

۲- شیمی دانی می خواهد اثر چهار عامل شیمیایی را در مقاومت نوع خاصی پارچه آزمون کند. به دلیل وجود تغییرات از توپی به توپ دیگر پارچه، شیمی دان تصمیم می گیرد تا از طرح بلوکی تصادفی شده استفاده کند. او توپهای پارچه را به عنوان بلوک در نظر می گیرد و پنج توپ اختیار کرده و تمامی چهار عامل شیمیایی را به ترتیب تصادفی بر هر توپ امتحان می کند. مقاومتهای به دست آورده در جدول زیر ثبت شده اند. داده ها را تحلیل کرده و نتایج مقتضی را ارائه دهید.

عامل شیمیایی	توپ پارچه				
	۱	۲	۳	۴	۵
۱	۷۳	۶۸	۷۴	۷۱	۶۷
۲	۷۳	۶۷	۷۵	۷۲	۷۰
۳	۷۵	۶۸	۷۸	۷۳	۶۸
۴	۷۳	۷۱	۷۵	۷۵	۶۹

تمرین دوم محراب عتیقی

```
UNIANOVA response BY factor1 factor2
/METHOD=SSTYPE(3)
/INTERCEPT=INCLUDE
/SAVE=PRED RESID ZRESID SRESID
/POSTHOC=factor1 factor2(TUKEY DUNCAN LSD DUNNETT)
/CRITERIA=ALPHA(0.05)
/DESIGN=factor1 factor2.
```

## Univariate Analysis of Variance

### Notes

Output Created		12-JUN-2021 12:23:20
Comments		
Input	Data	F:\lessons\اطرح آزمایش ها\codes\first.sav
	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	20
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data for all variables in the model.

Syntax		UNIANOVA response BY factor1 factor2 /METHOD=SSTYPE(3) /INTERCEPT=INCLUDE /SAVE=PRED RESID ZRESID SRESID /POSTHOC=factor1 factor2(TUKEY DUNCAN LSD DUNNETT) /CRITERIA=ALPHA(0.05) /DESIGN=factor1 factor2.
Resources	Processor Time	00:00:00.27
	Elapsed Time	00:00:00.25
Variables Created or Modified	PRE_1	Predicted Value for response
	RES_1	Residual for response
	ZRE_1	Standardized Residual for response
	SRE_1	Studentized Residual for response

**Between-Subjects Factors**

Value Label			N
factor1	1.00	1	5
	2.00	2	5
	3.00	3	5
	4.00	4	5
factor2	1.00	1	4
	2.00	2	4
	3.00	3	4
	4.00	4	4
	5.00	5	4

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: response

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	169.950 <sup>a</sup>	7	24.279	13.364	.000
Intercept	102961.250	1	102961.250	56675.917	.000
factor1	12.950	3	4.317	2.376	.121
factor2	157.000	4	39.250	21.606	.000
Error	21.800	12	1.817		
Total	103153.000	20			
Corrected Total	191.750	19			

a. R Squared = .886 (Adjusted R Squared = .820)

باتوجه به خروجی های بالا و مقادیر پی ویو میتوان گفت که تیمارها معنادار نیستند ولی بلوک ها و مابقی معنادار هستند یعنی تفاوت نوع تیمار های ما تاثیری بروی مقاومت ان نوع از پارچه ندارد یعنی با تغییر کردن عامل شیمیایی ما مقاومت ما تغییرات معناداری نخواهد داشت ولی برعکس با تغییر کردن توپ پارچه مقاومت ما نیز تغییر معناداری خواهد داشت.

## Post Hoc Tests

### factor1

#### Multiple Comparisons

Dependent Variable: response

		Mean Difference		Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) factor1	(J) factor1	(I-J)				Lower Bound	
Tukey HSD	1	2	-.8000	.85245	.785	-3.3308	
		3	-1.8000	.85245	.204	-4.3308	
		4	-2.0000	.85245	.142	-4.5308	
	2	1	.8000	.85245	.785	-1.7308	
		3	-1.0000	.85245	.654	-3.5308	
		4	-1.2000	.85245	.518	-3.7308	
	3	1	1.8000	.85245	.204	-.7308	
		2	1.0000	.85245	.654	-1.5308	
		4	-.2000	.85245	.995	-2.7308	
	4	1	2.0000	.85245	.142	-.5308	
		2	1.2000	.85245	.518	-1.3308	
		3	.2000	.85245	.995	-2.3308	
LSD	1	2	-.8000	.85245	.367	-2.6573	
		3	-1.8000	.85245	.056	-3.6573	

		4	-2.0000*	.85245	.037	-3.8573	
	2	1	.8000	.85245	.367	-1.0573	
		3	-1.0000	.85245	.264	-2.8573	
		4	-1.2000	.85245	.185	-3.0573	
	3	1	1.8000	.85245	.056	-.0573	
		2	1.0000	.85245	.264	-.8573	
		4	-.2000	.85245	.818	-2.0573	
	4	1	2.0000*	.85245	.037	.1427	
		2	1.2000	.85245	.185	-.6573	
		3	.2000	.85245	.818	-1.6573	
Dunnett t (2-sided) <sup>b</sup>	1	4	-2.0000	.85245	.090	-4.2870	
	2	4	-1.2000	.85245	.392	-3.4870	
	3	4	-.2000	.85245	.991	-2.4870	

طبق آزمون های داننت و توکی هیچ یک از میانگین ها تفاوت های معناداری بایکدیگر ندارد و فقط طبق آزمون sd تفاوت معناداری بین تیمار های اول و چهارم وجود دارد.(برای عامل اول یا همان تیمار هایمان)

## Homogeneous Subsets

response				
			Subset	
	factor1	N	1	2
Tukey HSD <sup>a,b</sup>	1	5	70.6000	
	2	5	71.4000	
	3	5	72.4000	
	4	5	72.6000	
	Sig.		.142	
	Duncan <sup>a,b</sup>	1	5	70.6000
2		5	71.4000	71.4000
3		5	72.4000	72.4000
4		5		72.6000
Sig.			.067	.205

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.817.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

b. Alpha = 0.05.

factor2

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: response

		Mean Difference				95% Confidence Interval	
(I) factor2	(J) factor2	(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSD	1	2	5.0000*	.95307	.002	1.9622	8.0378
		3	-2.0000	.95307	.281	-5.0378	1.0378
		4	.7500	.95307	.930	-2.2878	3.7878
		5	5.0000*	.95307	.002	1.9622	8.0378
	2	1	-5.0000*	.95307	.002	-8.0378	-1.9622
		3	-7.0000*	.95307	.000	-10.0378	-3.9622
		4	-4.2500*	.95307	.006	-7.2878	-1.2122
		5	.0000	.95307	1.000	-3.0378	3.0378
	3	1	2.0000	.95307	.281	-1.0378	5.0378
		2	7.0000*	.95307	.000	3.9622	10.0378
		4	2.7500	.95307	.083	-.2878	5.7878
		5	7.0000*	.95307	.000	3.9622	10.0378
	4	1	-.7500	.95307	.930	-3.7878	2.2878
		2	4.2500*	.95307	.006	1.2122	7.2878
		3	-2.7500	.95307	.083	-5.7878	.2878
		5	4.2500*	.95307	.006	1.2122	7.2878
	5	1	-5.0000*	.95307	.002	-8.0378	-1.9622
		2	.0000	.95307	1.000	-3.0378	3.0378
		3	-7.0000*	.95307	.000	-10.0378	-3.9622
		4	-4.2500*	.95307	.006	-7.2878	-1.2122
LSD	1	2	5.0000*	.95307	.000	2.9234	7.0766
		3	-2.0000	.95307	.058	-4.0766	.0766
		4	.7500	.95307	.447	-1.3266	2.8266
		5	5.0000*	.95307	.000	2.9234	7.0766
	2	1	-5.0000*	.95307	.000	-7.0766	-2.9234
		3	-7.0000*	.95307	.000	-9.0766	-4.9234
		4	-4.2500*	.95307	.001	-6.3266	-2.1734
		5	.0000	.95307	1.000	-2.0766	2.0766
	3	1	2.0000	.95307	.058	-.0766	4.0766
		2	7.0000*	.95307	.000	4.9234	9.0766

	4		2.7500*	.95307	.014	.6734	4.8266
	5		7.0000*	.95307	.000	4.9234	9.0766
4	1		-.7500	.95307	.447	-2.8266	1.3266
	2		4.2500*	.95307	.001	2.1734	6.3266
	3		-2.7500*	.95307	.014	-4.8266	-.6734
	5		4.2500*	.95307	.001	2.1734	6.3266
5	1		-5.0000*	.95307	.000	-7.0766	-2.9234
	2		.0000	.95307	1.000	-2.0766	2.0766
	3		-7.0000*	.95307	.000	-9.0766	-4.9234
	4		-4.2500*	.95307	.001	-6.3266	-2.1734
Dunnett t (2-sided) <sup>b</sup>	1	5	5.0000*	.95307	.001	2.3247	7.6753
	2	5	.0000	.95307	1.000	-2.6753	2.6753
	3	5	7.0000*	.95307	.000	4.3247	9.6753
	4	5	4.2500*	.95307	.003	1.5747	6.9253

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.817.

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

b. Dunnett t-tests treat one group as a control, and compare all other groups against it.

باتوجه به مقادیر پی ویو که مشاهده میکنیم آنهایی که قرمز رنگ نشان داده شده اند و با ستاره نیز همراه اند در آزمون های دانت و توکی و Isd نیز تماماً معنادار بوده و فرض 0 آنها نیز رد می شود مثلاً در آزمون دانت اختلاف بین بلوک های اول و پنجم و سوم و پنج و چهارم و پنجم معنادار هستش. (برای بلوک ها هستش)

## Homogeneous Subsets

			response		
			Subset		
	factor2	N	1	2	3
Tukey HSD <sup>a,b</sup>	2	4	68.5000		
	5	4	68.5000		
	4	4		72.7500	
	1	4		73.5000	
	3	4		75.5000	
	Sig.		1.000	.083	
	Duncan <sup>a,b</sup>	2	4	68.5000	
5		4	68.5000		
4		4		72.7500	
1		4		73.5000	73.5000
3		4			75.5000
Sig.			1.000	.447	.058

## PPlot

### Notes

Output Created		12-JUN-2021 12:26:44
Comments		
Input	Data	F:\lessons\اطرح آزمون ها\codes\first.sav
	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	20
	Date	<none>
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	For a given sequence or time series variable, cases with missing values are not used in the analysis. Cases with negative or zero values are also not used, if the log transform is requested.
Syntax		PLOT /VARIABLES=RES_1 /NOLOG /NOSTANDARDIZE /TYPE=P-P /FRACTION=BLOM /TIES=MEAN /DIST=NORMAL.
Resources	Processor Time	00:00:00.34
	Elapsed Time	00:00:00.28
Use	From	First observation
	To	Last observation
Time Series Settings (TSET)	Amount of Output	PRINT = DEFAULT
	Saving New Variables	NEWVAR = CURRENT

Maximum Number of Lags in Autocorrelation or Partial Autocorrelation Plots	MXAUTO = 16
Maximum Number of Lags Per Cross-Correlation Plots	MXCROSS = 7
Maximum Number of New Variables Generated Per Procedure	MXNEWVAR = 60
Maximum Number of New Cases Per Procedure	MXPREDICT = 1000
Treatment of User-Missing Values	MISSING = EXCLUDE
Confidence Interval Percentage Value	CIN = 95
Tolerance for Entering Variables in Regression Equations	TOLER = .0001
Maximum Iterative Parameter Change	CNVERGE = .001
Method of Calculating Std. Errors for Autocorrelations	ACFSE = IND
Length of Seasonal Period	Unspecified
Variable Whose Values Label Observations in Plots	Unspecified
Equations Include	CONSTANT

### Model Description

Model Name	MOD_2
Series or Sequence 1	Residual for response
Transformation	None
Non-Seasonal Differencing	0
Seasonal Differencing	0
Length of Seasonal Period	No periodicity
Standardization	Not applied
Distribution Type	Normal
Location	estimated
Scale	estimated
Fractional Rank Estimation Method	Blom's
Rank Assigned to Ties	Mean rank of tied values

Applying the model specifications from MOD\_2



### Case Processing Summary

		Residual for response
Series or Sequence Length		20
Number of Missing Values in the Plot	User-Missing	0
	System-Missing	0

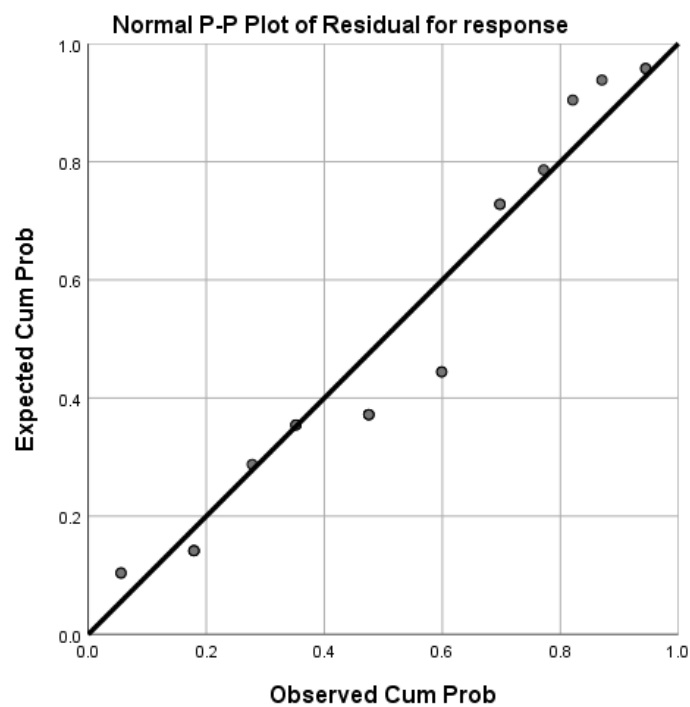
The cases are unweighted.

### Estimated Distribution Parameters

		Residual for response
Normal Distribution	Location	.0000
	Scale	1.07115

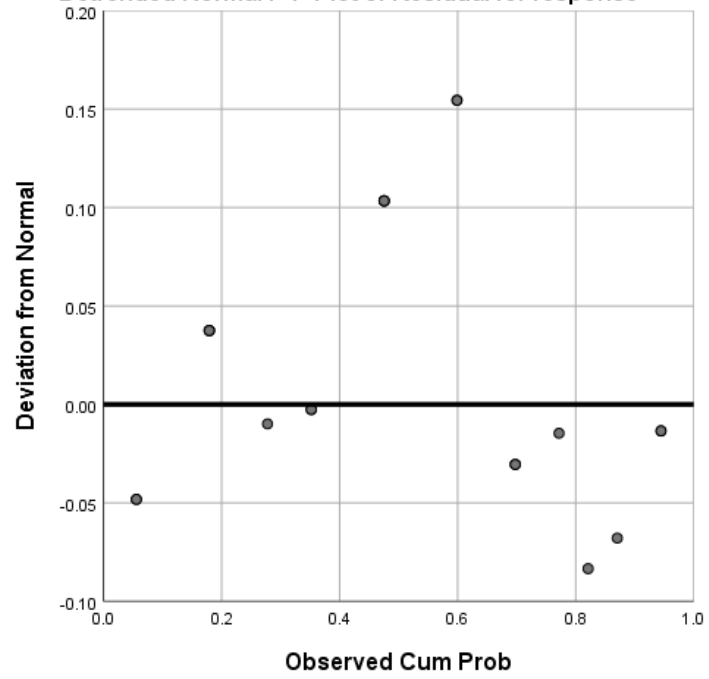
The cases are unweighted.

### Residual for response



در بالا نمودار احتمال نرمال را مشاهده میکنیم که بصورت نقاطی در راستای خط هستند و از توزیع نرمال تقریباً پیروی میکنند. در این سوال نمودارهای باقی مانده ها را با آر رسم کردم

Detrended Normal P-P Plot of Residual for response



```

> #exercise two:
> response<-c(73, 68, 74, 71, 67, 73, 67, 75, 72, 70, 75, 68, 78, 73, 68, 73, 71, 75, 75, 69)
> treatment1<-factor(rep(c(1:4), each=5))
> treatment2<-factor(rep(c(1:5), 4))
> #now we want to see our data
> g<-data.frame(response, treatment1, treatment2)
> head(g)
  response treatment1 treatment2
1       73          1          1
2       68          1          2
3       74          1          3
4       71          1          4
5       67          1          5
6       73          2          1

> #Now we want to oneway analize variance:
>
> fit<-lm(response~treatment1+treatment2)
> anova<-aov(fit , data =g)
> summary(anova)
              Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
treatment1    3  12.95    4.32    2.376    0.121
treatment2    4 157.00   39.25   21.606 2.06e-05 ***
Residuals   12  21.80    1.82
---
با توجه به پی ویو فرض 0 ما رد میشود یعنی اثرات تیمار ها و بلوک ها نیز معنادار است ---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
>

```

```

> #for LSD test we have:
> #install.packages("agricolae")
> #library("agricolae")
>
> lsd<-LSD.test(fit, "treatment1", alpha=0.05)
> lsd
$statistics
      MSerror Df  Mean      CV  t.value      LSD
1.816667 12 71.75 1.87852 2.178813 1.857323

```

```

$parameters
      test p.adjusted      name.t ntr alpha
Fisher-LSD      none treatment1   4  0.05

```

```

$means
      response      std r      LCL      UCL Min Max Q25 Q50 Q75
1      70.6 3.049590 5 69.28667 71.91333 67 74 68 71 73
2      71.4 3.049590 5 70.08667 72.71333 67 75 70 72 73
3      72.4 4.393177 5 71.08667 73.71333 68 78 68 73 75
4      72.6 2.607681 5 71.28667 73.91333 69 75 71 73 75

```

```

$comparison
NULL

```

```

$groups
      response groups
4      72.6      a
3      72.4      ab
2      71.4      ab
1      70.6      b

```

در اینجا آن گروه هایی که در حروف یکسانی دارند ، تفاوت معناداری ندارند یعنی گروه دوم و سوم از نظر میانگین ، ی تفاوت معناداری با یکدیگر ندارد.

```

attr(,"class")
[1] "group"

```

```

>
> #tukey test:
> TukeyHSD(anova)

  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = fit, data = g)

$treatment1
      diff      lwr      upr    p adj
2-1   0.8 -1.7308322  3.330832 0.7852734
3-1   1.8 -0.7308322  4.330832 0.2042593
4-1   2.0 -0.5308322  4.530832 0.1417326
3-2   1.0 -1.5308322  3.530832 0.6540138
4-2   1.2 -1.3308322  3.730832 0.5182726
4-3   0.2 -2.3308322  2.730832 0.9952030

$treatment2
      diff      lwr      upr    p adj
2-1  -5.00  -8.037831  -1.9621691 0.0015656
3-1   2.00  -1.037831  5.0378309 0.2814173
4-1  -0.75  -3.787831  2.2878309 0.9295872
5-1  -5.00  -8.037831  -1.9621691 0.0015656
3-2   7.00   3.962169 10.0378309 0.0000717
4-2   4.25   1.212169  7.2878309 0.0056966
5-2   0.00  -3.037831  3.0378309 1.0000000
4-3  -2.75  -5.787831  0.2878309 0.0830636
5-3  -7.00 -10.037831 -3.9621691 0.0000717
5-4  -4.25  -7.287831 -1.2121691 0.0056966

>
> #duncan test:
> duncan<-duncan.test(fit, "treatment1", alpha=0.05)
> duncan

```

\$statistics

MSerror	Df	Mean	CV
1.816667	12	71.75	1.87852

\$parameters

test	name.t	ntr	alpha
Duncan	treatment1	4	0.05

\$duncan

	Table	CriticalRange
2	3.081307	1.857323
3	3.225244	1.944084
4	3.312453	1.996652

\$means

	response	std	r	Min	Max	Q25	Q50	Q75
1	70.6	3.049590	5	67	74	68	71	73
2	71.4	3.049590	5	67	75	70	72	73
3	72.4	4.393177	5	68	78	68	73	75
4	72.6	2.607681	5	69	75	71	73	75

\$comparison

NULL

\$groups

	response	groups
4	72.6	a
3	72.4	ab
2	71.4	ab
1	70.6	b

در اینجا مشابه بالاتر و آزمون lsd آن گروه هایی که در حروف یکسانی دارند ، تفاوت معناداری ندارند یعنی گروه دوم و سوم از نظر میانگین ، ی تفاوت معناداری با یکدیگر ندارد.

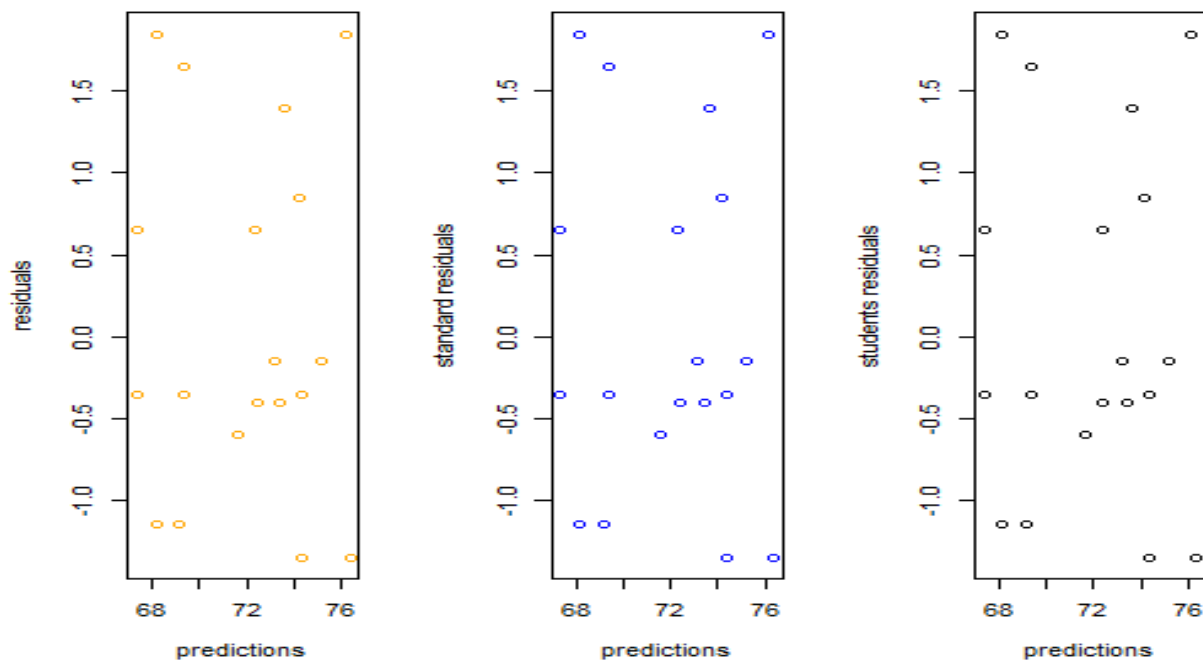
attr(,"class")

[1] "group"

```

>
> #for plotting the residuals we have:
> x<-fit$fitted.values
> y1<-residuals(fit)
> y2<-rstandard(fit)
> y3<-rstudent(fit)
> par(mfrow=c(1,3))
> plot(x,y1 , xlab = "predictions" , ylab = "residuals" , col="Orange" , type="p")
> plot(x,y1 , xlab = "predictions" , ylab = "standard residuals" , col="Blue" ,
type="p")
> plot(x,y1 , xlab = "predictions" , ylab = "students residuals" , col="Black" ,
type="p")

```



برای انجام آزمون کراسکال والیس داری:

```
> #kruskal walis test:
```

```
> kruskal.test(response~treatment1 , data = g)
```

```
Kruskal-Wallis rank sum test
```

```
data: response by treatment1
```

```
Kruskal-Wallis chi-squared = 1.5008, df = 3, p-value = 0.6821
```

```
> kruskal.test(response~treatment2 , data = g)
```

```
Kruskal-Wallis rank sum test
```

```
data: response by treatment2
```

```
Kruskal-Wallis chi-squared = 15.47, df = 4, p-value = 0.003819
```

ولذا تفاوت معناداری چه در تیمار ها و چه در بلوک ها مشاهده میکنیم و فرض برابری میانگین ها نیر رد میشود.