باسمه تعالی

سؤالات امتحان پایان ترم نرم‌افزار آماری

تاریخ: ۱۴۰۱/۰۴/۰۶ پیامبر اکرم (ص) «فرشتگان، بال‌های خود را برای جوینده دانش می‌گسترانند و برایش آمرزش می‌طلبند»

نام و نام خانوادگی: **وقت: ۹۰ دقیقه**

۱. **الف)** علم آمار را تعریف کنید. (۳)

ب) دو مورد از مزایای نمونه‌گیری نسبت به سرشماری را بیان کنید. (۲)

ج) دو مورد از تفاوت‌های مقیاس‌های نسبتی و فاصله‌ای را با ذکر مثال برای هر یک بیان نمایید. (۴)

د) انواع میانگین‌ها را به همراه رابطه‌ی بین آن‌ها تعریف کنید. (۵)

ه) دو مورد از تفاوت‌های ضریب تغییرات و مشاهدات استاندارد شده را با ذکر مثال توضیح دهید. (۴)

و) تعریف‌های عمومی و ریاضی دو پیشامد مستقل را بنویسید. (۲)

۲. **الف)** مدل احتمال یکنواخت را تعریف کنید. (۳)

ب) توضیح دهید اگر یک آزمایش تصادفی از مدل احتمال یکنواخت پیروی نکند، چگونه می‌توان احتمال پیشامدها را به دست آورد؟ (۲)

ج) متغیر تصادفی آمیخته را با ذکر یک مثال معرفی کنید. (۳)

د) منظور عبارت «در نمونه‌گیری امکان بررسی جامع‌تر و وسیع‌تر وجود دارد» چیست؟ (۲)

ه) نمونه‌گیری تصادفی منظم را توضیح داده و مشخص کنید اگر حجم نمونه و حجم جامعه به ترتیب ۱۰ و ۵۰ باشد، چند نمونه به روش تصادفی منظم می‌توان از جامعه انتخاب کرد؟ (۴)

و) با ذکر یک مثال توضیح دهید که ارتکاب به کدامیک از خطاهای نوع اول یا دوم زیان‌بارتر است؟ (۳)

۳. **الف)** دو مورد از مزیت‌های نمودار احتمال نرمال را نسبت به آزمون شاپیرو-ویلک بیان کنید. (۲)

ب) دو مورد از تفاوت های توزیع استودنت و نرمال استاندارد را ارایه کنید. (۲)

ج) توضیح دهید آزمون استودنت زوج نمونه‌ای در چه شرایطی قابل استفاده است؟ (۳)

د) با ذکر مثال بیان کنید p-مقدار چه کاربردی دارد؟ (۲)

ه) در توزیع‌های چوله به چپ چه رابطه‌ای بین میانگین، میانه و نما برقرار است؟ مقادیر فوق را روی نمودار خم فراوانی مشخص نمایید. (۳)

و) تخصیص نیمن را در روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با ذکر یک مثال معرفی نمایید. (۴)

۴. بخشی از داده‌های ظرفیت تنفس و جنسیت ۶۰ بیمار که به تصادف انتخاب شده‌اند، به ترتیب قبل و بعد از معالجه اندازه‌گیری شده، در جدول مقابل ثبت شده است. بدون حل مسأله، با استفاده از نرم‌افزار SPSS موارد زیر را توضیح دهید:

مرد	زن		زن	مرد	جنسیت
۲۳۵۰	۲۸۴۰	...	۲۳۹۰	۲۷۶۰	ظرفیت تنفس قبل از معالجه
۲۳۱۰	۲۸۶۰	...	۲۴۸۰	۲۸۶۰	ظرفیت تنفس بعد از معالجه

الف) نحوه ورود داده‌ها (تعداد متغیرها و تعداد ردیف‌ها) (۲)

ب) با آزمون پارامتری مناسب، آیا معالجه باعث افزایش ظرفیت تنفس بیماران شده است؟ (۳)

ج) با آزمون ناپارامتری مناسب، پاسخ قسمت ب (۲)

د) آیا توزیع تفاضل ظرفیت تنفس قبل از معالجه نسبت به بعد از آن نرمال است؟ (۲)

ه) با آزمون پارامتری مناسب، آیا میانگین تفاضل ظرفیت تنفس قبل از معالجه نسبت به بعد از آن در دو گروه جنسی تفاوت دارد؟ (۳)

و) با آزمون ناپارامتری مناسب، پاسخ قسمت ه (۲)

۵. نام شکل‌های زیر را نوشته و آن‌ها را در سطح خطای ۵ درصد تفسیر نمایید. (۳۱)

الف) (۲)

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for Y	.117	25	.200*	.967	25	.564

*. This is a lower bound of the true significance.

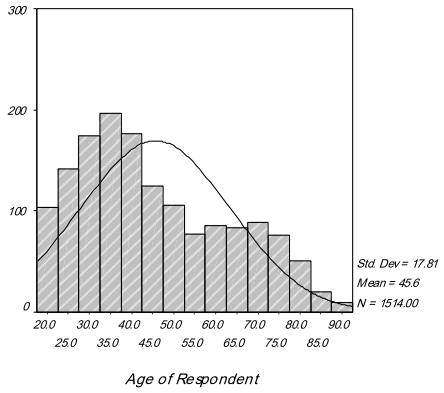
a. Lilliefors Significance Correction

ب) (۴)

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
BodyWeight	Equal variances assumed	.414	.521	-2.935	215	.004	-.54
	Equal variances not assumed			-2.907	173.498	.004	-.54

ج) (۲)



د) (۴) $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	y1	13.67	15	1.952	.504
	y2	14.27	15	1.580	.408

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	y1 - y2	-.600	1.549	.400	-1.458	.258	-1.500	14	.156

ه) (۲)

Descriptives

			Statistic	Std. Error
بیامد	Mean		4.30673	.036420
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	4.23501	
		Upper Bound	4.37845	
	5% Trimmed Mean		4.34989	
	Median		4.50000	
	Variance		.345	
	Std. Deviation		.587250	
	Minimum		2.625	
	Maximum		5.000	
	Range		2.375	
	Skewness		-1.150	.151
	Kurtosis		.267	.301

و) (۲)

Case Summaries

y

N	Mean	Geometric Mean	Harmonic Mean
736	17.9585	17.8797	17.7922

ز) (۲)

```
> x=rep(c("Low","Medium","High"),c(10,15,19))
> pct=round(table(x)/sum(table(x)),2)
> csm=cumsum(pct)
> rbind(table(x),pct,csm)
     High   Low Medium
    19.00 10.00  15.00
pct  0.43  0.23   0.34
csm  0.43  0.66   1.00
```

ح) (۲)

```
> x2=c("+","-")
> t=sample(x2,1000,replace=T,prob=c(0.05,0.95))
> mean(t=="+")
[1] 0.05
```

ط) (۳)

```
> y1=rnorm(30,15,1)
> y2=rt(30,18)+16
> t.test(y1,y2,paired=T)

        Paired t-test

data:  y1 and y2
t = -2.7702, df = 29, p-value = 0.009672
alternative hypothesis: true difference in
95 percent confidence interval:
 -1.4549754 -0.2190471
```

ی) (۳)

```
> n.a=nrow(permutations(n=3,r=1,v=1:4))*nrow(permutations(n=2,r=1,v=1:3))
> n.s=nrow(permutations(n=5,r=2,v=1:7))
> n.a/n.s
[1] 0.3
> y=rep(c("red","blue"),c(4,3))
> mean(replicate(10^5,sum(sample(y,2)==c("red","blue"))==2))
[1] 0.28428
```

ک) (۳)

```
> f=function(x)x^2
> curve(f,xlim=c(-2,2),ylim=c(-1,5))
> abline(h=2,col=2)
> h=function(x)x^2+1
> curve(h,col=2,add=T)
> t=function(x)x^2-1
> curve(t,col=3,add=T)
```

ل) (۴)

```
> x=rep(1:2,c(20,30))
> y=rnorm(50,10,6)
> qqnorm(y);qqline(y)
> t.test(y~x,alter="greater")

        Welch Two Sample t-test

data:  y by x
t = 0.24255, df = 43.937, p-value =
0.4047
alternative hypothesis: true difference
95 percent confidence interval:
 -2.434802       Inf
```

بارم: ۹۸