολουθήσατε.

#### Ερώτημα α. (3 μονάδες)

Για τον έλεγχο κανονικότητας επιλέγουμε Stat>Basic Statistics>Normality Test, και στη συνέχεια επιλέγουμε έναν από τους διαθέσιμους ελέγχους κανονικότητας (π.χ. τον Anderson – Darling). Βάσει τόσο

του διαγράμματος όσο και του παρατηρούμενου επιπέδου σημαντικότητας του ελέγχου Anderson – Darling (0.702) καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, δεν υπάρχουν στατιστικές ενδείξεις για απόρριψη της Κανονικότητας.

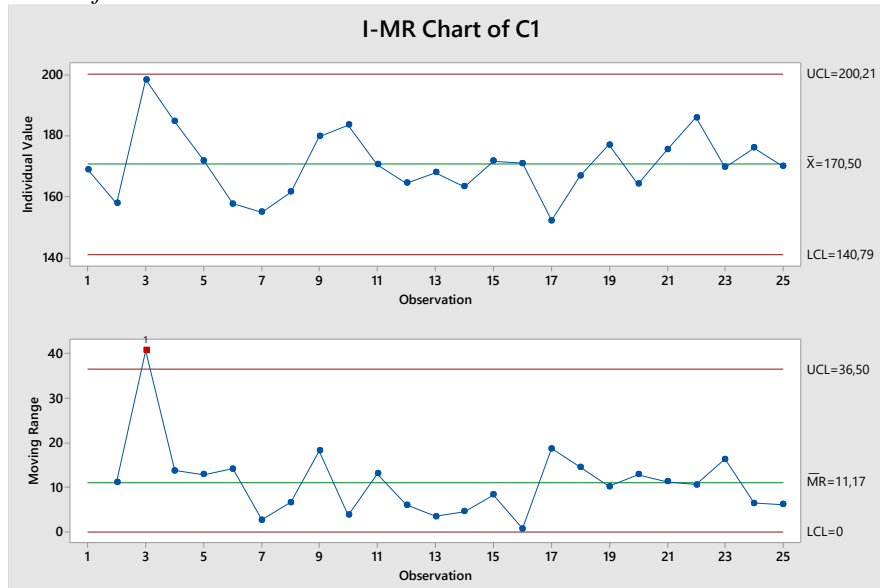


### Ερώτημα β. (4 μονάδες)

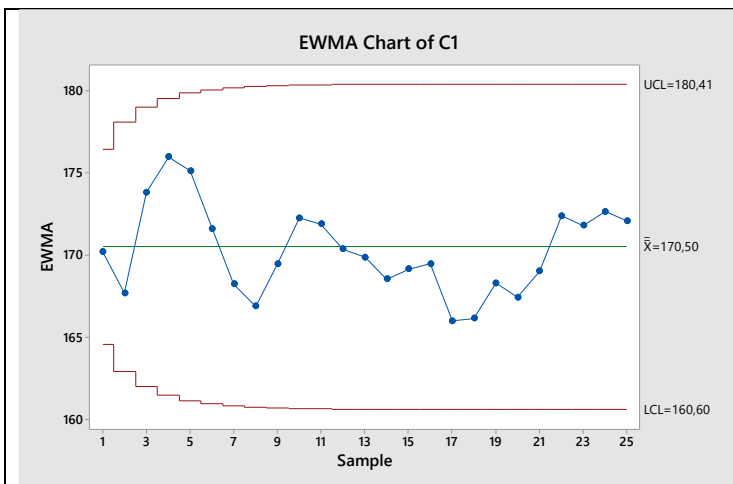
Επειδή  $n = 1$  τα ΔΕ για μεταβλητές τιμές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της διεργασίας είναι τα:

- $I - MR$
- $EWMA$

Για την κατασκευή των ΔΕ I-MR με τη χρήση του Minitab επιλέγουμε *Stat>Control Charts> Variable Charts for Individuals> I-MR*.



Για την κατασκευή των ΔΕ EWMA με τη χρήση του Minitab επιλέγουμε *Stat>Control Charts> Time-Weighted Carts> EWMA*.



Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση της διεργασίας δίνονται ως ακολούθως

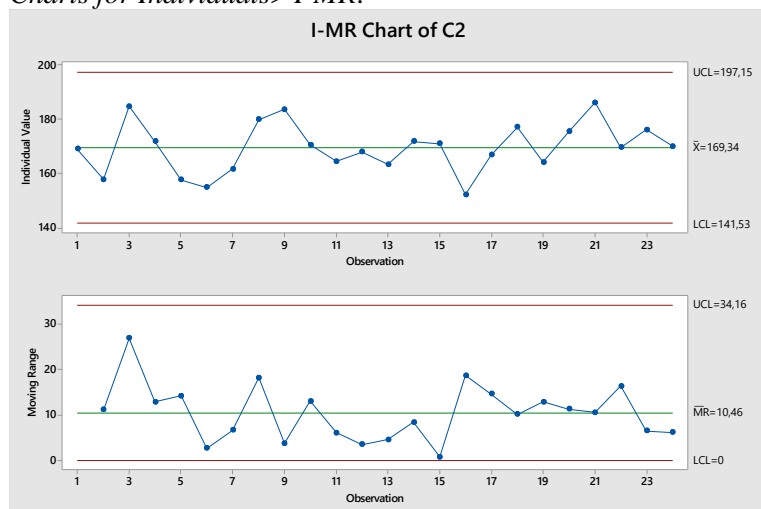
$$\bar{X} = 170.50, \overline{MR} = 11.17,$$

$$\hat{\sigma} = \frac{\overline{MR}}{d_2} = \frac{11.17}{1.128} = 9.902.$$

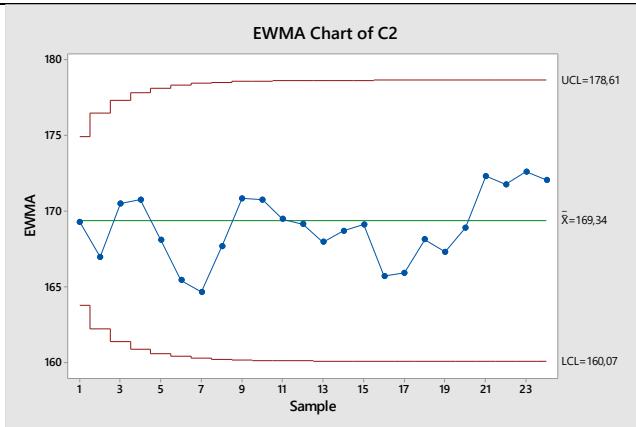
### Ερώτημα γ. (5 μονάδες)

Σύμφωνα με το ΔΕ *MR* φαίνεται να υπάρχει μια εξωκείμενη τιμή, η οποία αντιστοιχεί στην 3<sup>η</sup> παρατήρηση. Αντίθετα στο ΔΕ *EWMA* όλα τα σημεία βρίσκονται εντός των ορίων ελέγχου. Στη συνέχεια δίνονται τα ΔΕ *I-MR* και *EWMA* έχοντας αφαιρέσει την 3<sup>η</sup> παρατήρηση.

Για την κατασκευή των ΔΕ *I-MR* με τη χρήση του Minitab επιλέγουμε *Stat>Control Charts> Variable Charts for Individuals> I-MR*.



Για την κατασκευή των ΔΕ *EWMA* με τη χρήση του Minitab επιλέγουμε *Stat>Control Charts> Time-Weighted Charts> EWMA*.



Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση της διεργασίας δίνονται ως ακολούθως

$$\bar{X} = 169.34, \bar{MR} = 10.46,$$

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{MR}}{d_2} = \frac{10.46}{1.128} = 9.273.$$

Τα όρια ελέγχου για τα παραπάνω διαγράμματα δίνονται ως εξής:

Διάγραμμα I: ΚΟΕ=141.53, ΑΟΕ=197.15

Διάγραμμα MR: ΚΟΕ=0, ΑΟΕ=34.16

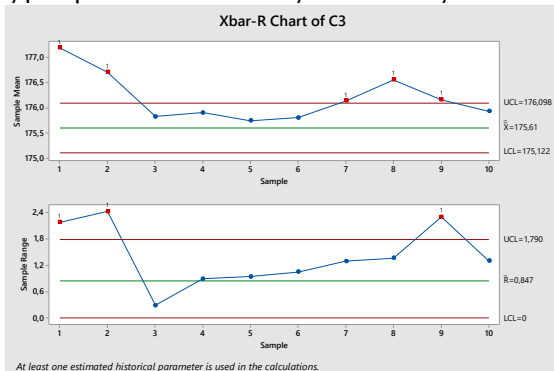
Διάγραμμα EWMA: ΚΟΕ=160.07, ΑΟΕ=178.61

Τα όρια ελέγχου των νέων διαγραμμάτων φαίνεται να είναι πιο κοντά μεταξύ τους, έναντι των ορίων ελέγχου των αντίστοιχων διαγραμμάτων που είχαν κατασκευασθεί στο Ερώτημα (β). Πρόσθετα, η τυπική απόκλιση της διεργασίας έχει ελαφρώς μειωθεί.

#### Ερώτημα δ. (8 μονάδες)

Επειδή τα δείγματα αποτελούνται από 5 παρατηρήσεις, το κατάλληλο ΔΕ είναι το ΔΕ  $\bar{X} - R$ .

Επιλέγουμε στο Minitab Stat>Control Charts>Variable Charts for Subgroups>Xbar-R. Δίνοντας το μέγεθος του δείγματος (5) στο πεδίο Subgroup sizes, επιλέγουμε X-bar-R Options και δίνουμε στα πεδία Mean και Standard deviation τις εκτιμήσεις του μέσου και της τυπικής απόκλισης που δίνονται στην εκφώνηση. Το ζητούμενο ΔΕ δίνεται ως ακολούθως.



Σύμφωνα με το ΔΕ  $\bar{X}$  η διεργασία δεν φαίνεται να είναι εντός ελέγχου, καθώς 5 από τα 10 σημεία είναι εκτός ορίων ελέγχου και μάλιστα όλα βρίσκονται πάνω από το ΑΟΕ. Επιπλέον, όλες οι τιμές βρίσκονται πάνω από την κεντρική Γραμμή του ΔΕ. Αυτό σημαίνει ότι η μέση τιμή του χαρακτηριστικού έχει αυξηθεί σε σχέση με την περίοδο κατά την οποία έγιναν οι εκτιμήσεις των παραμέτρων της διεργασίας.

Σύμφωνα με το ΔΕ R υπάρχουν υποψίες ότι η διεργασία είναι εκτός ελέγχου, καθώς 3 από τα 10 σημεία είναι εκτός ορίων ελέγχου και μάλιστα όλα βρίσκονται πάνω από το ΑΟΕ. Επιπλέον, σχεδόν όλες οι τιμές βρίσκονται πάνω από την κεντρική Γραμμή του ΔΕ. Αυτό σημαίνει ότι η μεταβλητότητα του χαρακτηριστικού έχει αυξηθεί σε σχέση με την περίοδο κατά την οποία έγιναν οι εκτιμήσεις των παραμέτρων της διεργασίας.