

دانشگاه علم و صنعت

سیزدهمین مسابقه دانشجویی آمار کشور

۶ شهریور ۱۳۹۱

سوال‌های کاربردی

کد برگه

(۱) تحقیقی جهت درمان کم اشتهاهی دختران نوجوان انجام شده است. یک نمونه تصادفی از ۷۲ نوجوان انتخاب و به طور تصادفی یکی از سه نوع درمان (۱: رفتارشناسی ۲: خانواده درمانی ۳: شاهد) مورد استفاده قرار گرفت. وزن‌های قبل و بعد از دوره درمان به پوند در فایل Q1.xls آمده است. هدف از انجام تحقیق بررسی نحوه عملکرد درمان خاصی نسبت به بقیه بوده و اینکه آیا به موجب آن افزایش وزن حاصل می‌شود یا خیر. (۱۸ نمره)

الف) آزمون نرمال دومتغیره بودن وزن‌های قبل و بعد را در سطح ۵٪ انجام دهید.

نام آماره آزمون	مقدار آماره آزمون	p-مقدار

نتیجه گیری:

ب) آزمون اینکه اختلاف بین متوسط وزن قبل و بعد از درمان ۴ پوند است را انجام دهید.

نام آماره آزمون	مقدار آماره آزمون	p-مقدار

نتیجه گیری:

ج) یک مدل رگرسیونی برای وزن‌های بیماران بعد از درمان به عنوان متغیر پاسخ برازش دهید (درمان شاهد را مرجع در نظر بگیرید) و نتایج را در راستای اهداف تحقیق تفسیر کنید.

مدل رگرسیون خطی:



دانشگاه علم و صنعت

سیزدهمین مسابقه دانشجویی آمار کشور

۶ شهریور ۱۳۹۱

سوالهای کاربردی

کد برگه

نام متغیر	برآورد پارامتر	خطای معیار	p-مقدار

تفسیر:

د) چگونگی آزمون  $\mu_{i1} = \mu_{i3} H_0: \mu_{i2} = \mu_{i3}$  که در آن  $\mu_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} \text{before}_{ij}$  میانگین وزن  $i$  امین نوجوان بعد از  $j$  امین دوره درمان و  $\text{before}_{ij}$  وزن قبل از درمان است را به طور کامل شرح داده و نتایج آزمون را در زیر بیاورید.  
شرح چگونگی آزمون:

آماره آزمون	درجه آزادی	p-مقدار

نتیجه گیری:



دانشگاه علم و صنعت

سیزدهمین مسابقه دانشجویی آمار کشور

۶ شهریور ۱۳۹۱

سوالهای کاربردی

کد برگه

ه) در قسمت (ج) توسط روش باکس-کاکس تبدیل مناسبی را از بین  $\lambda = -2, -1, 0, 1, 2$  برای متغیر پاسخ بیابید و با دلایل کافی دو مدل با و بدون تبدیل را مقایسه نمایید. در کدامیک نتایج استنباط آماری ضرایب رگرسیون معتبرترند؟

$\lambda$	ضریب تعیین چندگانه	مقدار تابع لگاریتم درستنمایی
-2		
-1		
0		
1		
2		



دانشگاه علم و صنعت

سیزدهمین مسابقه دانشجویی آمار کشور

۶ شهریور ۱۳۹۱

سوال‌های کاربردی

کد برگه

۲) محقق علاقمند به مطالعه اثر درد ناشی از آسیب جسمی بر حافظه است. بدین منظور ۱۰ نفر را انتخاب و آزمایشی را در ارتباط با رابطه بین شوک الکتریکی (shock) (ضعیف، شدید) و نوع پرسش (item) (آسان، متوسط، دشوار) بر یادآوری انجام می‌دهد. نمرات ثبت شده برای هر فرد (Y) عبارت است از تعداد کل پاسخ‌های صحیح به سه نوع سؤال وقتی فرد تحت دو نوع شوک قرار گرفته‌است. نتایج در فایل Q2.xls آمده است. با فرض نرمال بودن نمرات، آزمون‌های زیر را انجام دهید. هر فرض دیگری را که مناسب می‌دانید در نظر بگیرید (۱۲ نمره)

(توجه: گزارش نام و مقادیر مشاهده‌شده آماره آزمون‌ها، درجات آزادی، میانگین مربعات، p-مقدار و تفسیر نتایج به طور خلاصه ضروری است).

الف) آزمون اثرات درون-فردی دو عامل شوک و سؤال و اثرات متقابل آنها را انجام دهید.

ب) آزمون اثرات بین-فردی را انجام دهید.

ج) آزمون  $H_0: \mu_{low} = \mu_{high}$  را انجام دهید.

د) آزمون  $H_0: \mu_{item1} = \mu_{item2} = \mu_{item3}$  و مقایسه‌های دو به دوی میانگین‌ها را در صورت لزوم توسط روش بونفرونی انجام دهید.



دانشگاه علم و صنعت

سیزدهمین مسابقه دانشجویی آمار کشور

۶ شهریور ۱۳۹۱

سوال‌های کاربردی

کد برگه

(۱۰ نمره)

۳) با استفاده از شبیه‌سازی یا روش‌های عددی به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) اگر متغیر تصادفی  $Y$  به شرط  $U=u$  دارای توزیع پواسن با میانگین  $u$  باشد که  $U \sim \log Normal(1,1)$  آن‌گاه مقدار  $Pr(Y=1)$  را بیابید.

ب) بر اساس نمونه‌ای تصادفی به اندازه ۱۰ از توزیع  $\chi^2$  دو با ۴ درجه آزادی، مطلوب است  $P(X_{(8)} > 2)$ .

ج) بر اساس نمونه‌ای تصادفی به اندازه ۶ از توزیع نمایی با میانگین  $\frac{1}{\lambda}$ ، مطلوب است احتمال آنکه بازه  $(X_{(2)}, X_{(5)})$  پارامتر  $\frac{1}{\lambda}$  را پوشش دهد.

(توجه: در بند «ب» و «ج»،  $X_{(i)}$  معرف آماره ترتیبی  $i$ ام نمونه است.)