



نکات مهم

- پاسخ‌های نظری خود را در قالب یک فایل pdf با اسم `HW#_[STD-Num]` در بخش مختص به خود در کوئرا آپلود کنید. پاسخ‌های عملی را نیز با نامی مشابه، ولی با فرمت zip در بخش مختص خود آپلود کنید.
- تنها سوالات ستاره‌دار تمرین، نیاز به تحویل دارند. نوشتن پاسخ‌های نظری، هم به صورت تایپی و هم دست‌نویس، مقبول است. پاسخ‌های عملی باید در زبان R نوشته شوند.
- سوالات پرسیده شده در خصوص تمرین در شبکه‌های اجتماعی، به هیچ عنوان پاسخ داده نخواهند شد؛ تنها مکان مجاز رفع اشکال در خصوص تمرین، بخش پرسش‌ها و پاسخ‌ها در کوئرا است.
- زمان تحویل تمرین، به هیچ عنوان تمدید نخواهد شد، بنابراین لازم است که زمان خود را برای انجام تمرین مدیریت کرده و آن را به روزهای پایانی موکول نکنید.
- امکان بارگذاری تمرین در کوئرا تا ۷۲ ساعت پس از ددلاین تمرین وجود دارد، اما به ازای هر ساعت تاخیر، یک درصد از نمره‌ی نهایی تمرین را از دست خواهید داد. دقیقه‌ها و ثانیه‌ها، رو به بالا گرد خواهند شد؛ مثلاً، یک ساعت و نیم تاخیر، معادل دو ساعت تاخیر محسوب می‌شود.
- در طول ترم، ۲۴۰ ساعت کوپن تاخیر خواهید داشت و با استفاده از آن‌ها، می‌توانید بدون کسر نمره، از تاخیرها استفاده کنید. جریمه‌ی تاخیرها، از تمرینی محاسبه می‌شوند که در آن، کوپن‌ها به اتمام رسیده باشند. نمره‌ی امتیازی برای اشخاصی که مجموع تاخیرهای ایشان در کل ترم، کم‌تر از ۲۴۰ ساعت باشد، به هیچ عنوان در نظر گرفته نمی‌شود.
- مشورت در تمرین‌ها مجاز است و توصیه هم می‌شود، اما هر دانش‌جو موظف است تمرین را به تنهایی انجام دهد و راه‌حل نهایی ارسال شده، باید توسط خود دانش‌جو نوشته شده باشد. در صورت کشف اولین مورد تقلب هر دانش‌جو، نمره‌ی همان تمرین وی، صفر در نظر گرفته شده و در صورت کشف دومین مورد تقلب هر دانش‌جو، منفی نمره‌ی کل تمرین‌ها به وی تعلق خواهد گرفت. برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص آیین‌نامه‌ی مشورت و تقلب، می‌توانید به بخش مربوطه در ویکی دانشکده مراجعه کنید. لازم به ذکر است که این جرایم به هیچ عنوان بخشیده نخواهند شد.

سوالات نظری

مسئله ۱. صحیح یا غلط؟ *

درستی یا نادرستی عبارات زیر را با ذکر مختصر دلیل، مشخص کنید.

الف) با فرض این که فرض صفر ما یکسان است، ممکن است زمانی که تست یک طرفه رد نشده است، تست دو طرفه رد شود.

ب) نمی توان در یک آزمون آماری، هم زمان هم دچار خطای نوع اول شد و هم خطای نوع دوم.

پ) هر چه تفاوت میان میانگین اصلی جمعیت و میانگین فرض شده، بیش تر باشد، مقدار β نیز بزرگ تر می شود.

ت) اگر از آزمون T مستقل برای مقایسه ی دو گروه وابسته استفاده کنیم، توان تست را کاهش داده ایم.

مسئله ۲. سکه بنداز!

کدی گفت: «اگه میخوای دست هات یخ نزنن، سکه بنداز! تو که نمی خوای روز کریسمس دست هات یخ زده باشن؟»

بنجی ۲۵۰ تا سکه انداخت که ۱۴۰ بار شیر و ۱۱۰ بار خط ظاهر شد. کدی گفت: «این خیلی مشکوکه؛ اگه سکه عادلانه بود، احتمال به دست اومدن چنین نتیجه ای قطعاً کمتر از ۷ درصد بود!»

الف) فرض کنید θ احتمال شیر آمدن سکه باشد. فرض صفر را عادلانه بودن سکه در نظر بگیرید، یعنی $H_0: \theta = 0.5$. توضیح دهید که حدس ۷ درصد کدی از کجا می آید. این مقدار، چه چیزی در آزمون فرض را توصیف می کند؟ این مقدار مربوط به یک آزمون یک طرفه است یا دو طرفه؟

ب) آیا می توان H_0 را با $\alpha = 0.1$ رد کرد؟ با $\alpha = 0.05$ چه طور؟

پ) برای رد کردن فرض صفر با $\alpha = 0.01$ ، از ۲۵۰ بار پرتاب سکه باید چند بار شیر مشاهده شود؟

ت) با $\alpha = 0.05$ می توان آزمون را برای فرض های جایگزین $H_A: \theta = 0.55$ و $H_A: \theta = 0.6$ محاسبه و مقایسه کنید.

مسئله ۳. دارو *

کدی ادعا کرده که دارویی برای رشد مجدد مو کشف کرده است. وی ۳۶ نفر از افراد موریخته ی شهر را جمع کرد و در کمال تعجب موی ۱۰ نفر از آن ها دوباره رشد کرد. اگر به طور معمول موی ۱۰ درصد از مردم – مستقل از هرگونه دارو – دوباره رشد کند، آیا این دارو موثر بوده است؟

مسئله ۴. نمایش گروه جیسون

کوئنتین گفت: «اگه بخوایم یواش یواش بریم، وقتی برسیم به اون جا، سالن پر شده!»

کدی گفت: «اصلاً از کجا معلوم مردم نمایش گروه جیسون رو دوست دارن؟ من می گم که همه به دیدن مسابقه رفتن.»

کوئنتین از این حرف تعجب می کند و برای آن که بداند مردم شهر کدام یک را بیش تر دوست دارند، به صورت تصادفی از ۲۵۰ نفر سوال می کند. ۸۰ درصدشان نمایش گروه جیسون را بیش تر دوست داشتند و ۲۰ درصد مسابقه را.

الف) کدی ادعا می کند که ۷۰ درصد مردم شهر، نمایش را بیش تر دوست دارند. براساس نتایج نمونه برداری شده، آیا شما با ادعای کدی موافقت می کنید؟ دلیل خود را بنویسید.

ب) لاستر (دوست کدی) که از شهر خود به تازگی برگشته، می گوید که از ۲۵۰ نفر از افراد شهر خود دقیقاً همین سوال را پرسیده (خیلی اتفاقی!) و ۷۵ درصد از آن ها گفته اند که نمایش را بیش تر دوست دارند و بقیه مسابقه را.

آزمون فرضی با سطح معنی دار ۵ درصد تشکیل دهید تا در خصوص این تفاوت در تمایل به نمایش در دو شهر تصمیم بگیرید (از فرض جایگزین یک طرفه استفاده کنید). حتما فرض صفر، فرض جایگزین، آماره و p-value را نشان دهید.

مسئله ۵. جای یا شیر؟ *

کدی که حوصله اش سر رفته ادعا می کند که می تواند تشخیص دهد اول چای به فنجان اضافه شده است یا شیر. کوئینتین برای این که ادعای او را آزمایش کند، آزمایشی ترتیب می دهد تا کدی ۸ فنجان را آزمایش کند. در ۴ فنجان، اول شیر اضافه شده است و در ۴ فنجان، اول چای اضافه شده است. به کدی گفته شد که از هر نوع، چهار فنجان وجود دارد و باید سعی کند ابتدا چهار فنجانی را انتخاب کند که شیر اضافه شده است. فنجان ها به ترتیب تصادفی قرار داده شده اند.

ب) فرض صفر و جایگزین را بنویسید.

ب) آزمون فیشر را اجرا کنید و مقدار p-value را به دست آورید.

مسئله ۶. درآمد سالیانه *

کدی و کوئینتین قصد دارند بفهمند که آیا درآمد سالیانه مردان و زنان در کارخانه ی شهر یکی است یا نه. آن ها، از هر گروه، یک نمونه ی تصادفی گرفتند. در نمونه ی $n_1 = 9$ تایی از مرد ها، میانگین $\bar{y} = 18/9$ هزار دلار و انحراف معیار $s_1 = 5/9$ هزار دلار درآمد سالیانه به دست آمد و در نمونه ی $n_2 = 13$ تایی از زن ها، میانگین $\bar{y} = 11/9$ هزار دلار و انحراف معیار $s_2 = 6/3$ هزار دلار درآمد سالیانه به دست آمد. آیا این تفاوت واقعا و به شکل معنی داری در میانگین درآمد دو گروه وجود دارد؟

مسئله ۷. هاروارد *

کوئینتین که به تازگی از دانشگاه هاروارد برگشته، می گوید ۶۰ درصد از دانش جویان دانشگاه پسر هستند و ۷۵ درصد به زبان انگلیسی صحبت می کنند. کدی نمونه ای تصادفی از دانش جویان با ۲۹۹ پسر و ۱۰۱ دختر می گیرد و می فهمد که ۱۶۸ نفر از پسر ها و ۶۸ نفر از دختر ها، انگلیسی صحبت می کنند. فرض مستقل بودن «پسر بودن» و «انگلیسی صحبت کردن» را با $\alpha = 0.05$ بررسی کنید.

سوالات عملی *

سوالات عملی که تحویل آن ها اجباری است، به صورت یک ژوپیتر نوت بوک در کوئرای درس قرار داده شده اند. لازم است این ژوپیتر نوت بوک را طبق دستورالعمل های نوشته شده در آن، تکمیل کرده و در کوئرا آن را آپلود کنید.

موفق باشید! (: