حل التمارين

مثال (2)/ تمرين : الحل

من البيانات المعطاة في السؤال نستخرج المعلومات التالية:

samples	x1	x2	x3	x4	x5	Mean	Var.
1	42	65	75	78	87	69.4	237.04
2	42	45	68	72	90	63.4	319.84
3	19	24	80	81	81	57.0	842.80
4	36	54	89	77	84	68.0	399.60
5	42	51	57	59	78	57.4	141.04
6	51	74	75	78	132	82.0	718.00
7	60	60	72	95	138	85.0	865.60
8	18	20	27	42	60	33.4	247.84
9	15	30	39	62	84	46.0	593.20
10	69	109	113	118	153	112.4	715.04
11	64	90	93	109	112	93.6	293.04
12	61	78	94	109	136	95.6	664.24
Over All						71.93	503.11

ومن خلال النتائج نستطيع ان نطبق القوانين الخاصة بلوحة الوسط الحسابي / الصيغة العامة

$$\mathrm{UCL} = \overline{\overline{\mathrm{X}}} + 3\sigma_{\overline{\mathrm{X}}} = \overline{\overline{\mathrm{X}}} + 3\left(\hat{\sigma}_{\overline{\mathrm{X}}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\bar{S}^2 * \frac{n}{n-1}}}{\sqrt{n}}\right)$$

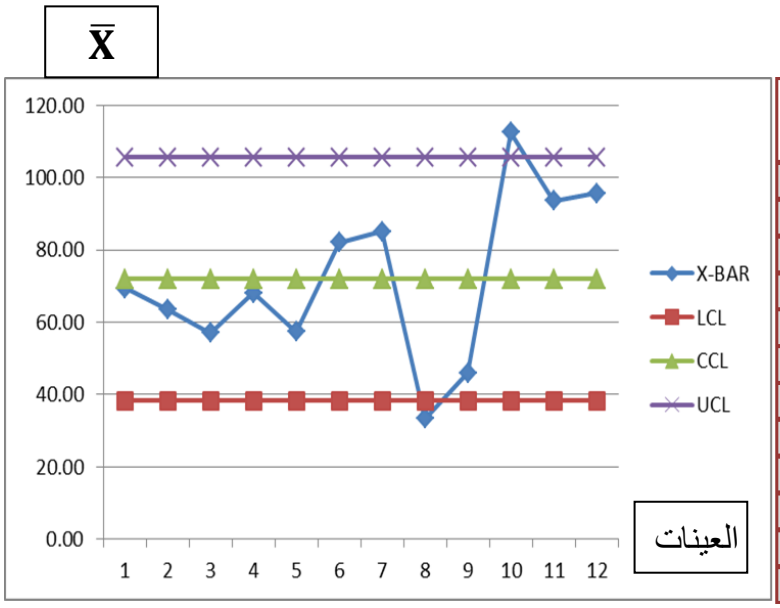
$$\mathrm{UCL} = \overline{\overline{\mathrm{X}}} = \frac{\sum_{i=1}^{K} \overline{X}_i}{k}$$

$$\mathrm{LCL} = \overline{\overline{\mathrm{X}}} - 3\sigma_{\overline{\mathrm{X}}} = \overline{\overline{\mathrm{X}}} - 3\left(\hat{\sigma}_{\overline{\mathrm{X}}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\bar{S}^2 * \frac{n}{n-1}}}{\sqrt{n}}\right)$$

لنحصل على النتائج التالية ، يمكن استعمال الحاسبة العلمية لاستخراج النتائج بأقل وقت ممكن وبنتائج دقيقة

لوحة الوسط الحسابي الصيغة المباشرة	
LCL	38.29
CCL	71.93
UCL	105.58
$\hat{\sigma}$	25.078
$\hat{\sigma}_{\bar{X}}$	11.215

ولتحديد فيما اذا كان الإنتاج تحت السيطرة نرسم لوحة الوسط الحسابي / الصيغة العامة كما يلي:



X-BAR	LCL	CCL	UCL
69.40	38.29	71.93	105.58
63.40	38.29	71.93	105.58
57.00	38.29	71.93	105.58
68.00	38.29	71.93	105.58
57.40	38.29	71.93	105.58
82.00	38.29	71.93	105.58
85.00	38.29	71.93	105.58
33.40	38.29	71.93	105.58
46.00	38.29	71.93	105.58
112.40	38.29	71.93	105.58
93.60	38.29	71.93	105.58
95.60	38.29	71.93	105.58

خريطة الوسط الحسابي: ($\bar{X}$ chart) / الصيغة العامة

القرار: طالما نقاط العينة (8) ، و(10) خارج حدود السيطرة الثلاثة ، إذاً الانتاج خارج حدود السيطرة.

مثال (3)/ تمرين : الحل

من البيانات المعطاة في السؤال نستخرج المعلومات التالية:

samples	x1	x2	x3	x4	Mean	Var.
1	33	30	22	6	22.75	109.69
2	52	45	36	47	45.00	33.50
3	35	15	42	63	38.75	294.19
4	26	34	30	22	28.00	20.00
5	31	27	30	29	29.25	2.19
6	29	34	27	16	26.50	43.25
7	28	34	33	32	31.75	5.19
8	19	17	11	21	17.00	14.00
9	11	24	26	31	23.00	54.50
10	36	32	33	36	34.25	3.19
11	31	56	37	29	38.25	113.69
12	40	27	47	53	41.75	93.69
13	34	16	37	33	30.00	67.50
14	27	34	24	37	30.50	27.25
15	12	10	15	28	16.25	49.19
Over All					30.20	62.07

ومن خلال النتائج نستطيع ان نطبق القوانين الخاصة بلوحة الوسط الحسابي / الصيغة العامة

$$UCL = \bar{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + 3\left(\hat{\sigma}_{\bar{X}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\bar{S}^2 * \frac{n}{n-1}}}{\sqrt{n}}\right)$$

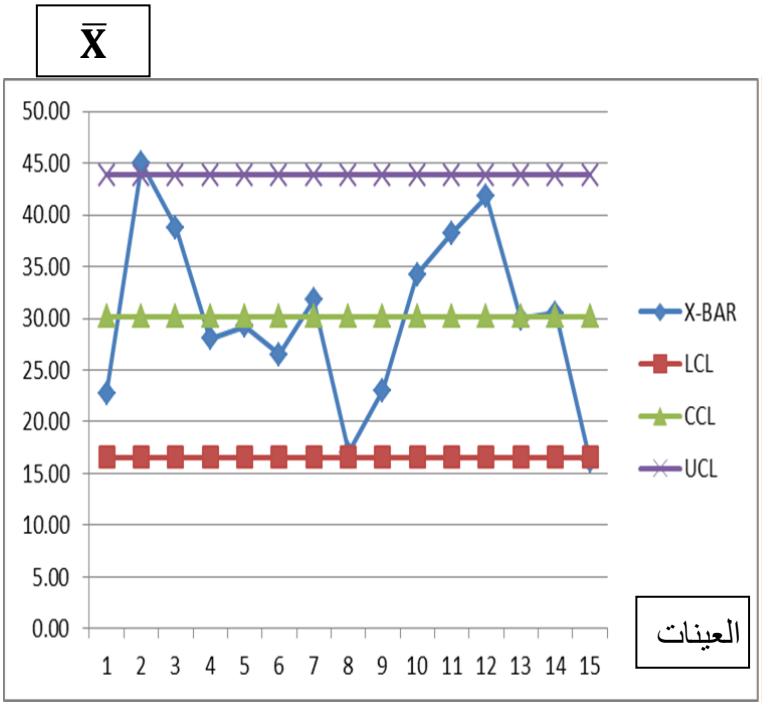
$$UCL = \bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{K} \bar{X}_i}{k}$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - 3\left(\hat{\sigma}_{\bar{X}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\bar{S}^2 * \frac{n}{n-1}}}{\sqrt{n}}\right)$$

لنحصل على النتائج التالية ، يمكن استعمال الحاسبة العلمية لاستخراج النتائج بأقل وقت ممكن وبنتائج دقيقة

لوحة الوسط الحسابي الصيغة المباشرة	
LCL	16.55
CCL	30.20
UCL	43.85
$\hat{\sigma}$	9.097
$\hat{\sigma}_{\bar{X}}$	4.549

ولتحديد فيما اذا كان الإنتاج تحت السيطرة نرسم لوحة الوسط الحسابي / الصيغة العامة كما يلي:



X-BAR	LCL	CCL	UCL
22.75	16.55	30.20	43.85
45.00	16.55	30.20	43.85
38.75	16.55	30.20	43.85
28.00	16.55	30.20	43.85
29.25	16.55	30.20	43.85
26.50	16.55	30.20	43.85
31.75	16.55	30.20	43.85
17.00	16.55	30.20	43.85
23.00	16.55	30.20	43.85
34.25	16.55	30.20	43.85
38.25	16.55	30.20	43.85
41.75	16.55	30.20	43.85
30.00	16.55	30.20	43.85
30.50	16.55	30.20	43.85
16.25	16.55	30.20	43.85

خريطة الوسط الحسابي: ($\bar{X}$ chart) / الصيغة العامة

القرار: طالما نقاط العينات (2) ، و(15) خارج حدود السيطرة الثلاثة ، إذاً الانتاج خارج حدود السيطرة.

مثال (6)/ تمرين (المحاضرة 3) : الحل (1)

من البيانات المعطاة في السؤال نستخرج المعلومات التالية:

samples	x1	x2	x3	Mean	Var.
1	420	450	430	433.33	155.56
2	400	410	412	407.33	27.56
3	415	413	410	412.67	4.22
4	500	500	499	499.67	0.22
5	400	410	420	410.00	66.67
6	500	470	450	473.33	422.22
7	410	470	430	436.67	622.22
8	550	510	540	533.33	288.89
9	512	522	500	511.33	80.89
10	590	544	502	545.33	1291.56
Over All				466.30	296.00

ومن خلال النتائج نستطيع ان نطبق القوانين الخاصة بلوحة الوسط الحسابي / الصيغة العامة

$$\mathrm{UCL} = \bar{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + 3\left(\hat{\sigma}_{\bar{X}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\bar{S}^2 * \frac{n}{n-1}}}{\sqrt{n}}\right)$$

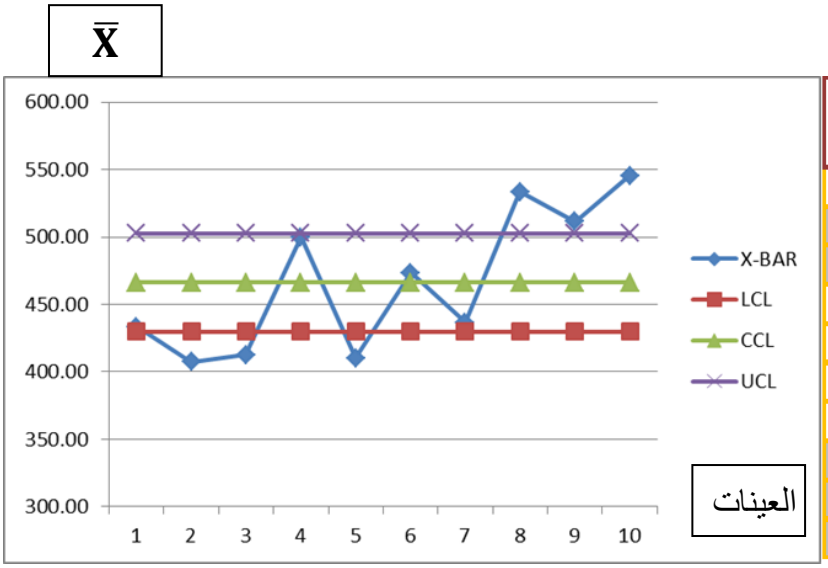
$$\mathrm{UCL} = \bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{K} \bar{X}_i}{k}$$

$$\mathrm{LCL} = \bar{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - 3\left(\hat{\sigma}_{\bar{X}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\bar{S}^2 * \frac{n}{n-1}}}{\sqrt{n}}\right)$$

لنحصل على النتائج التالية ، يمكن استعمال الحاسبة العلمية لاستخراج النتائج بأقل وقت ممكن وبنتائج دقيقة

لوحة الوسط الحسابي الصيغة المباشرة	
LCL	429.80
CCL	466.30
UCL	502.80
$\hat{\sigma}$	21.071
$\hat{\sigma}_{\bar{X}}$	12.166

ولتحديد فيما اذا كان الإنتاج تحت السيطرة نرسم لوحة الوسط الحسابي / الصيغة العامة كما يلي:



X-BAR	LCL	CCL	UCL
433.33	429.80	466.30	502.80
407.33	429.80	466.30	502.80
412.67	429.80	466.30	502.80
499.67	429.80	466.30	502.80
410.00	429.80	466.30	502.80
473.33	429.80	466.30	502.80
436.67	429.80	466.30	502.80
533.33	429.80	466.30	502.80
511.33	429.80	466.30	502.80
545.33	429.80	466.30	502.80

خريطة الوسط الحسابي: ($\bar{X}$ chart) / الصيغة العامة

القرار: طالما نقاط العينات (2) ، (3) ، (8) ، (9) ، و(10) خارج حدود السيطرة الثلاثة ، إذاً الانتاج خارج حدود السيطرة.

الحل(2):

$$\mathbf{UCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} + \mathbf{A_1}\bar{\mathbf{S}}$$

$$\mathbf{CCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}}$$

$$\mathbf{LCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} - \mathbf{A_1}\bar{\mathbf{S}}$$

حساب القيمة الجدولية للثابت $\mathbf{A_1}$

استخراج القيمة الجدولية A_1

عدد المشاهدات في كل عينة ، n=3

Table 11. Factors Used when Constructing Control Charts.

NUMBER OF OBSERVATIONS IN SAMPLE	CHART FOR AVERAGES			CHART FOR STANDARD DEVIATIONS					
	FACTORS FOR CONTROL LIMITS			FACTORS FOR CENTRAL LINE		FACTORS FOR CONTROL LIMITS			
n	A	A_1	A_2	C_2	$1/C_2$	B_1	B_2	B_3	B_4
2	2.121	3.760	1.880	.5642	1.7725	0	1.843	0	3.267
3	1.732	2.394	1.023	.7236	1.3820	0	1.858	0	2.568
4	1.501	1.880	.729	.7979	1.2533	0	1.808	0	2.266
5	1.342	1.596	.577	.8407	1.1894	0	1.756	0	2.089
6	1.225	1.410	.483	.8686	1.1512	.026	1.711	.030	1.970
7	1.134	1.277	.419	.8882	1.1259	.105	1.672	.118	1.882
8	1.061	1.175	.373	.9027	1.1078	.167	1.638	.185	1.815
9	1.000	1.094	.337	.9139	1.0942	.219	1.609	.239	1.761
10	.949	1.028	.308	.9227	1.0837	.262	1.584	.284	1.716
11	.905	.973	.285	.9300	1.0753	.299	1.561	.321	1.679
12	.866	.925	.266	.9359	1.0684	.331	1.541	.354	1.646
13	.832	.884	.249	.9410	1.0627	.359	1.523	.382	1.618
14	.802	.848	.235	.9453	1.0579	.384	1.507	.406	1.594
15	.775	.816	.223	.9490	1.0537	.406	1.492	.428	1.572
16	.750	.788	.212	.9523	1.0501	.427	1.478	.448	1.552
17	.728	.762	.203	.9551	1.0470	.445	1.465	.466	1.534
18	.707	.738	.194	.9576	1.0442	.461	1.454	.482	1.518
19	.688	.717	.187	.9599	1.0418	.477	1.443	.497	1.503
20	.671	.697	.180	.9619	1.0396	.491	1.433	.510	1.490
21	.655	.679	.173	.9638	1.0376	.504	1.424	.523	1.477
22	.640	.662	.167	.9655	1.0358	.516	1.415	.534	1.466
23	.626	.647	.162	.9670	1.0342	.527	1.407	.545	1.455
24	.612	.632	.157	.9684	1.0327	.538	1.399	.555	1.445
25	.600	.619	.153	.9696	1.0313	.548	1.392	.565	1.435
Over 25	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	$\frac{3}{\sqrt{n}}$				a	b	a	b

$a = 1 - \frac{3}{\sqrt{2n}}$, $b = 1 + \frac{3}{\sqrt{2n}}$.

(continued)

نستنتج ان قيمة $\mathbf{A_1} = \boxed{2.394}$

من البيانات نستخرج الاتي:

samples	Mean	S.D
1	433.33	12.47
2	407.33	5.25
3	412.67	2.05
4	499.67	0.47
5	410.00	8.16
6	473.33	20.55
7	436.67	24.94
8	533.33	17.00
9	511.33	8.99
10	545.33	35.94
Over All	466.30	13.58

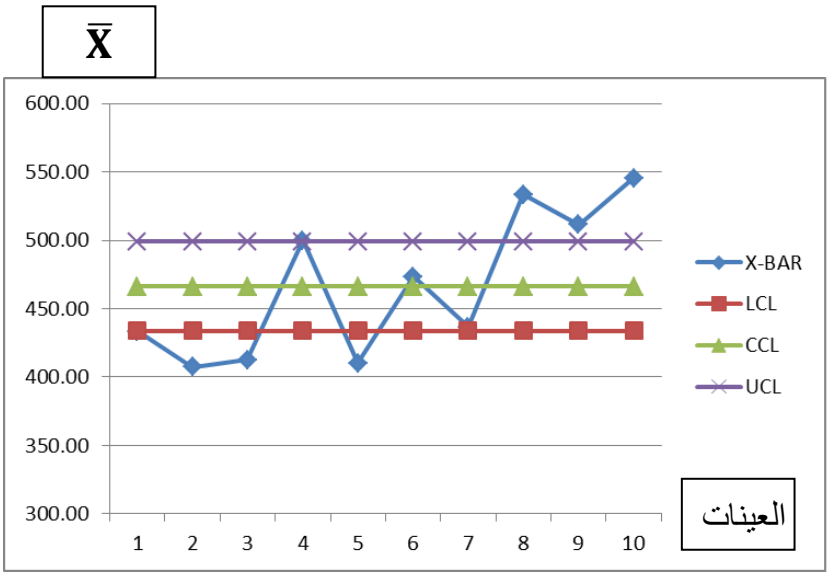
$$\mathbf{UCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} + \mathbf{A_1}\bar{\mathbf{S}} = 466.3 + (2.394)(13.58) = \boxed{498.82}$$

$$\mathbf{CCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} = \boxed{466.3}$$

$$\mathbf{LCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} - \mathbf{A_1}\bar{\mathbf{S}} = 466.3 - (2.394)(13.58) = \boxed{433.78}$$

لوحة الوسط الحسابي مع الانحراف المعياري	
LCL	433.78
CCL	466.30
UCL	498.82
A_1	2.394

ولتحديد فيما اذا كان الإنتاج تحت السيطرة نرسم لوحة الوسط الحسابي / صيغة الوسط الحسابي ($\bar{X}$) مع الانحراف المعياري (S) ، وكما يلي:



X-BAR	LCL	CCL	UCL
433.33	433.78	466.30	498.82
407.33	433.78	466.30	498.82
412.67	433.78	466.30	498.82
499.67	433.78	466.30	498.82
410.00	433.78	466.30	498.82
473.33	433.78	466.30	498.82
436.67	433.78	466.30	498.82
533.33	433.78	466.30	498.82
511.33	433.78	466.30	498.82
545.33	433.78	466.30	498.82

خريطة الوسط الحسابي: ($\bar{X}$ chart) / صيغة الوسط الحسابي ($\bar{X}$) مع الانحراف المعياري (S)

القرار: طالما جميع النقاط للعينات خارج حدود السيطرة الثلاثة عدا نقاط العينتين (6) ، و(7) داخل حدود السيطرة، إذاً الانتاج خارج حدود السيطرة.

مثال (7) / الحل (1)

من البيانات المعطاة في السؤال نستخرج المعلومات التالية:

samples	x1	x2	x3	x4	Mean	Var.
1	969	981	1008	972	982.50	236.25
2	976	976	977	986	978.75	17.69
3	973	961	986	995	978.75	166.19
4	962	964	969	1028	980.75	750.69
5	955	969	1006	979	977.25	348.19
6	980	1000	969	954	975.75	281.19
7	971	957	1024	987	984.75	626.19
8	980	1023	1027	975	1001.25	569.19
Over All					982.47	374.45

ومن خلال النتائج نستطيع ان نطبق القوانين الخاصة بلوحة الوسط الحسابي / الصيغة العامة

$$UCL = \bar{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + 3\left(\hat{\sigma}_{\bar{X}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\bar{S}^2 * \frac{n}{n-1}}}{\sqrt{n}}\right)$$

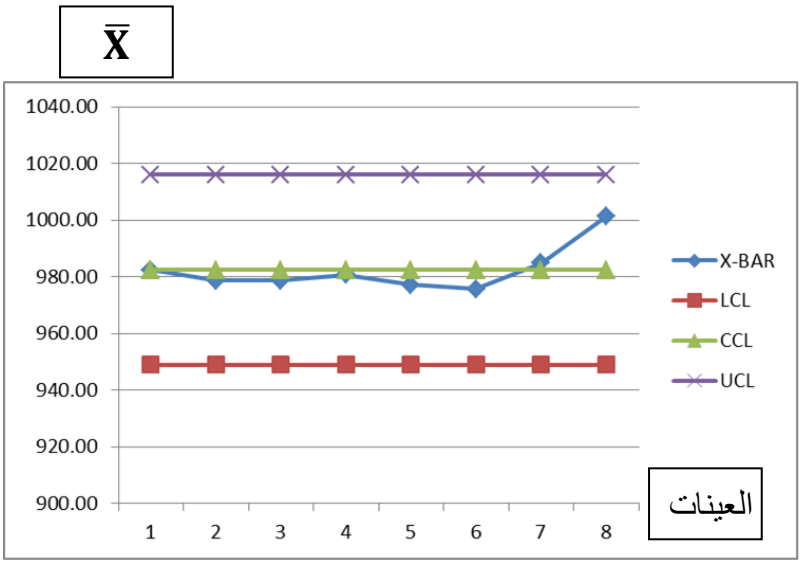
$$UCL = \bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{K} \bar{X}_i}{k}$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - 3\left(\hat{\sigma}_{\bar{X}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\bar{S}^2 * \frac{n}{n-1}}}{\sqrt{n}}\right)$$

لنحصل على النتائج التالية ، يمكن استعمال الحاسبة العلمية لاستخراج النتائج بأقل وقت ممكن وبنتائج دقيقة

لوحة الوسط الحسابي الصيغة المباشرة	
LCL	948.95
CCL	982.47
UCL	1015.98
$\hat{\sigma}$	22.344
$\hat{\sigma}_{\bar{X}}$	11.172

ولتحديد فيما اذا كان الإنتاج تحت السيطرة نرسم لوحة الوسط الحسابي / الصيغة العامة كما يلي:



X-BAR	LCL	CCL	UCL
982.50	948.95	982.47	1015.98
978.75	948.95	982.47	1015.98
978.75	948.95	982.47	1015.98
980.75	948.95	982.47	1015.98
977.25	948.95	982.47	1015.98
975.75	948.95	982.47	1015.98
984.75	948.95	982.47	1015.98
1001.25	948.95	982.47	1015.98

خريطة الوسط الحسابي: ($\bar{X}$ chart) / الصيغة العامة

القرار: طالما جميع النقاط داخل حدود السيطرة الثلاثة ، إذاً الانتاج تحت السيطرة.

الحل(2):

$$\mathbf{UCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} + \mathbf{A_1}\bar{\mathbf{S}}$$

$$\mathbf{CCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}}$$

$$\mathbf{LCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} - \mathbf{A_1}\bar{\mathbf{S}}$$

حساب القيمة الجدولية للثابت $\mathbf{A_1}$

استخراج القيمة الجدولية A_1

عدد المشاهدات في كل عينة ، n=4

Table 11. Factors Used when Constructing Control Charts.

NUMBER OF OBSERVATIONS IN SAMPLE	CHART FOR AVERAGES			CHART FOR STANDARD DEVIATIONS					
	FACTORS FOR CONTROL LIMITS			FACTORS FOR CENTRAL LINE		FACTORS FOR CONTROL LIMITS			
n	A	A_1	A_2	C_2	$1/C_2$	B_1	B_2	B_3	B_4
2	2.121	3.760	1.880	.5642	1.7725	0	1.843	0	3.267
3	1.732	2.394	1.023	.7236	1.3820	0	1.858	0	2.568
4	1.500	1.880	.729	.7979	1.2533	0	1.808	0	2.266
5	1.342	1.596	.577	.8407	1.1894	0	1.756	0	2.089
6	1.225	1.410	.483	.8686	1.1512	.026	1.711	.030	1.970
7	1.134	1.277	.419	.8882	1.1259	.105	1.672	.118	1.882
8	1.061	1.175	.373	.9027	1.1078	.167	1.638	.185	1.815
9	1.000	1.094	.337	.9139	1.0942	.219	1.609	.239	1.761
10	.949	1.028	.308	.9227	1.0837	.262	1.584	.284	1.716
11	.905	.973	.285	.9300	1.0753	.299	1.561	.321	1.679
12	.866	.925	.266	.9359	1.0684	.331	1.541	.354	1.646
13	.832	.884	.249	.9410	1.0627	.359	1.523	.382	1.618
14	.802	.848	.235	.9453	1.0579	.384	1.507	.406	1.594
15	.775	.816	.223	.9490	1.0537	.406	1.492	.428	1.572
16	.750	.788	.212	.9523	1.0501	.427	1.478	.448	1.552
17	.728	.762	.203	.9551	1.0470	.445	1.465	.466	1.534
18	.707	.738	.194	.9576	1.0442	.461	1.454	.482	1.518
19	.688	.717	.187	.9599	1.0418	.477	1.443	.497	1.503
20	.671	.697	.180	.9619	1.0396	.491	1.433	.510	1.490
21	.655	.679	.173	.9638	1.0376	.504	1.424	.523	1.477
22	.640	.662	.167	.9655	1.0358	.516	1.415	.534	1.466
23	.626	.647	.162	.9670	1.0342	.527	1.407	.545	1.455
24	.612	.632	.157	.9684	1.0327	.538	1.399	.555	1.445
25	.600	.619	.153	.9696	1.0313	.548	1.392	.565	1.435
Over 25	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	$\frac{3}{\sqrt{n}}$				a	b	a	b

$a = 1 - \frac{3}{\sqrt{2n}}$, $b = 1 + \frac{3}{\sqrt{2n}}$.

(continued)

نستنتج ان قيمة $\mathbf{A_1} = \boxed{\mathbf{1.88}}$

من البيانات نستخرج الاتي:

samples	Mean	S.D
1	982.50	15.37
2	978.75	4.21
3	978.75	12.89
4	980.75	27.40
5	977.25	18.66
6	975.75	16.77
7	984.75	25.02
8	1001.25	23.86
Over All	982.47	18.02

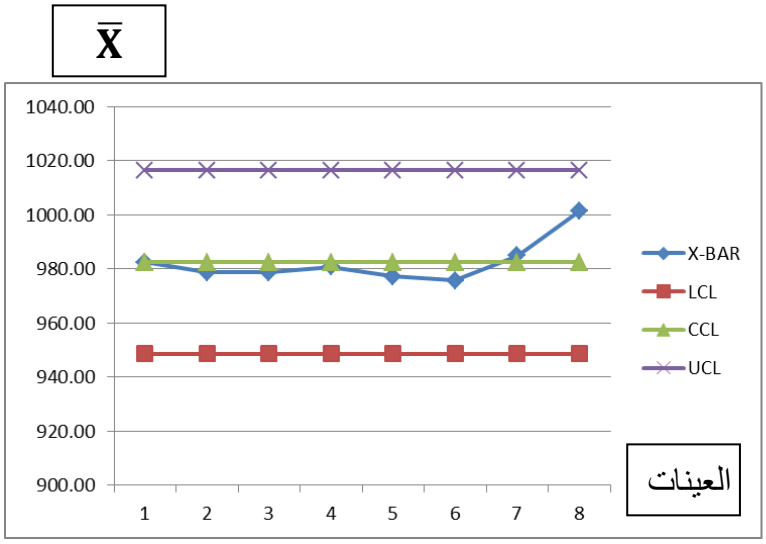
$$\mathbf{UCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} + \mathbf{A_1}\bar{\mathbf{S}} = \mathbf{982.47} + \mathbf{(1.88)(18.02)} = \boxed{\mathbf{1016.35}}$$

$$\mathbf{CCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} = \boxed{\mathbf{982.47}}$$

$$\mathbf{LCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} - \mathbf{A_1}\bar{\mathbf{S}} = \mathbf{982.47} - \mathbf{(1.88)(18.02)} = \boxed{\mathbf{948.59}}$$

لوحة الوسط الحسابي مع الانحراف المعياري	
LCL	948.59
CCL	982.47
UCL	1016.35
A_1	1.880

ولتحديد فيما اذا كان الإنتاج تحت السيطرة نرسم لوحة الوسط الحسابي / صيغة الوسط الحسابي ($\bar{X}$) مع الانحراف المعياري (S) ، وكما يلي:



X-BAR	LCL	CCL	UCL
982.50	948.59	982.47	1016.35
978.75	948.59	982.47	1016.35
978.75	948.59	982.47	1016.35
980.75	948.59	982.47	1016.35
977.25	948.59	982.47	1016.35
975.75	948.59	982.47	1016.35
984.75	948.59	982.47	1016.35
1001.25	948.59	982.47	1016.35

خريطة الوسط الحسابي: ($\bar{X}$ chart) / صيغة الوسط الحسابي ($\bar{X}$) مع الانحراف المعياري (S)

القرار: طالما جميع النقاط داخل حدود السيطرة الثلاثة ، إذاً الانتاج تحت السيطرة.

حل تمرين (1) / المحاضرة 4

الحل (1)

من البيانات المعطاة في السؤال نستخرج المعلومات التالية:

samples	x1	x2	x3	Mean	S.D	Var.	R
1	12.5	12.2	12.3	12.33	0.12	0.02	0.30
2	11.8	12	12.3	12.03	0.21	0.04	0.50
3	12.2	12.2	11.9	12.10	0.14	0.02	0.30
4	12	11.8	11.8	11.87	0.09	0.01	0.20
Over All				12.08	0.14	0.02	0.33

ومن خلال النتائج نستطيع ان نطبق القوانين الخاصة بلوحة الوسط الحسابي / الصيغة العامة

$$UCL = \bar{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + 3\left(\hat{\sigma}_{\bar{X}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\bar{S}^2 * \frac{n}{n-1}}}{\sqrt{n}}\right)$$

$$UCL = \bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{K} \bar{X}_i}{k}$$

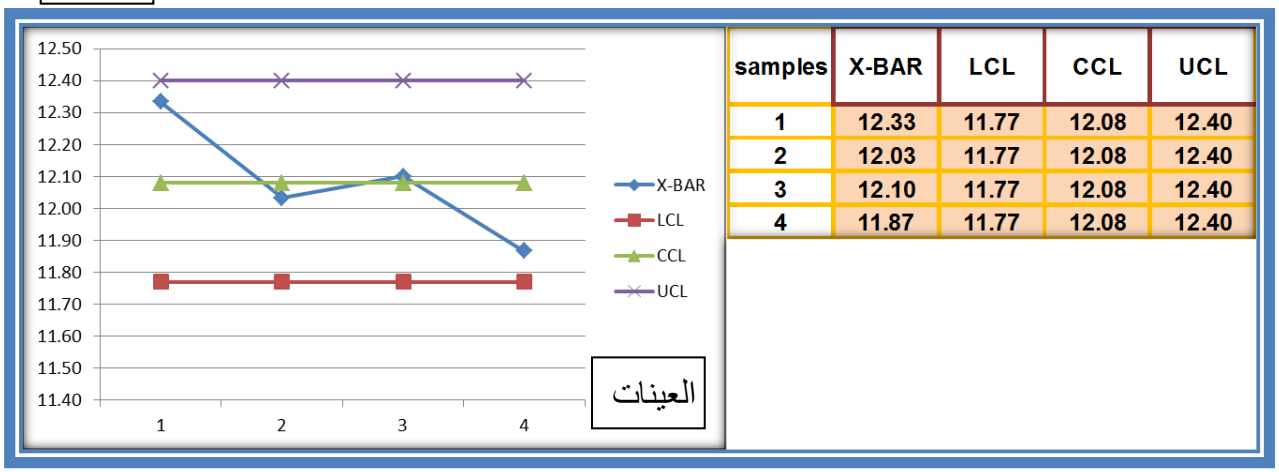
$$LCL = \bar{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - 3\left(\hat{\sigma}_{\bar{X}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\bar{S}^2 * \frac{n}{n-1}}}{\sqrt{n}}\right)$$

لنحصل على النتائج التالية ، يمكن استعمال الحاسبة العلمية لاستخراج النتائج بأقل وقت ممكن وبنتائج دقيقة

لوحة الوسط الحسابي الصيغة المباشرة	
LCL	11.77
CCL	12.08
UCL	12.40
$\hat{\sigma}$	0.180
$\hat{\sigma}_{\bar{X}}$	0.104

ولتحديد فيما اذا كان الإنتاج تحت السيطر ة نرسم لوحة الوسط الحسابي / الصيغة العامة كما يلي:

$\bar{X}$



samples	X-BAR	LCL	CCL	UCL
1	12.33	11.77	12.08	12.40
2	12.03	11.77	12.08	12.40
3	12.10	11.77	12.08	12.40
4	11.87	11.77	12.08	12.40

خريطة الوسط الحسابي: ($\bar{X}$ chart) / الصيغة العامة

القرار: طالما جميع النقاط داخل حدود السيطرة الثلاثة ، إذاً الانتاج تحت السيطرة.

الحل(2):

$$\mathbf{UCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} + \mathbf{A_1}\bar{\mathbf{S}}$$

$$\mathbf{CCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}}$$

$$\mathbf{LCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} - \mathbf{A_1}\bar{\mathbf{S}}$$

حساب القيمة الجدولية للثابت $\mathbf{A_1}$

استخراج القيمة الجدولية A_1

عدد المشاهدات في كل عينة ، n=3

Table 11. Factors Used when Constructing Control Charts.

NUMBER OF OBSERVATIONS IN SAMPLE	CHART FOR AVERAGES			CHART FOR STANDARD DEVIATIONS					
	FACTORS FOR CONTROL LIMITS			FACTORS FOR CENTRAL LINE		FACTORS FOR CONTROL LIMITS			
n	A	A_1	A_2	C_2	$1/C_2$	B_1	B_2	B_3	B_4
2	2.121	3.760	1.880	.5642	1.7725	0	1.843	0	3.267
3	1.732	2.394	1.023	.7236	1.3820	0	1.858	0	2.568
4	1.501	1.880	.729	.7979	1.2533	0	1.808	0	2.266
5	1.342	1.596	.577	.8407	1.1894	0	1.756	0	2.089
6	1.225	1.410	.483	.8686	1.1512	.026	1.711	.030	1.970
7	1.134	1.277	.419	.8882	1.1259	.105	1.672	.118	1.882
8	1.061	1.175	.373	.9027	1.1078	.167	1.638	.185	1.815
9	1.000	1.094	.337	.9139	1.0942	.219	1.609	.239	1.761
10	.949	1.028	.308	.9227	1.0837	.262	1.584	.284	1.716
11	.905	.973	.285	.9300	1.0753	.299	1.561	.321	1.679
12	.866	.925	.266	.9359	1.0684	.331	1.541	.354	1.646
13	.832	.884	.249	.9410	1.0627	.359	1.523	.382	1.618
14	.802	.848	.235	.9453	1.0579	.384	1.507	.406	1.594
15	.775	.816	.223	.9490	1.0537	.406	1.492	.428	1.572

نستنتج ان قيمة $\mathbf{A_1} = \boxed{\mathbf{2.394}}$

من البيانات نستخرج الاتي:

samples	x1	x2	x3	Mean	S.D
1	12.5	12.2	12.3	12.33	0.12
2	11.8	12	12.3	12.03	0.21
3	12.2	12.2	11.9	12.10	0.14
4	12	11.8	11.8	11.87	0.09
Over All				12.08	0.14

$$UCL = \bar{\bar{X}} + A_1\bar{S} = 12.08 + (2.394)(0.14) = \boxed{12.42}$$

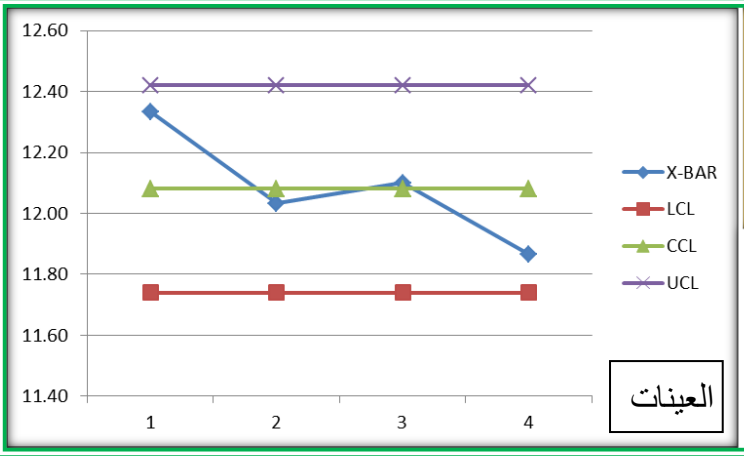
$$CCL = \bar{\bar{X}} = \boxed{12.08}$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - A_1\bar{S} = 12.08 - (2.394)(0.14) = \boxed{11.74}$$

لوحة الوسط الحسابي مع الانحراف المعياري	
LCL	11.74
CCL	12.08
UCL	12.42
A_1	2.394

ولتحديد فيما اذا كان الإنتاج تحت السيطر ة نرسم لوحة الوسط الحسابي / صيغتهِ مع الانحراف المعياري كما يلي:

$\bar{X}$



samples	X-BAR	LCL	CCL	UCL
1	12.33	11.74	12.08	12.42
2	12.03	11.74	12.08	12.42
3	12.10	11.74	12.08	12.42
4	11.87	11.74	12.08	12.42

خريطة الوسط الحسابي: ($\bar{X}$ chart) / صيغة الوسط الحسابي ($\bar{X}$) مع الانحراف المعياري (S)

القرار: طالما جميع النقاط داخل حدود السيطرة الثلاثة ، إذاً الانتاج تحت السيطرة.

الحل: (3) / لوحة الوسط الحسابي: ($\bar{X}$ chart) / صيغة الوسط الحسابي ($\bar{X}$) مع المدى (R)

من البيانات نستخرج الاتي:

samples	x1	x2	x3	Mean	R
1	12.5	12.2	12.3	12.33	0.30
2	11.8	12	12.3	12.03	0.50
3	12.2	12.2	11.9	12.10	0.30
4	12	11.8	11.8	11.87	0.20
Over All				12.08	0.33

حساب القيمة الجدولية للثابت A_2

استخراج القيمة الجدولية A_2

Table 11. Factors Used when Constructing Control Charts.

NUMBER OF OBSERVATIONS IN SAMPLE	CHART FOR AVERAGES			CHART FOR STANDARD DEVIATIONS					
	FACTORS FOR CONTROL LIMITS			FACTORS FOR CENTRAL LINE		FACTORS FOR CONTROL LIMITS			
n	A	A_1	A_2	C_2	$1/C_2$	B_1	B_2	B_3	B_4
2	2.121	3.760	1.880	.5642	1.7725	0	1.843	0	3.267
3	1.732	2.394	1.023	.7236	1.3820	0	1.858	0	2.568
4	1.501	1.880	.729	.7979	1.2533	0	1.808	0	2.266
5	1.342	1.596	.577	.8407	1.1894	0	1.756	0	2.089
6	1.225	1.410	.483	.8686	1.1512	.026	1.711	.030	1.970
7	1.134	1.277	.419	.8882	1.1259	.105	1.672	.118	1.882
8	1.061	1.175	.373	.9027	1.1078	.167	1.638	.185	1.815
9	1.000	1.094	.337	.9139	1.0942	.219	1.609	.239	1.761
10	.949	1.028	.308	.9227	1.0837	.262	1.584	.284	1.716

عدد المتغيرات في كل عينة ، n=3

نستنتج ان قيمة $A_2 = 1.023$

$$UCL = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R} = 12.08 + (1.023)(0.33) = 12.42$$

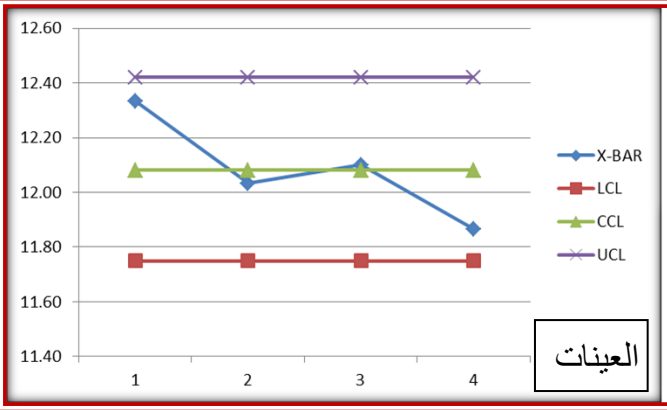
$$CCL = \bar{\bar{X}} = 12.08$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R} = 12.08 - (1.023)(0.33) = 11.75$$

لوحة الوسط الحسابي مع المدى	
LCL	11.75
CCL	12.08
UCL	12.42
A_2	1.023

ولتحديد فيما اذا كان الإنتاج تحت السيطرة نرسم لوحة الوسط الحسابي / صيغتهِ مع المدى كما يلي:

$\bar{X}$



samples	X-BAR	LCL	CCL	UCL
1	12.33	11.75	12.08	12.42
2	12.03	11.75	12.08	12.42
3	12.10	11.75	12.08	12.42
4	11.87	11.75	12.08	12.42

خريطة الوسط الحسابي: ($\bar{X}$ chart) / صيغة الوسط الحسابي ($\bar{X}$) مع المدى (R)

القرار: طالما جميع النقاط داخل حدود السيطرة الثلاثة ، إذاً الانتاج تحت السيطرة.