روش مطالعه ۳ مرحله ای (CTS)

Dynamic Learning Method

توضیح: فلش کارت های آمار شامل دو دسته «**حفظ کردنی**» و «**حل کردنی**» می‌باشند. «حفظ کردنی» مانند تعاریف و مفاهیم و «حل کردنی» مانند مثال ها و تست ها.

(تعریف مطالعه مقدماتی، مطالعه نیم چاشت و مطالعه نهایی)

مطالعه اول (مقدماتی)	۱- کل فلش‌کارت ها را یک دور مطالعه می‌کنیم؛ شامل فلش‌کارت‌های حفظی(مانند تعاریف) و فلش کارت های حل کردنی (مانند مثال ها و تست ها) ۲- جواب مسئله ها و تست ها را نگاه می کنیم (در این مرحله هنوز لازم نیست خودتان آنها را بر روی کاغذ سفید حل کنید؛ کافی است روش حل را کاملا درک کنید.) **نکته:** در این مرحله مهم این است که یاد بگیرید داده های مساله چگونه در فرمول جایگذاری شده‌اند (یا چگونه از آنها استفاده شده است.)
مطالعه دوم (نیم چاشت)	۳- حالا مجددا از نو، فلش کارت ها را با دقت بیشتری مطالعه می کنیم. *حفظی* ها را کافیست یکبار دیگر از رو بخوانید و مفهوم آنها را با زبان خودتان برای خود بازگو کنید. در مورد فلش کارت های *حل کردنی* باید سعی کنید راه حل مسئله‌ها، مثال‌ها و تست‌ها را کاملا یاد بگیرید؛ یعنی صورت مساله را بخوانید. قلم دست بگیرید و بر روی کاغذ سفید حل شان کنید. در این مرحله، هر وقت لازم شد می‌توانید به راه حل نگاه کنید. (مثلا حل مثال را آغاز می کنید و تا اواسط فرایند حل پیش می‌روید. ناگهان در این مرحله یک چیزی را فراموش می کنید. به فلش کارت مراجعه می کنید، آن قسمتش را نگاه می کنید، برایتان یادآوری می شود و دوباره حلتان را ادامه می دهید و اگر دوباره به جایی رسیدید که لازم شد به حل فلش کارت مراجعه کنید، این کار را انجام می دهید.)
مطالعه سوم (نهایی)	۴- به **باکس CTS** (در صفحه بعدی این راهنما) مراجعه کنید. مفاهیم مهم، فرمول‌ها و مسئله‌هایی که باید یاد بگیرید، در باکس CTS استخراج شده‌اند. * **مسئله‌ها**یی را که شماره فلش‌کارت آنها را مشخص کرده‌ایم بر روی کاغذ سفید حل می‌کنید. (اینبار بدون نگاه کردن به فلش‌کارت) * **فرمول**ها را در جاهایی که بدین منظور پیش‌بینی شده وارد می‌کنید. (در این مرحله بهتر است فرمول‌ها را ابتدا به خاطر بسپارید و از حفظ وارد باکس CTS کنید و یکبار هم با فلش‌کارتی که آن فرمول در آن فلش‌کارت قرار دارد مطابقت دهید که مطمئن شوید فرمول کاملاً درست و دقیق وارد باکس CTS شده است.) * **مفاهیم** را به زبان خودتان در محل‌های تعیین شده وارد نمایید. * **جاهای خالی(نقطه‌چین)**ها را پُر کنید. (اگر مرحله قبلی (مطالعه نیم‌چاشت) را به درستی انجام داده باشید برای پُر کردن *جای خالی‌ها*، *مفاهیم*، *فرمول‌ها* و نیز حل *مسئله‌ها و مثال‌ها* نیازی به مراجعه به فلش‌کارت‌ها نخواهید داشت. اگر هم احیاناً نیاز شد مراجعه کنید، اشکالی ندارد. در ادامه مطالب آنقدر مرور و تکرار خواهند شد که خود به خود در ذهن شما جای بگیرند. اما اصل روش این است که باکس CTS را *از حفظ* پُر کنید.)

- **باکس CTS چیست؟**

همانطوریکه احتمالاً تاکنون متوجه شده‌اید «باکس CTS» در واقع مفاهیم، نکات، فرمول‌ها، مثال‌ها و تست‌هایی است که پس از هر روز مطالعه (مطابق با جدول زمان‌بندی) باید یاد گرفته باشید. در پایان مطالعه پک، یک کتابچه منحصربفرد در اختیار خواهید داشت (جدول CTS) که تمامی مطالب آمار۱ را در بر می‌گیرد و هر وقت لازم بود می‌توانید بدان مراجعه نمایید.

به این ترتیب فرمول‌ها و مفاهیم **همه یکجا جمع‌بندی** شده‌اند و هر وقت نیاز داشته باشید آنها را مرور کنید لازم نیست بروید سراغ فلش‌کارت‌ها و کلی وقت صرف پیدا کردن فرمول، تعریف یا مثال مورد نظرتان کنید.

ضمن اینکه چون مفاهیم را از حفظ و به زبان خودتان وارد باکس CTS می‌کنید، گویی دارید آنها را به شخص دیگری آموزش می‌دهید که این امر به معنای این است که مطلب را درک کرده‌اید. تست‌ها و مسئله‌ها را هم که باید بدون نگاه به فلش‌کارت‌ها بر روی کاغذ سفید حل کنید. خوب، چاره‌ای ندارید جز اینکه آنها را یاد گرفته باشید.

همچنین در مرورها نیازی به رجوع به فلش‌کارت‌ها (بجز در مواردی که مطالب را احیاناً فراموش کرده باشید و نیز در مورد مسائل و تست‌ها به منظور خواندن صورت مساله از روی فلش‌کارت) نخواهید داشت و **مستقیماً به باکس CTS رجوع خواهید کرد**. این کار صرفه‌جویی زمانی چشمگیری در پی خواهد داشت بدون آنکه حتی یک نکته را از دست بدهید.

- روش CTS با در نظر گرفتن مهم‌ترین مولفه‌های یادگیری منجمله «یادگیری فعال (Active Learning)» و در ادامه روش۵Thicks براساس مطالعه نیازها و نظرات داوطلبان و جهت‌گیری TQM توسط گروه DLM ابداع شده است.

این یک مخصوص رشته‌های مدیریت، حسابداری و اقتصاد (ارشد و دکترا) با لحاظ کردن تفاوتهای اندکی که در سوالات آمار این سه رشته وجود دارد طراحی گردیده اما سایر رشته‌ها نیز می‌توانند آنرا مطالعه کنند *(منابع پوشش داده شده را ببینید)*

به ضرس قاطع یک آمار DLM با فاصله زیادی نسبت به سایر منابع جامع‌ترین منبع فارسی (و حتی لاتین) آموزش « آمار ۱ » در بازار نشر ایران است. این را پس از مطالعه یک، تصدیق خواهید فرمود.

در کنکور ارشد و دکترا سوالی از آمار ۱ مطرح نخواهد شد که با مطالعه DLM نتوانید به آن پاسخ دهید. رشته‌ها و مقاطعی که آمار۲ را هم باید مطالعه کنند، ابتدا باید آمار ۱ را کاملاً مسلط باشند تا بتوانند آمار۲ را به خوبی درک کنند. پس مطالعه «آمار DLM» برای همه رشته‌ها و همه مقاطع توصیه می‌شود.

برای ارشد مدیریت، حسابداری و اقتصاد از مباحث آمار ۲ فقط یک یا دو سوال مطرح می‌شود. پس مطالعه آمار ۲ که حجمی تقریبا معادل آمار ۱ دارد اصلا منطقی نیست.

(کسانی که مایلند پس از مطالعه یک DLM آمار ۲ را هم بخوانند می‌توانند کتاب آمار ۲ دکتر عادل آذر(*زبان ساده‌تر*) و آمار۲ محسن طورانی[پارسه](*مطالب جامع تر*) را مطالعه کنند.)

*ما زمان لازم برای مطالعه یک «آمار» را ۸۳ روز اعلام می‌کنیم. جدول CTS ۱۶۵ را نشان می‌دهد. این، بدان دلیل است که مطالعه هر دو روز از جدول CTS در یک روز کاملاً روتین و منطقی است. اما ما جدول CTS را بر مبنای یک مطالعه آرام، ملایم و عمیق طراحی کرده‌ایم. آمار و ریاضی را می‌شود **با لذت** خواند. "چه کاریه اگر وقت دارید عجله کنید! بذارید همون ۱۶۵ روز طول بکشه!"*
اما اگر یک را دیر تهیه کرده‌اید و زمان کمتری تا کنکور باقیست، دو روز (یا ۳ روز) را هم به راحتی می‌توانید در یک روز بخوانید.

روز	**باکس CTS (فصل ۱):** « **جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل**»	شماره فلش کارت(ها)
اول	تعریف «جامعه» : تعریف«نمونه آماری»:	۴
	اگر شاخصی با جمع‌آوری اطلاعات از **همهٔ** *عناصر جامعه به‌دست بیاد (یعنی از طریق .....(۱).....)، اون وقت به اون شاخص،.....(۲)..... می‌گیم (یه مثال بزنین).* *ولی اگر شاخصی با جمع‌آوری اطلاعات از* **بخشی از** *جامعه به‌دست بیاد (یعنی از طریق.....(۳).....)، اون‌وقت به این شاخص،.....(٤)..... می‌گیم، مثل: .....(٥).....*	۸

علائم مربوط به پارامتر و آماره:

شاخص	پارامتر (جامعه)	آماره (نمونه)
میانگین		
انحراف معیار		
واریانس		
نسبت		
همبستگی		
تعداد مشاهدات		

۹/۱

گروه	نوع آمارگیری	حوزه علم آمار	شاخص بدست آمده	مشخصات شاخص
جامعه				
نمونه				

۹/۳

متغیر تصادفی: همون**.....** تو تحقیقات آماریه که بسته به نوع تحقیق، می‌تونه **.....** **یا** **.....** باشه. ۹/۵

آمار توصیفی:

موضوع	هدف	نوع آمارگیری	گروه

۹/۸

آمار استنباطی:

موضوع	هدف	نوع آمارگیری	گروه

۹/۱۰

آمار پارامتریک و ناپارامتریک:

فرض اساسی تو آمار **پارامتریک**..... است، درحالی‌که تو فنون **ناپارامتریک** ۱۱

تو **آمار پارامتریک** متغیرها دارای مقیاس**.....** (از نوع **.....**)اند و مشاهدات از **توزیع .....** تبعیت می‌کنن.

اما تو **آمار ناپارامتریک**بیشترِ متغیرها دارای مقیاس .....(از نوع .....) اند و چون این متغیرها **دقیقاً قابل اندازه‌گیری نیستن**، بنابراین ..... ، به همین دلیل به **آمار ناپارامتریک**، .....می‌گیم. ۱۲

۱۳

حوزهٔ علم آمار	موضوع (متغیر مورد بررسی)	مشخصاتِ متغیر مورد بررسی
آمار پارامتریک (توصیفی و استنباطی)		
آمار ناپارامتریک		

روز۱	**حل فیشهای: ۹ -۹/۴ – ۹/۵ – ۱۴ – ۱۵**	

روز ۲	انواع صفت (Attribute) در جوامع آماری: **۱) صفت مشترک (مشخصه یا ثابت):** **۲) صفت متغیر:** **صفت** { **مشترک (مشخصه = ثابت)**←**متمایزکنندهٔ**..... **متغیر**←**متمایزکنندهٔ**.....	۱۶ ۱۷
روز۲	**انواع متغیرها (انواع صفات متغیر):** **۱- کمی** { ۱. کمی.....**(قابل** .....**)**، مثل: ..... ۲. کمی .....**(قابل** .....**)**، مثل: ..... **۲- کیفی:** *غیرقابل اندازه‌گیری یا شمارش* { ۱. کیفی .....، مثل:..... ۲. کیفی .....مثل:	۲۰
روز۲	**نکته** :یه روش سریع و **تستی برای تشخیص متغیرهای کمی گسسته:** متغیرهای **گسسته** غالباً با کلمه «.....» همراه‌اند مثل:	۲۴
روز۲	**نکته خیلی مهم:** اگرچه متغیرهای **کیفی**(از نوع: اسمی یا ترتیبی) رو نمی تونیم به‌صورت یه **عدد** بیان کنیم (چون **غیر**قابل اندازه‌گیری اند) ولی باید توجه کنیم که معمولاً برای نشون دادن این متغیرها (یعنی متغیرهای **کیفی**) از روش .....استفاده می‌کنیم. *ولی نکته مهم اینه که* **این** اعداد (کدها)، **اعداد واقعی (اعداد ریاضی)** .....و فقط کُد و نما (سمبلی) برای متغیرها هستن، بنابراین ما..... **چهار عمل اصلی (+، − ، × و ÷) و سایر اعمال جبری رو روی متغیرهای کیفی (اسمی و ترتیبی) انجام بدیم.**	۲۶ ۲۶
روز۲	**حل تستهای: ۱۸-۲۱-۳۰**	
روز ۳	متغیرهای ..... به دلیل **قابلیت اندازه‌گیری** از دقت**بیشتری** نسبت به متغیرهای ..... برخوردار بوده و در نتیجه، نتایج حاصل از **متغیرهای** ..... ،**قابل تعمیم به جامعه** است.	۳۱
روز ۳	**نکته مهم**: از روش **کدگذاری** فقط برای متغیرهایی با **مقیاس** ..... (.....**و**.....) استفاده میشه.	۴۴
روز۳	**حل فیشهای : ۴۳-۴۴**	
روز ۴	**انواع مقیاس‌های اندازه‌گیری صفات:** **متغیرهای کمی** ≪ **متغیرهای کیفی** **مقیاس** ..... ≪ مقیاس..... ≪ **مقیاس** ..... **قوی‌ترین و کامل‌ترین مقیاس** — **ضعیفترین و ساده‌ترین مقیاس**	۵۴
روز ۴	مراتب / مقیاس: **ترتیب** — **فواصل** — **مبدأ صفر قراردادی** — **مبدأ صفر مطلق** **اسمی (طبقه‌ای)** **ترتیبی (رتبه‌ای)** **فاصله‌ای** **نسبی (نسبتی)**	۶۲
روز ۴	**نسبی (نسبتی)** — **فاصله‌ای** — **ترتیبی (رتبه‌ای)** — **اسمی (طبقه‌ای)** مقیاس / عملیات: +، −، ×، ÷	۶۲

روز ۴	**۱)** تو آمار **ناپارامتریک** میشه جوامع آماری‌ای که از توزیع ..... برخوردار **نیستن** رو هم بررسی کرد. **۲)** تو آمار **ناپارامتریک** میشه داده‌های ..... (یعنی .....) رو هم بررسی کرد. **۳)** تو آمار **ناپارامتریک** میشه نمونه‌های ..... رو هم بررسی کرد.	۶۴
روز ۴	مراحل انجام تحقیقات علمی (۴ مرحله):	۶۶
روز۴	**حل فیشهای : ۵۸-۵۹-۶۰-۶۱-۶۶**	
روز ۵	عناصر اصلی در تحقیقات مدیریتی(۲ مورد):	۶۷
روز ۵	**متغیرهای لازم برای تحقیق (با مثال):** ۱. متغیر خصیصه: ۲. متغیر مستقل: ۳. متغیر وابسته: ۴. متغیر تعدیل کننده (واسطه‌ای یا میانجی): ۵. متغیر کنترل: ۶. فرق متغیر کنترل و تعدیل کننده(با مثال): ۷. شباهت متغیر تعدیل کننده و مستقل(با مثال) : ۸. فرق متغیر تعدیل کننده و مستقل(با مثال) :	۶۸ ۶۹ ۷۱ ۷۱ ۷۳ ۷۴
روز ۵	متغیرهای .....← تأثیر این متغیرها *همیشه مورد بررسی قرار می‌گیره.* متغیرهای .....← لازمه تأثیرشون تو مطالعه *از بین بره و خنثی بشه.*	۷۵
روز ۵	فرق فرضیه های توصیفی و استنباطی:	۷۷
روز ۵	قرق فرضیه های همبستگی با فرضیه های تجربی (آزمایشی): **۱) همبستگی** ۱) ما بر متغیرهای تحقیق **کنترل**..... ۲) از هر فرد *دست‌کم درباره* .....اطلاعاتی بدست میاد، بدون اینکه اونا دستکاری یا کنترل بشن. **۲) تجربی (آزمایشی)** ۱) برمتغیرهای تحقیق **کنترل** ..... ۲) از **روش** ..... متغیرها رو کنترل و دستکاری می‌کنیم. **نکته :** تو مطالعه .....، از هر فرد ***دست کم (حداقل) درباره دو متغیر*** اطلاعات جمع‌آوری میشه.	۸۱ ۸۰
روز ۵	منظور از گروه شاهد و گروه آزمایش (با مثال): **نکته مهم: اعضای دو گروه آزمایش و گواه .....، یعنی اعضای گروه آزمایش و گواه .....**	۸۳ ۸۳

روز ۵	مفهوم فرضیه با گروه های جورشده و فرضیه با گروه های مستقل (با مثال):	۸۶-۸۵
روز ۵	**فرضیه‌های پارامتریک در مقابل فرضیه‌های ناپارامتریک:** فرضیه: ۱) پارامتریک←اگر متغیر ..... (مقیاس **.....و .....**) و دارای توزیع **.....** باشه. ۲) ناپارامتریک: متغیر ..... (مقیاس **.....** و **.....**) و **فاقد توزیع .....** متغیر .....**..** (مقیاس **.....** و **.....**) و **فاقد توزیعِ**	۸۷
روز ۵	**نکته مهم:** باتوجه به جدول بالامی‌تونیم بگیم که:	۸۹

نوع متغیر	مقیاس	توزیع داده‌ها	آزمون فرضیه از طریق	نوع فرضیه
کیفی				
کمی				

فنون آماری **پارامتریک** به شدت تحت تأثیر ۲ چیزه:

۱. ۲.

*چون فقط موقعی می‌تونیم از فنون آماری **پارامتریک** استفاده کنیم که:* ۸۹

اولاً: مقیاس متغیرها از نوع .....باشه (یعنی متغیرها **..... باشن**)

ثانیاً: توزیع آماری جامعه یا نمونه، **.....**باشه.

روز۵	**حل فیشهای : ۶۶ و ۷۵ و ۸۲ و ۸۴**	
	این باکس متعلق به شماست. اگر احساس می‌کنید از فصل ۱ مطلبی وجود دارد که مایل هستید برای خود یادداشت کنید.	

روز	باکس CTS (فصل ۲): « جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل»	فلش کارت
روز ۷	*نخستین قدم در مواجه شدن با تعداد زیادی از* **مشاهدات** ..... *است.*	۹۲
روز ۷	*انواع روشهای طبقه بندی داده ها:* ۱. *داده های با حجم کم:* ..... ۲. **داده‌های با حجم زیاد و تنوع کم: روش طبقه بندی** ..... ۳. **داده‌های با حجم زیاد و تنوع زیاد**: روش طبقه‌بندی.....	۹۹
روز ۷	**نحوه طبقه بندی داده های نوع سوم (۴ مرحله):** ۱.مرحله اول: ۲.مرحله دوم: ۳.مرحله سوم: **توجه ۱:** در این مرحله اگر مقدار k عددی **اعشاری** بدست بیاد، (چه این اعشار کمتر از ۰/۵ هم باشد و چه بیشتر از آن)، بایستی آن را به ..... **(به سمت عدد صحیح .....) گرد کنیم.** ۴.مرحله چهارم: در این مرحله حد پایین طبقه اول را ..... قرار می‌دیم و بدین ترتیب، حد پائین طبقات بعدی، با **افزودن** ..... **به** ..... بدست می‌آید. حد بالای سایر طبقات نیز، **با افزودن** ..... **به** ..... بدست می‌آید.	۱۰۵ ۱۰۵ ۱۰۶
روز ۷	**حل فیش : ۱۰۲**	
روز ۸	**طبقات گسسته و پیوسته:** در یک جدول توزیع فراوانی، اگه .....، در این صورت طبقات ما **پیوسته** هستند و در غیر این صورت، یعنی اگر .....، طبقات ما **گسسته**خواهد بود.	۱۱۵
	نحوه پیوسته کردن طبقات گسسته: *برای پیوسته کردن طبقات گسسته، کافی است که*	۱۱۶
روز ۸	نحوه محاسبه فاصله طبقات، طول طبقات و عرض طبقات (در مثال زیر): : فاصله طبقات : طول طبقات : عرض طبقات ۱۳ — ۱۱ و ۱۰ — ۸ :طبقات **گسسته** ۱۰ — ۷ و ۷ — ۴ : طبقات **پیوسته**	۱۱۷
	۱) **همیشه..... طبقات = ... طبقات است.** این قاعده هم برای طبقات گسسته و هم برای طبقات پیوسته صادق است. ۲) اگر طبقات **پیوسته** باشد: ..... طبقات = ... طبقات = ... طبقات ۳) در طبقات **گسسته**، همیشه: .....طبقات= .....طبقات >..... طبقات	۱۱۷
روز ۸	فرمول محاسبه مرکز طبقات: **= مرکز طبقه i ام** **روشی سریع برای پیداکردن مرکز یه طبقه:** روش سریع برای محاسبه مرکز طبقات متوالی:	۱۲۰ ۱۲۱ ۱۲۲
روز ۸	**حل فیشهای : ۱۱۳-۱۱۴-۱۱۸-۱۲۳-۱۲۷**	
روز ۹	**نکته مهم:** برای محاسبه $(\sum x)^2$اول باید ..... و بعد، ..... اما برای محاسبه $\sum x^2$، ابتدا باید .....و سپس	۱۳۲

	نکته: هروقت دو تا سیگما کنار هم قرار گرفتند ($\Sigma\Sigma$) می‌تونیم ..... $\sum_{i}\sum_{j} x_i z_j =$	۱۳۲
روز ۹	خواص سیگما: ۱) $\boxed{\sum_{i=1}^{N} a =}$ ۲) $\boxed{\sum_{i=1}^{N} b\, x_i =}$ ۳) $\sum_{i=1}^{N}(x_i \pm a) =$ ۴) $\sum_{i=1}^{N}(b x_i \pm a) =$ ۵) $\sum_{i=1}^{N}\frac{x_i}{b} =$ ۷) $\sum_{i=1}^{N}(x_i \pm y_i) =$ ۹) $\sum_{i=1}^{N}(x_i + a)^2$ ۱۰) $\sum_{i=1}^{N}(x_i - a)^2$ ۱۱) $\sum_{i=1}^{N} i =$: جمع اعداد طبیعی از ۱ تا n مجموع اعداد از a تا b = $\sum_{i=1}^{N} i =$ مجموع مجذور اعداد طبیعی از ۱ تا N: $\sum_{i=1}^{N} i^2$ **نکته ظریف**: رابطه $\sum_{i=1}^{N} i = \frac{n(n+1)}{2}$ زمانی صادق است که **کران پایین Σ برابر ..... باشد.**	۱۳۴ ۱۳۵ ۱۳۶ ۱۳۷ ۱۳۷ ۱۳۸ ۱۳۷
روز ۹	نحوه محاسبه انواع فراوانی داده ها: ۱.فراوانی نسبی $f_i =$ ۲.درصد فراوانی نسبی $P_i =$ ۳. فراوانی تجمعی (۲ روش): $F_{c_i} =$ ۴. فراوانی نسبی تجمعی(۲ روش) $f_{c_i} =$ ۵. درصد فراوانی نسبی تجمعی: $P_{c_i} =$ مجموع ..... برابر با **حجم کل جامعه (N)** است. **نکته ۱**: مجموع فراوانی های نسبی داده‌ها یا طبقات **برابر .....** است. **نکته ۲**: فراوانی ..... طبقه ..... برابر با **حجم کل جامعه (N)** است. فراوانی نسبی تجمعی آخرین طبقه، **برابر ..... است.** **نکته ۶)** فراوانی **تجمعی** طبقه i ام، به مفهوم تعداد داده‌هایی است که **.....** حد ..... طبقه i ام هستن. فراوانی نسبی همواره عددی..... است و فراوانی مطلق نیز همواره عددی **.....** است. تفاضل فراوانی تجمعی دو طبقه متوالی برابر با فراوانی ..... طبقه **.....**: $\ldots\ldots = F_{c_i} - F_{c_{i-1}}$ تفاضل فراوانی تجمعی نسبی دو طبقه متوالی برابر با فراوانی ..... طبقه **.....**: $\ldots\ldots = f_{c_i} - f_{c_{i-1}}$	۱۴۰ ۱۴۱ ۱۴۲ ۱۴۳ ۱۴۴ ۱۴۴ ۱۴۲ ۱۴۳ ۱۴۴ ۱۴۶
روز ۹	**حل فیشهای : ۱۳۴-۱۳۹**	
روز ۱۰	**مفهوم چگالی**: ..... ۱.چگالی فراوانی مطلق: ..... $d_i =$ ۲.چگالی فراوانی نسبی: ..... $d_i =$	۱۵۸ ۱۵۸ ۱۵۹
روز ۱۰	**حل فیشهای: ۱۵۲ و ۱۵۳ و ۱۵۴ و ۱۵۷ و ۱۵۸**	

روز	**باکس CTS (فصل ۳):** « **جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل**»	فلش کارت
روز ۱۲	**نکته ۱:** شاخص مرکزی مُد (نما) **منحصر بفرد** .....،یعنی ..... اگر دو یا چند داده (**نه همه داده‌ها**) بیشترین تکرار را داشته باشند، اون‌وقت..... را به عنوان مد مشاهدات در نظر می‌گیریم. اگر **تمامی** داده‌ها (x_i ها) به یک اندازه تکرار شده باشند (یعنی **فراوانی مطلق یا نسبی یکسانی** داشته باشند)، آنگاه مد جامعه ..... است.	۱۷۲ ۱۷۲
روز ۱۲	**خاصیت مهم مد (با مثال):** اگر از **مد** به عنوان نماینده(برای تخمین مقدار عددی تک تک مشاهدات) استفاده کنیم، آنگاه ..... **حداقل خواهد بود.**	۱۷۶
روز۱۲	**حل فیشهای : ۱۷۱-۱۷۳-۱۷۴-۱۷۶**	
روز ۱۳	مراحل محاسبه مد در داده های نوع سوم (۳ مرحله): الف) ب) ج) d_1 : ..... : $\boxed{d_1 = ...}$ یا $\boxed{d_1 = ...}$ d_2 : ..... : $\boxed{d_2 = ...}$ یا $\boxed{d_2 = ...}$ مقدار مدی که از فرمول فوق بدست می‌آوریم، **باید حتماً ..... قرار داشته باشد.** **نکته ۳)** اگر **طبقه اول** جدول، طبقه مد دار باشد: $d_1 = ...$ و اگر **طبقه آخر**، طبقه مد دار باشد: $d_2 = ...$	۱۷۷ ۱۷۸ ۱۷۸ ۱۸۱ ۱۸۲
روز ۱۳	**روش تستی برای محاسبه مد:** *روش معمولی و کم دقت برای محاسبه مد در جداول طبقه‌بندی شده (که به صورت (L-U هستن) اینه که .....* *رو به عنوان مد مشاهدات در نظر بگیریم.اما مقدار واقعی و دقیق مد، بلکه* **به سمت طبقهٔ مجاوری که .....متمایل میشه.**	۱۸۴
روز۱۳	**حل فیشهای : ۱۷۸-۱۸۲-۱۸۶**	
روز ۱۴	*در رسم نمودار بافت نگار:* *پر روی محور افقی، .... قرار می گیره.* *و پر روی محور عمودی هم، ..... قرار می گیره.*	۱۹۶
	پراکندگی و تغییرپذیری مد ..... است و در نتیجه **پایداری و ثبات آن .....**است، به همین علت **مد را** ..... **شاخص مرکزی**قلمداد می‌کنند.	۲۰۱
روز ۱۴	**کاربرد مد (نما)**:هر گاه در یک جامعه، ..... معیار سنجش و انتخاب ما با شه (مثلاً هنگام .....) اون وقت باید از شاخص مرکزی **مد (نما)** استفاده کنیم.	۲۰۳
	نکته بسیار مهم: *در بیان میانه، فقط می‌توان از عبارت زیر استفاده کرد:* **۱**- ۵۰ درصد مشاهدات**..... یا مساوی**میانه هستند (یعنی ۵۰ درصد مشاهدات، ..... برابر میانه هستند). **۲**- ۵۰ درصد مشاهدات **..... از** میانه هستند.	۲۰۵
	نکته بسیار مهم: شاخص میانه (**Md**) جزء ۵۰ درصد **مشاهدات ..... از خودش** است، بنابراین موقع تفسیر میانه، بجای علامت ..... باید حتماً از علامت..... استفاده کنیم.	۲۰۵
روز ۱۴	نحوه محاسبه میانه در داده های نوع اول: محل میانه = ... ⟵ اگه N**فرد**باشه محل میانه = ... ⟵ اگه N**زوج**باشه	۲۰۸
روز۱۴	**حل فیشهای : ۱۹۹-۲۰۳-۲۰۴**	
روز ۱۵	**نحوه محاسبه میانه در داده های نوع دوم با داشتن فراوانی مطلق (در ۴ گام):**	۲۱۱
	الف)مرتب کردن x_i ها (طبقات جدول) به صورت	
	ب)یافتن **محل** میانه: $C_{Md} = ...$:**محل میانه**	
	ج)محاسبه فراوانی **تجمعی** طبقات F_{C_i}: $F_{C_i} = ...$	

	یادآوری: برای محاسبه فراوانی **تجمعی** هر طبقه (F_{C_i})، فراوانی ..... آن طبقه را با فراوانی .....جمع می‌کنیم. **د)یافتن طبقه میانه دار:** *اولین طبقه جدول از چپ به راست ، که در آن.....باشد.*	
روز ۱۵	**نحوه محاسبه میانه در داده های نوع دوم با داشتن فراوانی نسبی (در ۳ گام):**	۲۲۱
	گام ۱) مرتب کردن طبقات (x_iها) به صورت	
	گام ۲) محاسبه فراوانی **تجمعی نسبی** طبقات (f_{C_i}): f_{C_i} = ...	
	گام ۳) یافتن طبقه میانه دار:اولین طبقه‌ای که فراوانی تجمعی نسبی آن ..... باشد.	
روز ۱۵	**نحوه محاسبه میانه در داده های نوع سوم با داشتن فراوانی مطلق (در ۳ گام):**	۲۲۳
	گام ۱)محاسبه فراوانی **تجمعی** طبقات: ..... = F_{C_i}	
	گام ۲)یافتن **محل میانه (طبقه میانه دار)**:اولین طبقه‌ای از چپ به راست که فراوانی **تجمعی**اش ..... باشد.	
	گام ۳)یافتن **مقدار** میانه از رابطه : = **میانه**	
	تذکر: اگر طبقات **گسسته** باشند، بعد از یافتن طبقه میانه دار، باید آن را ..... کنیم. یعنی باید حدود ..... طبقه میانه دار را بدست بیاریم و سپس گام (۳) را انجام بدیم.	۲۲۴
روز۱۵	**حل فیشهای : ۲۱۱-۲۱۳-۲۱۵-۲۱۷-۲۲۳**	
روز ۱۶	**نحوه محاسبه میانه در داده های نوع سوم با داشتن فراوانی نسبی (در ۳ گام):**	۲۳۱
	گام۱) محاسبه **فراوانی تجمعی نسبی** طبقات: f_{c_i} = ...	
	گام۲) یافتن محل میانه (طبقه میانه‌دار): اولین طبقه‌ای که در آن ..... است.	
	گام ۳)یافتن **مقدار** میانه از رابطه : = **میانه**	۲۳۱ ۲۳۲
	تذکر مهم:*در صورت گسسته بودن طبقات، قبل از انجام گام۳، اول باید طبقه میانه‌دار را ..... کنیم، یعنی باید حدود..... طبقه میانه‌دار را بدست آوریم.*	
	نکته: قبلاً در مورد مد گفتیم که مقدار مد باید حتماً بین ..... قرار داشته باشد. در مورد میانه هم می‌تونیم بگیم که مقدار میانه هم باید حتماً بین ..... باشد.	
	نکته تستی:*اگر در سطر فراوانی نسبی تجمعی، مستقیماً ..... رو ببینیم، اون وقت تنها کافیه که ..... رو به عنوان* **میانه** *در نظر بگیریم.*	۲۳۳
	خواص میانه: $\xrightarrow{y_i = ax_i} Md_y$ = ...	۲۳۶
	$\xrightarrow{y_i = x_i \pm b}$ Md_y = ... $\xrightarrow{y_i = ax_i \pm b}$ Md_y = ...	۲۳۷
روز۱۶	**حل فیشهای : ۲۲۵-۲۲۷-۲۳۱**	
روز ۱۷	**خاصیت مهم میانه:** مجموع ..... *انحرافات (تفاضلات) داده‌ها از میانه، ..... است:* $\sum_{i=1}^{k}$ .....=	۲۴۰
	نکته بسیار مهم در تست‌ها: باید توجه داشت که این خاصیت مهم میانه، همواره باید به صورت ..... بیان شود.	۲۴۲
روز ۱۷	**فاصله**گاراژ iأم تا پمپ بنزین: .....=	۲۴۵
روز ۱۷	کاربردهای میانه (۳مورد):	۲۵۵
روز۱۷	**حل فیشهای : ۲۴۴-۲۴۵-۲۴۸-۲۵۳-۲۵۵**	

روز ۱۸	**انواع چندکها (۳ مورد):** مفهوم چارک اول: مقداری که $\frac{۱}{۴}$ = ۲۵٪ مشاهدات ..... آن هستند و $\frac{۳}{۴}$ = ۷۵٪ مشاهدات .....از آن هستند. مفهوم چارک سوم: مقداری که $\frac{۳}{۴}$ = ۷۵٪ مشاهدات ..... آن هستند و $\frac{۱}{۴}$ = ۲۵٪ مشاهدات .....از آن هستند.	۲۵۷ ۲۵۸
روز ۱۸	**دهک**: اگر دامنهٔ داده‌های جامعه آماری را به ..... تقسیم کنیم، به طوری که هر یک از این قسمت‌ها ..... **یا** .....از کل فراوانی‌ها را دربرداشته باشند، آنگاه دهک‌های ..... **تا** ..... بوجود می‌آیند. دهک اول: مقداری که $\frac{۱}{۱۰}$ = ۱۰٪ مشاهدات ..... آن هستند و $\frac{۹}{۱۰}$ = ۹۰٪ مشاهدات .....از آن هستند.	۲۶۱ ۲۶۲
روز ۱۸	**صدک**:اگر دامنه داده‌های جامعه آماری را به ..... تقسیم کنیم، به طوری که هر یک از این قسمت‌ها، ..... از کل فراوانی‌ها را در برداشته باشد، آنگاه صدک‌های ..... **تا** .....بوجود میان.	۲۶۴
روز ۱۸	تطبیق چندکها با میانه: صدک .....= دهک .....= چارک .....= میانه	۲۶۶
روز ۱۸	**نحوه محاسبه چندکها در داده های خام (۳ گام):** **گام ۱)**مرتب کردن داده‌ها به صورت .....و کدگذاری اونا از ۱ تا N **گام۲)**یافتن **محل چندک** (چارک، دهک و صدک) مورد نظر از رابطه: **: محل چارک a ام** **: محل دهک a ام** **: محل صدک a ام** **گام۳)**یافتن **مقدار چندک:**	۲۶۸
روز ۱۸	**نکته**: برای یافتن مقدار ۸/۳اُمین داده باید اول دادهٔ .....رو در نظر بگیریم و بعد ۰/۳ فاصله بین ..... رو به دادهٔ ..... اضافه کنیم: $x_{۸/۳}$ = ...+.....	۲۶۹
روز ۱۸	**نحوه محاسبه چندکها در داده های نوع دوم با داشتن فراوانی مطلق (۳ گام):** **گام ۱)** .....کردن طبقات و محاسبه ..... طبقات. **گام۲) یافتن محل چندک**از رابطه: **محل چارک a ام** $= C_{Q_a}$ = **محل دهکa ام** $= C_{D_a}$ = **محل صدک a ام** $= C_{P_a}$ = **گام۳) یافتن مقدار چندک:**از چپ به راست اولین طبقه (x_i)ای را انتخاب می‌کنیم که: ۱) برای چارکها:..... $\geq F_{C_i}$ ۲) برای دهکها :..... $\geq F_{C_i}$ ۳) برای صدکها :..... $\geq F_{C_i}$	۲۷۱
روز۱۸	**حل فیشهای : ۲۵۹-۲۶۰-۲۶۳-۲۶۸-۲۷۰**	
روز ۱۹	$x_{۱۴/۹}$ = ...+.....	۲۷۵
	نحوه محاسبه چندکها در داده های نوع دوم با داشتن فراوانی نسبی (۲ گام): **گام ۱)** ..... کردن طبقات و محاسبهٔ .....طبقات **گام ۲)** یافتن محل چندک:اولین طبقه(x_i)ای که: ۱) برای **چارک a**اُم ..... $\geq f_{C_i}$ باشه. **مثال**: برای چارک سوم باید ..... $\geq f_{C_i}$ باشد. ۲) برای **دهک a**اُم ..... $\geq f_{C_i}$ باشه.**مثال**: برای دهک ششم ($a = ۶$)، باید: ..... $\geq f_{C_i}$ ۳) برای **صدک a**اُم ..... $\geq f_{C_i}$ باشه.**مثال**: برای صدک بیستم ($a = ۲۰$)، باید: ..... $\geq f_{C_i}$	۲۷۶

روز ۱۹	**نحوه محاسبه چندکها در داده های نوع سوم با داشتن فراوانی مطلق (۴ گام):** **گام ۱) محاسبه فراوانی .....** طبقات: **گام ۲) یافتن محل چندک (طبقه چندک دار):اولین** طبقه ای که فراوانی ..... بیشتر یا مساوی..... یا ..... یا ..... باشد،یعنی: (..... و ..... و ..... $\geq F_{C_i}$) **گام۳)..... کردن** طبقه **چندک دار** در صورت ..... بودن. **گام۴) یافتن مقدار تقریبی چندک** از روابط زیر: **چارک aام** $Q_a \approx$ ..... ؛ $a = ۱,۲,۳$ **دهک a ام** $D_a \approx$ ..... ؛ $a = ۱,۲,...,۹$ **صدک aام** $P_a \approx$ ..... ؛ $a = ۱,۲,...,۹۹$ **نکته:** *تمام محاسبات مربوط به پارامترهای مرکزی (مد، میانه، میانگین و چندک‌ها) با فرض ..... بودن حدود طبقات انجام می‌شوند، یعنی قبل از محاسبه این شاخصها، اول باید طبقات مون رو ..... کنیم.*	۲۷۸ ۲۷۹ ۲۸۲
روز۱۹	**حل فیشهای : ۲۷۳-۲۷۶-۲۸۱-۲۸۵**	
روز ۲۰	**نکته** *برای رسیدن به حد پائین طبقه چهارم، فقط کافیه به اندازهٔ .....به ..... اضافه کنیم:* $L_۴ = ... + ...$	۲۹۰
روز ۲۰	**نکته مهم:**اگر محل چندک **دقیقاً در ستون فراوانی تجمعی دیده شود**، در این شرایط می‌توان طبقهٔ .....یا طبقه ..... را به عنوان طبقه چندک‌دار در نظر گرفت و نتیجه هر دو حالت، یکسان خواهد بود. **نکته تستی**: اگه محل چندک (یعنی $\frac{aN}{۴}$، $\frac{aN}{۱۰}$ یا $\frac{aN}{۱۰۰}$) **رو دقیقاً تو بین مقادیر فراوانی تجمعی ببینیم، آنگاه بدون نیاز به هیچ محاسبه‌ای** می‌تونیم بگیم: **چندک مورد نظر ما برابر با ..... است.** اما یادمون باشه که: **فقط موقعی می‌تونیم از این راه حل تستی استفاده کنیم که**	۲۹۵ ۲۹۵ ۲۹۶
روز ۲۰	**نحوه محاسبه چندکها در داده های نوع سوم با داشتن فراوانی نسبی (۴ گام):** **گام ۱)** محاسبهٔ فراوانی .....طبقات **گام ۲)** یافتن **محل** چندک:اولین طبقه(x_i)ای که: ۱) برای **چارک aام** ..... $\geq f_{C_i}$ باشه. **مثال**: برای چارک سوم باید ..... $\geq f_{C_i}$ باشد. ۲) برای **دهک aام** ..... $\geq f_{C_i}$ باشه.**مثال**: برای دهک ششم ($a = ۶$)، باید: ..... $\geq f_{C_i}$ ۳) برای **صدک aام** ..... $\geq f_{C_i}$ باشه.**مثال**: برای صدک بیستم ($a = ۲۰$)، باید: ..... $\geq f_{C_i}$ **گام ۳)..... کردن**طبقات در صورت ..... بودن. **گام ۴) یافتن مقدار تقریبی چندک aام** (a: شماره چندک) از روابط زیر: **چارک aام** $Q_a \approx$ ..... ؛ $a = ۱,۲,۳$ **دهک a ام** $D_a \approx$ ..... ؛ $a = ۱,۲,...,۹$ **صدک aام** $P_a \approx$ ..... ؛ $a = ۱,۲,...,۹۹$ **نکته تستی**:*اگه طبقات ما **از همون اول، ..... باشن**، و محل چندک ما دقیقاً توسط فراوانی تجمعی نسبی وجود داشته باشد، تو این حالت:* چندک مورد نظر ما =.....	۲۹۷ ۲۹۹
روز۲۰	**حل فیشهای : ۲۸۹-۲۹۴-۲۹۷-۳۰۰**	
روز ۲۱	رابطه بین انواع میانگین: میانگین ..... $\geq$ میانگین ..... $\geq$ میانگین ..... اگر ....., هر سه میانگین فوق با هم برابر میشن.	۳۰۴

روز ۲۱	**روش تستی برای محاسبه میانگین حسابی:** اگر داده‌ها نسبت به مرکز شون **فاصله‌های متقارن** داشته باشند، بعد از مرتب کردن داده‌ها بصورت صعودی: **الف)** اگر تعداد داده‌ها **فرد** باشد ⟵.....، میانگین حسابی داده‌ها است. **ب)** اگر تعداد داده‌ها **زوج** باشد ⟵.....، میانگین حسابی است. **مقایسه جالب:** دقیقاً مثل همون چیزی که قبلاً در مورد محاسبه **میانه** در داده‌های **خام** یاد گرفته بودیم که: اگر تعداد داده‌ها **فرد** باشد ⟵ میانه، ..... است. اگر تعداد داده‌ها **زوج** باشد ⟵ میانه برابر با ..... است.	۳۰۹
روز ۲۱	**رابطه بین میانگین حسابی و تصاعد حسابی:** = مجموع جملات یک تصاعد حسابی **: میانگین حسابی یک تصاعد حسابی**	۳۱۲
روز۲۱	**حل فیشهای : ۳۰۷-۳۰۸-۳۰۹-۳۱۵**	
روز ۲۲	فرمول محاسبه میانگین حسابی در داده های نوع دوم: الف) با داشتن فراوانی مطلق: ب) با داشتن فراوانی نسبی: ج) میانگین موزون (وزنی):	۳۱۷ ۳۱۹ ۳۲۲
روز ۲۲	نکته **تستی**: **در جدول فراوانی، اگر فراوانی همه طبقات یکسان باشد، می‌توان تمام فراوانی‌ها را ..... در نظر گرفت.** **نتیجه مهم:هرگاه تمامی فراوانی‌ها را بر یک عدد ثابت تقسیم کنیم، میانگین این داده‌ها .....**	۳۲۴ ۳۲۵
روز ۲۲	**معایب میانگین:** **الف)** در توزیع‌های ..... میانگین شاخص مرکزی مناسبی **نیست**، زیرا در مرکز توزیع مشاهدات قرار نمی‌گیرد و بنابراین بجای آن باید از ..... استفاده کرد. **ب)** در توزیع‌هایی که دارای تعداد ..... مشاهده ..... در ابتدا و انتها هستند، مقدار میانگین، غیر واقعی خواهد بود، بنابراین در این توزیع‌ها بهتر است از ..... استفاده شود. **ج)** در جداول فراوانی با حدود .....، نمی‌توان میانگین را حساب کرد.	۳۳۰
روز۲۲	**حل فیشهای : ۳۱۹-۳۲۱-۳۲۴-۳۲۶-۳۲۸**	
روز ۲۳	**۲ خاصیت مهم میانگین حسابی:** ۱. مجموع انحرافات (تفاضلات) داده‌ها از **میانگین**..... است: $\sum_{i=1}^{N}(x_i-\mu)=\sum_{i=1}^{N}(x_i-\bar{x})=.....$ ۲. مجموع **مجذور (توان دو)** انحرافات (تفاضلات) داده‌ها از **میانگین**، ..... است: $\sum_{i=1}^{N}(x_i-\mu)^2=\sum_{i=1}^{N}(x_i-\bar{x})^2=.....$ **نکته مهم**: خواص مهم میانگین حسابی (۲ خاصیت بالا)، تنها بایستی بصورت **..... و بدون .....** بیان شود،ولی خاصیت مهم میانه بایستی بصورت **..... و بدون .....**بیان شود.	۳۳۱ ۳۳۲ ۳۳۴
روز ۲۳	فرمول محاسبه میانگین کل: μ_T : **میانگین کل (مرکب)** =	۳۳۸
روز ۲۳	**حالات خاص در محاسبه میانگین مرکب:** ۱) اگر میانگین جوامع باهم برابر باشند: اگر: $\mu_1=\mu=...=\mu_k=\mu \Rightarrow$ **میانگین کل** : $\mu_T=.....$ ۲) اگر تعداد عضوهای جوامع باهم برابر باشند: اگر: $N_1=N_2=...=N_k=N \Rightarrow \mu_T=.....$	۳۴۰ ۳۴۱
روز۲۳	**حل فیشهای : ۳۳۵-۳۳۶-۳۳۸-۳۴۳-۳۴۵**	
روز ۲۴	**نکته تستی برای محاسبه میانگین حسابی:** اگه توزیع داده ها به شکل **متقارن (قرینه)** باشه، اون وقت میانگین حسابی، برابر با .....خواهد بود.	۳۵۲

روز ۲۴	**خواص میانگین حسابی:** $y_i = x_i \pm a \rightarrow \mu_y = ...$ $y_i = (x_i \pm a) \times b \rightarrow \mu_y = ...$ $y_i = \frac{1}{b} x_i \rightarrow \mu_y = ...$ $y_i = b x_i \rightarrow \mu_y = ...$ $y_i = b x_i \pm a \rightarrow \mu_y = ...$ $y_i = \frac{(x_i \pm a)}{b} \rightarrow \mu_y = ...$	۳۵۷ ۳۵۹ ۳۶۱ ۳۶۵
روز۲۴	**حل فیشهای : ۳۴۸-۳۵۰-۳۵۲**	
روز ۲۵	**روش کوتاه یا کدگذاری برای محاسبه میانگین حسابی:** ابتدا مرکز تمام طبقات را از .....کم کرده و سپس اونو بر ..... تقسیم می‌کنیم و با این کار، متغیر U_i را به صورت $U_i = ...$ تشکیل می‌دهیم. **توجه:** بعد از محاسبه میانگینِ U_iها (یعنی $\bar{U}$)، برای محاسبه میانگین x_iها (یعنی $\bar{x}$) بایستی ابتدا $\bar{U}$ را در .....ضرب و سپس مقدار ..... را به آن اضافه کنیم: $\bar{x} = \bar{U} \times ..... + ...$: *میانگین داده‌های اصلی* **تذکر:** موقع استفاده از روش **کدگذاری** اگه تعداد طبقات ما **زوج** باشه، اون وقت بجای ۱ طبقه، ۲ طبقه در وسط قرار می‌گیرن. تو چنین حالتی دیگه فرق نمی‌کنه که مرکز کدوم یک از این ۲ طبقه وسطی رو به عنوان ..... در نظر بگیریم.	۳۶۲
روز ۲۵	**یادآوری:** برای محاسبه فراوانی **مطلق** هر طبقه، کافیه که فراوانی ..... رو منهای فراوانی ..... کنیم، یعنی: $F_i = ... - .....$	۳۷۲
روز ۲۵	**نتیجه کاربردی:** پس از محاسبه سریع‌تر y_iها در روش کدگذاری، فقط کافیه ..... رو حساب کنیم و سپس این مقادیر رو ..... کنیم و در طرف مقابل بنویسیم.	۳۷۶
روز۲۵	**حل فیشهای : ۳۶۶-۳۶۹-۳۷۰-۳۷۲-۳۷۴-۳۷۷**	
روز ۲۶	**نحوه محاسبه میانگین پیراسته (۳ گام):** **گام ۱)** داده‌ها را به صورت .....مرتب می‌کنیم. **گام ۲)** از ابتدا و انتهای داده‌ها به موقعیت .....رفته و آنگاه ..... **گام ۳)** میانگین **حسابی**..... را محاسبه می‌کنیم: $\frac{\text{مجموع} .....}{\text{تعداد} .....}$ = *میانگین حسابی پیراسته* **نکته:** زمانی که $LN = ۲۵٪$ باشد. در این حالت، حاصل $LN \times N$٪ در واقع نشان‌دهندهٔ ..... خواهد بود. **نکته: در گام ۲ اگر حاصل $LN \times N$٪ ، یک عدداعشاری شود، آن را به ..... گرد می‌کنیم.** **نکته مهم:** اگه تو تست‌ها یا مسائل، به ما مقدار LN درصد، رو نداده باشن، به طور پیش فرض اونو ..... در نظر می‌گیریم.	۳۷۹ ۳۸۰ ۳۸۱ ۳۸۱
روز ۲۶	**نحوه محاسبه میانگین وینزوری (۳ گام):** **گام ۱)** داده‌ها را به صورت ..... مرتب می‌کنیم. **گام ۲)** از ابتدای داده‌ها به موقعیت $LN \times N$٪ رفته و ..... سپس از انتهای **داده‌ها به سمت عقب و به موقعیت** $LN \times N$٪ رفته و ..... **گام ۳)** میانگین حسابی..... را محاسبه می‌کنیم. **تذکر:** در صورتی که حاصل $LN \times N$٪ عددی اعشاری باشد، آن را به سمت .....گرد می‌کنیم. **توجه:** در محاسبه میانگین وینزوری تعداد داده‌ها در مخرج کسرِ $\frac{\sum x}{N}$ تغییر .....، ولی در میانگین پیراسته، تعداد داده‌ها در مخرج کسر، ..... از قبل میشه.	۳۸۸ ۳۸۹
روز ۲۶	**تفاوت میانگین پیراسته و وینزوری:** **۱)** تو میانگین .....، **حذف** داده‌ها رو داریم ولی تو میانگین ..... حذف داده‌هارو نداریم، بلکه فقط **جایگزینی** داده‌ها رو داریم. **۲)** تو میانگین .....، فقط میانگین داده‌های **باقیمونده (حذف نشده)** رو حساب می‌کنیم ولی تو میانگین .....، میانگین **همه**داده‌ها رو حساب می‌کنیم.	۳۹۰

روز ۲۶	**«کاربرد میانگین پیراسته و وینزوری»** **۱.** در توزیع‌های ..... میانگین پیراسته و وینزوری **تقریباً به خوبی میانگین حسابی** است. **۲.** در توزیع‌های .....، میانگین پیراسته و وینزوری **بهتر از میانگین حسابی** بوده و بجای آن به عنوان شاخص مرکزی بکار می‌روند.	۳۹۳ ۳۹۴
روز۲۶	**حل فیشهای : ۳۷۹-۳۸۲-۳۸۴-۳۸۶-۳۸۸**	
روز ۲۷	**مقایسه شاخص های مرکزی از نظر ثبات و پایداری:** **.....>.....>.....**	۳۹۵
	مقایسه امکان پذیری محاسبه شاخص های مرکزی در مقیاس های کمی و کیفی: مقیاس‌های **کیفی**: **اسمی (طبقه‌ای)**، **رتبه‌ای (ترتیبی)** مقیاس‌های **کمّی**: **فاصله‌ای**، **نسبی** شاخص مرکزی / مقیاس: **میانگین**، **میانه**، **مد**	۳۹۹
روز ۲۷	مقایسه ویژگیهای مهم شاخص های مرکزی: ویژگی مهم مد:**حداقل**..... در شاخص **مد** ویژگی مهم میانه:**حداقل** ..... در شاخص **میانه** ویژگی مهم میانگین: **حداقل**..... در شاخص **میانگین**	۴۰۰
روز ۲۷	**فرمول محاسبه میانگین هارمونیک در داده‌های نوع اول:**	۴۰۱
روز ۲۷	**فرمول محاسبه میانگین هارمونیک در داده‌های نوع دوم:** **۱) با داشتن F_i:** ۱) $\bar{X}_H$ یا $\mu_H =$ ..... **۲)با داشتن f_i:** ۲) $\bar{X}_H$ یا $\mu_H =$	۴۰۳
روز ۲۷	**نکته**: با پیوسته کردن طبقات، مرکز طبقات تغییر ..... پس برای محاسبه میانگین هارمونیک در طبقات فاصله‌ای، نیازی به پیوسته کردن طبقات	۴۰۸
روز۲۷	**حل فیشهای : ۴۰۱-۴۰۳-۴۰۶-۴۰۷**	
روز۲۸	**حل فیشهای : ۴۱۴-۴۱۸-۴۲۰-۴۲۳-۴۲۵-۴۲۷**	
روز ۲۹	**فرمول محاسبه میانگین هندسی در داده‌های نوع اول:** میانگین **هندسی** داده‌ها برابر است با: **ریشه** ..... **آن داده‌ها**	۴۳۰
روز ۲۹	**نحوه محاسبه میانگین هندسی در داده‌های نوع دوم (میانگین هندسی موزون):** **۱) اگر وزن، فراوانی مطلق باشد:** $w_i = F_i \Rightarrow \bar{X}_G =$ ..... **۲) اگر وزن، فراوانی نسبی باشد:** $\xrightarrow{w_i = f_i} \bar{X}_G =$	۴۳۵
روز۲۹	**حل فیشهای : ۴۳۱-۴۳۳-۴۳۷-۴۴۰**	
روز ۳۰	**نحوه محاسبه میانگین هندسی در یک تصاعد هندسی:** میانگین هندسی یک تصاعد هندسی برابر ..... خواهد بود.	۴۴۴
روز ۳۰	**موارد کاربرد میانگین هندسی (۵ مورد):**	۴۴۶

روز ۳۰	**نتیجه مهم:** اگه داده‌های ما به صورت **درصد** باشن، اول باید اونا رو به صورت ..... بنویسیم تا بعدش بتونیم اونا رو تو فرمول میانگین هندسی قرار بدیم: x_i ها باید به صورت ..... باشن $\Rightarrow$ $\bar{X}_G = \sqrt[N]{x_1 \times x_2 \times ... \times x_N}$	۴۴۸
	نحوهٔ تبدیل داده‌های برحسب درصد رشد (نرخ رشد) به داده‌های برحسب «چند برابر»:	
	گام ۱) اول میاییم مقدار سال قبل (سال پایه) رو مساوی ..... در نظر می‌گیریم.	۴۵۲
	گام ۲) ..... رو به این ..... اضافه می‌کنیم.	
روز ۳۰	**شیوه اول (اگه سال پایه رو ۱۰۰٪ در نظر بگیریم) :** (برابر) ... = درصد .....+ درصد	
	شیوه دوم (اگه مقدار سال پایه رو (در نظر بگیریم): (برابر) ... = مقدار ..... + مقدار	۴۵۳
	نتیجه: شیوهٔ دوم خیلی راحت‌تر از شیوهٔ اوله. فقط موقع استفاده از این شیوه باید یادمون باشه که اول باید درصد رشد رو از حالت ..... خارج کنیم تا بتونیم اونو با مقدار ..... که حالت غیردرصدی داره، جمع کنیم.	
روز ۳۰	**نکته مهم: تو مسائل میانگین هندسی اگه دیدیم گزینه‌هامون برحسب** درصد **هستن، باید بعد از محاسبه** $\bar{X}_G$ **، اونو ..... کنیم و بعد** .....**کنیم تا برحسب** درصد **بدست بیاد:** ..... : *متوسط رشد (برحسب درصد)*	۴۵۵
روز ۳۰	**حل فیشهای : ۴۴۷-۴۴۹-۴۵۱-۴۵۶**	
روز ۳۱	**نحوهٔ تبدیل داده‌های غیرنسبی (واحد دار) به داده‌های نسبی (بدون واحد=چند برابر):**	
	بایدهر داده رو به دادهٔ ..... تقسیم کنیم تا به چندتا نسبت (کسر) برسیم که در واقع این نسبت‌ها (کسرها) همون داده‌های نسبی ما محسوب میشن.	۴۵۹
	توجه: کار تقسیم کردن رو باید از ..... داده شروع کنیم، نه از ..... داده،چون.....	۴۶۰
	نکته: **تعداد داده‌های نسبی (تعداد کسرها) به اندازهٔ ..... از تعداد داده‌های غیرنسبی.....**	۴۶۱
	فرمول محاسبه میانگین هندسی در مسائل **نوع سوم:**	
	نکته مهم: در همه مسائلِ میانگین هندسی (نوع اول، دوم یا سوم)، یادمون باشه اون چیزی که از فرمول μ_G **به عنوان میانگین داده‌ها به دست میاریم، همیشه دارای مفهوم** ..... **مثلاً اگه** $\bar{X}_G = ۲$ **بدست بیاد، به مفهوم**	
	بنابراین اگه تو تست‌ها دیدیم که گزینه‌های ما به صورت «چند برابر» نیستن، بلکه برحسب **درصد** بیان شده‌اند، اون وقت اول باید $\bar{X}_G$ رو ..... کنیم و سپس اونو ..... کنیم تا بر حسب **درصد** بدست بیاد: **برحسب درصد** **«چند برابر»** $\bar{X}_G \Rightarrow$	
روز ۳۱	**نکته:** اگر مسئله بجای اینکه مقدار داده‌ها رو در تمام سال‌ها به ما بده، فقط بیاد مقدار سال اول و سال آخر رو بده، اون وقت باید شصت‌مون خبردار بشه که مسئله ما از **نوع** ..... مسائل **هندسی** است.چون فقط تو مسائل نوع ..... که ما می‌تونیم میانگین **هندسی** رو فقط با استفاده از ۲ دادهٔ اول و آخر، از رابطهٔ روبرو بدست بیاریم: $\bar{X}_G = \sqrt[N-1]{\frac{\text{دادهٔ .....}}{\text{دادهٔ .....}}}$	۴۶۴
	$\sqrt[۲]{۲/۲۵} = ...$, $\sqrt[۲]{۱/۴۴} = ...$, $\sqrt[۲]{۱/۲۱} = ...$	۴۶۵
روز ۳۱	**ارتباط بین میانگین هندسی و چولگی توزیع:**	
	۱) اگر میانگین هندسی.....باشد ← چولگی **منفی (به چپ)** است.	۴۶۶
	۲) اما اگر میانگین هندسی..... باشد ← چولگی **مثبت (به راست)** است.	۴۶۷
روز ۳۱	**حل فیشهای: ۴۵۹-۴۶۴-۴۶۶**	
	DLM	

روز	باکس CTS (فصل ۴): « جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هرسرفصل»	فلش کارت
روز ۳۳	**تفاوت شاخص‌های پراکندگی مطلق و نسبی:** شاخص‌های پراکندگی ..... دارای مقیاس (واحد یا بُعدِ) اندازه‌گیری داده‌ها هستند، اما شاخص‌های پراکندگی ....., بدون مقیاس (بُعد یا واحدِ) اندازه‌گیری هستند. **توضیح**: شاخص‌های پراکندگی نسبی از تقسیم یه شاخص ..... بر یه شاخص ..... بدست میان.	۴۷۳
روز ۳۳	**فرمول محاسبه دامنه تغییرات:** برای داده‌های **گسسته** → $R =$ ..... : دامنهٔ تغییرات **ناافراگیر** برای داده های **پیوسته** → $R =$ ..... دامنهٔ تغییرات **فراگیر** **نکته مهم**:اصولاً در مباحث مالی، شاخص‌های **پراکندگی** بیانگر ..... هستند.	۴۷۵ ۴۸۳
روز ۳۴	**ویژگی‌های دامنهٔ تغییرات:** $R = \ldots\ldots \overset{\text{دوطرفه}}{\Longleftrightarrow} x_1 = x_2 = \ldots = x_n$ $\xrightarrow{y_i = x_i + a} \boxed{R_{(y)} = \ldots\ldots}$ $\xrightarrow{y_i = x_i - a} \boxed{R_{(y)} = \ldots\ldots}$ $\boxed{y_i = \alpha x_i \Rightarrow R_y = R_{(ax)} = \ldots\ldots}$ $\boxed{y_i = \frac{x_i}{a} \Rightarrow R_{(y)} = R_{(\frac{x}{a})} = \ldots\ldots}$ $y_i = ax_i \pm b \longrightarrow \boxed{R_{(y)} = \ldots\ldots}$ **نتیجه**:از این به بعد موقع محاسبهٔ دامنهٔ تغییرات، هر وقت دیدیم داده‌های ما با عددی **جمع** یا **منها** شده‌اند ..... $\begin{cases} \text{اگر}: y_i = \frac{x_i \pm a}{b} \longrightarrow \boxed{R_{(y)} = R_{(\frac{x}{b})} =} \\ \text{اگر}: y_i = (x_i \pm a)b \longrightarrow \boxed{R_{(y)} = R_{(bx)} =} \end{cases}$	۴۸۵ ۴۸۷ ۴۸۸ ۴۸۹ ۴۹۰ ۴۹۰
روز ۳۴	فرمول محاسبه نیم دامنه (دامنه میان چارکی): $\boxed{IQR = \ldots\ldots}$ فرمول محاسبه انحراف چارکی: اگر تمام داده‌ها از چارک اول تا چارک سوم با هم برابر باشن، اون وقت «دامنه میان چارکی» برابر ..... می‌شود و در نتیجه «انحراف چارکی یا نیمه میان چارکی» ..... می شه.	۴۹۱ ۴۹۳ ۴۹۵
روز۳۴	**حل فیش: ۴۹۶**	
روز ۳۵	موارد استفاده از انحراف چارکی به عنوان شاخص پراکندگی (۳ مورد):	۵۰۲
روز ۳۵	خواص نیم دامنه و انحراف چارکی: $\begin{cases} IQR_{(\frac{x}{a})} = \\ SIQR_{(\frac{x}{a})} = \end{cases}$ $\begin{cases} IQR_{(ax)} = \ldots\ldots \\ SIQR_{(ax)} = \ldots\ldots \end{cases}$ $\begin{cases} IQR_{(x \pm a)} = \ldots\ldots \\ SIQR_{(x \pm a)} = \ldots\ldots \end{cases}$ **تذکر مهم**: مقدار تمام شاخص‌های پراکندگی از جمله «دامنهٔ تغییرات R»، «نیم دامنه» و «انحراف چارکی» همواره عددی..... است.	۵۰۷ ۵۰۸ ۵۰۹ ۵۰۹
روز ۳۵	فرمول محاسبه انحراف متوسط از میانگین: الف) داده های بدونْ فراوانی: $A.D_\mu =$ ب) داده های با فراوانی: $\begin{cases} \text{با فراوانی مطلق}: AD_\mu = \\ \text{با فراوانی نسبی}: AD_\mu = \end{cases}$	۵۱۲

روز۳۵	**حل فیشهای: ۴۹۸- ۵۰۰-۵۰۵**	
روز ۳۶	**خواص انحراف متوسط از میانگین و سایر شاخصهای مطلق پراکندگی:** $x_1=x_2=...=x_n \overset{\text{دو طرفه}}{\Longleftrightarrow} \begin{cases} R=..... \ , \ IQR=..... \ \text{و} \ SIQR=..... \\ AD_\mu=..... \ \text{و} \ \delta=..... \ \text{انحراف معیار} \ \delta^2=..... \ \text{واریانس:} \end{cases}$ $R_{(x\pm a)}=.....$, $IQR_{(x\pm a)}=.....$, $SIQR_{(x\pm a)}=.....$ $AD_{\mu(x\pm a)}=.....$, $\delta^2_{(x\pm a)}=.....$, $\delta_{(x\pm a)}=.....$ $R_{(ax)}=.....$, $IQR_{(ax)}=.....$, $SIQR_{(ax)}=.....$ $AD_{\mu(ax)}=.....$, $\delta_{(ax)}=.....$ $R_{(\frac{x}{a})}=.....$, $IQR_{(\frac{x}{\lvert a\rvert})}=.....$, $SIQR_{(\frac{x}{a})}=.....$ $AD_{(\frac{x}{a})}=.....$, $\delta_{(\frac{x}{a})}=.....$, $\delta^2_{(\frac{x}{a})}=.....$ انحراف متوسط اعداد ثابت ..... است.	۵۲۳ ۵۲۳ ۵۲۵
روز۳۶	**حل فیشهای: ۵۱۸-۵۲۰-۵۲۱**	
روز ۳۷	**۱)** جامعه‌ای که واریانس یا انحراف معیار ***کمتری*** داشته باشه، **پراکندگی** ..... داره و از **دقت** .....برخورداره. **۲)** جامعه‌ای که واریانس یا انحراف معیار ***بیشتری*** داشته باشه، **پراکندگی** ..... هم داره و **دقت اندازه‌گیری** .....***کمتره.***	۵۳۸
روز ۳۷	**فرمول محاسبه واریانس و انحراف معیار در داده‌های خام (۲فرمول):** **نکته:** شاخص ..... ، ***مهمترین*** شاخص ***پراکندگی*** است و شاخص ..... ***مهمترین شاخص مرکزی*** است.	۵۴۰ ۵۴۲
روز۳۷	**حل فیشهای: ۵۲۹-۵۳۹**	
روز ۳۸	**واریانس و تصاعد حسابی:** $\delta^2=.....$: میانگین تصاعد حسابی **نکته:** در یک حالت خاص در تصاعد حسابی، اگر $d=1$ باشه، یعنی اگه اعداد یا داده‌ها، **متوالی** باشن: $\delta^2=.....$	۵۴۵ ۵۴۶ ۵۴۹
روز ۳۸	**فرمول محاسبه واریانس و انحراف معیار در داده‌های نوع دوم و سوم:** **الف) با داشتن فراوانی مطلق**(F_i): ۱) $\delta^2=.....$ ۲) $\delta^2=.....$ **ب) با در اختیار داشتن فراوانی نسبی**(f_i): ۱) $\delta^2=.....$ ۲) $\delta^2=.....$	۵۵۰
روز۳۸	**حل فیشهای: ۵۴۷-۵۵۲-۵۵۳-۵۵۴-۵۵۵-۵۵۶-۵۵۷-۵۵۹**	
روز ۳۹	**خواص واریانس و انحراف معیار:** $x_1=x_2=...=x_N \leftrightarrow \delta^2=..... \ , \ \delta=.....$ واریانس و انحراف معیار هر مقدار ثابت مانند a برابر ..... است. $\delta^2_{ax}=.....$ $\delta_{ax}=.....$ $\delta^2_{\left(\frac{x}{a}\right)}=.....$ $\delta_{\left(\frac{x}{b}\right)}=.....$	۵۶۱ ۵۶۳
روز۳۹	**حل فیشهای: ۵۶۵-۵۶۷-۵۷۴-۵۷۵**	
روز ۴۰	**نحوه محاسبه واریانس یا انحراف معیار از روش کدگذاری (۵ گام):** **گام ۱)** ***مرکز طبقه .....*** یا مرکز طبقه‌ای که ..... ***را انتخاب*** می‌کنیم و اون رو ..... می‌نامیم. **گام ۲)** مرکز تمامی طبقات رو از ..... کم می‌کنیم. **گام ۳)**سپس عبارت فوق را بر ..... تقسیم می‌کنیم: **داده‌های جدید:** $U_i=\frac{x_i-.....}{.....}$ **گام ۴)** شاخص مربوطه (مثلاً δ^2) را برای این داده‌های جدید (U_iها) حساب می‌کنیم.	۵۸۷ ۵۸۸

	گام ۵) در مرحلهٔ آخر، از **خواص** شاخص مربوطه استفاده می‌کنیم تا مقدار شاخص را برای داده‌های **اصلی** (x_i**ها**)بدست آوریم. $\delta_x = \dots\dots\times\dots\dots$ ، $\delta_x^2 = \dots\dots\times\dots\dots$	۵۸۸
	نکته مفید (مهم): وقتی از روش ***کدگذاری*** برای محاسبه μ, δ^2 و ... استفاده می‌کنیم، یادمون باشه که حتماً و حتماً U_iهای ما **به اندازهٔ .....** با هم اختلاف دارن، و نکته دیگه اینکه برای اون طبقه‌ای که مرکزش رو به عنوان a در نظر می‌گیریم،همیشه مقدار U_i مساوی **.....** میشه.	۵۸۹
	تکنیک تستی: برای نوشتن سریع اعداد سطر U_i، اول میاییم برای طبقه‌ای که مرکزش رو a در نظر گرفتیم، U_i رو مساوی ..... قرار می‌دیم و بعد، برای نوشتن U_iهای سمت راستی، ..... و برای نوشتن U_iهای سمت چپی،	
روز ۴۰	**حل فیشهای: ۵۷۶-۵۷۸-۵۸۰-۵۸۲-۵۸۳-۵۸۵-۵۸۷**	
روز ۴۱	فرمول محاسبه واریانس **نمونه**: $s^2 = \dots\dots\dots\dots$	۵۹۰
	فرمول واریانس تصاعد حسابی، یعنی: $\delta^2 = \frac{d^2 \quad N^2 - 1}{12}$ فقط برای داده‌های **.....** کاربرد داره و نه برای داده‌های **.....**.	۵۹۵
روز ۴۱	**فرمول محاسبه واریانس تصحیح شده شپارد:** $\delta_C^2 = \dots\dots\dots\dots$:(واریانس شپارد)	۵۹۹
	شرایط استفاده از تصحیح شپارد :	
	شرط ۱)متغیر x باید ..... باشد. مانند:	۶۰۰
	شرط ۲) تعداد داده‌ها ..... باشد.	
	شرط ۳) توزیع فراوانی جامعه، باید ..... باشد یا اینکه .....باشد (یعنی شباهت زیادی به توزیع ..... داشته باشه).	
روز ۴۱	**حل فیشهای: ۵۹۲-۵۹۴-۵۹۶-۶۰۲-۶۰۳**	
روز ۴۲	نیمه واریانس برابر است با: «**متوسط مجذور** ..... **از میانگین‌شان**»	۶۰۵
	۱) اگه داده‌های ما مربوط به سود باشن، اون وقت مقادیری که ..... از میانگینِ سود باشن، برای ما نامطلوب اند	۶۰۴
	۲)و اگه داده‌های ما مربوط به زیان باشن، اون وقت مقادیری که ..... از میانگینِ ضرر هستن، برای ما نامطلوب هستن.	۶۰۵
	فرمول محاسبه نیمه واریانس:	
	نکته مهم: اگر چه در محاسبه نیمه واریانس تنها x_iهای ..... رو در نظر می‌گیریم، اما برای محاسبهٔ میانگینی (μ) که در فرمول نیمه واریانس بکار میره، بایستی ..... **را** در نظر بگیریم، نه فقط .. .. رو. به همین دلیل، موقع محاسبه میانگین، در مخرج کسر از ..... استفاده می کنیم و نه از ..... : $\mu = \frac{\sum x_i}{\dots\dots}$	
روز ۴۲	فرمول محاسبه واریانس کل: $\delta_T^2 = \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$:واریانس کل	۶۱۴
روز ۴۲	**حل فیشهای: ۶۰۶-۶۱۲**	
روز ۴۳	**حالات خاص در محاسبه واریانس کل:**	
	الف) اگر میانگین جوامع با هم برابر باشند. $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k \overset{\text{آنگاه}}{\Rightarrow} \delta_T^2 = \dots\dots\dots\dots$	۶۱۶
	ب) اگر میانگین همه جوامع با هم برابر نباشد ، یعنی حداقل میانگین دوجامعه با هم فرق داشته باشد، آنگاه: «واریانس کل، از میانگین واریانس این k جامعه ..... خواهد بود.»	۶۱۷
روز ۴۳	**حل فیشهای : ۶۲۰-۶۲۲-۶۲۵-۶۲۷**	
	DLM	

روز	باکس CTS (فصل ۵): « جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل»	فلش کارت
روز۴۵	فرمول محاسبه ضریب تغییرات: $\text{ضریب تغییرات (پراکندگی)} = \dots\dots\dots \Rightarrow \begin{cases} \text{برای جامعه} = CV = \dots\dots \\ \text{برای نمونه} = CV = \dots\dots \end{cases}$	۶۳۵
روز۴۵	**نکته ۱**:علامت شاخص ضریب تغییرات (یعنی مثبت یا منفی بودن آن) تنها به علامت میانگین (μ) بستگی دارد: **الف)** اگه .....**مثبت** باشه، $\frac{\delta}{\mu}$ ..... میشه **ب)**اگه .....**منفی** باشه، $\frac{\delta}{\mu}$ ..... میشه **۲ حالت خاص**: **ج)** اگه انحراف معیار **صفر** باشه، ضریب تغییرات ..... میشه. **د)** اگه میانگین **صفر** باشه، ضریب تغییرات ..... خواهد بود.	۶۳۶
روز۴۵	**حل فیشهای: ۶۳۸-۶۳۹-۶۴۰-۶۴۱-۶۴۲-۶۴۴**	
روز۴۶	**خواص ضریب تغییرات:**	۶۴۶
	۱) قاعده کلی: به‌طور کلی برای هر عدد ثابت (مانند a)، مقدار **تمام** شاخصهای مطلق پراکندگی و نیز مقدار ضریب تغییرات برابر	
	۲) قاعده کلی: اگه تمام داده‌ها باهم برابر باشن، مقدار تمام شاخصهای مطلق پراکندگی (مثل واریانس و غیره) و نیز مقدار ضریب تغییرات برابر ..... است و بالعکس. $CV_{(x \pm a)} =$	
	(الف) اگه یه مقدار مثبتی (مانند a) رو به تمام داده‌ها اضافه کنیم، مقدار ضریب تغییرات ..... می‌یابد.	۶۴۷
	ب) اگه یه مقدار مثبتی (مانند a) رو از تمام داده‌ها کم کنیم، مقدار ضریب تغییرات ..... پیدا می‌کنه.	۶۴۸
روز۴۶	**الف)** اگه تمام داده‌ها در یه عدد **مثبت** ($b > 0$) ضرب یا بر اون تقسیم بشن، مقدار CV تغییر ..... و علامتش هم ..... میشه: $\xrightarrow{\text{اگه } b \text{ مثبت باشه } (b>0)} CV_{(bx)} = \dots\dots \qquad CV_{(\frac{x}{b})} = \dots\dots$	۶۴۹
	نکته بسیار مهم: اگه در تستها گفتند که واحد اندازه‌گیری داده‌ها تغییر کرده (مثلاً از تومان به ریال)، آنگاه **مقدار و علامت** CV.....	
	ب) اگه تمام داده‌ها رو در یه عدد **منفی** ($b < 0$) ضرب یا بر اون تقسیم کنیم، **مقدار** CV **تغییر** ..... و **علامتش**، ..... میشه: $\xrightarrow{\text{اگه } b<0} CV_{(bx)} = \dots\dots \qquad CV_{(\frac{x}{b})} = \dots\dots$	۶۵۰
	$CV_{(x+\frac{a}{100}x_i)} = CV_{(1+\frac{a}{100})x} = \dots\dots$	۶۵۱
	نکته بسیار مهم: باتوجه به این خاصیت، اگه در تستها گفتند که مثلاً : ۱) به حقوق همه کارکنان، ۲۰ درصد اضافه یا کم می‌کنیم و یا **۲)** قد و وزن افراد، مثلاً ۱۰ درصد اضافه میشه ، دراین حالتها، مقدار ضریب تغییرات،	۶۵۲
روز۴۶	**حل فیشهای: ۶۵۳-۶۵۷-۶۵۸**	
روز۴۷	**موارد کاربرد ضریب تغییرات برای مقایسه دو جامعه آماری از نظر ثبات و پراکندگی:** **۱- هنگامی که واحدهای اندازه‌گیری ۲ جامعه ..... باشند.**	۶۶۱
	۲- اگه داده‌های ۲ جامعه دارای میانگین‌های ..... باشن، به عبارت دیگر، داده‌ها ..... بیان شوند.	۶۶۲
روز۴۷	**توجه**: دو مفهوم «ثبات» و «پراکندگی» باهم **رابطه** ..... دارند.	۶۶۶
روز۴۷	فرمول **انواع گشتاورها**: **الف)** گشتاور حول **نقطه دلخواه a**(گشتاورهای **عمومی**): $M_n(a) =$ **ب)**گشتاور حول **مبدأ صفر** (گشتاورهای **اولیه**): $M_n(0) = m_n =$ **ج)** گشتاور حول **میانگین** (گشتاورهای **مرکزی**): $M_n(\mu) = \mu_n =$	۶۷۰
روز۴۷	**حل فیشهای: ۶۶۶-۶۶۷-۶۶۸**	

روز ۴۸	**چند نتیجه‌گیری مهم**: **۱)** گشتاور مرتبه **اول** نسبت به مبدأ (صفر) یا همان گشتاور اولیه مرتبه **اول**،برابر با ..... است: $\boldsymbol{n} = ۱ \Rightarrow \mathrm{M}_۱(\cdot) = \mathrm{m}_۱ =$ **۲)** گشتاور مرتبه **دوم** نسبت به مبدأ صفر = گشتاور اولیه مرتبه **دوم** =.....: $\boldsymbol{n} = ۲ \Rightarrow \mathrm{M}_۲(\cdot) = \mathrm{m}_۲ =$ **۳)** گشتاور مرتبه **سوم** نسبت به مبدأ صفر = گشتاور اولیه مرتبه **سوم** = **میانگین مکعبات**، یعنی: $\boldsymbol{n} = ۳ \Rightarrow \mathrm{M}_۳(\cdot) = \mathrm{m}_۳ =$	۶۷۷
روز ۴۸	**نکته**: گشتاورهای ..... رو می‌تونیم به این صورت هم نشون بدیم: $\boxed{\mathrm{m_n} = E(x^n)}$ که در این رابطه، $E(x)$ بیانگر «.....» یا .....است که در واقع مفهوم ..... خودمونو داره، پس هر جا که E دیدیم می‌تونیم بجاش .... رو قرار بدیم. $\mathrm{m}_۱ = \quad = E(\ldots) = \cdots \quad \mathrm{m}_۲ = \quad = E(\ \ ) =$ ..... میانگین $\mathrm{m}_۳ = \quad = E(\ldots) =$ ..... میانگین	۶۷۷
روز ۴۸	**نکته مهم**: گشتاور مرتبه **دوم** نسبت به میانگین (گشتاور مرکزی مرتبه دوم) برابر	۶۸۰
روز ۴۸	فرمول واریانس رو به صورت گشتاوری: الف) به کمک گشتاورهای اولیه: $\boldsymbol{\delta_x^۲} = \boldsymbol{\mu_۲} = \cdots - \cdots$:واریانس ب) به کمک گشتاورهای عمومی: $\boldsymbol{\delta_x^۲} = \boldsymbol{\mu_۲} = \cdots - \cdots$:واریانس	۶۸۱
روز ۴۸	**نکته تستی**: گشتاور مرکزی مرتبه اول برابر .....، چون مقدار $\sum(x_i - \mu)$ همیشه برابر ..... **نکته مهم:** در توزیع‌های متقارن مقدار گشتاورهای مرکزی مرتبهٔ **فرد**، همیشه برابر ..... مثلاً: $\mu_۱ = \cdots$ ، $\mu_۳ = \cdots$ ، $\mu_۵ = \mu_۷ = \mu_{۲۱} = \cdots$	۶۸۲
روز ۴۸	***رابطه تبدیل بین گشتاورهای عمومی به گشتاورهای مرکزی:*** $\mu_n = (\underbrace{\ldots\ldots\ldots\ldots}_{\text{گشتاورهای عمومی}})^n$:گشتاور مرکزی **توضیح مهم**:همیشه هنگام تبدیل گشتاورها به یکدیگر، اون $(M$یا$m)$ هایی که **اندیس** ندارند، وقتی که به توان n می‌رسند، ..... *به جای اندیس‌شون قرار می‌گیره.*	۶۸۴
روز ۴۸	**رابطه تبدیل بین گشتاورهای اولیه به گشتاورهای مرکزی**: $\boldsymbol{\mu_n} = (\underbrace{\ldots\ldots\ldots\ldots}_{\text{گشتاورهای اولیه}})^n$: **گشتاور مرکزی**	۶۸۶
روز۴۸	**حل فیشهای: ۶۸۵-۶۸۸**	
روز ۴۹	رابطه تبدیل گشتاورهای عمومی به گشتاورهای اولیه رابطه تبدیل بین گشتاورهای اولیه به گشتاورهای عمومی: $\boldsymbol{m_n} = (\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots)^n$:گشتاوراولیه $\boldsymbol{M_n} = (\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots)^n$: گشتاورعمومی	۶۸۹ ۶۹۰
روز ۴۹	**توزیع متقارن**: هر توزیعی مثل توزیع ..... که در اون .....با هم برابر باشن رو توزیع **متقارن** می‌نامیم.	۶۹۲
روز ۴۹	**تعریف ضریب چولگی**: به ..... اصطلاحاً ضریب چولگی می‌گیم و اون رو با نماد ..... یا ....نشون می‌دیم.	۷۰۰
روز۴۹	**حل فیش: ۶۹۸**	
روز ۵۰	**انواع چولگی جوامع آماری با توجه به علامت ضریب چولگی:** حالت الف) ضریب چولگی **صفر** است$(SK = ۰)$ ⇐ توزیع ..... : .....=.....=..... حالت ب) ضریب چولگی مثبت است $(SK > ۰)$ ⇐ توزیع .....: ..... < ..... < ..... حالت ج) ضریب چولگی منفی است $(SK < ۰)$ ⇐ توزیع ..... : ..... < ..... < ..... **نکته مهم**:در همه توزیع‌ها (متقارن، چوله به راست یا چوله به چپ) **میانه همیشه .....**توزیع قرار می‌گیره (یعنی **.....**). **نتیجه مهم**:..... و ..... همیشه در دو نقطه مقابل هم در دو سر توزیع قرار می‌گیرن (یعنی هیچوقت کنار هم قرار نمی‌گیرن).	۷۰۱ ۷۰۲ ۷۰۳ ۷۰۲

	یادآوری بسیار مهم: در دو حالت (ب) و (ج) یعنی در توزیعهای نامتقارن **(چوله به راست یا چوله به چپ):** .....، بهترین شاخص **مرکزی** و .....، بهترین شاخص **پراکندگی** است.	۷۰۴
روز ۵۰	**توجه کنین که**: منظور از **تمایل به راست، یعنی اینکه توزیع** چوله به .....است.	۷۰۵
روز ۵۰	**نتیجه مهم**:هرگاه مقدار بیشتر یه صفت بر مقدار کمترش ترجیح داشته باشد (مثل نمره)، اون توزیعی بهتر و مطلوب‌تره که چوله به ..... باشه (یعنی چولگی ..... داشته باشه). و اگر مقدار کمترِ یه صفت بر مقدار بیشترش ترجیح داره (مثل وزن)، اون توزیعی بهتره که چوله به ..... باشه (یعنی چولگی ..... داشته باشه).	۷۰۸
روز ۵۰	**چگونگی تفسیر قدر مطلق ضریب چولگی (۳ حالت):** **توجه**: برای تفسیر مقدار ضریب چولگی از اعداد ..... **و** ..... به شکل زیر استفاده می‌کنیم: **الف)** اگه ... ...جامعه از نظر تقارن **تقریباً نرماله (تقریباً متقارنه)**، یعنی **تقریباً چولگی نداره** (و در نتیجه چولگی این توزیع **قابل اغماض و چشم‌پوشیه).**	۷۱۱
	ب) اگه .....، اون‌وقت جامعه از نظر تقارن **تفاوت اندکی با توزیع نرمال (مقارن) داره**، یعنی میزان **چولگی کم و خفیفه** (در نتیجه چولگی این توزیع **غیرقابل اغماض یا غیرقابل چشم‌پوشیه**).	
	ج) .... ، در این حالت، جامعه از نظر تقارن **تفاوت فاحش و زیادی با توزیع نرمال** داره، یعنی میزان **چولگی (کجی) شدید و زیاده** (در نتیجه در این حالت هم مانند حالت (ب)، چولگی **غیرقابل اغماض و چشم‌پوشی** است).	۷۱۱
	توجه ۳: به عنوان یه جمع بندی کلی می‌تونیم بگیم که: اگه .... باشه⇐چولگی قابل اغماضه. ولی اگه .... باشه⇐چولگی غیرقابل اغماضه. اگه ..... $SK=$ باشه⇐توزیع بیشترین چولگیِ رو به سمت چپ داره. اگه .....$SK=$ باشه⇐توزیع بیشترین چولگیِ رو به سمت راست داره.	۷۱۲
روز ۵۰	**فرمول‌های محاسبه ضریب چولگی:** **الف)** ضریب چولگی **فیشر** (ضریب چولگی **گشتاوری**): $SK = \alpha_3 =$ ضریب چولگی **فیشر** (گشتاوری): $=$	۷۱۳
	ب) ضریب چولگی **پیرسون**: **برای جامعه**: برای نمونه، تنها کافیه بجای μ از $\bar{X}$ و بجای δ از s استفاده کنیم. $SK_1 =$ ضریب چولگی **اول** پیرسون $SK_2 =$ ضریب چولگی **دوم** پیرسون	
	ج) ضریب چولگی **چندکی**: $SK_Q =$ ضریب چولگی **چارکی** $SK_P =$ ضریب چولگی **صدکی**	
روز ۵۰	**حل فیشهای: ۷۰۵-۷۰۶-۷۰۹**	
روز ۵۱	**نکته**: ضریب چولگی گشتاوری برابر است با: **«خارج قسمت .....بر .....»** **«در توزیع‌های متقارن (بدون چولگی)، مقدار گشتاورهای ..... مرتبه ..... همیشه برابر صفره»:**	۷۱۸ ۷۱۹
روز ۵۱	**توجه**: منظور از **انحراف از میانگین**، همون (.... . ...) است.	۷۲۵
روز ۵۱	**حل فیشهای: ۷۱۶-۷۱۷-۷۲۳-۷۲۴-۷۲۵-۷۳۰**	
روز ۵۲	**رابطه تجربی بین سه معیار مرکزی (با توجه به فرمول ضریب چولگی پیرسون):** $\lvert SK\rvert \le ۰/۵$: اگه چولگی خفیف، متعادل و ضعیف باشه $\Rightarrow SK_1 \simeq SK_2 \Rightarrow$ ... ... $\simeq$	۷۳۳
	رابطه تجربی سه معیار مرکزی: ..... $\simeq$ ... ... **نکته ۲ (مهم):** همیشه در حل تستها بخاطر بسپرین که این دو تساوی، همیشه با ..... شروع میشن (از چپ به راست)	۷۳۴

نکته۳ (مهم): چون ... و ..... در توزیعهای نامتقارن همیشه در دو نقطه مقابل هم (یکی در سمت راست و دیگری در سمت چپ توزیع) قرار می‌گیرند، بنابراین همیشه فاصله .. ... از ..... قاعدتاً باید بیشتر از فاصله ... ... تا ..... باشه که اگه بخواهیم دقیق بگیم، فاصله ... ... از ..... بایستی تقریباً سه برابر فاصله ... ... تا ..... باشه.

تأثیر تغییر مشاهدات بر علامت و مقدار ضریب چولگی:

۷۴۲ **نکته مهم (قاعده کلی):** با هرگونه تغییری در داده‌ها، ..... ضرایب چولگی تغییر نمی کنه و فقط ممکنه که ..... تغییر کنه.

اگه: $y_i = x_i \pm a \overset{\text{آنگاه}}{\Rightarrow} SK_y =$

$y_i = ax_i \begin{cases} (\text{مثبت})a > ۰ \Rightarrow SK_y = \\ (\text{منفی})a < ۰ \Rightarrow SK_y = \end{cases}$

$y_i = \frac{x_i}{a} \begin{cases} (\text{مثبت})a > ۰ \Rightarrow SK_y = \\ (\text{منفی})a < ۰ \Rightarrow SK_y = \end{cases}$

۷۴۳ $y_i = ax_i \pm b \begin{cases} (\text{مثبت})a > ۰ \Rightarrow SK_y = \\ (\text{منفی})a < ۰ \Rightarrow SK_y = \end{cases}$

$y_i = \frac{x_i}{a} \pm b \begin{cases} (\text{مثبت})a > ۰ \Rightarrow SK_y = \\ (\text{منفی})a < ۰ \Rightarrow SK_y = \end{cases}$

$y_i = b(x_i \pm a) \begin{cases} (\text{مثبت})a > ۰ \Rightarrow SK_y = \\ (\text{منفی})a < ۰ \Rightarrow SK_y = \end{cases}$

$y_i = \frac{(x_i \pm a)}{b} \begin{cases} (\text{مثبت})a > ۰ \Rightarrow SK_y = \\ (\text{منفی})a < ۰ \Rightarrow SK_y = \end{cases}$

۷۴۴ $y_i = x_i(۱ + \%a) \Rightarrow SK_y =$

روز۵۲

روز۵۲ **حل فیشهای:** ۷۳۱-۷۳۶-۷۴۰-۷۴۵

روز۵۳ ۷۴۸ **نکته مهم:** به‌طور کلی «پراکندگی» و «کشیدگی» باهم رابطه ..... دارند.

۷۵۱ **شاخص** کشیدگی گشتاوری توزیع نرمال (متقارن) برابره با: $\alpha_۴ = \frac{\mu_۴}{\delta^۴} = \cdots$:کشیدگی گشتاوری توزیع نرمال

ضریب کشیدگی (E) = ... – .....

نکته مهم: یعنی در فرمول ..... کشیدگی، همیشه ما یه **عمل منها** باید انجام بدیم، ولی در ..... کشیدگی چنین چیزی نداریم:

ضریب **کشیدگی گشتاوری** (E) = ... - ... ... $\Rightarrow$ $\mathbf{E = \cdots - \ldots}$

۷۵۲ روز۵۳ شاخص کشیدگی **گشتاوری** توزیع نرمال برابر .. .. است ولی شاخص کشیدگی **چندکی** توزیع نرمال برابر با ..... است، یعنی:

کشیدگی چندکی توزیع نرمال $= \frac{SIQR}{P_{۹۰} - P_{۱۰}} =$ ... ...

اما برای محاسبه **ضریب** کشیدگی چندکی یه جامعه، باید یه عمل **تفریق** رو به صورت زیر انجام بدیم:

ضریب **کشیدگی چندکی** (E_P) = ... - ... ... $\Rightarrow E_P =$ ..... -.....

روز۵۳ **حل فیشهای:** ۷۴۹-۷۵۱-۷۵۴-۷۵۵

روز۵۴ ۷۵۹ انواع کشیدگی جوامع آماری با توجه به علامت ضریب کشیدگی (۳ نوع):

علامت ضریب کشیدگی	مثبت ($E > ۰$)	صفر ($E = ۰$)	منفی ($E < ۰$)
ویژگی توزیع			

روز۵۴ **تفسیر قدرمطلق ضریب کشیدگی:**

۷۶۱ **برای تفسیر قدرمطلق ضریب کشیدگی $|E|$، مثل تفسیر قدرمطلق ضریب چولگی $|SK|$، از دو عدد ..... و ..... استفاده می‌کنیم:**

الف) اگه .... باشه ⇐ توزیع جامعه از نظر کشیدگی و پراکندگی **تقریباً مثل توزیع نرماله (یعنی تقریباً نرماله)**، بنابراین تفاوت منحنیِ این توزیع با منحنی نرمال، **قابل اغماض و چشم پوشیه.**

۷۶۲ **ب)** اگه ..... باشه ⇐ در این حالت توزیع جامعه از نظر کشیدگی و **پراکندگی تفاوت اندکی با توزیع نرمال (متقارن)** داره و این تفاوت **غیرقابل اغماض و غیر قابل چشم‌پوشیه.**

ج) اگه ... ...باشه⇐ در این حالت، توزیع جامعه از نظر کشیدگی و پراکندگی، **اختلاف فاحشی با توزیع نرمال (متقارن)** داره و این تفاوت، **غیرقابل اغماضه (غیرقابل چشم‌پوشیه).**

توجه ۲: به عنوان یه جمع‌بندی از بندهای الف، ب و ج می‌تونیم بگیم:

اگه ... ... باشه ⇐ کشیدگی قابل اغماضه.

اگه ... ... باشه ⇐ کشیدگی غیرقابل اغماضه.

۷۶۵

«تأثیر تغییر مشاهدات بر علامت و مقدار ضریب کشیدگی»

نکته مهم (قاعده کلی): با هرگونه تغییری که در داده‌ها، ..... ضریب کشیدگی تغییر نمی‌کنه و فقط ممکنه ..... تغییر بکنه.

۱) اگر به تمام داده‌ها مقدار ثابت a را اضافه یا کم کنیم:

اگه: $y_i = x_i \pm a \Rightarrow E_y =$

۲) اگر تمام داده‌ها را در مقدار ثابت a ضرب یا برآن تقسیم کنیم:

اگه: $y_i = ax_i \begin{cases} a > ۰ \Rightarrow E_y = & \text{(مثبت)} \\ a < ۰ \Rightarrow E_y = & \text{(منفی)} \end{cases}$

۳) اگر ابتدا تمام داده‌ها را در مقدار ثابت a ضرب یا تقسیم کنیم و سپس مقدار ثابت b را به آنها اضافه یا از آنها کم کنیم:

۷۶۶

$y_i = ax_i \pm b \begin{cases} a > ۰ \Rightarrow E_y = & \text{(مثبت)} \\ a < ۰ \Rightarrow E_y = & \text{(منفی)} \end{cases}$

۴) اگر ابتدا به تمام داده‌ها مقدار ثابت a را اضافه یا کم کنیم، و سپس آنها را در مقدار ثابت b ضرب یا بر آن تقسیمکنیم:

$y_i = b(x_i \pm a) \begin{cases} b > ۰ \Rightarrow E_y = & \text{(مثبت)} \\ b < ۰ \Rightarrow E_y = & \text{(منفی)} \end{cases}$

۵) اگر a درصد از هر داده را به آن داده اضافه یا از آن کم کنیم:

$y_i = x_i + \%ax_i \Rightarrow y_i = x_i(۱ + \%a) \Rightarrow E_y =$

روز ۵۴

روز ۵۴ **حل فیشهای: ۷۶۷-۷۷۱**

روز	**باکس CTS (فصل ۶):** « **جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل**»	فلش کارت
روز۵۶	انواع نمودارهای آماری (بر حسب کمی یا کیفی بودن داده ها): اسمی (طبقه‌ای) < ترتیبی (رتبه‌ای) < فاصله‌ای < نسبی (کسری) مقیاس‌های ..... ↓ استفاده از نمودارهای ..... مقیاس‌های ..... ↓ استفاده از نمودارهای	۷۷۳
	مهمترین نمودارهای کمّی و کیفی عبارتند از: **نمودارهای کمّی** ↓ (برای داده‌هایی با مقیاس ...: ..... و .....) ۱) نمودار ..... ۲) نمودار ..... ۳) نمودار..... ۴) **نمودارهای تحلیل اکتشافی داده‌ها** { **الف)**.....، **ب)**..... نمودارهای **کیفی (وصفی)** ↓ (برای داده‌هایی با مقیاس .....: ..... و .....) ۱) نمودار ..... ۲) نمودار..... ۳) نمودار	۷۷۳
روز۵۶	نمودار بافت‌نگار (..... یا .....) جزء نمودارهای ..... است که از آن برای نمایش داده‌های ..... با مقیاس ..... استفاده می‌شود.	۷۷۵
	مهم: برای رسم منحنی بافت‌نگار، محور افقی دستگاه مختصات را با ..... مدرّج می‌کنیم و محور عمودی را نیز با ..... درجه‌بندی می‌کنیم. مجموع مساحت همهٔ مستطیل‌های بافت‌نگار هم برابر ..... است.	۷۷۶
روز۵۶	**نکته ۳: نحوهٔ بدست آوردن حدود واقعی طبقات (حدود کرانه):** **گام اول:** فاصله بین .....و ..... را تقسیم بر دو می‌کنیم (فاصله را نصف می‌کنیم). **گام دوم:** سپس این مقدار رو به .....، اضافه و از .....کم می‌کنیم. بدین ترتیب طبقات ما پیوسته میشوند.	۷۷۷
روز۵۷	**توجه:** اگر سؤال از ما خواسته باشه که طول عمری (xای) رو پیدا کنیم که ۲۰٪ از قطعه‌ها **کمتر یا مساوی** اون عمر می‌کنن،اون وقت این سوال در واقع از ما خواسته تا .....رو حساب کنیم.	۷۸۶
روز۵۷	چگالی فراوانی مطلق $= \frac{\dots\dots}{\dots\dots} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots - \dots\dots} \Rightarrow d_i = \frac{\dots\dots}{\dots\dots - \dots\dots} \Rightarrow d_i = \frac{\dots}{\dots\dots}$ چگالی فراوانی نسبی $= \frac{\dots\dots}{\dots\dots} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots - \dots\dots} \Rightarrow d_i = \frac{\dots\dots}{\dots\dots - \dots\dots} \Rightarrow d_i = \frac{\dots}{\dots\dots}$ **نکته ۱)در رسم نمودار هیستوگرام براساس چگالی فراوانی:** *بر روی محور افقی:*..... طبقات قرار می‌گیره و *بر روی محور عمودی از* ..... استفاده می کنیم.	۷۸۸
	نکته ۲)معمولاً زمانی هیستوگرام‌ها رو بر حسب چگالی فراوانی رسم می‌کنیم که ..... با هم فرق داشته باشد.	۷۸۸
روز۵۷	**نمودار چندضلعی:** ۱) نمودار چندضلعی (..... یا .....) یکی از نمودارهای ..... است که از آن برای نمایش توزیع داده‌های ..... که دارای مقیاس ..... هستند، استفاده می‌شود. ۲) اگر در نمودار بافت‌نگار (هیستوگرام)، ..... را به هم وصل کنیم، نمودار چندضلعی بدست می‌آید	۷۹۱
	۳) **مهم:** در نمودار چندضلعی، ..... بر روی محور افقی و ..... بر روی محور عمودی قرار می‌گیرد. ۴) **مهم:** در تحقیقاتی که هدف آنها ..... باشد، نمودار چندضلعی به سایر نمودارها ترجیح داده می‌شود.	۷۹۲

روز۵۷	**نمودار فراوانی تجمعی یا تراکمی:** **۱)** نمودار فراوانی تجمعی یا تراکمی (.....) جزء نمودارهای ..... است که از آن برای نمایش توزیع داده‌های ..... که دارای مقیاس ..... هستند، استفاده می‌شود.	۷۹۴
	۲) نمودار فراوانی تجمعی براساس توزیع فراوانی ..... مشاهدات رسم می‌شود، یعنی نمودار فراوانی تجمعی، تعداد مشاهدات ..... از یک نقطه معین را نشان می‌دهد.	۷۹۴
	۳) در نمودار فراوانی تجمعی، به سؤال‌هایی نظیر «چند درصد از مشاهدات، ..... قرار دارد؟» به سادگی پاسخ داده می‌شود. به طور کلی ۲ روش برای رسم نمودار فراوانی تجمعی وجود دارد: **روش اول**: در این روش، بر روی محور عمودی، ..... و بر روی محور افقی، ..... قرار می‌گیرد که به نمودار حاصله از این روش، ..... می‌گوئیم.	۷۹۵
	روش دوم: در این روش، بر روی محور عمودی، ..... و بر روی محور افقی، ..... قرار می‌گیرد که به نمودار حاصله از این روش، ..... می‌گوییم.	۷۹۶
	توجه: در هر دوی این روش‌ها، محور .....یکسانه و تنها فرق روش اول و دوم در **محور** ..... اوناست. نمودار فراوانی تجمعی جهت مقایسه توزیع‌های فراوانی دو یا چند جامعه که ..... هستند، مفید خواهد بود، مثلاً برای مقایسهٔ	۷۹۷
روز۵۷	**حل فیشهای: ۷۸۵-۷۹۹**	
روز۵۸	**نمودارهای تحلیل اکتشافی داده‌ها:** **۱)** نمودار شاخه و برگ، جز نمودارهای .....است که از اون برای نمایش داده‌های ..... با مقیاس ..... استفاده میشه.	۸۰۳
	۲) مهم: **در نمودار شاخه و برگ، از داده‌های** ..... **استفاده میشه.** **یادآوری مهم**: در نمودار شاخه و برگ، برخلاف نمودار بافت‌نگار، داده‌های اصلی از بین	۸۰۵
روز۵۸	**حل فیشهای: ۸۰۳-۸۰۶-۸۰۹-۸۱۰-۸۱۳**	
روز۵۹	**نمودار جعبه‌ای:** **۱)** نمودار جعبه‌ای جزء نمودارهای ..... است که از آن برای نمایش داده‌های ..... با مقیاس ..... استفاده می‌شود. **۲) مهم:** نمودار جعبه‌ای یکی از انواع نمودارهای ..... است که از آن برای **مقایسهٔ** دو یا چند جامعهٔ آماری استفاده می‌شود.	۸۱۸
روز۵۹	**نمودارهای کیفی یا وصفی:** نمودارهای کیفی برای نمایش هندسی داده‌های ..... با مقیاس ..... بکار می‌روند. **مهم:** انواع نمودارهای کیفی (۳ مورد):	۸۲۲
روز۵۹	**نمودار ستونی (میله‌ای):** **۱) نمودار ستونی (میله‌ای) جزء نمودارهای ..... است و از آن برای نمایش داده‌های ..... با مقیاس ..... استفاده می‌شود.**	۸۲۳
	۲) این نمودار به ۲ شکل میله‌ای و ستونی رسم می‌شود. در هر دوی این نمودارها، بر روی محور افقی ..... و بر روی محور عمودی ..... قرار می‌گیرد.	
روز۵۹	**نمودار دایره‌ای (کُروی یا کلوچه‌ای):** **۱) نمودار دایره‌ای/ جزء نمودارهای ..... است که ازَش برای نمایش داده‌های..... با مقیاس ..... استفاده می‌شود.**	۸۲۶
	۲) نمودار دایره‌ای برحسبِ ..... بیان می‌شود. **۳) مراحل رسم یک نمودار دایره‌ای :** **گام۱)** تبدیل فراوانی های ..... به فراوانی های ..... **گام ۲)** تعیین زاویه یا مساحت هر قطعه از دایره: $S_i =$ ..... : مساحت هر قطعه روی دایره (برحسب درجه) **گام ۳)** تقسیم کردن دایره به قسمتهای مختلف بر اساس زوایای تعیین شده در گام ۲ **گام۴)** نوشتن نام هر طبقه بر روی قسمت مربوطه اش بر روی دایره بهمراه **درصد فراوانی نسبی** آن طبقه:	
	درصد فراوانی نسبی طبقات (مساحت برحسب درصد) $= S_i =$	۸۲۷
روز۵۹	**حل فیش: ۸۲۰**	

روز ۶۰	**نمودار پاره تو:** **مهم:** نمودار پاره‌تو، جزء نمودارهای ..... است که از آن برای نمایش داده‌های ..... با مقیاس ..... استفاده می‌شود. نمودار پاره‌تو همیشه به ترتیب ..... فراوانی‌ها رسم می شود، یعنی در یک نگاه، مستطیل‌های آن به ترتیب قد (از ..... به .....) چیده شده‌اند؛به عبارتی پر وقوع‌ترین صفت (یعنی مُد) در سمت ..... قرار می‌گیرد. نمودار پاره تو برعکس بقیه نمودارها، دارای ۳ محور است که محور سوم آن، یک محور ..... است که در طرف ..... نمودار است و بر روی آن، ..... قرار می‌گیرد.	۸۳۱ ۸۳۲
روز ۶۰	**حل فیشهای:** ۸۲۹-۸۳۰-۸۳۱-۸۳۵	

روز	**باکس CTS (فصل ۷):** « **جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل**»	فلش کارت
	مجموعهٔ تمام نتایج و پیامدهای ممکن یه آزمایش را ..... می‌نامیم و اون رو با حرف ..... نمایش می‌دیم. **نکته**: در مسائل و تستها، شیر رو با نماد H و خط رو با نماد T نشون می‌دیم.	۸۴۲
روز۶۲	**فرمول محاسبه تعداد عناصر فضای نمونه:** $n(S) = \dots$ **تعداد عناصر فضای نمونهٔ** ۱ **بار پرتاب** n تاس $= \dots$ **تعداد عناصر فضای نمونه** n**بار پرتاب ۱ تاس** $= \dots$ تعداد اعضای فضای نمونهٔ ۱ بار پرتاب n سکه $=$ تعداد اعضای فضای نمونه n بار پرتاب ۱ سکه	۸۴۳
روز۶۲	به هر زیر مجموعه از فضای نمونهٔ یه آزمایش، ..... می‌گیم. یه مجموعه n عضوی، دارای **..... زیر مجموعه** است: **تعداد زیرمجموعه‌ها (پیشامدهای)** یه فضای نمونهٔ n عضوی $= \dots\dots\dots\dots\dots$	۸۴۶ ۸۴۷
روز۶۲	**توضیح**: در مسائل و تستها، واژهٔ «**یا**»، یعنی: «**.....**» و واژهٔ «**و**» یعنی «**.....**» دو یا چند پیشامد **یادآوری:**..... پیشامدها رو با نماد ∪ و .....شون رو با نماد ∩ نشون می‌دیم.	۸۵۰
روز۶۲	**حل فیشهای: ۸۵۰-۸۵۱**	
روز۶۳	اگه $\begin{cases} A \subseteq B \\ B \subseteq A \end{cases} \Rightarrow \dots\dots$ اگر $A \subseteq B \overset{\text{آنگاه}}{\Rightarrow} A \overset{\text{اجتماع}}{\cup} B = \cdots$ اگر $A \subseteq B \overset{\text{آنگاه}}{\Rightarrow} A \overset{\text{اشتراک}}{\cap} B = \cdots$	۸۶۱
روز۶۳	**نکته مهم**: در مباحث مجموعه‌ها و احتمال، کلمهٔ «**یا**» به مفهوم «**.....**» است. بنابراین به پیشامد ....، پیشامد **A یا B** هم می‌گیم. **نکته مهم:** وقوع .. .. بدین معنیه که **دست کم (حداقل) یکی** از دو پیشامد A یا B رخ بده. **تعداد عضوهای** $A \cup B = n(A \cup B) = \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$ $n(A \cup B \cup C) = \cdots \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\

	نکته ۲: با توجه به شکل، تفاضل متقارن A و B یعنی: یا **فقط** ..... رخ بده، **یا فقط** ....، یعنی **فقط** ..... رخ بده: $A\Delta B = \underbrace{\dots\dots\dots\dots}_{\text{فقط.....}} \underset{\text{یا}}{\cup} \underbrace{\dots\dots\dots\dots}_{\text{فقط.....}}$ **مهم**: تفاضل متقارن A و B رو به ۳ شکل نشون بدیم: $\begin{cases} ۱) A\Delta B = B\Delta A = \dots\dots\dots \cup \dots\dots\dots \\ ۲) A\Delta B = B\Delta A = \dots\dots\dots \cup \dots\dots\dots \\ ۳) A\Delta B = B\Delta A = \dots\dots\dots - \dots\dots\dots \end{cases}$	۸۸۲
روز۶۵	قوانین دمورگان: $\begin{cases} (A \cup B)' = \dots\dots\dots \\ (A \cap B)' = \dots\dots\dots \end{cases}$	۸۸۴
روز۶۵	**قوانین توزیع‌پذیری**: $A \cap (B \cup C) = \dots\dots\dots\dots\dots\dots$ $A \cup (B \cap C) = \dots\dots\dots\dots\dots\dots$	۸۹۲
روز۶۵	**حل فیشهای: ۸۸۰-۸۸۱-۸۸۴**	

		فلش کارت
	باکس CTS (فصل ۸): **« جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل»**	
روز۶۷	تعداد عضوهای فضای نمونه رو از ۳ روش می‌تونیم بدست بیاریم: ۱) فرمول: $n(S) = \cdots$ ۲) رسم نمودار درختی و شمردن ..... ۳) با استفاده از اصل	۹۰۱
روز۶۷	**نکته مهم**: موقع شمارش اعداد یا حروف، اگر در صورت مسئله، هیچ اشاره‌ای به مُجاز بودن یا مجاز نبودن تکرار اعداد یا حروف نشده باشه، آنگاه می‌دانیم که **به طور پیش فرض**، تکرار مجاز	۹۰۴
روز۶۷	**حل فیشهای: ۹۰۴-۹۰۶**	
روز۶۸	**نکته بسیار مهم**:در مسائل مربوط به شمارش ارقام، همیشه از خونه‌ای شروع می‌کنیم که	۹۱۱
	نتیجه مهم: اگه خواستیم تعداد اعداد **زوج** رو بشمریم و تو بین ارقام داده شده، رقم **صفر هم وجود داشت**، اون‌وقت حتماً باید حواسمون باشه که مسئله رو به ۲ حالت تجزیه کنیم و در آخر، جواب اونا رو باهم جمع کنیم: ***حالت اول:*** اگه ..... تو خونه سمت راست (یکان) باشه. ***حالت دوم***: اگه ..... تو خونه سمت راست (یکان) نباشه.	۹۱۲
روز۶۸	**حل فیشهای: ۹۰۸-۹۱۰-۹۱۱-۹۱۳-۹۱۶-۹۱۹-۹۲۲**	
روز۶۹	$\boxed{n! = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots}$	۹۲۳
روز۶۹	**«اصل جمع»:** **تعداد طرق انجام یکی از این k عمل** = ...	۹۲۶
	نکته: در اصل جمع، این kعمل (A_iها) همگی همزمان با هم اتفاق **.....**، بلکه **.....** اتفاق میفته . بنابراین در اصل جمع، از حرف ربط « ..... » استفاده می‌کنیم.	۹۲۷
	یادآوری و مقایسه: اما در اصل ضرب، ..... اتفاق می‌افتن، بنابراین در اصل ضرب، از حرف ربط «.....» استفاده می‌کنیم.	
روز۶۹	**نکته مهم**: به‌طور کلی، در مسائلی که در اونها از کلمه «**حداقل**» استفاده میشه، یه راه حل اینه که بجای حل مستقیم مسئله، از ..... استفاده کنیم. مثلاً: تعداد..... - تعداد..... = تعداد اعداد۳ رقمی که حداقل یه رقمشون عدد ۱ باشه	۹۳۲
روز۶۹	**مفهوم اشیاء متمایز (متفاوت) و نامتمایز (مشابه):** **نکته مهم**: باید دقت کنیم که افراد (اشخاص)، همیشه ..... محسوب میشن. هم‌چنین اگر در مسئله، چیزی در مورد متمایز یا متمایز بودن گفته نشده باشد، **بطور پیش‌فرض**، آن را ..... در نظر می‌گیریم. **یادآوری**: اگر در صورت مسئله صحبتی در مورد مجاز بودن یا نبودن تکرار ارقام یا حروف نشده باشد، **پیش‌فرض ما** ..... است.	۹۳۴ ۹۳۵
روز۶۹	**حل فیشهای: ۹۲۹-۹۳۱**	
روز۷۰	**جایگشت (تبدیل):** منظور از **جایگشت**یا **تبدیل**n شی متمایز (مختلف) اینه که:	۹۳۶
	فرمول جایگشت خطی n شی متمایز: $P_n = A_n = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$	۹۳۷
	تذکر مهم: البته فقط زمانی می‌تونیم از فرمول بالا برای جایگشت خطیn شی استفاده کنیم که اشیاء **.....** باشن.	۹۳۸
	جایگشت خطی n شی متمایز از k نوع مختلف: جایگشت ..... × (جایگشت.....)	۹۴۱
روز۷۰	**جایگشتهای خطیn شی متمایز که r تای آنها کنارهم باشند**: در این‌گونه مسائل: **۱)** اول باید ببینیم که این ..... به چند طریق می‌تونن کنارهم قرار بگیرن، یعنی اول باید جایگشت خطی این ..... رو بدست بیاریم که **همون** .....است. **۲)** بعد، باید همه این r شیء رو **..... فرض کنیم و اونو کنار بقیه اشیاء یا افراد قرار بدیم.** سپس باید جایگشت همه اونا رو در کنار هم حساب کنیم.	۹۴۶
روز۷۰	تعداد ..... - تعداد ..... : تعداد جایگشت‌های خطی n شیء متمایز که rتای اونا کنار هم **نباشن**	۹۴۹

روز ۷۰	**حل فیشهای: ۹۴۶-۹۴۷**	
روز ۷۱	**جایگشت خطی یک در میان (متناوب):** **حالت الف)** اگه تعداد اعضای این دو گروه، دقیقاً با هم برابر باشن $(m=n)$: اگه $m=n \Rightarrow$ تعداد حالت‌ها: ..... **حالت ب)** اگه تعداد اعضای این دو گروه به اندازه ۱ واحد با هم اختلاف داشته باشن (یعنی: $m=n+1$): اگه $m=n+1 \Rightarrow$ تعداد حالت‌ها :	۹۵۴
روز ۷۱	**جایگشت دایره‌ای (دوری یا مدوّر) n شیء متمایز:** **تعداد جایگشت‌های دایره‌ای n شیء متمایز : .....** درجایگشت دایره‌ای، برای ایجاد یه حالت جدید، تنها کافیه که **..... ثابت نگه‌داریم** و ..... رو تغییر بدیم.	۹۵۷ ۹۵۸
روز ۷۱	***حالت خاص ۱: ثابت بودن جای یک شیء (یک فرد) در جایگشت دایره‌ای:*** **فرمول : .....** ***حالت خاص ۲: جایگشت دایره ای یک در میان (متناوب):*** **تعداد جایگشت‌های دایره‌ای یکی در میون : .....**	۹۶۰ ۹۶۲
روز ۷۱	**حل فیشهای: ۹۵۳-۹۵۴-۹۵۷-۹۶۰-۹۶۲**	
روز ۷۲	**حالت خاص ۳):** ***«جایگشت دایره‌ای n شیء متمایز که r تای آنها کنار هم باشند»*** **فرمول : .....** **توجه**: به جایگشت **r شی از n شیء** ⇐ «.....» هم گفته میشه که یکی دیگه از قوانین شمارش (آنالیز ترکیبی) محسوب میشه.	۹۶۶ ۹۷۳
روز ۷۲	**فرمول جایگشت با تکرار (افرازهای مرتب):** تعداد جایگشت‌های n شیء که n_1 تای آن از نوع اول (**مشابه هم = نامتمایز**) و n_2 تای آن از نوع دوم (**مشابه هم**) و ... و n_k تای آن از نوع kاُم (**مشابه هم**) باشن، به طوری که: $n_1+n_2+...+n_k=n$ باشه، از فرمول زیر بدست میاد: **فرمول :**	۹۷۹
روز ۷۲	**حل فیشهای: ۹۶۶-۹۷۰-۹۷۱-۹۷۳-۹۷۷-۹۷۸**	
روز ۷۳	**توزیع n شیء متمایز در k دسته یا سلول (افراز مرتب):** **= تعداد حالات توزیع (تفکیک) n شیء متمایز در k سلول (افرازهای مرتب)** **ترتیب r شئ از n شئ:** عبارت است از: «تعداد .....» یا به عبارت دیگه: تعداد حالات کنار هم قرار دادن ..... **نکته ۱:** ترتیب r شئ رو با نماد .. .. یا .. .. نشون می‌دیم. **نتیجه**: برای محاسبه **ترتیب r شئ از n شئ** تنها کافیه که به تعداد ..... خونه رسم کنیم و توی این خونه‌ها، از چپ به راست، تعداد حالات ممکن رو می‌نویسیم. **نتیجه**: تفاوت **جایگشت r شئ از n شئ** (ترتیب **r شئ از n شئ**) با **جایگشت n شئ از n شئ** در اینه که: تو جایگشت)، ..... مشارکت دارن (جایگشت ..... شئ). ولی تو ترتیب، ..... مشارکت دارن (جایگشت .....). **نتیجه (مهم)**: تمام مسائل «**ترتیب**» رو می‌تونیم با استفاده از ..... هم حل کنیم.	۹۸۵ ۹۹۰ ۹۹۱ ۹۹۲ ۹۹۲
روز ۷۳	**حل فیشهای: ۹۸۲-۹۸۳-۹۸۴-۹۸۵-۹۸۸-۹۹۰-۹۹۳**	

روز ۷۴	**ترتیب r شئ از n شئ** عبارت است از: ۱) تعداد جایگشتهای r شئ از n شئ متمایز و یا تعداد حالات انتخاب r شئ از n شئ متمایز ($r \le n$) به طوری که: **اولاً:** تکرار اشیاء مجاز ..... (یعنی انتخاب اشیاء **..... جایگذاری** باشه). **ثانیاً:** ترتیب انتخاب اشیاء برای ما مهم ..... $P_n^r =$	۹۹۵
	ترکیب r شئ از n شئ: عبارت است از: تعداد حالات انتخاب r شئ از n شئ متمایز ($r \le n$) به‌طوری که: **اولاً:** تکرار اشیاء مجاز ..... (انتخاب **..... جایگذاری** باشه) ⇐ ..... **ترتیب** **ثانیاً:** ترتیب انتخاب اشیاء برای ما مهم .....⇐ ..... ترتیب	۹۹۵
	نتیجه مهم: تنها فرق بین **ترتیب** و **ترکیب** اینه که تو «.....»، ترتیب انتخاب اشیاء برای مهمه (مثل انتخاب ۳ دانش‌آموز به عنوان شاگرد اول، دوم، سوم) ولی تو «.....»، ترتیب انتخاب اشیاء برای ما مهم نیست و فقط نوع اونا برای ما مهمه.	۹۹۶
	در .....⇐ با تغییر در **نوع و ترتیب** اشیاء، حالت جدیدی ایجاد میشه. اما در ..... ⇐ فقط با تغییر **نوع** اشیاست که حالت جدیدی ایجاد میشه. **نکته:رابطه** بین فرمول **ترکیب** و فرمول **ترتیب**: $\boxed{\dots\dots = \dots\dots \times \dots\dots.}$	۹۹۸
روز ۷۴	جایگشت: n شی از n شی ⇐ $\boxed{P_n = A_n^n = \cdots}$ r شی از n شی: اگه ترتیب انتخاب مهم ..... ⇐ ترتیب r شی از n شی : $\boxed{A_n^r = P_n^r =}$ اگه ترتیب انتخاب مهم ..... ⇐ ترکیب r شی از n شی : $\boxed{C_n^r =}$	۹۹۹
روز ۷۴	«**تفاوت اصلی بین ترکیب و ترتیب**»: به طور کلی در مسائلی که تعویض در ترتیب اشیاء، در نتیجه حاصله، تغییری ایجاد نکند (حالت جدیدی را ایجاد نکند)، از ..... استفاده می‌شود و در غیر اینصورت از ..... استفاده می‌کنیم.	۱۰۰۰
روز ۷۴	**نکته به یاد ماندنی**: همیشه یادمون باشه که تمامی مسائلی که تو اونا ترتیب انتخاب یا قرار گرفتن اشیاء برای ما اهمیت داره رو می‌تونیم با **.....** هم حل کنیم.	۱۰۰۲
روز ۷۴	$C_n^{\cdot} = \binom{n}{\cdot} = \cdots \qquad C_n^n = \binom{n}{n} = \cdots \qquad \binom{n}{1} = \cdots \qquad \binom{n}{n-1} = \cdots$	۱۰۰۵
روز ۷۴	**حل فیشهای: ۹۹۵-۱۰۰۰-۱۰۰۳**	
روز ۷۵	مجموع تمام **ترکیبات (انتخابها)** از یک مجموعه n عضوی، برابر با ..... خواهد بود: $\binom{n}{\cdot} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \cdots + \binom{n}{n} = \cdots$ $\boxed{\text{تعداد ترکیبات (انتخابها) از یه مجموعه } n \text{ عضوی} = \text{تعداد زیرمجموعه‌های یه مجموعه } n \text{ عضوی} = \cdots}$ $\binom{n}{\cdot} + \binom{n}{2} + \binom{n}{4} + \cdots + \binom{n}{n} = \dots\dots\dots \qquad \binom{n}{1} + \binom{n}{3} + \binom{n}{5} + \cdots + \binom{n}{n-1} = \dots\dots\dots$	۱۰۰۸ ۱۰۰۹
روز ۷۵	**نکته تستی**: برای محاسبه هرچه سریعتر ترکیب‌هایی که در اونا $r=2$ است، مثلاً: $\binom{6}{2} = \binom{n}{r}$ تنها کافیه که ..... رو در .....(یعنی در.....) ضرب کنیم و حاصل رو بر ..... تقسیم کنیم، یعنی: $\boxed{\text{اگه: } r = 2 \Rightarrow C_n^2 = \binom{n}{2} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}}$	۱۰۱۴

روز۷۵ — ۱۰۱۵

روشهای انتخاب r شئ از n شئ متمایز (روشهای توزیع):

ترتیب \ تکرار	تکرار مجاز نیست **(انتخاب بدون جایگذاری)**	تکرار مجازه **(انتخاب با جایگذاری)**
ترتیب انتخاب مهمه	حالت (۱)	حالت (۳)
ترتیب انتخاب مهم نیست	حالت (۲)	حالت (۴) در کنکور رشته‌های علوم انسانی مطرح نمیشه

روز۷۵ — ۱۰۱۹ ۱۰۲۰

انتخاب بدون جایگذاری مثل حالتیه که در انتخاب ما، **تکرار مجاز** .....

نکته مهم: اینه که تو مسائل و تستها، همیشه بطور پیش‌فرض، انتخاب ما ..... **جایگذاری** است.

روز۷۵ — **حل فیشهای: ۱۰۰۷-۱۰۰۸-۱۰۱۱-۱۰۱۳-۱۰۱۸-۱۰۱۹-۱۰۲۲**

روز۷۶ — **حل فیشهای: ۱۰۲۳-۱۰۲۴-۱۰۲۶-۱۰۲۷-۱۰۲۸-۱۰۳۰-۱۰۳۲-۱۰۳۵-۱۰۳۶**

روز۷۷ — ۱۰۴۵

فرمول تعداد ترکیب‌های r تایی از n شئ متمایز که **فاقدm شئ بخصوص** هستند:

روز۷۷ — ۱۰۴۸

فرول تعداد **ترکیبهای**rتایی از n شئ متمایز که **شامل m شئ بخصوص** هستن:

روز۷۷ — **حل فیشهای: ۱۰۳۸-۱۰۳۹-۱۰۴۰-۱۰۴۴-۱۰۴۵-۱۰۴۷-۱۰۴۸-۱۰۵۰-۱۰۵۱**

روز۷۸ — ۱۰۵۶

قاعده کلی: با استفاده از n حرف (یا n رقم) که بعضی از اونا **تکراری** هستن، اگه بخواهیم یه کلمه m حرفی (یا یه عدد m رقمی) بسازیم (به‌طوری که $m<n$ باشه) باید .....

روز۷۸ — **حل فیشهای: ۱۰۵۳-۱۰۵۴-۱۰۵۶-۱۰۵۸**

روز۷۹ — ۱۰۷۲

فرمول تعداد **ترتیب‌های ناسازگار** n شئ متمایز (متفاوت):

فرمول تعداد **ترتیب‌های ناسازگار** r شئ از n شئ متمایز:

یادآوری ۱: حاصل هر عددی به توان صفر برابر با ..... است: $\boxed{(\text{عدد})^{۰} = \cdots}$ پس حاصل $(-۱)^{۰}$ هم برابر با ..... است: $(-۱)^{۰} = \cdots$

یادآوری ۲: حاصل !۰ برابر با ..... است: $\boxed{۰! = \cdots}$

۱۰۷۳ — **نکته تستی مهم:** اگه به این ۲ فرمول بالا توجه کنیم، می‌بینیم که تو این فرمولا، به ازای $k=۰$ و $k=۱$، جملات اول و دوم بسط (یعنی $\frac{(-۱)^{۰}}{۰!}$: و $\frac{(-۱)^{۱}}{۱!}$) به ترتیب برابر با ۱ و ۱- خواهند شد که جمع اونا برابر با صفر میشه: $\frac{(-۱)^{۰}}{۰!} + \frac{(-۱)^{۱}}{۱!} = \frac{۱}{۱} + \frac{-۱}{۱} \Rightarrow \boxed{۱ - ۱ = ۰}$

پس تو مسائل، برای سرعت عمل بیشتر، بهتره که حد پائین Σ رو بجای $k=۰$، برابر ..... قرار بدیم.

۱۰۷۵ — **نکته تستی مهم**: **جمله سوم** بسطِ $\sum_{k=۰}^{n} \frac{(-۱)^{k}}{k!}$ برابر ..... است و جمله چهارم این بسط نیز برابر ..... است و جمع این دوجمله برابر با .... است.

روز۷۹ — **حل فیشهای: ۱۰۶۱-۱۰۶۴-۱۰۶۶-۱۰۷۱-۱۰۷۵**

روز	باکس CTS (فصل ۹): « جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل»	فلش کارت
روز ۸۱	**انواع بیان احتمال:** ۱. احتمال کلاسیک (احتمال هم شانس): $P(A) = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$:احتمال کلاسیک ۲. احتمال هندسی: $P(A) = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$:احتمال هندسی ۳. احتمال آماری: $P(A) = \cdots \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$:احتمال آماری	۱۰۷۷
روز ۸۱	**تعریف**: در یه آزمایش، به پیشامدهایی که ..... پیشامدهای **هم تراز (هم‌شانس)** می‌گیم. **نکته ۱**: در حل مسائل و تستها تمام پیشامدهای ممکن برای هر حادثه رو **به طور پیش‌فرض**، ..... در نظر می‌گیریم، مگر اینکه در صورت سؤال، چیز دیگه‌ای گفته باشه. اگه تعداد کل پیشامدهای ممکن برای یه حادثه، برابر با k باشه، اون‌وقت چون **بطور پیش فرض**، همه این kپیشامد رو ..... فرض می‌کنیم، پس می‌تونیم بگیم که احتمال وقوع هر کدوم از این پیشامدها **باهم مساوی** و برابر با ..... است: $\text{احتمال} = \frac{\text{تعداد حالات مساعد (مطلوب)}}{\text{کل تعداد حالات ممکن}} = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$ **نکته ۲**: هر وقت تو تستها، عبارتهایی مثل «**به تصادف**»، «**به طور تصادفی**»، «بطور **شانسی یا اتفاقی**» و ... رو دیدیم، یعنی اینکه: تمام پیشامدهای ممکن، ..... هستن.	۱۰۷۸ ۱۰۷۹
روز ۸۱	«**خواص مقدماتی احتمال**»: **خاصیت ۱**: احتمال هر پیشامدی همیشه عددی ..... و ..... است؛ **خاصیت ۲**: احتمال وقوع فضای نمونه (S) برابر ..... است.	۱۰۸۴
روز ۸۱	**حل فیش: ۱۰۸۴**	
روز ۸۲	**قاعدهٔ متمم‌گیری (مکمل‌گیری):** $P(\acute{A}) = \ldots\ldots\ldots\ldots$ $P(A) = \ldots\ldots\ldots\ldots$	۱۰۹۵
روز ۸۲	احتمال ..... عبارتست از: «حد فراوانی نسبی، وقتی که تعداد آزمایشها به سمت بی‌نهایت میل کنه: $n \to \infty$». احتمال پیشامد A: $P(A) = \lim_{n\to\infty} \frac{F_i}{n} \Rightarrow P(A) = \lim_{n\to\infty} f_i$ **تذکر مهم**: ما نباید همه جا از فرمول **فوق** استفاده کنیم، چون فقط زمانی می‌تونیم از **فراوانی نسبی** برای محاسبه احتمال استفاده کنیم که ..... **حل فیشهای: ۱۰۹۵-۱۱۰۱-۱۱۰۲-۱۱۰۵**	۱۱۰۳ ۱۱۰۴
روز ۸۳	**قانون اعداد بزرگ (به صورت برنولی):** بصورت فارسی: به زبان ریاضی: **نکته مهم**: تو قانون اعداد بزرگ برنولی، هم باید **علامت** ..... داشته باشیم و هم **در سمت راست، عدد** ..... وجود داشته باشد.	۱۱۰۹ ۱۱۱۱
روز ۸۳	احتمال وقوع فقط A (A رخ بده و B رخ نده): $P(\ldots\ldots\ldots\ldots) = \cdots\ldots\ldots - \cdots\ldots\ldots = P(\ldots\ldots\cap\ldots\ldots)$ احتمال وقوع فقط B (B رخ بده و A رخ نده): $P(\ldots\ldots\ldots\ldots) = \cdots\ldots\ldots - \cdots\ldots\ldots = P(\ldots\ldots\cap\ldots\ldots)$ تفاضل متقارن A و B (فقط یکی از A و B): $P(A\Delta B) = P(B\Delta A) = P(\ldots\ldots) + P(\ldots\ldots) = P(\ldots\ldots\cap\ldots\ldots) + P(\ldots\ldots\cap\ldots\ldots) = P(\ldots\ldots) - P(\ldots\ldots)$	۱۱۱۴ ۱۱۱۵ ۱۱۱۶

روز۸۳	«**قاعده اجتماع دو پیشامد: اصل شمول و عدم شمول برای دو پیشامد A و B**»:	
	قضیه اجتماع دو پیشامد: $P(A \cup B) =$	۱۱۱۸
	نکته: بسیار مهم: تو مسائل و تستها، احتمال **اجتماع** دو پیشامد A و B یعنی $P(A \cup B)$، به یکی از ۳ شکل زیر بیان میشه:	
	الف) دست کم (لااقل= حداقل) یکی از پیشامدهای A و B اتفاق بیفته.	۱۱۲۰
	ب) وقوع پیشامد A «یا» B. **ج) حادثه‌ای به سبب وقوع پیشامدهای A یا B اتفاق بیفته.**	
روز۸۳	**حل فیشهای: ۱۱۱۱-۱۱۱۷-۱۱۱۸-۱۱۲۱**	
	۱) تعریف پیشامد **مستقل** با ذکر مثال:	۱۱۳۴
	شرط استقلال دو پیشامد A و B: **شرط استقلال دو پیشامد :** A و B مستقل $\overset{\text{دوطرفه}}{\rightleftarrows}$	۱۱۳۵
روز۸۴	**۲)** تعریف پیشامد **وابسته** با ذکر مثال:	
	شرط وابستگی (عدم استقلال) دو پیشامد A و B: **شرط وابستگی دو پیشامد :** A و B وابسته $\overset{\text{دوطرفه}}{\rightleftarrows}$	۱۱۳۶
	(مهم): هرگاه دو پیشامد A و B مستقل از هم باشن، اون‌وقت کاملاً واضحه که: تمام زوج پیشامدهای ..... و ..... و ..... نیز	۱۱۳۹
روز۸۴	مستقل از هم خواهند بود و بالعکس. A و B مستقل $\overset{\text{دوطرفه}}{\Leftrightarrow}$ { مستقل، مستقل، مستقل }	
روز۸۴	**حل فیشهای: ۱۱۲۷-۱۱۳۰-۱۱۳۸-۱۱۴۰**	
روز۸۵	«**سه پیشامد مستقل**»: استقلال دوبه دو (۲ تایی) $\Rightarrow$ ، استقلال ۳ تایی: استقلال شرط ۳ پیشامد A، B و C	۱۱۴۲
روز۸۵	A و B ناسازگار (جدا از هم) $\overset{\text{دوطرفه}}{\Longleftrightarrow}$ { ۱) $A \cap B = \cdots \rightarrow \boxed{P(A \cap B) = \cdots}$ ، ۲) $\boxed{P(A \cup B) = P(A) + P(B)}$ }	۱۱۴۵
روز۸۵	**نکته مهم:** دو پیشامد ..... **A و B** هیچ‌وقت نمی‌تونن باهم اتفاق بیفتن؛ بخاطر اینکه یکی از این پیشامدها (مثلاً A) مانع وقوع پیشامد دیگه (یعنی B) میشه. یعنی اگه A و B ..... باشن، می‌تونیم نتیجه بگیریم A و B **وابسته (بهم)** نیز هستن:	۱۱۴۷
	حتماً و حتماً A و B **بهم وابسته‌اند** $\overset{\text{آنگاه}}{\Longrightarrow}$ A و B ..... باشن	۱۱۴۸
روز۸۵	«**قوانین دمورگان در مورد اجتماع و اشتراک دو یا چند پیشامد**»:	
	قوانین دمورگان { **اجتماع**: $P(\acute{A} \cup \acute{B}) =$ $\overset{\text{متمم‌گیری}}{\Longrightarrow}$ ، **اشتراک**: $P(\acute{A} \cap \acute{B}) =$ $\overset{\text{متمم‌گیری}}{\Longrightarrow}$ }	۱۱۵۱

روز۸۵ «**مقایسهٔ اجتماع دو پیشامد ناسازگار و اجتماع دو پیشامد مستقل**»:

۱۱۵۴

تو حالت کلی: $P(A \cup B) =$ حداقل یکی (A یا B)

$$\begin{cases} \text{اگه } A \text{ و } B \text{ مستقل} \Rightarrow \underbrace{P(A \cup B)}_{\text{حداقل یکی } (A \text{ یا } B)} = \\ \text{اگه } A \text{ و } B \text{ ناسازگار} \Rightarrow \underbrace{P(A \cup B)}_{\text{حداقل یکی } (A \text{ یا } B)} = \end{cases}$$

روز۸۵ **حل فیشهای:** ۱۱۴۳-۱۱۴۸-۱۱۴۹-۱۱۵۳-۱۱۵۷

روز۸۶ «**مقایسهٔ تفاضل دو پیشامد مستقل و تفاضل دو پیشامد ناسازگار**»:

۱۱۶۰

A و B مستقل

$$\begin{cases} ۱)\ (A \text{ و نه } B) \text{ فقط } A = P(A-B) = \\ ۲)\ (B \text{ و نه } A) : \text{فقط } B = P(B-A) = \\ ۳)\ (\text{فقط } A \text{ یا فقط } B) \text{ فقط یکی} = P(A\Delta B) = \underbrace{\qquad}_{\text{فقط } A} + \underbrace{\qquad}_{\text{فقط } B} \end{cases}$$

روز۸۶

۱۱۶۰

A و B ناسازگار

$$\begin{cases} ۱)\ (A \text{ و نه } B) \text{ فقط } A = P(A-B) = \\ ۲)\ (B \text{ و نه } A) : \text{فقط } B = P(B-A) = \\ ۳)\ (\text{فقط } A \text{ یا فقط } B) \text{ فقط یکی} = P(A\Delta B) = \underbrace{\qquad}_{\text{فقط } A} + \underbrace{\qquad}_{\text{فقط } B} \end{cases}$$

روز۸۶ «**حالات مهم در مسائل احتمال برای دو پیشامد**»:

۱۱۶۲

۱) احتمال وقوع **هردو** پیشامد **A** و **B**:

۲) احتمال وقوع **هیچکدوم** از دو پیشامد (نه **A** و نه **B**):

۱۱۶۳

نکته مهم: باتوجه به قوانین **دمورگان و متمم‌گیری**:

$$P(\qquad) : \text{نه } A \text{ و نه } B \xRightarrow{\text{دمورگان}} \qquad \xRightarrow{\text{متمم}}$$

۳) احتمال وقوع **حداقل یکی** از دو پیشامد (**A** یا **B**):

۴) احتمال **عدم** وقوع **حداقل یکی** از دو پیشامد **A** یا **B**:

نکته مهم: با توجه به قوانین **دمورگان** و **متمم‌گیری**:

$$P(\qquad) : \text{عدم وقوع } A \text{ یا } B \xRightarrow{\text{دمورگان}} \qquad \xRightarrow{\text{متمم}}$$

۱۱۶۴

۵)احتمال وقوع **فقط** پیشامد A (**A و نه B**):

$$\text{فقط } A : P(\qquad) = P(\quad \cap \quad) = \qquad -$$

۶)احتمال وقوع **فقط** پیشامد B (**B و نه A**):

$$\text{فقط } B : P(\qquad) = P(\quad \cap \quad) = \qquad -$$

۷) احتمال وقوع **فقط یکی** از دو پیشامد (**فقط A یا فقط B**):

$$\underbrace{P(\qquad)}_{\text{فقط یکی}} = \underbrace{P(\qquad)}_{\text{فقط } A} \underbrace{+}_{\text{«یا»}} \underbrace{P(\qquad)}_{\text{فقط } B} = P(\qquad) \underbrace{+}_{\text{«یا»}} P(\qquad) = \qquad -$$

۱۱۶۵

۸) احتمال وقوع **حداکثر یکی** از دو پیشامد (**هیچ‌کدوم یا فقط یکی**):

روز۸۶ **حل فیشهای:** ۱۱۶۱-۱۱۶۶-۱۱۷۰

روز۸۷	«**حالات مهم در مسائل احتمال برای سه پیشامد**»: ۱) احتمال وقوع **هر سه** پیشامد (**A و B و C**): ۲) احتمال وقوع **هیچ‌یک** از سه پیشامد (**نه A و نه B و نه C**): $P(\acute{A} \cap \acute{B} \cap \acute{C}) \xRightarrow{\text{دمورگان}} \xRightarrow{\text{متمم}}$ ۳) احتمال وقوع **حداقل یکی** از سه پیشامد (**A یا B یا C**): ۴) احتمال **عدم** وقوع **حداقل یکی** از سه پیشامد (**Á یا Ḃ یا Ć**): $P(\acute{A} \cup \acute{B} \cup \acute{C}) \xRightarrow{\text{دمورگان}} \xRightarrow{\text{متمم}}$ ۵) احتمال وقوع **فقط** پیشامد A (**A و نه B و نه C**): ۶) احتمال وقوع **فقط** پیشامد B (**B و نه A و نه C**): ۷) احتمال وقوع **فقط** پیشامد C (**C و نه A و نه B**): ۸) احتمال وقوع **فقط** پیشامد A و B (**A و B و نه C**): ۹) احتمال وقوع **فقط** پیشامد A و C (**A و C و نه B**): ۱۰) احتمال وقوع **فقط** پیشامد B و C (**B و C و نه A**): ۱۱) احتمال وقوع **فقط (دقیقاً) یکی از سه پیشامد (فقط A یا فقط B و یا فقط C)**: ۱۲) احتمال وقوع **حداکثر یکی از سه پیشامد**:	۱۱۷۱ ۱۱۷۲ ۱۱۷۳ ۱۱۷۴
روز۸۷	$P\left(\text{حداقل یه شیر}\right) = ۱ - P\left(\qquad\right) = ۱ - P(\qquad)$	۱۱۸۰
روز۸۷	**نکته مهم: موقع نوشتن عضوهای یه مجموعه، عضوهای ..... رو فقط ۱ بار باید بنویسیم و نه بیشتر.** **نتیجه کارشناسی**: تو پرتاب چند تاس، هر وقت بخواهیم **تو تاس‌های مختلف نتایج یک سانی رو دا شته با شیم**، فقط کافیه که ..... رو حساب کنیم و بجای مراحل دیگهٔ یکسان، ..... **بذاریم**.	۱۱۸۱ ۱۱۸۴
روز۸۷	**حل فیشهای: ۱۱۷۵-۱۱۷۷-۱۱۸۱-۱۱۸۶**	
روز۸۸	**حل فیشهای: ۱۱۹۰-۱۱۹۱-۱۱۹۵-۱۱۹۹-۱۲۰۱-۱۲۰۳**	
روز۸۹	**نکته خیلی مهم**: تو مسائل مربوط به فضای نمونهٔ **نامحدود**، وقتی می‌خواهیم احتمال خواسته شده رو حساب کنیم، همیشه با یه **.....** روبرو می‌شیم که بایستی ..... رو بدست بیاریم.	۱۲۰۶
	= مجموع جملات یه تصاعد هندسی	۱۲۰۷
روز۸۹	**راه حل تستی**: هروقت از نوع اشیایی که قبلاً خارج شده، **اطلاعی نداشته باشیم**، می‌تونیم **فرض کنیم که .....**	۱۲۱۲
روز۸۹	**نتیجه مهم**: اینکه ۲ مهره رو **باهم (یکجا)** بیرون بیاریم، دقیقاً مثل اینه که این ۲ مهره رو ..... بیرون بیاریم: **انتخاب ..... = انتخاب یکجا (باهم)**	۱۲۱۴
روز۸۹	**حل فیشهای: ۱۲۰۵-۱۲۱۰-۱۲۱۱-۱۲۱۲-۱۲۱۳**	
روز۹۰	**نکته**: هر وقت از یه کیسه یا جعبه‌ای که چند شی (مثلاً چند مهرهٔ رنگی) تو اون وجود داره، یک یا چند شی (مهره) رو **.....**، انتخاب و خارج کنیم، انجام کار **هیچ تأثیری روی احتمال خارج شدن اشیاء (مهره‌های) بعدی نداره.**	۱۲۲۶
روز۹۰	**حل فیشهای: ۱۲۱۹-۱۲۲۱-۱۲۲۴-۱۲۲۶-۱۲۲۷-۱۲۲۹-۱۲۳۰**	
روز۹۱	**قاعده کلی**: هرگاه n رقم داشته باشیم که بعضی از اونا **تکراری** باشن و بخواهیم با استفاده از این n رقم، یه عدد n رقمی بسازیم باید از ..... استفاده کنیم.	۱۲۳۶

روز۹۱	**نکته ۴**: اعدادی بر ۶ بخش‌پذیرند (مضرب ۶ هستن) که: **اولاً:** **و ثانیاً:**	۱۲۴۰
روز۹۱	حروف صدادار در زبان انگلیسی:	۱۲۴۵
روز۹۱	**یادآوری قاعده کلی**: هر وقت n حرف داشته باشیم که بعضی از اونها تکراری باشن و بخواهیم با استفاده از اونها، یه کلمه m حرفی بسازیم (به طوری که $m < n$ باشه)، باید	۱۲۴۶
روز۹۱	**حل فیشهای: ۱۲۳۱-۱۲۳۴-۱۲۳۶-۱۲۳۷-۱۲۳۹-۱۲۴۱-۱۲۴۴-۱۲۴۵-۱۲۴۶**	
روز۹۲	اگه: $m = n \Rightarrow$ تعداد جایگشتهای خطی یه درمیون =	۱۲۵۰
روز۹۲	**حل فیشهای: ۱۲۴۹-۱۲۵۱-۱۲۵۲-۱۲۵۴-۱۲۵۶-۱۲۵۷-۱۲۶۰-۱۲۶۲-۱۲۶۳**	
روز۹۳	**ویژگی‌های مهم مدارهای سری**: **۱) شرط برقراری جریان از A به B**: باید ..... وصل باشه **۲) شرط عدم برقراری یا قطع جریان در مدار سری**: باید ..... رو قطع کنیم، تا دیگه جریان از A به B منتقل نشه. $P\left(\text{عدم برقراری ارتباط}\right) =$ ، $P\left(\text{برقراری ارتباط بین } A \text{ و } B\right) =$ **نتیجه مهم**: تو مدارهای سری، همیشه باید **اول** ، احتمال ..... جریان رو حساب کنیم و بعد اگه خواستیم اونو از عدد ۱ کم کنیم.	۱۲۶۷ ۱۲۶۸
روز۹۳	**ویژگی‌های مهم مدارهای موازی**: **۱) شرط برقراری جریان از A به B**: باید ..... وصل باشه. **۲) شرط عدم برقراری یا قطع جریان از A به B**: باید ..... رو قطع کنیم، تا جریان از A به B وجود نداشته باشه. $P\left(\text{برقراری ارتباط بین } A \text{ و } B\right) =$ ، $P\left(\text{عدم برقراری ارتباط}\right) =$ **نتیجه مهم**: تو مدارهای موازی، همیشه باید **اول** ، احتمال ..... جریان رو حساب کنیم و بعد اگه خواستیم اونو از عدد ۱ کم کنیم.	۱۲۷۰ ۱۲۷۲
روز۹۳	**نتیجه مهم**: اگه اجزای یه سیستم رو به صورت **موازی** بهم ببندیم، احتمال کار کردنش ..... از موقعیه که این اجزاء رو به صورت **سری** بهم ببندیم.	۱۲۷۶
روز۹۳	**حل فیش: ۱۲۶۹**	
روز۹۴	**نکته**: قابلیت اطمینان یک پمپ بنزین، در واقع همون احتمال ..... است.	۱۲۹۵
روز۹۴	**حل فیشهای: ۱۲۸۸-۱۲۹۳-۱۲۹۴-۱۲۹۶**	
روز۹۵	**حل فیشهای: ۱۲۹۸-۱۳۰۱-۱۳۰۲-۱۳۰۴-۱۳۰۷-۱۳۰۸**	

	باکس CTS (فصل ۱۰): « جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل»	فلش کارت
روز۹۷	**یادآوری**: تو مسائل مربوط به مهره و جعبه اگه تو صورت سؤال، **هیچ اطلاعی** در مورد رنگ مهره‌های قبلی خارج شده به ما نداده باشن، اون وقت ما باید **فرض کنیم که** ..... . فرمول احتمال شرطی: $P(B\|A) =$ $\quad$ $P(A\|B) =$	۱۳۱۲ ۱۳۱۳
	پیشامد سمت چپ خط عمودی: اون پیشامدیه که، ..... **پیشامد سمت راستی**: اون پیشامدیه که، ....., یعنی این پیشامد همون ..... ماست و بهمین خاطر، به این پیشامد، **پیشامد** ..... می‌گیم.	
روز۹۷	**نکته مهم**: کلمه «**می‌دونیم**» تو صورت سؤال، یه **اطلاعات اضافیه** و در نتیجه نشون دهنده	۱۳۱۴
روز۹۷	**نکته** مجموع دو عدد، موقعی فرد میشه که .....باشه، یعنی یا بصورت ..... باشه یا بصورت	۱۳۱۹
روز۹۷	**نکته** مجموع دو عدد، موقعی زوج میشه که یا ..... باشن یا ..... باشن.	۱۳۲۳
روز۹۷	**حل فیشهای: ۱۳۱۰-۱۳۱۷-۱۳۱۹-۱۳۲۳**	
روز۹۸	**راه حل تستی**: هر وقت از رنگ مهره یا مهره‌های خارج شده اطلاعی نداشته باشیم (یعنی مثلاً **بدون نگاه به رنگ مهره‌ها** اونا رو کنار بذاریم)، تو این حالت برای محاسبه احتمال مهره‌های بعدی خارج شده، باید فرض کنیم که ..... **تبصره (استثناء)**: البته باید حواسمون باشه، قاعده بالا فقط برای زمانیه که مهره خارج شده رو به ظرف یا کیسه دیگه‌ای **انتقال**	۱۳۲۶
روز۹۸	**توضیح یه کم ضروری:** موقع نوشتن احتمالهای **شرطی**، باید: اولاً : اشتراک‌اون دو پیشامد رو تو ..... **کسر** بنویسیم. و ثانیاً: احتمال پیشامدشرطی‌رو تو ..... **کسر** بنویسیم. پس وجود علامت پریم روی پیشامدها، نباید حواس مارو پرت کنه. مثلاً بصورت زیر: $P(A\|\acute{B}) =$ $\quad$ $P(\acute{B}\|\acute{A}) =$ $\quad$ $P(\acute{A}\|B) =$	۱۳۳۴
روز۹۸	**حل فیشهای: ۱۳۲۵-۱۳۲۶-۱۳۲۸-۱۳۳۴-۱۳۳۶-۱۳۳۷-۱۳۳۷-۱۳۳۸-۱۳۴۱**	
روز۹۹	«**مکمّل یا متمم احتمال شرطی**» $P(\acute{B}\|A) =$ $\quad$ $P(\acute{A}\|B) =$ $P(\acute{B}\|\acute{A}) =$ $\quad$ $P(\acute{A}\|\acute{B}) =$ یعنی برای بدست آوردن **متمم (مکمل)** یه احتمال شرطی:	۱۳۴۲
	اولاً: علامت پریم رو از روی پیشامد **سمت** ..... خط عمودی برمی‌داریم، ولی پیشامد سمت ..... (یعنی پیشامد .....) رو دست نمی‌زنیم. **ثانیاً**: احتمال بدست اومده رو **از عدد** ..... **کم می‌کنیم**.	۱۳۴۳
روز۹۹	قانون ضرب احتمال (اشتراک): $P(A \cap B) =$ قانون ضرب: $P(A \cap B) =$ $\Leftarrow$ اگه A و B مستقل	۱۳۵۱
روز۹۹	**نکته مهم**: هر وقت بیش از ۱ کیسه داشته باشیم، این کیسه‌ها (**مستقل از هم** / وابسته بهم)؟ خواهند بود.	۱۳۵۶
روز۹۹	**حل فیشهای: ۱۳۴۲-۱۳۴۷-۱۳۴۹-۱۳۵۳-۱۳۵۵**	
روز۱۰۰	**فرمول احتمال شرطی برای:** **الف)** دو پیشامد مستقل (۲ فرمول): $P(A \cap B) =$ $\Leftarrow$ A و B مستقل **ب)** برای دو پیشامد وابسته (۲ فرمول): $P(B\|A) =$ و $P(A\|B) =$ $\Leftarrow$ A و B وابسته **ج)** برای دو پیشامد ناسازگار (۲ فرمول): $P(B\|A) =$ و $P(A\|B) =$ $\Leftarrow$ A و B ناسازگار	۱۳۵۹ ۱۳۶۰
روز۱۰۰	$P(A\|B)=0 \xrightarrow{\text{یعنی}} P(A \cap B)= \ldots\ldots \xRightarrow{\text{پس}} \ldots\ldots\ldots\ldots A$ و $B \Leftarrow \ldots\ldots\ldots\ldots A$ و B	۱۳۶۱

روز ۱۰۰	محاسبه احتمال کل: الف) از طریق فرمول: $P(B) =$: احتمال کل (متوسط) ب) از طریق نمودار درختی:	۱۳۶۷ ۱۳۶۸
روز ۱۰۰	**حل فیشهای: ۱۳۵۸-۱۳۶۱-۱۳۶۲**	
روز ۱۰۱	**نکته تستی**: تو سوالای مربوط به انتخاب مهره از کیسه ها، هر وقت که .....، می‌تونیم این کیسه‌ها رو باهم مخلوط کنیم و در واقع اونا رو یه کیسه فرض کنیم. **نکته تستی**: تو مسائل، هروقت که دیدیم همزمان این ۲ شرط زیر برقراره: **شرط ۱**: از رنگ مهره خارج شده **پی‌اطلاع باشیم (بدون نگاه به رنگ)**. **شرط ۲**: این مهره خارج شده رو **کنار بذاریم** (یعنی نه اونو داخل مهره‌های قبلی بذاریم و نه اونو به کیسه یا ظرف دیگه‌ای انتقال بدیم). با این ۲ شرط، می‌تونیم فرض کنیم که	۱۳۸۱ ۱۳۸۶
روز ۱۰۱	**حل فیشهای: ۱۳۷۲-۱۳۷۴-۱۳۷۶-۱۳۷۹-۱۳۸۰-۱۳۸۱-۱۳۸۲-۱۳۸۵-۱۳۸۶**	
روز ۱۰۲	فرمول قضیه بیز: $P(A\|B) = \frac{P(\quad)}{P(\quad)} = _____$:قضیه بیز اگه کمی دقت کنیم، می‌بینیم که رابطه بالا (فرمول **قضیه بیز**)، کاملاً شبیه فرمول **احتمال شرطیه**، و فقط تنها فرقش با فرمول احتمال شرطی اینه که تو **قضیه بیز**، در مخرج کسر، ..... قرار می‌گیره. رابطه مکمل احتمال شرطی در قضیه بیز: $P(A\|B) =$ $\qquad$ $P(\acute{A}\|B) =$	۱۳۹۶ ۱۳۹۵ ۱۳۹۷
روز ۱۰۲	**حل فیشهای: ۱۳۸۸-۱۳۹۰-۱۳۹۳**	
روز ۱۰۳	**حل فیشهای: ۱۳۹۹-۱۴۰۱-۱۴۰۲-۱۴۰۴-۱۴۰۶-۱۴۰۷-۱۴۱۱-۱۴۱۳**	

روز	**باکس CTS (فصل ۱۱):** « **جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل**»	فلش کارت
روز۱۰۵	**نتیجه مهم و کلیدی**: هر وقت کلمه «**تعداد**» رو دیدیم، باید سریع بفهمیم که متغیر تصادفی ما از نوع «**.....**» است. **نتیجه کاربردی**: هر وقت دیدیم که متغیر تصادفی ما تو یه **فاصله یا بازه** $[a , b]$ قرار گرفته (یعنی بین دو عدد صحیح a و b)، اون وقت خیلی سریع می‌تونیم بگیم که متغیر تصادفی ما از نوع **.....** است.	۱۴۲۰
روز۱۰۵	**یادمون باشه که**: در تستها، بعضی وقتا از عبارت «توزیع احتمال» استفاده می‌کنن که منظورشون همون ..... یعنی:	۱۴۲۴
روز۱۰۵	**خواص تابع احتمال**: **خاصیت اول**: مقادیر تابع احتمالِ $f(x)$ همیشه باید عددی ..... باشه. **خاصیت دوم**: مجموع احتمالات مقادیر مختلف یه متغیر تصادفی در دو حالت **گسسته و پیوسته**، باید همیشه مساوی ..... بشه. **۲)** اگه متغیر تصادفی ما از نوع **گسسته** باشه، اون وقت تابع احتمال رو ..... یا ..... هم می‌نامیم.	۱۴۲۳
روز۱۰۶	۲ شرط تابع احتمال گسسسته: (۱) شرایط تابع (۲) احتمال گسسته	۱۴۲۵
روز۱۰۶	«**خواص و قوانین سیگما (Σ)**» **۱)** $\sum_{i=1}^{n} a$ **۲)** $\sum_{i=1}^{n}$ **۳)** $\sum_{i=a}^{b}$ **۴)** $\sum_{i=1}^{n} i^2$ **۵)** $\sum_{i=1}^{n} ax_i$ **۶)** $\sum_{i=1}^{n}(ax_i \pm b)$ **نکته مهم**: تو حالتی که عددهای ما از i=۱ شروع میشن، همیشه تعداد کل عددها از ۱ تا n **برابره با .....** و در نتیجه دیگه نیازی به شمردن تعداد عددها از ۱ تا n نیست. **یادآوری**: تعداد اعداد طبیعی بین دو عدد a و b (با احتساب خود a و خود b) برابره با: (b و ... و a) ..... = **تعداد اعداد بین a و b**	۱۴۳۵ ۱۴۳۸ ۱۴۳۶ ۱۴۳۷
روز۱۰۶	**ترفند محاسبه‌ای: هر وقت بخواهیم عدد ۱ رو بر یه کسری تقسیم کنیم که صورتش ۱ است (مثل کسر $\frac{1}{100}$)، راحت‌ترین و سریعترین راه اینه که .....**	۱۴۴۳
روز۱۰۶	**مجموع جملات یه تصاعد هندسی (در حالتی که تعداد جملات نامحدود باشه):** $S_n =$	۱۴۴۴
روز۱۰۶	**حل فیشهای: ۱۴۳۳-۱۴۴۰-۱۴۴۲-۱۴۴۴-۱۴۴۶**	
روز۱۰۷	«**نحوه محاسبه مُد در تابع احتمال گسسته**»: تو یه تابع احتمال **گسسته**، مُد (نما) مقداریه که ..... **نکته مهم**: حواسمون باشه اشتباه نکنیم. مد همیشه یه .... است، نه یه ....، یعنی همیشه باید تو **سطر بالای** جدول (یعنی تو سطر ..... ها) دنبال مد بگردیم و نه تو سطر.....ها.	۱۴۴۸
روز۱۰۷	«**نحوه بدست آوردن تابع احتمال y=g(x) از روی تابع احتمال f(x)**»: **حالت ۱)** اگه هیچکدوم از مقادیر x_i در تابع احتمال $f(x)$، **قرینهٔ هم نباشن**: **حالت ۲)** اگه بعضی یا همه x_iها در تابع احتمال $f(x)$ **قرینهٔ هم باشن**:	۱۴۴۹ ۱۴۵۰
روز۱۰۷	فرق توزیع احتمال و تابع توزیع : فرق مهم: توزیع احتمال = ... = ... = ... تابع توزیع = ... = ... = ...	۱۴۵۱

روز۱۰۷		۱۴۵۱
روز۱۰۷	برای $\left(X<\text{کمترین x جدول}\right) \Rightarrow F(X)=\ldots\ldots$ برای $\left(X>\text{بزرگترین x جدول}\right) \Rightarrow F(X)=\ldots\ldots$ برای: $\left(\text{کوچکترین x}<X<\text{بزرگترین x}\right) \Rightarrow \ldots\ldots<F(X)<\ldots$	۱۴۵۶
روز۱۰۷	«**ویژگی‌های تابع توزیع (تابع احتمال تجمعی: $F(x)$)**» **ویژگی اول**: $\begin{cases} F(-\infty)=P(X\le -\infty)=\cdots\cdots\cdots \\ F(+\infty)=P(X\le +\infty)=\cdots\cdots\cdots \end{cases}$ **ویژگی دوم**: مقدار $F(x)$ همیشه ..... و بین ..... است. **ویژگی سوم**: تابع توزیع (تابع احتمال تجمعی:$F(X)$) همیشه (صعودی/ نزولی؟) است.	۱۴۵۷ ۱۴۵۸
روز۱۰۷	«**نحوه محاسبه چندکها در تابع احتمال گسسته**» (**۲ گام**): **گام اول**: تشکیل سطر ..... تو جدول تابع احتمال **گام دوم**: **الف) برای میانه**: **ب) برای چارک a اُم**: **ج) برای دهک a اُم**: **د) برای صدک a اُم**:	۱۴۶۱
روز۱۰۷	**حل فیشهای: ۱۴۵۳-۱۴۵۹-۱۴۶۱-۱۴۶۳**	
روز۱۰۸	«**نحوه بدست آوردن تابع احتمالِ گسسته f(x) از روی تابع احتمال تجمعیِ F(x)**»: **قانون ۱**: برای **اولین** و کوچکترین x جدول (یعنی: x_1)، همیشه این رابطه برقراره: $\underbrace{f(x_1)}_{\text{احتمال}} = \underbrace{\qquad}_{\text{احتمال تجمعی}}$ **قانون ۲**: برای بدست آوردن مقدار $f(x)$ برای بقیهٔ xهای جدول، فقط کافیه که ..... رو از .....، کم کنیم یعنی: $f(x_i) = \qquad - $	۱۴۶۴
روز۱۰۸	**فرمول محاسبه امید ریاضی یا میانگین متغیر تصادفی:** $E(x) =$ یا	۱۴۶۹
روز۱۰۸	«**خواص امید ریاضی (میانگین)**» ۱) $E(a)=\cdots$ ۲) $E(x\pm a)=\cdots$ ۳) $E(bx)=\cdots$ ۴) $E(bx\pm a)=\cdots$ ۵) $E(ax^2+bx+c)=\ldots$ ۶) $E[(x-a)^2]=\ldots$ ۷) $E[(x+a)^2]=\cdots$ ۸) $E(E(x))=\cdots$ $E(x^2)=$ ..... $E(x^3)=$	۱۴۷۶ ۱۴۷۷
روز۱۰۸	**حل فیشهای: ۱۴۶۴-۱۴۶۶-۱۴۶۸-۱۴۷۱-۱۴۷۲-۱۴۷۳-۱۴۷۹**	

$$\begin{cases} \text{تابع احتمال}: f(x)=p(x) \xrightarrow{\text{همون}} \ldots\ldots\ldots \text{ : فراوانی} \ldots\ldots \\ \textbf{تجمعی}\text{تابع احتمال}: F(x)=p(X\le x) \xrightarrow{\text{همون}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \textbf{ : فراوانی} \ldots\ldots \end{cases}$$

روز۱۰۹ **«ادامه خواص امید ریاضی (میانگین)»**

۱۴۸۰ **۱)** امید انحرافات مقادیر (یعنی: x_iها) از میانگین‌شون، ..... است.

۱۴۸۱ **۲)** امید **مجذور** انحرافات (یا تفاضلات) مقادیر (x_iها) از **میانگین**شون، ..... است.

۳) امید **قدرمطلق** انحرافات (تفاضلاتِ) مقادیر (x_iها) از **میانه**شون، ..... است.

روز۱۰۹

	حالات طبیعت (پیامدهای ممکن)
گزینه‌ها	حالات طبیعت ← $S_1 S_2 \quad \dots \quad S_H$ احتمالها ← $(P_1)(P_2) \quad \dots \quad (P_H)$
$\begin{cases} a_1 \\ a_1 \\ \vdots \\ a_k \end{cases}$ گزینه‌ها	$\begin{matrix} M_{11} & M_{12} & \dots & M_{1H} \\ M_{21} & M_{22} & \dots & M_{2H} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ M_{k1} & M_{k2} & \dots & M_{kH} \end{matrix}$ بازده‌ها

با توجه به جدول بازده (سود) روبرو:

الف) رابطه محاسبه ارزش پولی مورد انتظار:

۱۴۸۸

ب) رابطه ارزش مورد انتظار با اطلاعات کامل:

۱۴۹۱

۱۴۹۲ ج) رابطه محاسبهٔ **ارزش اطلاعات کامل (ارزش مورد انتظار اطلاعات کامل):**

روز۱۰۹ **حل فیشهای: ۱۴۸۲-۱۴۸۴**

روز۱۱۰ **براساس روش EMV (ارزش مورد انتظار پولی)، گزینهٔ بهینه** (بهترین گزینه)، اون گزینه‌ای است که .....

فرمول محاسبه واریانس (پِراش) یه متغیر تصادفی (۲ فرمول) بصورت فارسی و ریاضی:

۱۴۹۶ ۱) $\delta^2 =$

۱۴۹۷ ۲) $\delta^2 =$

علائم واریانس (۴ مورد): = = = = پراش = واریانس

روز۱۱۰ **۱) خواص واریانس:** اگه a و b مقادیر ثابت (مثبت یا منفی) باشن، اون وقت حاصل عبارتهای زیرو بیان کنین:

۱۵۰۱

۱) $\delta^2(a)$ ۲) $\delta^2(bx)$

۳) $\delta^2\left(\frac{x}{b}\right)$ ۴) $\delta^2(x \pm a)$

۵) $\delta^2(bx \pm a)$ ۶) $\delta^2(\frac{x}{b} \pm a)$

۲) خواص انحراف معیار: اگه a و b مقادیر ثابت (مثبت یا منفی باشن)، اون‌وقت:

۱۵۰۲

۱) $\delta(a)$ ۲) $\delta(bx)$

۳) $\delta\left(\frac{x}{b}\right)$ ۴) $\delta(x \pm a)$

۵) $\delta(bx \pm a)$ ۶) $\delta(\frac{x}{b} \pm a)$

روز۱۱۰ **حل فیشهای: ۱۴۹۴-۱۴۹۵-۱۴۹۹-۱۵۰۰-۱۵۰۴-۱۵۰۵**

روز	**باکس CTS (فصل ۱۲):** « **جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل**»	فلش کارت
روز۱۱۲	**۲ شرط تابع احتمال توأم گسسته** $f(x_i, y_j)$: شرط اول: شرط دوم:	۱۵۰۷
روز۱۱۲	**نحوه بدست آوردن تابع حاشیه ای:** **الف)** تابع حاشیه‌ای**x**: باید ..... ***رو جمع کنیم*** و اونو تو ..... جدول بنویسیم. **ب)** تابع حاشیه‌ای**y**: باید ..... ***رو جمع کنیم*** و اونو تو ..... جدول بنویسیم.	۱۵۱۳
روز۱۱۲	**نحوهٔ محاسبه امید ریاضی (میانگین) در توابع احتمال توأم گسسته»:** ا) $E(x) =$ ر) $E(y) =$	۱۵۱۶
روز۱۱۲	«**نحوه محاسبه واریانس (پِراش) در توابع احتمال توأم گسسته**» $\delta_x^2 =$ $\delta_y^2 =$	۱۵۲۱
روز۱۱۲	**حل فیشهای:۱۵۰۹-۱۵۱۰-۱۵۱۹**	
روز۱۱۳	«**استقلال یا وابستگی دو متغیر تصادفی X و Y**»: ۱) ***شرط استقلال*** دو متغیر تصادفی X و Y: x, y مستقل (ناوابسته) $\overset{\text{۲ طرفه}}{\rightleftarrows}$ $\begin{cases} f(x,y) = \\ P(x,y) = \end{cases}$ **۲) *شرط وابستگی*** دو متغیر تصادفی X و Y: x, y وابسته $\overset{\text{۲ طرفه}}{\rightleftarrows}$ $\begin{cases} f(x,y) \\ P(x,y) \end{cases}$ **۳) نکته**: اگه دو متغیر تصادفی X و Y**مستقل ازهم** باشن، اون‌وقت **همه** زوج متغیرهای تصادفیِ .....، ..... و ..... نیز **مستقل ازهم** خواهن بود.	۱۵۲۳ ۱۵۲۴
روز۱۱۳	«***بررسی استقلال یا وابستگی دو متغیر تصادفی گسسته***» **گام ۱**: اول ..... رو بدست میاریم. **گام ۲**: بعد باید شرط ***استقلال*** یعنی ..... رو برای **همه** زوجهای (x_i و y_j) بررسی کنیم. اگه به ازای ..... ***شرط استقلال*** برقرار نباشه، یعنی: $f(x,y) \neq f(x).f(y)$ باشه، اون وقت **x و y مستقل نیستن**، بلکه به‌هم **وابسته‌اند.**	۱۵۲۵
روز۱۱۳	**راه‌حل تستی** برای برقراری شرط استقلال: اینه که عناصر یه سطر، مضربی از ..... باشن، و یا عناصر یه ستون، مضربی از ..... باشن.	۱۵۲۷
روز۱۱۳	**نکته تستی خیلی جالب**: اگه تو جدول احتمال توأم، عدد ***صفر*** رو دیدیم، بدون هیچ فکر و محاسبه‌ای، خیلی سریع می‌گیم که x و y.....	۱۵۲۹
روز۱۱۳	**طرق مختلف نمایش تابع توزیع تجمعی توأم گسسته (۳ طریق):** = =	۱۵۳۱
روز۱۱۳	نحوه بدست آوردن «**تابع احتمال شرطی گسسته (توزیع شرطی گسسته)**»: **الف)** تابع احتمال شرطی گسستهٔ ***x به شرط y***: **ب)** تابع احتمال شرطی گسستهٔ ***y به شرط x***:	۱۵۳۴

	اگه دو متغیر تصادفی x و y، **مستقل از هم** باشن، اون‌وقت $f(y\|x)$ برابر ..... و $f(x\|y)$ هم مساوی ..... خواهد بود.	
روز۱۱۳	**حل فیشهای:** ۱۵۱۸-۱۵۱۹-۱۵۲۷-۱۵۲۹-۱۵۳۱	
روز۱۱۴	**نحوه محاسبه امید ریاضی شرطی (میانگین شرطی) دو متغیر تصادفی گسسته:** **الف)** (**امید ریاضی** X **به شرط** Y)؟ **ب)** (**امید ریاضی** Y **به شرط** X)؟	۱۵۴۳
روز۱۱۴	**حل فیشهای:** ۱۵۳۶-۱۵۳۸-۱۵۴۱-۱۵۴۳-۱۵۴۷	
روز۱۱۵	«**امید شرطی دو متغیر تصادفی مستقل**» **الف)** امید ریاضی x به شرط y برابره با: ..... **ب)** امید ریاضی y به شرط x برابره با: ..... $\boldsymbol{x}$ و $\boldsymbol{y}$ مستقل $\overset{\text{دوطرفه}}{\rightleftarrows}$ $\begin{cases} E(x\|y) = \\ E(y\|x) = \end{cases}$	۱۵۴۸
روز۱۱۵	«**امید ریاضی (یا میانگین) حاصلضرب دو متغیر تصادفی گسسته:** E(XY)» $E(xy) =$	۱۵۵۱
روز۱۱۵	«**امید ریاضی حاصلضرب دو متغیر تصادفی گسستهٔ مستقل**» $\xrightarrow{x,y \text{ مستقل}} E(xy) =$	۱۵۵۲
روز۱۱۵	«**امید ریاضی تقسیم دو متغیر تصادفی گسسته**»: $E\left(\frac{x}{y}\right) =$ $E\left(\frac{y}{x}\right) =$	۱۵۵۶

روز۱۱۵	«**امید ریاضی تقسیم دو متغیر تصادفی گسستهٔ مستقل**» **الف)** مقدار $E\left(\frac{x}{y}\right)$ برابره با: ..... **ب)** مقدار $E\left(\frac{y}{x}\right)$ برابره با: ..... امید ریاضی **تقسیم** دو متغیر x و y برابر ..... با: **تقسیم امید ریاضی یکی به امید ریاضی دیگری.**	۱۵۵۸ ۱۵۵۹
روز۱۱۵	**نکته مهم:** موقع حل تستای امید تقسیم X و Y، هیچ‌وقت نباید از ..... استفاده کنیم، بلکه همیشه اول باید ..... رو به ..... تبدیل کنیم.	۱۵۶۰
روز۱۱۵	«**واریانس حاصلضرب دو متغیر تصادفی گسسته:** $\delta^2_{xy} = \mathrm{Var}(XY) =$ «**واریانس حاصلضرب دو متغیر تصادفی مستقل گسسته:** $\delta^2_{xy} = \mathrm{Var}(XY) =$ **حالت خاص:** اگه x و y **مستقل از هم** باشن: $\boldsymbol{x}$ و $\boldsymbol{y}$ مستقل $\rightarrow \begin{cases} E(xy) = \\ \underbrace{E(x^2y^2)}_{\text{امید حاصلضرب}} = \end{cases}$	۱۵۶۱
روز۱۱۵	**حل فیشهای:** ۱۵۴۹-۱۵۵۱-۱۵۵۴-۱۵۶۰-۱۵۶۱	
	DLM	

روز	باکس CTS (فصل ۱۳): « جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل»	فلش کارت
روز۱۱۷	اگه دو متغیر x و y **به هم وابسته** باشن و در عین حال، **وابستگی اونا خطی** باشه، تو این حالت اصطلاحاً می‌گیم که x و y **..... اند.** پس به زبون ساده، **همبستگی** یعنی: **.....** دو متغیر **نمودار رابطه بین دو متغیر را (بر حسب اینکه مستقل، وابسته، همبسته یا ناهمبسته باشند):**	۱۵۶۳
	وضعیت همبستگی x و y / نوع رابطه x و y x و y همبسته‌اند / x و y **.....** دارن. x و y ناهمبسته‌اند / x و y ..... دارن.	۱۵۶۳
	شرط همبستگی دو متغیر: اولاً: / ثانیاً:	۱۵۶۴
	اگه y و x ناهمبسته باشن: y و x یا ..... / و یا.....	۱۵۶۵
	استثناء: y و x ناهمبسته و دارای تابع توزیع توأم نرمال $\xrightarrow{\text{حتماً}}$ ... ... x و y	
روز۱۱۷	کواریانس، شاخصیه که ..... و ..... **وابستگی خطی (همبستگی)** بین دو متغیرِ x و y رو مشخص می‌کنه.	
	x و y مستقلند $\xrightarrow[\not\leftarrow]{\text{۱ طرفه}} Cov(x,y) = \cdots$: ... ... x و y	۱۵۶۶
	x و y وابستگی غیرخطی دارن $\xrightarrow[\not\leftarrow]{\text{۱ طرفه}} Cov(x,y) = \cdots$: ... ... x و y	
	مفهوم همبستگی مستقیم (مثبت):	۱۵۶۷
	مفهوم همبستگی معکوس (منفی):	
روز۱۱۷	x و y وابسته: **وابستگی خطی** → ... ... x و $y \Rightarrow cov(x,y)$ ... ... **وابستگی غیرخطی** → ... ... x و $y \Rightarrow cov(x,y)$	۱۵۶۸
روز۱۱۷	**کواریانس: واریانس مشترک= هم پِراش** : $(cov(x,y) = \delta_{x,y})$ **۱)** کواریانس از نظر عددی برابره با ..... که اون رو با نماد ..... یا ..... نشون می‌دیم. **۲)** فرمولهای محاسبه کوواریانس (۳ فرمول):	۱۵۶۹
	۱) $\delta_{x,y} = cov(x,y) =$	۱۵۶۹
	۲) $\delta_{x,y} = cov(x,y) =$	۱۵۷۰
	۳) $\delta_{x,y} = cov(x,y) =$	
روز۱۱۷	**نتیجه:** قبل از حساب کردن کواریانس، اول باید یه نگاهی بندازیم و ببینیم که آیا x و y **مستقل‌اند** یا نه و اگه **.....** بودند، دیگه کواریانس رو حساب نکنیم، چون **حتماً .....**	۱۵۷۲

	نکته تستی خیلی خیلی مفید برای حل تستهای کواریانس: زمانی که می‌خواهیم **مستقل** بودن x و y رو بررسی کنیم، اگه با یکی از حالات زیر روبرو شدیم، سریع می‌تونیم بگیم که **x و y** ..... و در نتیجه کواریانس ..... : اگه: x و y ..... و cov = ... ۱) عناصر یه سطر، **مضربی** از عناصر سطر دیگه باشن. ۲) عناصر یه ستون، **مضربی** از عناصر ستون دیگه باشن. ۳) اگه همه سطرهای جدول شبیه هم باشن ۴) اگه همه ستونهای جدول **مثل هم** باشن.	۱۵۷۳
	و هم‌چنین برای فهمیدن ..... بودن x و y می‌تونیم از نکته تستی زیر استفاده کنیم: **x و y ..... هستن اگه** ⇐ **حداقل یکی از احتمالات توأم یعنی $f(x,y)$، صفر باشه.**	۱۵۷۳
روز۱۱۷	**نکته تستی**: **برای محاسبه هرچه سریعتر $E(xy)$ بهتره تو هر سطر یا ستونی که ..... دیدیم، اون ضرب رو انجام ندیم.**	۱۵۷۵
روز۱۱۷	**قاعده کلی**: **هنگام محاسبه کواریانس در تستها، همیشه اول باید یه نگاهی به گزینه‌هامون بندازیم، اگه «صفر» دیدیم، باید شکّ‌مون بره به ..... بودن x و y.**	۱۵۷۶
روز۱۱۷	**حل فیشهای: ۱۵۶۳-۱۵۶۸-۱۵۷۳-۱۵۷۴-۱۵۷۶-۱۵۷۷**	
روز۱۱۸	**فرمول محاسبه کواریانس با استفاده از مشاهدات نمونه (با استفاده از زوج نقاط (x_j و y_j)):**	۱۵۷۹
روز۱۱۸	«**خواص کواریانس**» ۱) $cov(x,y) = \cdots$ ۲) $cov(x,x) = \cdots$ ۳) $cov(x,a) = \cdots = \cdots = \cdots$ ۴) $cov(ax,by) = \cdots$ **توضیح**: ضرب کردن داده‌ها (x و y) در یه عدد ثابت (مثل a یا b) در واقع به معنی **تغییر** ..... داده‌هاست.	۱۵۸۰
	نکته: این خاصیت نشون میده که اگه ما **واحد (یا مقیاس)** اندازه‌گیری x و y رو تغییر بدیم، اون‌وقت کواریانس **تغییر**	۱۵۸۱
	۵) $cov(x \pm c\ ,\ y \pm d) = \cdots$ **توضیح**: جمع یا منها کردن داده‌ها (x و y) از مقادیر ثابت (a و b)، در واقع به معنی ..... داده‌هاست.	
	نکته: خاصیت بالا به ما میگه که اگه **مبدأ** اندازه‌گیریِ x و y رو تغییر بدیم (یعنی با اضافه یا کم کردن مقادیر ثابت c و d)، با این کار، مقدار کواریانس **تغییر**	
	۶) $cov(ax \pm c\ ,\ by \pm d) = \cdots$ **یعنی**: اگه همزمان، هم **واحد** اندازه‌گیری‌داده‌ها تغییر کنه (ax و by) و هم **مبدأ** اندازه‌گیری اونا تغییر کنه ($\pm c$ و $\pm d$)، اون‌وقت کواریانس این داده‌ها **تغییر** ..... ۷) $cov(ax + cy\ ,\ z) = \cdots$ ۸) $cov(ax + cy\ ,\ bz + dt) = \cdots$ **حواسمون باشه که**: همیشه باید فقط برای اون‌جمله‌هایی که بین‌شون علامت ..... است، کواریانس رو بنویسیم و نه برای اون جمله‌هایی که بین‌شون علامت ..... است.	۱۵۸۲
روز۱۱۸	«**واریانس مجموع دو متغیر تصادفی**: Var(ax+by+c)»: **الف**) در حالت کلی (x و y **مستقل** باشن یا **وابسته**): $Var(ax + by + c) =$	۱۵۸۷

	ب) اگه x و y **مستقل** باشن: $Var(ax+by+c)=$ **نتیجه**: اگه متغیرهای ما همگی دو به دو **مستقل از هم** باشن، اون‌وقت واریانس مجموع اونا برابر میشه با	۱۵۸۸
روز۱۱۸	**حل فیشهای: ۱۵۷۹-۱۵۸۳-۱۵۸۴-۱۵۸۵-۱۵۸۹-۱۵۹۰-۱۵۹۱**	
روز۱۱۹	«**امید ریاضی و واریانس ($x \pm y$) در ۲ حالت x و y همبسته یا ناهمبسته**» **الف)** تو حالت کلی (x و y **مستقل، وابسته، همبسته** یا **ناهمبسته**) $E(x+y)=$ $\quad$ $E(x-y)=$ $V(x+y)=$ $\quad$ $V(x-y)=$ **ب)** اگه x و y **مستقل (ناهمبسته)** باشن. $V(x+y)=$ $\quad$ $V(x-y)=$	۱۵۹۴ ۱۵۹۵
روز۱۱۹	«**ضریب همبستگی ($\rho_{x,y}$)**: Coefficient of Correlation» **۱)** کواریانس، معیاریه که ..... (مستقیم یا معکوس بودن) و ..... ارتباط **خطی** (یعنی **همبسته** یا **ناهمبسته** بودن) دو متغیر x و y رو نشون میده و از نظر **علامت** هم، با ..... هم علامته. **اما اگه ما علاوه بر تعیین ..... و ..... ارتباط خطی بین دو متغیر، بخواهیم ..... ارتباط خطی اونا رو هم بررسی کنیم، باید از معیار دیگه‌ای به نام ضریب همبستگی استفاده کنیم که اونو با نماد ..... یا ..... یا ..... نشون می‌دیم.** **شدت ناقص همبستگی: زمانیه که خط رگرسیون از همه نقاط واقعی (y و x) عبور .....** **شدت کامل همبستگی: زمانیه که خط رگرسیون از همه نقاط واقعی (y و x) عبور .....**	۱۵۹۹ ۱۶۰۰
روز۱۱۹	**فرمول محاسبه ضریب همبستگی جامعه**: $\rho_{x,y}=$ **ضریب همبستگی هر جامعه، یه معیار نسبی (بدون واحده) که در فاصله.... ... ... قرار داره.** **فرمول محاسبه ضریب همبستگی برای داده های نمونه**: $r_{x,y}=$ **توجه**: تنها کافیه که همون فرمول ضریب همبستگی **جامعه** رو یاد بگیریم، چون هروقت به ضریب همبستگی **نمونه** نیاز داشته باشیم، با جایگزینی .. ... به جای ..... می‌تونیم به اون برسیم.	۱۶۰۲ ۱۶۰۴
روز۱۱۹	**حل فیشهای: ۱۵۹۷-۱۵۹۸-۱۶۰۵-۱۶۰۶-۱۶۰۷-۱۶۰۸**	
روز ۱۲۰	«**تحلیل ضریب همبستگی (از نظر نوع، جهت و شدت همبستگی x و y)**»: ۱) علامت ضریب همبستگی به علامت ..... بستگی داره (ضریب همبستگی چه‌وقت **صفر، مثبت** یا **منفی** میشه؟) **نکته مهم**: همیشه: علامت ضریب همبستگی(ρ یا r) = علامت ..... = علامت ..... **۲)** اگه ضریب همبستگی x و y **مخالف صفر** باشه، اون‌وقت: **الف)** x و y (همبسته/ ناهمبسته؟) هستن، **ب)** و x و y باهم **وابستگی** (خطی/غیرخطی؟) دارن، **ج)** و حتماً **کواریانس** اونا و نیز **شیب خط رگرسیون** (صفر/مخالف صفر؟) خواهد بود. **۳)** اگه ضریب همبستگی x و y مساوی **صفر** باشه: **الف)** x و y (همبسته/ ناهمبسته؟) اند، **ب)** و حتماً **کواریانس** اونا و نیز **شیب خط رگرسیون** (صفر/ مخالف صفر؟) خواهد بود.	۱۶۱۰
روز ۱۲۰	«**تحلیل ضریب همبستگی (از نظر نوع، جهت و شدت همبستگی x و y)**» **۱)** (مقدار/ علامت؟) ضریب همبستگی، **شدت** ارتباط خطی (**شدت** همبستگی) دو متغیر رو نشون میده (**شدت کامل یا ناقص**). **۲)** (مقدار/ علامت؟) ضریب همبستگی، **جهت** ارتباط خطی (**جهت** همبستگی) دو متغیر رو نشون میده (**ارتباط مستقیم یا معکوس**).	۱۶۱۱

۱۶۱۵	$\left.\begin{array}{c}\text{مستقل } x,y \\ \text{وابستگی غیرخطی } x,y\end{array}\right\} \xrightarrow{\text{.....} \; x,y} \left\{\begin{array}{l} Cov(x,y)=\cdots \rightarrow \rho = r = \cdots \\ E(xy)=\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ V(x\pm y)=\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}\right.$ **نکته خیلی خیلی مهم**: روابط بالا فقط به صورت ۱ طرفه از چپ به راست برقرارند، ولی از راست به چپ لزوماً برقرار نیستن؛ چون وقتی از راست به چپ برمی‌گردیم به ۲ تا شاخه می‌رسیم (یعنی یا x و y **مستقلند** و یا **وابستگی غیرخطی** دارن).	روز ۱۲۰
۱۶۱۶	**در توزیع نرمال** $\overset{\text{اگر}}{\Rightarrow} \left\{\begin{array}{c} Cov(x,y)=0 \\ \text{یا} \\ \rho_{x,y}=0 \\ \text{یا} \\ E(xy)=E(x)E(y) \end{array}\right\} \overset{\text{حتماً}}{\Rightarrow}$ ..... x و y	روز ۱۲۰
۱۶۲۰	**نکته مهم**: تو حل تستهای محاسبه ضریب همبستگی، قبل از هرکاری بهتره که اول، ..... رو بررسی کنیم، چون اگه x و y ..... باشن، اون‌وقت کواریانس اونا ..... میشه، یعنی هیچ همبستگی‌ای (ارتباطی خطی‌ای) بین x و y وجود نداره، در نتیجه ضریب همبستگی اونا هم ..... میشه.	روز ۱۲۰
۱۶۲۱	**نکته تستی**: که اگه X و Y **توانی غیر ۱** داشته باشن(مثلا: $y=x^2$)، اون‌وقت دیگه ارتباط X و Y بصورت **خطی** نخواهد بود، بلکه در این حالت، X و Y باهم ارتباط **غیرخطی** دارن، و در نتیجه (همبسته اند/ ناهمبسته‌اند؟) و کواریانس و ضریب همبستگی اونا	روز ۱۲۰
	حل فیشهای: ۱۶۱۴-۱۶۱۵-۱۶۱۶-۱۶۱۷-۱۶۲۰-۱۶۲۱	روز ۱۲۰
۱۶۲۳ ۱۶۲۴ ۱۶۲۴	«**محاسبه ضریب همبستگی نمونه**» ۱) دو رابطه برای محاسبه ضریب همبستگی نمونه : ۲) معادل نمادهای اختصاری زیر رو بنویسین: الف) $S_{xy}=S\rho_{x,y}=\cdots$ ب) $S_{xx}=SS_x=\cdots$ ج) $S_{yx}=SS_y=\cdots$ **۳) محاسبه** ضریب همبستگی داده‌های **نمونه** با استفاده از سه نماد اختصاری بالا: **نمونه** $r_{x,y}=$	روز ۱۲۱
۱۶۳۳ ۱۶۳۳ ۱۶۳۴	«**خواص ضریب همبستگی**» ۱) $\rho_{x,y}=\cdots$ ۲) $\rho_{x,a}=\rho_{a,x}=\rho_{a,b}=\cdots$ ۳) $\rho_{x,x}=\cdots=\cdots$ ۴) $\rho_{x,-x}=\cdots=\cdots$ ۵) $\rho_{ax\pm b\ ,\ cy\pm d}=$	روز ۱۲۱
	حل فیشهای: ۱۶۲۵-۱۶۲۷-۱۶۲۹-۱۶۳۱-۱۶۳۷	روز ۱۲۱
۱۶۴۲	**تعریف ضریب تعیین و فرمول آن: ضریب تعیین (R^2) معیاریه که از ..... بدست میاد که از اون برای بیان ..... استفاده می‌کنیم:** $R^2=$ **محدوده ضریب تعیین: مقدار ضریب تعیین همیشه عددی ..... که در فاصله..... قرار داره.**	روز ۱۲۲

روز ۱۲۲	**معیار مناسب برای «مقایسه شدت (یا قوی بودن) همبستگی چند متغیر»:**	۱۶۴۹
روز ۱۲۲	**مفهوم خط برازش (خط رگرسیون) با رسم نمودار:** **نکته**: شکل بالا بخوبی نشون میده که خط رگرسیون، حتماً از ..... عبور می‌کنه و هم‌چنین فاصله این خط، از مابقی نقاط، ..... است.	۱۶۵۲ ۱۶۵۳ ۱۶۵۳
روز ۱۲۲	**حل فیشهای: ۱۶۳۹-۱۶۴۰-۱۶۴۶-۱۶۴۷-۱۶۴۸-۱۶۴۹**	
روز ۱۲۳	«**نحوهٔ بدست آوردن معاله خط رگرسیون**: y=bx+a» ۱) فرمول محاسبه **شیب** خط رگرسیون [۵ فرمول]: $b =$ = = = = = **یه ترفند جالب**: برای اینکه این روابط رو راحت‌تر بخاطرمون بسپریم، کافیه که فقط صورت این ۴ کسر رو یاد بگیریم، چون برای نوشتن مخرج این کسرها می‌تونیم از صورت این کسرها استفاده کنیم، به طوری که هر جا ..... دیدیم، به جاش در مخرج کسر، ..... قرار می‌دیم. **نتیجه مهم**: پس یادمون باشه که موقع نوشتن b (شیب رگرسیون)، باید تو صورت همه کسرهامون، ..... وجود داشته باشه، ولی تو مخرج این کسرها، باید ..... وجود داشته باشه. ۲) فرمول محاسبه **ثابت** معادله خط رگرسیون (یعنی a):	۱۶۵۵ ۱۶۵۶
روز ۱۲۳	**حل فیشهای: ۱۶۵۱-۱۶۵۷-۱۶۶۱-۱۶۶۲-۱۶۶۳-۱۶۶۵**	
روز ۱۲۴	**رابطه بین ضریب همبستگی و شیب خط رگرسیون:**	۱۶۷۱
روز ۱۲۴	**طبق خواص ضریب همبستگی می‌دونیم اگه مقادیر x و y رو در مقادیر ثابتی (مثل a و b) ضرب کنیم، مقدار ضریب همبستگی تغییر ..... و علامت ضریب همبستگی ..... و اون هم موقعیه که ..... باشن.**	۱۶۷۲
روز ۱۲۴	«**ارتباط ضریب تعیین (R^2) و شیب خط رگرسیون (b)**» **۱)** فرق دو مفهوم زیر با رسم نمودار: **الف)** خط رگرسیون **y** روی **x** (**y** برحسب **x**) **ب)** خط رگرسیون **x** روی y (x بر حسب y) **۲)** رابطه معادله خط رگرسیون و شیب اون برای هر یک از ۲ حالت بالا: **۳)** از **ضرب** «شیب خط y روی x» در «شیب خط x روی y» چه چیزی بدست میاد؟	۱۶۷۴ ۱۶۷۵

روز۱۲۴	**توجه**: هر وقت در تستها به ما ۲ تا معادله خط رگرسیون را دادند و R^2 یا r رو از ما خواستن، باید از رابطه زیر باید استفاده کنیم:	۱۶۷۷
روز۱۲۴	**یادآوری**: برای گویا کردن یه کسر، باید ..... کنیم.	۱۶۷۸
روز۱۲۴	**حل فیشهای:** ۱۶۶۷-۱۶۶۹-۱۶۷۱-۱۶۷۲-۱۶۷۶-۱۶۷۷	

روز	باکس CTS (فصل ۱۴): « جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل»	فلش کارت
روز۱۲۶	**تعریف متغیر تصادفی پیوسته**: متغیری که مقادیرش رو ..... اختیار می‌کنه. **دو شرط تابع احتمال پیوسته**: **قاعده کلی**: هر وقت در تستها کلمه «**چگالی**» رو دیدیم، سریع می‌فهمیم که با یه تابع احتمال ..... روبرو هستیم.	۱۶۷۹ ۱۶۸۰ ۱۶۸۱
روز۱۲۶	«**نحوهٔ محاسبهٔ احتمال در تابع چگالی احتمال پیوسته**»: تو تابع چگالی احتمالی پیوسته: **اولاً**: احتمال در بازهٔ a تا b برابره با: ..... **ثانیاً**: احتمال اینکه متغیر تصادفی x، **دقیقاً** مقدار a رو اختیار کنه، برابره با:	۱۶۸۳ ۱۶۸۴
روز۱۲۶	**رابطه بین تابع توزیع و تابع چگالی احتمال**: ..... **الف)** اگه تابع توزیع (تجمعی) یعنی F(x) رو به ما داده باشـــن، با ..... می‌تونیم به تابع چگالی احتمال یعنی f(x) برســـیم: ..... **ب)** و اگه تابع چگالی احتمال یعنی f(x) رو به ما داده باشن، با ..... می‌تونیم به تابع توزیع (تجمعی) یعنی F(x) برسیم: ..... **نحوه محاسبه انتگرال معین**: ..... − .....:مقدار انتگرال معین **ترفند مفید**: موقع حساب کردن انتگرال معین، برای سرعت عمل بیشتر، بهتره که همیشه قبل از هر کاری، اول بیائیم ..... قرار بدیم. **انتگرال عبارات تواندار**: $\int kx^n dx =$ ..... **انتگرال عبارت رادیکالی**: $\int \sqrt[n]{x^1} dx =$ ..... **انتگرال عدد نپر**: $\int e^{ax} dx =$ ..... **حالت خاص**: در ساده‌ترین حالت که در اون ضریب x مساوی ۱ است، انتگرال e^x مساوی ..... میشه.	۱۶۸۹ ۱۶۹۱ ۱۶۹۱ ۱۶۹۱ ۱۶۹۲ ۱۶۹۳ ۱۶۹۴
روز۱۲۶	**حل فیش:۱۶۸۸**	
روز۱۲۷	**قانون ۱**: هر وقت تابع چگالیِ f(x) رو به ما بدهند و از ما ضریب ثابتی (مثل c یا k) رو بخواهند، فقط کافیه که ..... قرار دهیم تا مقدار ثابت (c یا k) بدست بیاد.	۱۶۹۹
روز۱۲۷	**نشونه های تابع احتمال پیوسته (۲ نشانه)**: **۱)** در صورت سؤال ..... وجود داشته باشه. **۲)** فضای نمونه ما به‌صورت ..... مطرح شده باشه، یعنی به صورت ... ... و یا ..... و یا	۱۷۰۱
روز۱۲۷	**رابطه تبدیل یه عبارت کسری به توان دار**: $\frac{a}{x^n} =$	۱۷۰۴
روز۱۲۷	**رابطه تبدیل یه عبارت جذری به عبارت توان‌دار**: $\sqrt[n]{x^m} =$.....	۱۷۰۶
روز۱۲۷	**نحوه نوشتن قانون ۱، در توابع احتمال چند ضابطه ای**: **در توابع احتمالی که به صورت چند ضابطه‌ای هستن، موقع نوشتن قانون ۱، باید** .... **حساب کنیم و در آخر**.....**کنیم.**	۱۷۰۹
روز۱۲۷	**حل فیشهای: ۱۶۹۷-۱۶۹۸-۱۷۰۳-۱۷۰۴-۱۷۰۶-۱۷۰۸-۱۷۰۹**	

روز۱۲۸	**توجه:** e که همون **عدد نپر** است برابر است با: .....=e، بنابراین اگه این عدد، به توان بی‌نهایت برسه (e^{∞})، ..... میشه: $e^{\infty} = \cdots$، پس: $\frac{۱}{e^{\infty}} = \ldots\ldots$	۱۷۱۲
روز۱۲۸	**قانون ۲:** هر وقت تابع چگالیِ $f(x)$ رو به ما داده باشن و از ما احتمال در بازه‌ای (مثل c تا d) رو از ما بخواهند، فقط کافیه که ..... رو حساب کنیم. به عبارت دیگه، احتمال در هر بازه، برابره با:	۱۷۱۵
روز۱۲۸	**تذکر مهم: موقع انتگرال گرفتن از دو عبارت شامل x که در هم ضرب شده‌اند (مثل عبارت $۶x(۱-x)$) باید قبل از محاسبه انتگرال، اول بیاییم ..... و بعد انتگرال رو حساب کنیم.**	۱۷۲۴
روز۱۲۸	**حل فیشهای: ۱۷۱۱-۱۷۱۲-۱۷۱۴-۱۷۲۳**	
روز۱۲۹	**توصیه خیلی مهم: موقع حساب کردن انتگرال عبارات شامل e، برای پرهیز از اشتباه محاسباتی، بهتره که قبل از حساب کردن انتگرال معین، همیشه اول .....**	۱۷۲۷
روز۱۲۹	**قانون ۳:** اگه تابع چگالی f(x) رو به ما داده باشن و از ما بپرسن احتمال اینکه متغیر تصادفی x، **دقیقاً** مقدار مشخصی (مثلِ a) رو اختیار کنه، چقدره، اون‌وقت باید بگیم که مقدار این احتمال برابره با:	۱۷۲۹
روز۱۲۹	**قانون ۴: اگه تابع چگالیِ $f(x)$ رو به ما داده باشن و از ما مقدار Mod (نما) رو بخواهند، اون‌وقت باید ..... قرار بدیم و از اونجا، ..... رو بدست بیاریم.**	۱۷۳۱
روز۱۲۹	**«نحوهٔ محاسبه میانگین با استفاده از :** **الف) تابع چگالی احتمال پیوسته** f(x)»: **ب) تابع توزیع (تجمعی) احتمال پیوسته: اگه در مسئله‌ای، بجای تابع چگالی احتمال $f(x)$، به ما تابع توزیع (تجمعی) $F(x)$ رو داده باشن، اول باید ..... کنیم و بعد از رابطه بالا، امید ریاضی رو حساب کنیم.**	۱۷۳۳ ۱۷۳۴
روز۱۲۹	**نکته مهم: هنگام مشتق‌گیری از توابع توزیع چند ضابطه‌ای(برای رسیدن به تابع چگالی احتمال)، باید حواسمون باشه که فقط از اون ضابطه‌هایی باید مشتق بگیریم که .....**	۱۷۴۱
روز۱۲۹	**حل فیشهای: ۱۷۲۷-۱۷۳۱-۱۷۳۵-۱۷۳۷-۱۷۳۹-۱۷۴۱**	
روز ۱۳۰	**نحوه محاسبه امید ریاضی** y **تابعی از** x: $\boldsymbol{E(y) = E(g(x)) =}$	۱۷۴۳
روز ۱۳۰	**فرمولهای زیر را با استفاده از امید ریاضی بنویسید:** **الف)** گشتاور **اولیه**مرتبه اول **ب)** گشتاور **اولیه**مرتبه دوم **ج)** گشتاور **اولیه**مرتبه سوم **د)** گشتاور **اولیه**مرتبه چهارم	۱۷۴۶
روز ۱۳۰	**«نحوهٔ محاسبهٔ واریانس با استفاده از تابع چگالی احتمال پیوستهٔ** f(x)»:	۱۷۴۸
روز ۱۳۰	**«نحوهٔ محاسبه چندکها با استفاده از تابع چگالی احتمال پیوستهٔ** f(x)»: **قانون ۵:** اگه به ما تابع چگالیِ $f(x)$ رو بِدَن و مقدار یکی از چندکها (شامل: چارک، دهک، صدک و یا میانه) رو از ما بخوان، فقط کافیه که ..... قرار بدیم تا مقدار حدّ ..... انتگرال بدست بیاد؛ در این وضعیت، این حدّ ..... همون چندک مورد نظر ماست.	۱۷۵۲

روز ۱۳۰	**حل فیشهای:** ۱۷۴۵-۱۷۵۰-۱۷۵۳-۱۷۵۴	
روز ۱۳۱	**نحوهٔ نوشتن تابع توزیع تجمعی متغیر تصادفی پیوستهٔ x از روی تابع چگالی احتمال:** **تابع تجمعی پیوسته:** $F(x_i) =$ $P\left(x \le \text{حد پایین}\right) = F\left(\text{حد پایین}\right) = F(-\infty) \ldots$ $P\left(x \le \text{حد بالا}\right) = F\left(\text{حد بالا}\right) = F(+\infty) = \ldots$ **نکته مهم**: همیشه کمترین مقدار تابع تجمعی F(x) مساوی ..... و بیشترین مقدارش هم مساوی ..... است، یعنی: $\boxed{\text{تابع تجمعی}: F(x) \le \ldots\ldots \le \ldots\ldots}$	۱۷۵۵ ۱۷۵۶ ۱۷۵۸
روز ۱۳۱	**نکته تستی جالب**: انتگرال یه عدد، ..... بدست میاد، مثلا انتگرال $\frac{1}{10}$ برابره با	۱۷۵۹
روز ۱۳۱	**حل فیشهای:** ۱۷۵۹-۱۷۶۱-۱۷۶۳-۱۷۶۴	
روز ۱۳۲	«**محاسبه احتمال با استفاده از تابع توزیع تجمعیِ** F(x)»: **حالت الف)** اگه a و b دو عدد در فاصلهٔ بین حد پایین و بالای x باشن، ۱) $P(x = a) =$ ۲) $P(x < a) =$ ۳) $P(x > a) =$ ۴) $P(a \le x \le b) =$ **حالت ب)** اگه a و b کمتر از حد پایینِ x باشن: ۱) $P(x = a) =$ ۲) $P(x < a) =$ ۳) $P(x > a) =$ ۴) $P(a \le x \le b) =$ **حالت ج)** اگه a و b بیشتر از حد بالای x باشن: ۱) $P(x = a) =$ ۲) $P(x < a) =$ ۳) $P(x > a) =$ ۴) $P(a \le x \le b) =$	۱۷۶۶ ۱۷۶۷ ۱۷۶۸
روز ۱۳۲	«**نحوهٔ محاسبهٔ مد با استفاده از تابع توزیع (تجمعی) پیوستهٔ** f(x)» **گام اول:** **گام دوم:**	۱۷۷۱
روز ۱۳۲	«**نحوهٔ محاسبهٔ میانگین با استفاده از تابع توزیع (تجمعی) پیوستهٔ** f(x)» **گام اول:** **گام دوم:**	۱۷۷۲
روز ۱۳۲	«**نحوهٔ محاسبهٔ واریانس با استفاده از تابع توزیع (تجمعی) پیوستهٔ** f(x)» **گام اول:** **گام دوم:**	۱۷۷۴
روز ۱۳۲	«**نحوهٔ محاسبهٔ چندکها با استفاده از تابع توزیع (تجمعی) پیوستهٔ** f(x)»: **الف) میانه:** **ب) چارک a ام** **ج) دهک a ام** **د) صدم a ام**	۱۷۷۶
روز ۱۳۲	**حل فیشهای:** ۱۷۶۹-۱۷۷۰-۱۷۷۱-۱۷۷۴-۱۷۷۶-۱۷۷۸	

روز	باکس CTS (فصل ۱۵): « جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل»	فلش کارت
روز ۱۳۴	**دو شرط تابع احتمال توأم پیوسته:** **الف)** **ب)** **توجه:** وقتی می‌خواهیم از عبارت Cxy نسبت به x انتگرال بگیریم، باید .....رو ثابت فرض کنیم، یعنی با اونا مثل عدد رفتار کنیم.	۱۷۷۹ ۱۷۸۰
روز ۱۳۴	**در تابع احتمال توأم پیوسته:** $P(x=a\ ,\ y=b)=$ $P\left(x_1<x<x_2\ ,\ y=b\right)=$ $P\left(x=a\ ,\ y_1<y<y_2\right)=$	۱۷۸۵
روز ۱۳۴	**نحوه محاسبه توابع حاشیه ای از روی تابع احتمال توأم پیوسته:** **تابع حاشیه‌ای x:** $f(x)=$ **تابع حاشیه‌ای y:** $f(y)=$ یعنی برای بدست آوردن تابع احتمال حاشیه‌ای هر یک از متغیرها، فقط کافیه که از ..... انتگرال بگیریم، یعنی: ۱) برای نوشتن تابع احتمال حاشیه‌ای x که همون f(x) است، کافیه از ..... انتگرال بگیریم: **۲) برای نوشتن تابع احتمال حاشیه‌ای y که همون f(y) است، فقط کافیه از ..... انتگرال بگیریم.**	۱۷۸۸
روز ۱۳۴	**حل فیشهای: ۱۷۸۲-۱۷۸۶-۱۷۸۹**	
روز ۱۳۵	**محاسبه امید ریاضی در تابع احتمال توأم پیوسته:** $\begin{cases} f(x)= & \longrightarrow E(x)= \\ f(y)= & \longrightarrow E(y)= \end{cases}$ **نکته:** همیشه یادمون باشه مقداری که برای امید ریاضی به متغیر بدست میاریم، باید حتماً در محدودهٔ ..... قرار داشته باشه. از این نکته می‌تونیم برای حذف گزینه‌های غلط در تست‌ها استفاده کنیم.	۱۷۹۱ ۱۷۹۲
روز ۱۳۵	**محاسبه واریانس در تابع احتمال توأم پیوسته (۳ گام):** مراحل محاسبه واریانس در تابع احتمال توأم: گام ۱) گام ۲) گام ۳)	۱۷۹۶
روز ۱۳۵	**دو شرط لازم برای مستقل بودن دو متغیر تصادفی پیوسته x و y:** **اول:** **ثانیا:**	۱۷۹۹
روز ۱۳۵	**نحوه بدست آوردن تابع احتمال شرطی دو متغیر تصادفی پیوسته x و y:** **تابع احتمال شرطی x به شرط y:** $f(x\|y)=$ **تابع احتمال شرطی y به شرط x:** $f(y\|x)=$ **یادآوری ۱:** در تابع احتمال شرطی، همیشه: **الف)** متغیر **شرطی** رو در سمت ..... خط عمودی می‌نویسیم. **ب)** و تابع احتمال (تابع چگالی) این متغیر **شرطی** رو در ..... می‌نویسیم. **حالت خاص: اگر** x و y **دو متغیر تصادفی مستقل باشن:** $f(x\|y)=f(y\|x)=$	۱۸۰۲ ۱۸۰۲

روز۱۳۵	**نحوهٔ محاسبه امید شرطی دو متغیر پیوسته** x و y:	
	$E(x\|y) =$ امید x به شرط y	۱۸۰۷
	$E(y\|x) =$ امید y به شرط x	
	نکته مهم: هنگام محاسبه امید شرطی، فقط باید نسبت به متغیر ..... (یعنی متغیر سمت ..... خط عمودی) انتگرال بگیریم.	۱۸۰۸
	حالت خاص: اگه x و y مستقل از هم باشن: $\begin{cases} E(x\|y) = \\ E(y\|x) = \end{cases} \xLeftrightarrow{\text{۲ طرفه}}$ اگه x , y مستقل باشن	
روز۱۳۵	**حل فیشهای:** ۱۷۹۴-۱۷۹۹	
روز۱۳۶	**امید ریاضی حاصلضرب دو متغیر تصادفی** x و y:	
	$E(x.y) =$	۱۸۱۰
	حالت خاص: اگه x و y مستقل از هم باشن: $E(x.y) =$	
	اگه : $E(xy) = E(x).E(y)$ ↗ ... ... x , y یا ↘ ..... x , y	۱۸۱۱
روز۱۳۶	**فرمول محاسبه کواریانس دو متغیر تصادفی پیوسته** x و y:	
	کواریانس: $\delta_{xy} = Cov(x,y) =$.....	۱۸۱۳
	برای محاسبه کواریانس، اول باید ..... رو بررسی کنیم، و اون وقت:	
	الف) اگه دیدیم x و y **مستقل از هم** هستن، پس می‌فهمیم که x و y (همبسته/ ناهمبسته؟)اند و در نتیجه کواریانس اونا ..... است.	
	ب) اگه x و y مستقل از هم نباشن (**به هم وابسته** باشن)، اون وقت، چه نتیجه‌ای در مورد کواریانس x و y می‌تونیم بگیریم؟	
	مستقلند ⟶ ⋯ ... ... $x, y \Rightarrow Cov(x,y)$	۱۸۱۴
	↑	
	y, x ↗ ↘ وابستگی	
	وابسته‌اند ↗ ↘	
	وابستگی ..... ⟶ ⋯ ... ... $x, y \Rightarrow Cov(x,y)$	
روز۱۳۶	**نکته: اگر رابطه دو متغیر تصادفی** x و y بصورت $y = x^۲$ باشد، نتیجه می‌گیریم که: ..... و بنابراین (همبسته/ناهمبسته‌اند) و کوواریانس آنها برابر ..... است:	۱۸۱۷
	$y = x^۲ \Rightarrow$ ..... وابستگی ⟶ ... ... $x, y \longrightarrow Cov = \cdots$	
روز۱۳۶	**حل فیشهای:** ۱۸۰۶-۱۸۰۷-۱۸۱۶	

روز	باکس CTS (فصل ۱۶): « جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل»	فلش کارت
روز۱۳۸	**تابع احتمال توزیع یکنواخت گسسته:**	۱۸۲۰
	نحوه نمایش توزیع یکنواخت گسسته (۲ شکل): $\begin{cases} x\sim \\ x\sim \end{cases}$:توزیع یکنواخت گسسته	۱۸۲۲
روز۱۳۸	**نحوه محاسبه امید ریاضی، واریانس و انحراف معیار در توزیع یکنواخت گسسته:**	
	$\mu_x = E(x) =$	۱۸۲۳
	$\delta_x^2 =$ $\delta_x =$	
	حالات خاص:	
	الف) اگه متغیر تصادفی یکنواخت گسسته x، به صورت یه **تصاعد حسابی (با قدرنسبت d)** باشد:	۱۸۲۵
	$\mu=E(x)=$:میانگین یه تصاعد حسابی	
	$\delta_x^2=$: واریانس یه تصاعد حسابی	
	ب) اگه متغیر تصادفی یکنواخت گسسته x، به صورت **اعداد طبیعی (از ۱ تا N)** باشه:	۱۸۲۶
	$\mu=E(x)=$ $\delta_x^2=$	
	نکته تستی برای شمردن تعداد اعداد در حالت (ب):	
	تو حالت خاص (ب) که تصاعد حسابی ما از عدد ۱ شروع میشه، ..... نشون دهندهٔ تعداد جملات تصاعده.	۱۸۲۷
روز۱۳۸	**۳ شرط لازم برای آزمایش برنولی:**	
	شرط ۱:	۱۸۳۱
	شرط ۲:	
	شرط ۳:	
	توجه کنیم: اینکه در یه آزمایش برنولی، از بین دو پیشامد ممکن، کدوم رو «موفقیت» و کدوم رو «شکست» در نظر بگیریم، فقط و فقط به ..... بستگی داره.	۱۸۳۱
	«**موفقیت**»: یعنی وقوع پیشامد ..... که دارای احتمال ..... است.	
	«**شکست**»: یعنی عدم وقوع پیشامد ..... که دارای احتمال ..... است.	
	۵ وضعیت که نشان دهنده آزمایش برنولی هستند:	۱۸۳۲
	۱. هر وقت در مسئله ..... به ما داده بشه (چه نمونه‌گیری با جایگذاری باشه و چه بدون جایگذاری):	
	۲. هروقت از یه جامعه محدود Nتایی، نمونه‌گیری ..... انجام بشه. نکته مهم: تو سؤالات و تست‌ها، به طور پیش فرض، انتخاب از نوع ..... است.	۱۸۳۲
	۳. هر وقت از یه جامعه ..... نمونه گیری انجام بشه، **چه نمونه‌گیری با جایگذاری و چه بدون جایگذاری**	۱۸۳۳
	٤. در هر بار ..... احتمال موفقیت یا شکست ثابت خواهد بود ⇐ در نتیجه این آزمایش‌ها همیشه از نوع آزمایش‌های برنولی هستن.	
	۵. پیشامد به دنیا اومدن دختر یا پسر در هر بار زایمانِ مادر، احتمال ..... است ⇐ در نتیجه این آزمایش هم، همیشه از نوع آزمایش‌های ..... است.	
روز۱۳۸	**حل فیشهای: ۱۸۲۸-۱۸۳۰**	
روز۱۳۹	**تعریف توزیع برنولی (دو نقطه ای):**.....	۱۸۳۶
	$x =$ .....: «تعداد موفقیت در انجام ۱ بار آزمایش برنولی»	۱۸۳۷

	نمایش جدولی توزیع برنولی: **نمایش فرمولی (ضابطه‌ای) توزیع برنولی:** تابع احتمال برنولی: $f(x)=p(x)=\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad ; \quad x=\ldots\ldots\ldots$ **نمایش توزیع برنولی (به ۲ صورت):** $\begin{cases} X\sim \\ X\sim \end{cases}$ **توزیع برنولی** **پارامترهای توزیع برنولی:**	۱۸۳۸
روز۱۳۹	**نحوه محاسبه امید ریاضی، واریانس و انحراف معیار در توزیع برنولی (دونقطه‌ای):** **۱) امید ریاضی (میانگین)** **۲) واریانس** **۳) انحراف معیار**	۱۸۳۹
روز۱۳۹	**نکته:** در توزیع **برنولی (دو نقطه‌ای)** اگه متغیر x، به توان برسه (مثلاً به توان۴) برسه، آنگاه دارای توزیع ..... خواهد بود، یعنی: $f(x)=f(x^n)=$ و در این حالت میانگین برابر است با: $E(x^n)=\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$: در توزیع برنولی	۱۸۴۲
روز۱۳۹	**تعریف توزیع دو جمله ای:** ..... **«تعداد موفقیت در n بار آزمایش مستقل برنولی**: $x=\ldots\ldots\ldots\ldots$ **تابع احتمال توزیع دو جمله‌ای:** $f(x)=p(x)=\ldots\ldots\ldots\ldots$ **حداکثر مقدار متغیر x در توزیع دوجمله ای:** **نمایش توزیع دوجمله ای (باینم):** $\begin{cases} X\sim \\ X\sim \end{cases}$: *توزیع دوجمله‌ای* **پارامترهای توزیع دوجمله ای:**	۱۸۴۶ ۱۸۴۷
روز۱۳۹	**نحوهٔ محاسبه امید ریاضی، واریانس و انحراف معیار در توزیع دو جمله‌ای (باینم):** **۱) امید ریاضی (میانگین)** **۲) واریانس** **۳) انحراف معیار** **نحوه رسیدن به فرمول امیدریاضی و واریانس توزیع برنولی (دو نقطه ای) از روی فرمولهای بالا:**	۱۸۴۸ ۱۸۴۹
روز۱۳۹	**حل فیشهای: ۱۸۴۱-۱۸۵۰-۱۸۵۱**	
روز۱۴۰	**نحوهٔ محاسبه احتمال در توزیع احتمال دوجمله‌ای (باینم):** **۱)** احتمال صفر موفقیت (عدم موفقیت) در n بار آزمایش. **۲)** احتمال n موفقیت (عدم شکست) در n بار آزمایش. **۳)** احتمال ۱ موفقیت در n بار آزمایش. **۴)** احتمال ۲ موفقیت در n بار آزمایش.	۱۸۵۳ ۱۸۵۴

	۵) احتمال وقوع **حداکثر ۱ موفقیت** در n بار آزمایش. ۶) احتمال وقوع **بیش از ۱ موفقیت** در n بار آزمایش. ۷) احتمال وقوع **حداقل ۱ موفقیت** در n بار آزمایش.	
روز ۱۴۰	**توجه کنین که: اگر در سؤال چیزی در مورد احتمال پسر و دختر بودن به ما نگفته باشند، ما باید** به طور پیش فرض **این احتمال‌ها رو مساوی .....در نظر بگیریم.**	۱۸۶۳
روز ۱۴۰	**حل فیشهای: ۱۸۵۶-۱۸۵۸-۱۸۶۱-۱۸۶۳-۱۸۶۵**	
روز ۱۴۱	**نمایش خاص توزیع دوجمله‌ای (توزیع دوجمله‌ای با پارامترهای n و $p = q = \frac{۱}{۲}$):**	۱۸۷۲
روز ۱۴۱	**ارتباط بین احتمال موفقیت در توزیع دوجمله‌ای (p) و وضعیت چولگی نمودار توزیع:** **الف)** اگه $p > ۰/۵$ باشه ⇐ نمودار توزیع ..... خواهد بود. **ب)** اگه $p = ۰/۵$ باشه ⇐ نمودار توزیع ..... خواهد بود. **ج)** اگه $p < ۰/۵$ باشه ⇐ نمودار توزیع ..... خواهد بود.	۱۸۷۷ ۱۸۷۸
روز ۱۴۱	**حل فیشهای: ۱۸۶۷-۱۸۶۹-۱۸۷۰-۱۸۷۴-۱۸۷۶**	
روز ۱۴۲	فرق مهم توزیع چند جمله‌ای با توزیع دوجمله‌ای: در توزیع دوجمله‌ای، ..... **نتیجه ممکن** وجود داره (.....) ولی در توزیع چند جمله‌ای، ..... **نتیجه ممکن** وجود داره، مثلاً (.....) **توجه کنین که: توزیع چند جمله‌ای از نوع آزمایشات برنولی .....، چون ..... نتیجه ممکن داره.** **تابع احتمال توزیع چند جمله ای (به ۲ صورت):** $p \quad x_۱, x_۲, \ldots x_k \quad =$ $p \quad x_۱, x_۲, \ldots x_k \quad =$ $X \sim$:نمایش توزیع چند جمله‌ای **پارامترهای توزیع چند جمله ای:**	۱۸۸۱ ۱۸۸۲ ۱۸۸۴
روز ۱۴۲	**نحوهٔ محاسبه امید ریاضی، واریانس و انحراف معیار در توزیع چند جمله‌ای:** ۱) **امید ریاضی (میانگین)** ۲) **واریانس** ۳) **انحراف معیار**	۱۸۸۸ ۱۸۸۹
روز ۱۴۲	**مهم**: برای محاسبه امید و واریانس، اول باید q, p رو تعیین کنیم. برای این کار هم اول باید به ..... توجه کنیم.	۱۸۹۲
روز ۱۴۲	**حل فیشهای: ۱۸۸۷-۱۸۹۲**	
روز ۱۴۳	**فرق توزیع دوجمله‌ای و دوجمله‌ای منفی:** در توزیع دوجمله‌ای، متغیر تصادفی x، بیانگر ..... است و کمترین مقدارمتغیرxبرابر.....است. ولی در توزیع دوجمله‌ای منفی متغیر تصادفی x، بیانگر ..... است و کمترین مقدارمتغیرxبرابر.....است. **تعریف توزیع دوجمله ای منفی:**..... ..... **تابع احتمال توزیع دوجمله ای منفی:** x: ..... r: ..... x-۱: ..... r-۱: ..... $X \sim$: نمایش توزیع دوجمله ای منفی پارامترهای توزیع چند جمله ای:	۱۸۹۴ ۱۸۹۷ ۱۸۹۵ ۱۸۹۶

روز۱۴۳	**نحوهٔ محاسبه احتمال در توزیع دوجمله‌ای منفی (پاسکال) طی ۳ گام:** **گام۱:** **گام۲:** **گام۳:**	۱۸۹۸
	نکته تستی(*برای تشخیص سریع توزیع دوجمله‌ای منفی*): **هر وقت تو تست‌ها** ۲ بار..... **رو دیدیم، سریع می‌گیم این توزیع از نوع** دوجمله‌ای منفیه.	
روز۱۴۳	**راه حل دوم برای محاسبه احتمال در توزیع دوجمله ای منفی**(*استفاده از توزیع دوجمله‌ای*): **به طور کلی می‌تونیم مسائل توزیع دوجمله‌ای منفی‌رو با استفاده از توزیع دوجمله‌ای حل کنیم. فقط باید یادمون باشه که در آخرسر، قبل از محاسبه ترکیب** $\binom{n}{x}$، باید	۱۸۹۹
روز۱۴۳	**نکته مهم**: در یه **حالت خاص** از توزیع دوجمله‌ای **منفی** که در اون، ما به دنبال «**اولین**» موفقیت هستیم، (یعنی $r=1$ است)، توزیع دوجمله‌ای منفی به توزیع «.....» تبدیل میشه. **توزیع دوجمله‌ای منفی** $\xrightarrow{\text{حالت خاص}(r=1)}$ **توزیع .....** $p(x)=\binom{x-1}{r-1}p^r q^{x-r}$ $\qquad$ $p(x)=$	۱۹۰۴
روز۱۴۳	**حل فیشهای: ۱۹۰۱-۱۹۰۳**	
روز۱۴۴	**نحوهٔ محاسبه امید ریاضی، واریانس و انحراف معیار در توزیع دوجمله‌ای منفی:** **۱) امید ریاضی (میانگین)** **۲) واریانس** **۳) انحراف معیار**	۱۹۰۶
روز۱۴۴	**فرق توزیع دوجمله‌ای منفی و توزیع هندسی:** در توزیع دوجمله‌ای منفی، متغیر تصادفی X بیانگر ..... است و کمترین مقدارمتغیرXبرابر.....است ولی در توزیع هندسی، متغیر تصادفی X بیانگر ..... است و کمترین مقدارمتغیرXبرابر.....است. **تعریف توزیع هندسی**: ..... **تابع احتمال توزیع هندسی**: **نمایش توزیع هندسی**: $\begin{cases} x\sim \\ x\sim \end{cases}$ **پارامترهای توزیع هندسی:**	۱۹۱۱ ۱۹۱۲
روز۱۴۴	**نحوهٔ محاسبه احتمال در توزیع هندسی (۳ گام):** **گام۱:** **گام۲:** **گام۳:** **۱)** احتمال انجام سه آزمایش برای رسیدن به اولین موفقیت **۲)** احتمال انجام حداکثر ۲ آزمایش برای رسیدن به اولین موفقیت **۳)** احتمال انجام حداقل ۲ آزمایش برای رسیدن به اولین موفقیت	۱۹۱۳ ۱۹۱۴

	۴) احتمال انجام بیش از ۲ آزمایش برای رسیدن به اولین موفقیت **نکته تستی:** به طور کلی احتمال $p\ \ x > k$ در احتمال **هند سی** به این مفهومه که در k آزمایش قبلی ..... (یعنی نتیجه تمام این k آزمایش قبلی، همگی ..... بوده با احتمال .....)، بنابراین: $p(x > k) =$ **۵)** احتمال اینکه تعداد آزمایش‌های لازم برای رسیدن به اولین موفقیت، **فرد** باشه. **۶)** احتمال اینکه تعداد آزمایش‌های لازم برای رسیدن به اولین موفقیت، **زوج** باشه.	۱۹۱۵
روز۱۴۴	**نکته مهم**: کلمه «بالاخره» **همیشه به مفهوم** ..... **است و در نتیجه نشون دهندهٔ توزیع** ..... **است.**	۱۹۱۷
روز۱۴۴	**نکته جالب**: در بحث احتمال، اعداد زوج و فرد ..... هستند، یعنی: $\boxed{p\left(x = \text{فرد}\right) + p\left(x = \text{زوج}\right) = \ldots\ldots}$	۱۹۲۳
روز۱۴۴	**حل فیشهای: ۱۹۰۷-۱۹۰۹-۱۹۱۷-۱۹۱۹-۱۹۲۱**	
روز۱۴۵	**نکته خیلی مهم:** **به طور کلی در توزیع هندسی، وقتی کلمه «حداقل»، تو صورت سؤال وجود داشته باشه، ما به ۳ طریق می‌تونیم اونو حلش کنیم:** **روش اول** (روش ....., **که منجر به** ..... **میشه)** **روش دوم** (.....) **روش سوم** (.....)	۱۹۲۵ ۱۹۲۶
روز۱۴۵	**ندوهٔ محاسبه امید ریاضی، واریانس و انحراف معیار در توزیع هندسی:** **۱) امید ریاضی (میانگین)** **۲) واریانس** **۳) انحراف معیار** **نکته تستی:** برای نوشتن فرمولهای بالا، می‌تونیم از فرمولهای توزیع ..... استفاده کنیم و تنها باید	۱۹۲۸
روز۱۴۵	**نکته مهم:** در توزیع‌های دوجمله‌ای منفی و هندسی، برای محاسبه واریانس، فقط کافیه که امید ریاضی رو در .....ضرب کنیم.	۱۹۳۳
روز۱۴۵	**مقایسه توزیع‌های حاصل از آزمایش برنولی:** **۱) توزیع برنولی (دونقطه‌ای):** زمانی که آزمایش برنولی رو ..... بار انجام بدیم و هدف ما بررسی ..... باشه که می‌تونه ..... باشه (مثالی بزنین). **۲) توزیع دوجمله‌ای (باینم):** زمانیه که آزمایش برنولی رو ..... بار به صورت مستقل تکرار کنیم و هدف ما بررسی ..... باشه که می‌تونه ..... باشه (مثال بزنین). **مقایسه و نتیجه**: توزیع ..... حالت خاصی از توزیع ..... است که در اون ..... است.	۱۹۳۴ ۱۹۳۵
	۳) توزیع دوجمله‌ای منفی (پاسکال): زمانیه که آزمایش برنولی رو به صورت مستقل، اون قدر تکرار کنیم تا به ..... برسیم و هدف ما بررسی ..... برای رسیدن به ..... است که می‌تونه ..... باشه (مثال بزنین). **۴) توزیع هندسی:** زمانیه که آزمایش برنولی رو به صورت مستقل اون قدر تکرار می‌کنیم تا به ..... برسیم و در اینجا هدف ما بررسی ..... برای رسیدن به ..... است که می‌تونه ..... باشه (مثالی بزنین). **مقایسه**: توزیع ..... حالت خاصی از توزیع ..... است که در اون ..... است. **خلاصه بحث:**	۱۹۳۵
	توزیع‌های حاصل از آزمایش برنولی: دوجمله‌ای (باینم) $\xrightarrow[n=1]{\text{حالت خاص}}$ توزیع ..... دوجمله‌ای منفی (پاسکال) $\xrightarrow[n=1]{\text{حالت خاص}}$ توزیع	۱۹۳۶
روز۱۴۵	**حل فیشهای: ۱۹۲۵-۱۹۲۷-۱۹۳۰**	

روز۱۴۶	**«تفاوت توزیع دوجمله‌ای و توزیع فوق هندسی»** **۱)**در یه جامعه **محدود**Nتایی که kتای اون موفقیت و $N-k$ تای دیگه شکست تلقی میشه، اگه یه نمونه nتایی رو انتخاب کنیم، اون وقت توزیع متغیر تصادفی x: «تعداد موفقیت در نمونه»، بسته به اینکه نمونه‌گیری ما به صورت **«بدون جایگذاری»** و یا **«باجایگذاری»** باشه، متفاوت خواهد بود، یعنی: **الف)** اگه نمونه‌گیری ما **بدون جایگذاری** باشه ⇐توزیع متغیرx ..... خواهد بود. **ب)** اگه نمونه‌گیری ما **باجایگذاری** باشه ⇐توزیع متغیرx ..... خواهد بود. در توزیع احتمال **دوجمله‌ای**، احتمال موفقیت در هر بار تکرار آزمایش .....، بنابراین توزیع دوجمله‌ای از نوع آزمایش‌های برنولی است؛ ولی در توزیع احتمال **فوق هندسی**، احتمال موفقیت در هر بار تکرار آزمایش، .....، بنابراین توزیع فوق هندسی جزء آزمایش‌های **برنولی نیست**.	۱۹۳۷
	نکته مهم:در صورت عدم بیان مسئله، نوع انتخاب و نمونه‌گیری، **به طور پیش فرض** ..... خواهد بود، بنابراین در این حالت باید از توزیع ..... استفاده کنیم و نه از توزیع	۱۹۳۹
روز۱۴۶	**تعریف توزیع فوق هندسی:** .... **تابع احتمال توزیع فوق هندسی:** **حداقل و حداکثر مقدار متغیرx در توزیع فوق هندسی:** **نمایش توزیع فوق هندسی:** **پارامترهای توزیع فوق هندسی:**	۱۹۴۱ ۱۹۴۵
روز۱۴۶	**نکته مهم: به طور کلی تمام تست‌های احتمال که مربوط به توزیع** فوق هندسی**اند رو می‌تونیم به روش** ..... **هم حل کنیم.** **توجه: وقتی داریم مسائل توزیع فوق هندسی رو به این روش حل می‌کنیم، یادمون باشه که در هر بار، باید .....از ..... و نیز ..... از ..... (بنا به احتمال خواسته شده)** کم کنیم.	۱۹۴۷ ۱۹۴۸
روز۱۴۶	**نکته: حاصل ترکیب‌هایی که در آنها عدد پایینی از بالایی بزرگتره، برابر ..... است.**	۱۹۵۰
روز۱۴۶	**نحوه محاسبه امید ریاضی، واریانس و انحراف معیار در توزیع فوق هندسی:** **۱) امید ریاضی (میانگین)** **۲) واریانس** **۳) انحراف معیار** **اگه نمونه‌برداری باجایگذاری باشه ⟵ توزیع ما ..... است و در نتیجه فرمول امید ریاضی و واریانس برابر میشه با:** **اگه نمونه‌برداری بدون جایگذاری باشه ⟵ توزیع ما ..... است و بنابراین فرمول امید ریاضی و واریانس برابر میشه با:** **نتیجه مهم:** نمونه‌گیری ما چه **باجایگذاری** باشه و چه **بدون جایگذاری**، مقدار ..... هیچ فرقی نمی‌کنه. ولی اگه نمونه‌گیری **بدون جایگذاری** باشه، ..... توزیع فوق هندسی با توزیع دوجمله‌ای متفاوت خواهد بود و اختلاف اونا در ..... است.	۱۹۵۳ ۱۹۵۴
روز۱۴۶	**نکته تستی:** یه راه سریع و تستی برای محاسبه کردن واریانس توزیع **فوق هندسی** اینه که اول ..... (یعنی .....) رو حساب کنیم و بعد در گزینه‌ها بگردیم، اون گزینه‌ای که خیلی زیاد به ..... نزدیکه و ازش کوچیکتره رو به عنوان واریانس توزیع فوق هندسی انتخاب می‌کنیم.	۱۹۵۸
روز۱۴۶	**حل فیشهای: ۱۹۴۶-۱۹۴۹-۱۹۵۱-۱۹۵۷**	
روز۱۴۷	**«تقریب توزیع فوق هندسی به کمک توزیع دوجمله‌ای»:** **شرط استفاده از این تقریب:** اگه ..... **بزرگ** باشه و در مقابل، ..... **کوچک** باشه، اون وقت تفاوت چندانی بین نمونه‌گیری **بدون جایگذاری و با جایگذاری** وجود نخواهد داشت، در نتیجه: **اولاً:** در چنین حالتی می‌تونیم برای محاسبه احتمال در توزیع .....، از توزیع ..... کمک بگیریم. **ثانیاً:** در این شرایط، موقع حساب کردن واریانس می‌تونیم از ..... چشم‌پوشی کنیم و اونو ننویسیم. **نتیجه:** اگه ..... **بزرگ** و ..... **کوچیک** باشه، واریانس توزیع فوق هندسی با واریانس توزیع دوجمله‌ای **برابر** میشه: (npq).	۱۹۵۹ ۱۹۶۰

	شرط استفاده از این تقریب: **حجم نمونه کمتر از ..... باشه یا حجم جامعه حداقل ..... باشه.**	
روز۱۴۷	**تعریف توزیع پواسون**: **تابع احتمال توزیع پواسون**: **نمایش توزیع پواسون**: **پارامتر توزیع پواسون**:	۱۹۶۸ ۱۹۶۹
روز۱۴۷	«**شرایط استفاده از توزیع پواسن**» اگه ..... با شه، توزیع پوا سن، توزیع منا سبی برای حل م سئله خواهد بود، اما در غیر این صورت (یعنی اگه ..... با شه)، بهتره از ***تقریب نرمال***استفاده کنیم.	۱۹۷۰
روز۱۴۷	**حل فیشهای: ۱۹۶۲-۱۹۶۳-۱۹۷۱**	
روز۱۴۸	«**نحوهٔ محاسبه احتمال در توزیع پواسن**»:	
	۱) احتمال **عدم وقوع** اتفاق:	۱۹۷۳
	نتیجه مهم: برای محا سبه احتمال وقوع **هیچ اتفاق** یا **عدم وقوع** اتفاق در توزیع پوا سون، دیگه تابع احتمال پوا سن رو نمی‌نویسیم، بلکه خیلی سریع فقط می‌نویسیم:	
	۲) احتمال وقوع **۱ اتفاق**	
	نتیجه مهم: با مقایسه احتمال $p\ \ x=1$ و $p\ \ x=0$ می‌فهمیم که احتمال وقوع **۱ اتفاق، .....** احتمال وقوع **هیچ اتفاق** است:	
	۳) احتمال وقوع **حداکثر۱ اتفاق**	
	۴) احتمال وقوع **حداقل۱ اتفاق**	
	۵) احتمال وقوع **بیش از۱ اتفاق**	۱۹۷۴
	۶) احتمال وقوع **حداقل۲ اتفاق**	
روز۱۴۸	**یه قاعده مهم**: در توزیع پواسن، هر وقت بازه **زمانی** یا **مکانی** تغییر کنه، مسلماً ..... متناسب با اون تغییر می‌کنه.	۱۹۷۶
روز۱۴۸	**نکته مهم**: **در توزیع پواسن، e با توان ..... در صورت کسر قرار داره، پس در تستهای محاسبه احتمال، هر گزینه‌ای که در اون،e در صورت کسر با علامت ..... ظاهر شده، غلطه و براحتی قابل حذفه.**	۱۹۷۸
روز۱۴۸	**نکته تستی**: **هر وقت در مسائل توزیع پواسون دیدیم که مقدار عددی $e^{-\lambda}$ رو به ما داده‌اند، مثلاً $e^{-5}=0/007$ ، برای پی بردن به مقدار λ ، فقط کافیه به ..... نگاه کنیم.**	۱۹۸۰
روز۱۴۸	**نکته ظریف:** در توزیع پواســن، λ نشــون دهندهٔ **متوســط تعداد اتفاقات** در یه بازه زمانی یا مکانی اســت. پس از اونجایی «**تعداد**»، هیچ وقت نمی‌تونه ..... باشه، پس λ هم هیچ وقت نمی‌تونه ..... باشه، یعنی مقدار λ همیشه ..... **است.**	۱۹۸۳
روز۱۴۸	**حل فیشهای: ۱۹۷۵-۱۹۷۹-۱۹۸۰-۱۹۸۳-۱۹۸۵-۱۹۸۷**	
روز۱۴۹	**نحوهٔ محاسبه امید ریاضی، واریانس و انحراف معیار در توزیع پواسن:** **۱) امید ریاضی (میانگین)** **۲) واریانس** **۳) انحراف معیار** **۴) ضریب تغییرات** **نکته مهم**: **در بین تمام توزیع‌های گسسته و پیوسته، توزیع پواسن تنها توزیعی است که در اون ..... و ..... با هم برابرند و هر دو مساوی ..... هستن.**	۱۹۹۲

روز ۱۴۹	**شرایط تقریب توزیع دوجمله‌ای به کمک توزیع پواسن (۲ شرط):** **۱) شرط اول:** **۲) شرط دوم:** **در این شرایط، میانگین توزیع پواسن (یعنی .....) برابر با میانگین توزیع دوجمله‌ای (یعنی .....) میشه.**	۲۰۰۰
روز ۱۴۹	**حل فیشهای: ۱۹۸۸-۱۹۹۰-۱۹۹۳-۱۹۹۴-۱۹۹۵-۱۹۹۶-۱۹۹۸-۲۰۰۲-۲۰۰۳-۲۰۰۵-۲۰۰۷**	

روز	باکس CTS (فصل ۱۷): « جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل»	فلش کارت
روز ۱۵۱	**تعریف تابع توزیع یکنواخت پیوسته:** **شکل توزیع یکنواخت پیوسته:** **پارامترهای توزیع یکنواخت پیوسته:** **نمایش توزیع یکنواخت پیوسته:**	۲۰۱۰ ۲۰۱۱
روز ۱۵۱	**نحوهٔ محاسبهٔ احتمال در توزیع چگالی یکنواخت»** f α c d β e الف) **اگه بازهٔ مورد نظردر فاصله** $\alpha < x < \beta$ باشه: p(c<x<d) p(x<c) p(x>d) p(x=c) ب) **اگه بازهٔ مورد نظردر خارج از فاصلهٔ** $\alpha < x < \beta$ باشه: ۱) $p(f < x < \alpha)$ ۲) p(f<x<c) ۳) $p(d < x < e)$ **نتیجهٔ مهم:** برای محاسبهٔ احتمال در توزیع یکنواخت **پیوسته**، بهتره که به جای روش وقت‌گیر انتگرال‌گیری، از ..... استفاده کنیم.	۲۰۱۳ ۲۰۱۵
روز ۱۵۱	**حل فیشهای:** ۲۰۱۶- ۲۰۱۹	
روز ۱۵۲	**نحوهٔ محاسبهٔ امید ریاضی،واریانس و انحراف معیار در توزیع یکنواخت پیوسته:** ۱) **امید ریاضی (میانگین)** ۲) **واریانس** ۳) **انحراف معیار**	۲۰۲۲
روز ۱۵۲	در **توزیع یکنواخت پیوسته**، میانگین دقیقاً **در وسط** توزیع قرار می‌گیره، یعنی تو توزیع یکنواخت پیوسته، میانگین ۲ تا نقش رو بازی می‌کنه: ۱) **نقش** ..... ۲) **نقش**	۲۰۳۰
روز ۱۵۲	**نحوه بدست آوردن تابع توزیع (تجمعی) یکنواخت پیوستهٔ** F(x): **۱)راه اول:** ..... **۲) راه دوم :**	۲۰۳۱
روز ۱۵۲	**نتیجهٔ مهم:** اگه **تعداد اتفاقات** در یه فاصلهٔ زمانی دارای توزیع **پواسون** باشه،اون وقت ..... دارای توزیع ..... است.	۲۰۳۳
روز ۱۵۲	**تابع احتمال نمایی:** **نمایش تابع احتمال نمایی با** حرف یونانی «تِتا: θ» : **نحوه نمایش توزیع نمایی:** **پارامتر(های) توزیع نمایی:**	۲۰۳۴ ۲۰۳۵
روز ۱۵۲	**نکته تستی:** توجه کنین که در توزیع نمایی، همیشه ضریب e..... **برابره.**	۲۰۳۷
روز ۱۵۲	**حل فیشهای:** ۲۰۲۳ -۲۰۲۵- ۲۰۲۶ -۲۰۲۷۸- ۲۰۲۹-۲۰۳۱-۲۰۳۶-۲۰۳۸	
روز ۱۵۳	**نحوهٔ محاسبهٔ احتمال در توزیع نمایی:** **الف)** احتمال وقوع اتفاق بعدی (یا اولین اتفاق) دقیقاً در زمان a:	۲۰۳۹

	ب) احتمال وقوع اتفاق بعدی (یا اولین اتفاق) بعد از زمان a (حداقل، زمان a): **ج)** احتمال وقوع اتفاق بعدی (یا اولین اتفاق)قبل از زمان a(حداکثر تا زمان a): **د)** احتمال وقوع اتفاق بعدی(یا اولین اتفاق)بین زمان a تا b: **تابع توزیع (تجمعی) نمایی:**	۲۰۴۰ ۲۰۴۰
روز۱۵۳	**نکته تستی (راه سریع برای انتگرال گیری از تابع احتمال نمایی):** $\int \lambda e^{-\lambda x} dx =$	۲۰۴۳
روز۱۵۳	**حل فیشهای : ۲۰۴۲ و ۲۰۴۴ و ۲۰۴۶ و ۲۰۴۸ و ۲۰۵۰ و ۲۰۵۲**	
روز۱۵۴	**نکتهٔ خیلی خیلی مهم:** موقع حل مسائل توزیع نمایی، قبل از محاسبهٔ احتمال خواسته شده، باید اول واحد زمانی احتمال خواسته شده رو بر اساس ..... تنظیم کنیم.	۲۰۴۶
روز۱۵۴	**نکتهٔ تستی:** همون طور که می‌دونیم در توزیع نمایی برای محاسبهٔ احتمال.....نباید از قاعدهٔ متمم‌گیری استفاده کنیم،بلکه فقط برای محاسبهٔ ..... بایدازاین قاعدهٔ استفاده کنیم.	۲۰۴۷
روز۱۵۴	**نحوهٔ محاسبهٔ امید ریاضی، واریانس و انحراف معیار در توزیع نمایی:** ۱) **امید ریاضی (میانگین)** ۲) **واریانس** ۳) **انحراف معیار** **مهم:** توزیع ..... تنها توزیعی است که در اون **میانگین و واریانس** توزیع با هم برابرند، و توزیع .....هم تنها توزیعی است که در اون **میانگین و انحراف معیار** توزیع با هم برابرند.	۲۰۴۹
روز۱۵۴	**نکتهٔ ظریف:** بطور کلی، هر وقت تو تابع احتمال ما حرف e (عدد نِپِر) وجود داشته باشه، می‌فهمیم که توزیع ما یا .....یا ..... اما برای تشخیص بین این دو، باید به این نکته ظریف توجه کنیم که تو تابع .....، در توان e، متغیر x وجود نداره، ولی تو تابع .....، در توان e، متغیر x دیده میشه.	۲۰۵۰
روز۱۵۴	**نکته تستی:یک روش خیلی سریع برای محاسبهٔ میانگین در توزیع نمایی اینه که بیائیم ، ..... رو معکوس کنیم.**	۲۰۵۱

	باکس CTS (فصل ۱۸): « جمع بندی خلاصه نکات ، فرمول‌ها و روابط مهم هر سرفصل»	فلش کارت
روز۱۵۵	**تابع چگالی نرمال**: **نمایش توزیع نرمال**: **پارامترهای توزیع نرمال**:	۲۰۵۴ ۲۰۵۵
روز۱۵۵	**خصوصیات توزیع نرمال:** **۱)** مساحت سطح زیر منحنی نرمال، برابر..... است. **۲)** در توزیع نرمال، تمامی پارامترها (شاخصهای) ..... باهم برابرند. **۳)**بیشترین مقدار $f(x)$ در توزیع نرمال (که در واقع همون مُد توزیع نرماله)، به ازای ..... بدست میاد. **۴)**خط عمودیِ ..... **محور تقارن** منحنی نرماله. الف)$P(x \le \mu) =$ ب) $P(x \ge \mu) =$ **۵)** منحنی نرمال دارای۲نقطه عطف به ازای .....است. **۶)** شاخص کشیدگی منحنی نرمال، برابر..... است و در نتیجه ضریب کشیدگی توزیع نرمال، مساوی ..... **است.**	۲۰۵۹ ۲۰۶۱
روز۱۵۵	**حل فیش: ۲۰۶۴**	
روز۱۵۶	**انحرافاتِ حول میانگین (درصدهای منحنی نرمال):** **۱)** احتمال (یا سطح زیرمنحنی نرمال) در فاصله ۰/۵ انحراف معیار حول میانگین: **۲)** احتمال (یا سطح زیرمنحنی نرمال) در فاصله ۱ انحراف معیار حول میانگین: **۳)** احتمال (یا سطح زیرمنحنی نرمال) در فاصله ۲ انحراف معیار حول میانگین: **۴)** احتمال (یا سطح زیرمنحنی نرمال) در فاصله ۳ انحراف معیار حول میانگین: **۵)** احتمال (یا سطح زیرمنحنی نرمال) خارج از فاصله۳ انحراف معیار حول میانگین: **۶)** احتمال (یا سطح زیرمنحنی نرمال) داخل فواصل بیش از۳ انحراف معیار حول میانگین:	۲۰۶۸ ۲۰۶۹ ۲۰۷۰
روز۱۵۶	**نحوه محاسبه مقدارμ، $k\delta$ با داشتن بازه ای بصورت ($\mu + k\delta$ و $\mu - k\delta$):** $\boldsymbol{\mu =}$ $\boldsymbol{k\delta =}$	۲۰۷۹
روز۱۵۶	**تعریف قضیه چی‌بی‌شف:** اگه مقادیر $x_1, x_2, \dots, x_N$ مشاهداتی از جامعه‌ای ..... **و** .....با میانگین μ_x و واریانس δ_x^2 باشن، اون‌وقت .....**درصد** از مشاهدات در دامنه (یا فاصله)..... قرار دارن: $\boldsymbol{P(\mu - k\delta \le x \le \mu + k\delta)}$	۲۰۸۲
	۱)اگه k=۱ باشه:	۲۰۸۲
	۲)اگه k=۲ باشه:	۲۰۸۳
	۳) اگه k=۳ باشه:	
	۴)اگه k=۴ باشه:	۲۰۸۴
	باتوجه به قاعدهٔ«**متمم‌گیری**»، از قضیه چی‌بی‌شف می‌گیریم که «.....» از مشاهدات، در خارج از فاصله k انحراف معیار از میانگین قرار دارن: $\boldsymbol{P(x \le \mu - k\delta \text{ یا } x \ge \mu + k\delta)}$	
روز۱۵۶	**نحوه تشخیص مسائل مربوط به قضیه چی بی شف:** **۱. در صورت سؤال، عبارت «جامعه .....» رو دیدیم.** **۲. یا تو صورت سوال یا در گزینه‌ها کلمه ..... رو دیدیم.**	۲۰۸۷
روز۱۵۶	**حل فیشهای:** ۲۰۷۱-۲۰۷۳-۲۰۷۶-۲۰۷۸-۲۰۷۹-۲۰۸۸	

روز۱۵۷ **مقایسه درصد انحراف‌های منحنی در جوامع نرمال و غیرنرمال:**

k	k=۱	k=۲	k=۳	k=۴
$\mu \pm k\delta$	$\mu \pm \delta$	$\mu \pm ۲\delta$	$\mu \pm ۳\delta$	$\mu \pm ۴\delta$
(نرمال یا غیرنرمال)				
(فقط در نرمال)				

نتیجه: به ازای همه k ها، درصدهای جامعه **نرمال** ..... از حداقل درصدی است که برای جامعه ای با توزیع **نامعلوم** (**نرمال یا غیرنرمال**) وجود داره. ۲۰۹۰

روز۱۵۷ پدست آوردن مقدار **k** در مسائل نوع اول قضیه چی بی شف : $\left(\underbrace{\mu - k\delta}_{a} \text{ و } \underbrace{\mu + k\delta}_{b}\right) \rightarrow \boxed{k\delta = \quad}$ ۲۰۹۱

روز۱۵۷ **توجه:اگر در بازه $(\mu - k\mu \text{ و } \delta + k\delta)$ از حرف ربط«و»استفاده کرده، درصدمون رو باید با کلمه«.....» بیان کنیم و در نتیجه باید از علامت.....استفاده کنیم.** ۲۰۹۶

روز۱۵۷ **مسائل کاربردی چی‌بی‌شف (حالت دوم):** ۲۱۰۰

نکته مهم: اگه تو صورت سؤال به کلمه «**حداقل**» اشاره کرده باشه، بازه ما به این صورت خواهد بود:

$P\left(\text{بازه موردنظر}\right) \geq$ ..... $\Longrightarrow$.....

اما اگه به کلمه «**حداکثر**» اشاره کرده باشه:

$P\left(\text{بازه موردنظر}\right) \leq$..... $\Longrightarrow$.....

روز۱۵۷ **حل فیشهای: ۲۰۹۱-۲۰۹۴-۲۰۹۶-۲۰۹۸-۲۰۹۹-۲۱۰۲-۲۱۰۳**

روز۱۵۸ **نمایش‌های دیگری از قضیه چی‌بی‌شف: روابط زیر رو با قدرمطلق بیان کنین:** ۲۱۰۵

۱) $P\left(\mu - k\delta \leq x \leq \mu + k\delta\right) \geq ۱ - \frac{۱}{k^۲}$ (حداقل)

۲) $P\left(x \leq \mu - k\delta \text{ یا } x \geq \mu + k\delta\right) \leq \frac{۱}{k^۲}$ (حداکثر)

روز۱۵۸ **قضیه چی‌بی‌شف در جامعه استاندارد:** ۲۱۱۱ ۲۰۱۲

۱) احتمال اینکه قدرمطلق یه متغیر استاندارد، **حداکثر** برابر k باشه، ..... است.

۲) احتمال اینکه قدرمطلق یه متغیر استاندارد، **حداقل** برابر k باشه، ..... است.

روز۱۵۸ **ترکیب‌های خطی از توزیع نرمال:** ۲۱۱۴ ۲۱۱۵

اگه: $x \sim N(\mu, \delta^۲) \xrightarrow{y = ax} y \sim N(\ldots, \ldots)$

اگه: $x \sim N(\mu_x, \delta_x^۲) \xrightarrow{y = ax + b} y \sim N(\ldots, \ldots)$

نتیجه‌گیری‌های مهم:

۱) *هرگونه ترکیب خطی از توزیع نرمال، دارای توزیع ..... خواهد بود.*

۲) *به‌طور کلی هر بلایی که سر داده‌ها بیاریم، دقیقاً همون بلا سر ..... شون هم میاد.*

۳) *..... هیچ تأثیری بر روی واریانس داده‌های جدید نخواهد داشت.*

روز۱۵۸ ۲۱۱۸ ۲۱۱۹

اگه: $\begin{cases} x_۱ \sim N(\mu_۱, \delta_۱^۲) \\ x_۲ \sim N(\mu_۲, \delta_۲^۲) \end{cases} \Longrightarrow y = X_۱ + X_۲ \sim N(\ldots\ldots, \ldots\ldots)$

اگه: $\begin{cases} x_۱ \sim N(\mu_۱, \delta_۱^۲) \\ x_۲ \sim N(\mu_۲, \delta_۲^۲) \end{cases} \Longrightarrow \boxed{y = ax_۱ + bx_۲ \sim N(\ldots\ldots\ldots, \ldots\ldots\ldots)}$

روز۱۵۸ **حل فیشهای: ۲۲۱۰۷-۲۱۰۹-۲۱۱۰-۲۱۱۷-۲۱۲۰-۲۱۲۱-۲۱۲۱-۲۱۲۲**

روز۱۵۹ اگه: $\begin{cases} X_۱ \sim N(\mu_۱, \delta_۱^۲) \\ X_۲ \sim N(\mu_۲, \delta_۲^۲) \end{cases} \xrightarrow{x_۱ \text{ و } x_۲ \text{ مستقل}} y = X_۱ - X_۲ \sim N(\ldots\ldots, \ldots\ldots)$ ۲۱۲۵

روز۱۵۹ **تعریف متغیر استاندارد:** ۲۱۲۷

میانگین و انحراف معیار متغیر استاندارد:

	توجه: مقدار $\frac{\mu}{\delta}$ برابر یه مقدار ثابته، بنابراین انحراف معیارش مساوی	
روز۱۵۹	**از متغیر استاندارد (z) برای مقایسه دو جامعه با ..... مختلف استفاده می‌کنیم.**	۲۱۲۸
روز۱۵۹	**تأثیر تغییرات مقادیر جامعه x_i بر روی متغیر استاندارد (z):** ۱) $z_{x \pm a} = ...$ — اگه به تمام داده‌ها مقدار **ثابت a** اضافه یا از اون کم بشه. ۲) $z_{\frac{x}{a}} = z_{ax} = \begin{cases} ..... & (\text{اگه a مثبت}) \\ ..... & (\text{اگه a منفی}) \end{cases}$ — اگه تمام داده‌ها در مقدار **ثابت a** ضرب یا بر اون تقسیم بشن. ۳) $z_{x \pm \frac{a}{۱۰۰}x} = ...$ — اگه a درصد از هر داده به اون داده اضافه یا اَزش کم بشه.	۲۱۳۰
روز۱۵۹	**فرمول تبدیل متغیر نرمال به متغیر نرمال استاندارد:** **مقایسه نمودار توزیع نرمال با نمودار توزیع نرمال استاندارد:**	۲۱۳۵ ۲۱۳۶
روز۱۵۹	**نحوه تغییر مبدأ و مقیاس اندازه‌گیری از متغیر نرمال (x) به متغیر نرمال استاندارد (z) با رسم شکل:**	۲۱۳۷
روز۱۵۹	**حل فیشهای: ۲۱۳۴-۲۱۳۸-۲۱۳۹-۲۱۴۰**	
روز ۱۶۰	**درصدهای منحنی نرمال استاندارد** z: $p\ -۰/۵ < z < +۰/۵ \simeq .....$ $p\ -۱ < z < +۱ = ...$ ، $p\ -۲ < z < +۲ = ...$ $p\ -۳ < z < +۳ = ...$ ، $p\ z < -۳\ or\ z > +۳ \simeq .....$ $p\ -۴ < z < +۴ = p\ -۵ < z < +۵ = ...$	۲۱۴۳ ۲۱۴۴
روز ۱۶۰	**یادآوری:** توزیع نرمال، یه توزیع **پیوسته** است و در توزیع‌های پیوسته، احتمال در یه **نقطه خاص**، مساوی ....., بنابراین: $p\ z = z_i = ...$ در نتیجه نوشتن یا ننوشتن علامت **مساوی** در کنار علامت‌های (< یا >) هیچ تأثیری در محاسبه احتمال نداره، یعنی: $\begin{cases} p\ z \geq z_i = ... \\ p\ z \leq z_i = ... \end{cases}$ منظور از **کوانتیل یا صدک ۹۵ اُم** در توزیع نرمال استاندارد، مقداری از متغیر z است که ..... هستن، یعنی: صدک ۹۵ اُم : $p_{۹۵} = p\ z < z_i = F\ z_i = ۰/۹۵$ که مقدار صدک ۹۵ اُم در توزیع z برابره با: $z = ...$	۲۱۴۶

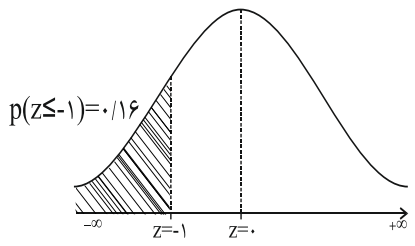
روز ۱۶۰

حالت‌های مختلف نمایش سطح زیر منحنی نرمال استاندارد (z): در شکلهای زیرمساحت ناحیه هاشورخورده رو به ۳ طریق بیان کنین:

۲۱۵۰ : نمایش اول

: نمایش دوم

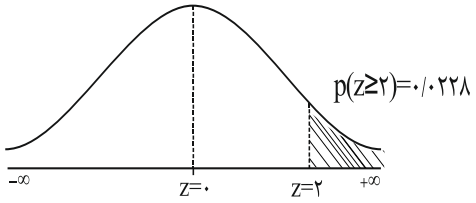
:نمایش سوم



۲۱۵۱ : نمایش اول

: نمایش دوم

:نمایش سوم



توجه :در نمایش سوم، اون اندیسی که برای z می‌نویسیم نشون دهندهٔ ..... (و نشون دهندهٔ .....نیست) و در حالتی که z ما منفی است (مثلاً $z_{./۱۶} = -۱$)، این اندیس (یعنی ۰/۱۶) در واقع بیانگر ..... است که معادل با ..... در منحنی نرماله و اگه z_i مثبت باشه (مثلاً $z_p = ۲ > ۰$)، اون وقت مساحت سمت .....z برابر با احتمال p_i خواهد بود. تو این حالت هم (یعنی اگه z_i مثبت باشه) باز هم مقدار p_i نشون دهندهٔ .....، اما نه ..... .

روز ۱۶۰

نحوهٔ محاسبه احتمال در توزیع نرمال(استفادهٔ مستقیم از جدول نرمال استاندارد):

احتمال‌های زیر رو با رسم منحنی نرمال نشون بدین:

۲۱۵۴ $۱)p\ \ x < a\ \ =$ .....

$۲)p\ \ x > a\ \ =$ .....

۲۱۵۵ $۳)p\ \ a < x < b\ \ =$ .....

روز ۱۶۰ **حل فیشهای: ۲۱۴۷-۲۱۴۹-۲۱۵۷**

روز ۱۶۱ **با توجه به متقارن بودن توزیع نرمال استاندارد حول محور $z = ۰$ حاصل عبارات زیر را با رسم شکل نشان دهید.**

۲۱۶۶ $p\ \ z > a\ \ = p$ .....

$p\ \ z < a\ \ = p$ .....

روز ۱۶۱ **حل فیشهای: ۲۱۵۸-۲۱۶۰-۲۱۶۱-۲۱۶۲-۲۱۶۵-۲۱۶۸-۲۱۷۰-۲۱۷۲**

روز ۱۶۲ **تقریب توزیع پواسن به وسیلهٔ توزیع نرمال:**

۲۱۸۲ **۱)** اگه ..... به حدی بزرگ بشه که ..... باشه، اون وقت توزیع نرمال تقریب مناسبی برای توزیع پواسن خواهد بود.به عبارت دیگه، حدّ توزیع پواسن، هنگامی که .....، به سمت توزیع نرمال میل می‌کند.

۲۱۸۴ ۲)میانگین، واریانس و انحراف معیار توزیع نرمال بعد از تقریب :

۳) نحوهٔ تبدیل متغیر نرمال به متغیر نرمال استاندارد(پس از تقریب پواسن):

$$z=\frac{x-\mu}{\delta}=\xrightarrow[\mu=\ldots,\ \delta=\ldots]{\text{تقریب پواسون به کمک نرمال}} z=\frac{x-\ldots}{\ldots}$$

روز ۱۶۲ **حل فیشهای: ۲۱۷۴-۲۱۷۶-۲۱۷۸-۲۱۸۰-۲۱۸۵**

روز ۱۶۳ **تقریب توزیع دوجمله‌ای به وسیله توزیع نرمال:**

۲۱۸۷ ۲ شرط (۲ وضعیت) برای استفاده از این تقریب:

۲۱۸۸ حالت الف)

حالت ب)

نحوهٔ تبدیل متغیر نرمال به متغیر نرمال استاندارد(پس از تقریب):

۲۱۸۹

$$z=\frac{x-\mu}{\delta}\xrightarrow[\mu=\ldots,\ \delta=\ldots]{\text{تقریب دوجمله‌ای به کمک نرمال}} z=\frac{x-\ldots}{\ldots}$$

روز ۱۶۳ **تصحیح پیوستگی [دوجمله‌ای و پواسن]**

۲۲۰۱

احتمال در توزیع دوجمله‌ای	احتمال در توزیع نرمال (بعد از تصحیح پیوستگی)
$p\ \ x=a$	
$p\ \ a\le x\le b$	
$p\ \ a<x<b$	
$p\ \ x\ge a$	
$p\ \ x>a$	
$p\ \ x\le a$	
$p\ \ x<a$	

توجه: در حل تست‌ها، فقط باید زمانی از «**تصحیح پیوستگی**» استفاده کنیم که .....

تبصره: هنگام محاسبه احتمال در توزیع نرمال، اگر از ما احتمال ..... رو بخواهند، باید قبل از تغییر متغیر از X به Z، عمل «تصحیح پیوستگی» رو انجام بدیم.

روز ۱۶۳ **حل فیشهای: ۲۱۹۰-۲۱۹۲-۲۱۹۴-۲۲۰۲-۲۲۰۵**

روز ۱۶۴ **پارامترهای توزیع کای دو:** ۲۲۰۷

نحوه نمایش توزیع کای دو:

روز ۱۶۴ **امید و واریانس توزیع کای دو:**

۲۲۰۸

۱) **امید ریاضی (میانگین)**
۲) **واریانس**
۳) **انحراف معیار**
۴) **ضریب تغییرات**

روز ۱۶۴ **مجموع و تفاضل دو متغیر** χ^2: مجموع یا تفاضل این دو متغیرکای دو، دارای توزیع ..... با درجه آزادی ..... خواهد بود:

۲۲۱۱

اگه $\begin{cases} x\sim\chi^2_m \\ y\sim\chi^2_n \end{cases}$ $\longrightarrow$ $x+y\sim\ldots\ldots\ldots\ldots$ ، $x-y\sim\ldots\ldots\ldots\ldots$

۲۲۱۱

روز ۱۶۴	**ارتباط بین درجهٔ آزادی و شکل توزیع** χ^2 : **حالت الف)** اگه درجه آزادی کم باشه $n \le .....$ ، توزیع χ^2 دارای چولگی ..... است. **حالت ب)** اگه درجه آزادی بزرگ باشه $n > .....$ ، چولگی توزیع کای دو ..... میشه و در نتیجه توزیع χ^2 ..... شده و به سمت ..... میل می‌کنه.	۲۲۱۳
	رابطه بین توزیع χ^2 **و توزیع نرمال استاندارد:** $\begin{cases} 1)\left(\dfrac{x-\mu}{\delta}\right)^2 = z^2 = \dots \\ 2)\sum_{i=1}^{n}\left(\dfrac{x_i-\mu_i}{\delta_i}\right)^2 = \sum z_i^2 \xrightarrow{x_i \text{ ها و } z_i \text{ هامستقل از هم‌اند}} \end{cases}$	۲۲۱۵
روز ۱۶۴	**حل فیشهای: ۲۲۰۹-۲۲۱۰-۲۲۱۲-۲۲۱۷**	

حالا یک دفترچه ۷۲ صفحه‌ای بسیار کامل و جامع از آمار ۱ در اختیار دارید که همیشه در طول زندگی علمی خود می‌توانید به آن رجوع کنید.

این هدیه‌ای بود از طرف DLM برای شما عضو و همراه همیشگی

امید است مورد قبول و توجه شما قرار گرفته باشد.

برنامه زمان‌بندی بر مبنای «یک مطالعه ملایم، آرام و عمیق» پیشنهاد شده است. شما می‌توانید دو روز (یا سه روز) را در یک روز بخوانید. این امر، هیچ خللی در روش مطالعه ایجاد نمی‌کند. فقط ناچار خواهید بود در طول روز، زمان بیشتری را به مطالعه آمار اختصاص دهید. توجه داشته باشید مرورها نه از روی فلش‌کارت‌ها بلکه از باکس CTS انجام می‌پذیرند.	پس از اتمام هر مرحله مطالعه در هر روز ، «یک تیک» در محل تعیین شده بزنید.	زمان‌بندی مرورها براساس طبیعت عملکرد مغز انسان و برمبنای انتقال مطالب از حافظه کوتاه مدت به حافظه دائمی طراحی شده است. سعی کنید زمان‌بندی مرورها را به دقت رعایت فرمایید.

روز	شماره فصل	فلش‌کارتهای جدید	مطالعه اول (مقدماتی)	مطالعه دوم (نیم‌چاشت)	مطالعه سوم (نهایی)	مرورها
۱	فصل ۱	۱ تا ۱۵	✓	✓	✓	----------
۲		۱۶ تا ۳۰				مرور فلش‌کارتهای روز اول (۱ تا ۱۵) از باکس CTS
۳		۳۱ تا ۵۰				مرور فلش‌کارتهای روز دوم (۱۶ تا ۳۰) از باکس CTS
۴		۵۱ تا ۶۶				مرور فلش‌کارت‌های روز سوم (۳۱ تا ۵۰) از باکس CTS
۵		۶۷ تا ۸۹				مرور فلش‌کارت‌های روز چهارم (۵۱ تا ۶۶) از باکس CTS
۶	پایان فصل ۱	----------				**کل فصل ۱ را از خود آزمون بگیرید.**
۷	فصل ۲	۹۰ تا ۱۰۹				----------
۸		۱۱۰ تا ۱۲۸				مرور فلش‌کارتهای روز هفتم (۹۰ تا ۱۰۹) از باکس CTS
۹		۱۲۹ تا ۱۴۶				مرور فلش‌کارتهای روز هشتم (۱۱۰ تا ۱۲۸) از باکس CTS
۱۰		۱۴۷ تا ۱۵۹				مرور فلش‌کارتهای روز نهم (۱۲۹ تا ۱۴۶) از باکس CTS
۱۱	پایان فصل ۲	----------				**کل فصل۲ را از خود آزمون بگیرید.**
۱۲	فصل ۳	۱۶۰ تا ۱۷۶				----------
۱۳		۱۷۷ تا ۱۹۵				مرور فلش‌کارتهای روز دوازدهم (۱۶۰ تا ۱۷۶) از باکس CTS
۱۴		۱۹۶ تا ۲۱۰				مرور فلش‌کارتهای روز سیزدهم (۱۷۷ تا ۱۹۵) از باکس CTS
۱۵		۲۱۱ تا ۲۲۴				مرور فلش‌کارتهای روز چهاردهم (۱۹۶ تا ۲۱۰) از باکس CTS
۱۶		۲۲۵ تا ۲۳۹				مرور فلش‌کارتهای روز پانزدهم (۲۱۱ تا ۲۲۴) از باکس CTS
۱۷		۲۴۰ تا ۲۵۶				مرور فلش‌کارتهای روز شانزدهم (۲۲۵ تا ۲۳۹) از باکس CTS
۱۸		۲۵۷ تا ۲۷۲				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۴و۱۳و۱۲ (۱۶۰ تا ۲۱۰) و نیز روز هفدهم (۲۴۰ تا ۲۵۶) از باکس CTS
۱۹		۲۷۳ تا ۲۸۸				مرور فلش‌کارتهای روز هجدهم (۲۵۷ تا ۲۷۲) از باکس CTS
۲۰		۲۸۹ تا ۳۰۱				مرور فلش‌کارتهای روز نوزدهم (۲۷۳ تا ۲۸۸) از باکس CTS
۲۱		۳۰۲ تا ۳۱۶				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۷و۱۶و۱۵ (۲۱۱ تا ۲۵۶) و نیز روز بیستم (۲۸۹ تا ۳۰۱) از باکس CTS
۲۲		۳۱۷ تا ۳۳۰				مرور فلش‌کارتهای روز بیست و یکم (۳۰۲ تا ۳۱۶) از باکس CTS
۲۳		۳۳۱ تا ۳۴۷				مرور فلش‌کارتهای روز بیست و دوم (۳۱۷ تا ۳۳۰) از باکس CTS
۲۴		۳۴۸ تا ۳۶۴				مرور فلش‌کارتهای روز ۲۰و۱۹و۱۸ (۲۵۷ تا ۳۰۱) و نیز روز بیستم و سوم (۳۳۱ تا ۳۴۷) از باکس CTS
۲۵		۳۶۵ تا ۳۷۸				مرور فلش‌کارتهای روز بیست و چهارم (۳۴۸ تا ۳۶۴) از باکس CTS
۲۶		۳۷۹ تا ۳۹۴				مرور فلش‌کارتهای روز بیست و پنجم (۳۶۵ تا ۳۷۸) از باکس CTS
۲۷		۳۹۵ تا ۴۰۸				مرور فلش‌کارتهای روز ۲۳و۲۲و۲۱ (۳۰۲ تا ۳۴۷) و نیز روز بیستم و ششم (۳۷۹ تا ۳۹۴) از باکس CTS
۲۸		۴۰۹ تا ۴۲۸				مرور فلش‌کارتهای روز بیست و هفتم (۳۹۵ تا ۴۰۸) از باکس CTS
۲۹		۴۲۹ تا ۴۴۳				مرور فلش‌کارتهای روز بیست و هشتم (۴۰۹ تا ۴۲۸) از باکس CTS
۳۰		۴۴۴ تا ۴۵۸				مرور فلش‌کارتهای روز بیست و نهم (۴۲۹ تا ۴۴۳) از باکس CTS

۳۱		۴۵۹ تا ۴۶۷				مرور فلش‌کارتهای روز ۲۶و۲۵و۲۴ (۳۴۸ تا ۳۹۴) از باکس CTS
۳۲	**پایان فصل ۳**	----------				مرور فلش‌کارتهای روز۳۱و۳۰و۲۹و۲۸و۲۷ (۳۹۵ تا ۴۶۷) از باکس CTS
۳۳	**فصل ۴**	۴۶۸ تا ۴۸۳				----------
۳۴		۴۸۴ تا ۴۹۷				مرور فلش‌کارتهای روز سی و سوم (۴۶۸ تا ۴۸۳) از باکس CTS
۳۵		۴۹۸ تا ۵۱۳				مرور فلش‌کارتهای روز سی و چهارم (۴۸۴ تا ۴۹۷) از باکس CTS
۳۶		۵۱۴ تا ۵۲۷				مرور فلش‌کارتهای روز سی و پنجم (۴۹۸ تا ۵۱۳) از باکس CTS
۳۷		۵۲۸ تا ۵۴۴				مرور فلش‌کارتهای روز سی و ششم (۵۱۴ تا ۵۲۷) از باکس CTS
۳۸		۵۴۵ تا ۵۶۰				مرور فلش‌کارتهای روز ۳۵و۳۴و۳۳ (۴۶۸ تا ۵۱۳) از باکس CTS
۳۹		۵۶۱ تا ۵۷۵				مرور فلش‌کارتهای روز ۳۸و۳۷و۳۶ (۵۱۴ تا ۵۶۰) از باکس CTS
۴۰		۵۷۶ تا ۵۸۹				مرور فلش‌کارتهای روز سی و نهم (۵۶۱ تا ۵۷۵) از باکس CTS
۴۱		۵۹۰ تا ۶۰۳				مرور فلش‌کارتهای روز چهلم (۵۷۶ تا ۵۸۹) از باکس CTS
۴۲		۶۰۴ تا ۶۱۵				مرور فلش‌کارتهای روز چهل و یکم (۵۹۰ تا ۶۰۳) از باکس CTS
۴۳		۶۱۶ تا ۶۲۹				مرور فلش‌کارتهای روز چهل و دوم (۶۰۴ تا ۶۱۵) از باکس CTS
۴۴	**پایان فصل ۴**	----------				مرور فلش‌کارتهای روز۴۳و۴۲و۴۱و۴۰و۳۹ (۵۶۱ تا ۶۲۹) از باکس CTS
۴۵	**فصل ۵**	۶۳۰ تا ۶۴۵				----------
۴۶		۶۴۶ تا ۶۵۸				مرور فلش‌کارتهای روز چهل و پنجم (۶۳۰ تا ۶۴۵) از باکس CTS
۴۷		۶۵۹ تا ۶۷۴				مرور فلش‌کارتهای روز چهل و ششم (۶۴۶ تا ۶۵۸) از باکس CTS
۴۸		۶۷۵ تا ۶۸۸				مرور فلش‌کارتهای روز چهل و هفت (۶۵۹ تا ۶۷۴) از باکس CTS
۴۹		۶۸۹ تا ۷۰۰				مرور فلش‌کارتهای روز چهل و هشت (۶۷۵ تا ۶۸۸) از باکس CTS
۵۰		۷۰۱ تا ۷۱۵				مرور فلش‌کارتهای روز ۴۷و۴۶و۴۵ (۶۳۰ تا ۶۷۴) از باکس CTS
۵۱		۷۱۶ تا ۷۳۰				مرور فلش‌کارتهای روز ۵۰ و۴۹و۴۸ (۶۷۵ تا ۷۱۵) از باکس CTS
۵۲		۷۳۱ تا ۷۴۵				مرور فلش‌کارتهای روز پنجاه و یکم (۷۱۶ تا ۷۳۰) از باکس CTS
۵۳		۷۴۶ تا ۷۵۷				مرور فلش‌کارتهای روز پنجاه و دوم (۷۳۱ تا ۷۴۵) از باکس CTS
۵۴		۷۵۸ تا ۷۷۱				مرور فلش‌کارتهای روز پنجاه و سوم (۷۴۶ تا ۷۵۷) از باکس CTS
۵۵	**پایان فصل ۵**	----------				مرور فلش‌کارتهای روز ۵۴ و۵۳ و۵۲ و۵۱ (۷۱۶ تا ۷۷۱) از باکس CTS
۵۶	**فصل ۶**	۷۷۲ تا ۷۸۴				----------
۵۷		۷۸۵ تا ۸۰۰				مرور فلش‌کارتهای روز پنجاه و ششم (۷۷۲ تا ۷۸۴) از باکس CTS
۵۸		۸۰۱ تا ۸۱۷				مرور فلش‌کارتهای روز پنجاه و هفتم (۷۸۵ تا ۸۰۰) از باکس CTS
۵۹		۸۱۸ تا ۸۲۸				مرور فلش‌کارتهای روز پنجاه و هشتم (۸۰۱ تا ۸۱۷) از باکس CTS
۶۰		۸۲۹ تا ۸۳۹				مرور فلش‌کارتهای روز پنجاه و نهم (۸۱۸ تا ۸۲۸) از باکس CTS
۶۱	**پایان فصل ۶**	حالا کل «آمار توصیفی» فقط در ۲۵ صفحه در قالب جدول CTS در اختیار شما قرار دارد. (صفحات ۳ تا ۲۷)				**روز مخصوص مرور و جمع بندی فصول مربوط به «آمار توصیفی» : فصول ۱ تا ۶ از باکس CTS**
۶۲	**فصل ۷**	۸۴۰ تا ۸۵۴				----------
۶۳		۸۵۵ تا ۸۶۹				مرور فلش‌کارتهای روز شصت و دوم (۸۴۰ تا ۸۵۴) از باکس CTS
۶۴		۸۷۰ تا ۸۷۹				مرور فلش‌کارتهای روز شصت و سوم (۸۵۵ تا ۸۶۹) از باکس CTS
۶۵		۸۸۰ تا ۸۹۳				مرور فلش‌کارتهای روز شصت و چهارم (۸۷۰ تا ۸۷۹) از باکس CTS
۶۶	**پایان فصل ۷**	----------				**کل فصل ۷ را از خود آزمون بگیرید.**

۶۷		۸۹۴ تا ۹۰۶				----------
۶۸		۹۰۷ تا ۹۲۲				مرور فلش‌کارتهای روز شصت و هفتم (۸۹۴ تا ۹۰۶) از باکس CTS
۶۹		۹۲۳ تا ۹۳۵				مرور فلش‌کارتهای روز شصت و هشتم (۹۰۷ تا ۹۲۲) از باکس CTS
۷۰		۹۳۶ تا ۹۵۰				مرور فلش‌کارتهای روز شصت و نه (۹۲۳ تا ۹۳۵) از باکس CTS
۷۱		۹۵۱ تا ۹۶۵				مرور فلش‌کارتهای روز هفتادم (۹۳۶ تا ۹۵۰) از باکس CTS
۷۲		۹۶۶ تا ۹۸۱				مرور فلش‌کارتهای روز ۶۹و ۶۸ و۶۷ (۸۹۴ تا ۹۳۵) از باکس CTS
۷۳	**فصل ۸**	۹۸۲ تا ۹۹۴				مرور فلش‌کارتهای روز ۷۲ و ۷۱ (۹۵۱ تا ۹۸۱) از باکس CTS
۷۴		۹۹۵ تا ۱۰۰۶				مرور فلش‌کارتهای روز هفتاد و سوم (۹۸۲ تا ۹۹۴) از باکس CTS
۷۵		۱۰۰۷ تا ۱۰۲۲				مرور فلش‌کارتهای روز هفتاد و چهارم (۹۹۵ تا ۱۰۰۶) از باکس CTS
۷۶		۱۰۲۳ تا ۱۰۳۷				مرور فلش‌کارتهای روز هفتاد و پنجم (۱۰۰۷ تا ۱۰۲۲) از باکس CTS
۷۷		۱۰۳۸ تا ۱۰۵۲				مرور فلش‌کارتهای روز هفتاد و ششم (۱۰۲۳ تا ۱۰۳۷) از باکس CTS
۷۸		۱۰۵۳ تا ۱۰۶۰				مرور فلش‌کارتهای روز ۷۵و ۷۴ و۷۳ (۹۸۲ تا ۱۰۲۲) از باکس CTS
۷۹		۱۰۶۱ تا ۱۰۷۵				مرور فلش‌کارتهای روز ۷۷ و۷۶ (۱۰۲۳ تا ۱۰۵۲) از باکس CTS
۸۰	**پایان فصل ۸**	----------				مرور فلش‌کارتهای روز ۷۹ و۷۸ (۱۰۵۳ تا ۱۰۷۵) از باکس CTS
۸۱		۱۰۷۶ تا ۱۰۹۱				----------
۸۲		۱۰۹۲ تا ۱۱۰۸				مرور فلش‌کارتهای روز هشتاد و یکم (۱۰۷۶ تا ۱۰۹۱) از باکس CTS
۸۳		۱۱۰۹ تا ۱۱۲۶				مرور فلش‌کارتهای روز هشتاد و دوم (۱۰۹۲ تا ۱۱۰۸) از باکس CTS
۸۴		۱۱۲۷ تا ۱۱۴۱				مرور فلش‌کارتهای روز هشتاد و سوم (۱۱۰۹ تا ۱۱۲۶) از باکس CTS
۸۵		۱۱۴۲ تا ۱۱۵۷				مرور فلش‌کارتهای روز هشتاد و چهارم (۱۱۲۷ تا ۱۱۴۱) از باکس CTS
۸۶		۱۱۵۸ تا ۱۱۷۰				مرور فلش‌کارتهای روز ۸۳ و۸۲ و۸۱ (۱۰۷۶ تا ۱۱۲۶) از باکس CTS
۸۷		۱۱۷۱ تا ۱۱۸۸				مرور فلش‌کارتهای روز ۸۶ و ۸۵ و۸۴ (۱۱۲۷ تا ۱۱۷۰) از باکس CTS
۸۸	**فصل ۹**	۱۱۸۹ تا ۱۲۰۴				مرور فلش‌کارتهای روز هشتاد و هفتم (۱۱۷۱ تا ۱۱۸۸) از باکس CTS
۸۹		۱۲۰۵ تا ۱۲۱۶				مرور فلش‌کارتهای روز هشتاد و هشتم (۱۱۸۹ تا ۱۲۰۴) از باکس CTS
۹۰		۱۲۱۷ تا ۱۲۳۰				مرور فلش‌کارتهای روز هشتاد و نهم (۱۲۰۵ تا ۱۲۱۶) از باکس CTS
۹۱		۱۲۳۱ تا ۱۲۴۷				مرور فلش‌کارتهای روز ۸۷ و ۸۶ و ۸۵ (۱۱۴۲ تا ۱۱۸۸) از باکس CTS
۹۲		۱۲۴۸ تا ۱۲۶۵				مرور فلش‌کارتهای روز ۹۰ و ۸۹ و ۸۸ (۱۱۸۹ تا ۱۲۳۰) از باکس CTS
۹۳		۱۲۶۶ تا ۱۲۸۴				مرور فلش‌کارتهای روز ۹۲ و۹۱ (۱۲۳۱ تا ۱۲۶۵) از باکس CTS
۹۴		۱۲۸۵ تا ۱۲۹۷				مرور فلش‌کارتهای روز نود و سوم (۱۲۶۶ تا ۱۲۸۴) از باکس CTS
۹۵		۱۲۹۸ تا ۱۳۰۹				مرور فلش‌کارتهای روز نود و چهارم (۱۲۸۵ تا ۱۲۹۷) از باکس CTS
۹۶	**پایان فصل ۹**	----------				مرور فلش‌کارتهای روز ۹۵ و ۹۴ و ۹۳ و ۹۲ و ۹۱ و ۹۰ (۱۲۱۷ تا ۱۳۰۹) از باکس CTS
۹۷		۱۳۱۰ تا ۱۳۲۴				----------
۹۸		۱۳۲۵ تا ۱۳۴۱				مرور فلش‌کارتهای روز نود و هفتم (۱۳۱۰ تا ۱۳۲۴) از باکس CTS
۹۹		۱۳۴۲ تا ۱۳۵۶				مرور فلش‌کارتهای روز نود و هشتم (۱۳۲۵ تا ۱۳۴۱) از باکس CTS
۱۰۰	**فصل ۱۰**	۱۳۵۷ تا ۱۳۷۱				مرور فلش‌کارتهای روز نود و نهم (۱۳۴۲ تا ۱۳۵۶) از باکس CTS
۱۰۱		۱۳۷۲ تا ۱۳۸۷				مرور فلش‌کارتهای روز صدم (۱۳۵۷ تا ۱۳۷۱) از باکس CTS
۱۰۲		۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸				مرور فلش‌کارتهای روز صد و یکم (۱۳۷۲ تا ۱۳۸۷) از باکس CTS
۱۰۳		۱۳۹۹ تا ۱۴۱۳				مرور فلش‌کارتهای روز صد و دوم (۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸) از باکس CTS
۱۰۴	**پایان فصل ۱۰**	----------	حالا کل مبحث «آنالیز ترکیبی و احتمال» فقط در ۱۳ صفحه در قالب جدول CTS در اختیار شما قرار دارد. (صفحات ۲۸ تا ۴۰)			**روز مخصوص مرور و جمع بندی فصول مربوط به مبحث «آنالیز ترکیبی و احتمال» : فصول ۷ تا ۱۰ از باکس CTS**
۱۰۵		۱۴۱۴ تا ۱۴۲۴				----------
۱۰۶		۱۴۲۵ تا ۱۴۴۷				مرور فلش‌کارتهای روز صد و پنجم (۱۴۱۴ تا ۱۴۲۴) از باکس CTS
۱۰۷	**فصل ۱۱**	۱۴۴۸ تا ۱۴۶۳				مرور فلش‌کارتهای روز صد و ششم (۱۴۲۵ تا ۱۴۴۷) از باکس CTS
۱۰۸		۱۴۶۴ تا ۱۴۷۹				مرور فلش‌کارتهای روز صد و هفتم (۱۴۴۸ تا ۱۴۶۳) از باکس CTS

۱۰۹		۱۴۸۰ تا ۱۴۹۳				مرور فلش‌کارتهای روز صد و هشتم (۱۴۶۴ تا ۱۴۷۹) از باکس CTS
۱۱۰		۱۴۹۴ تا ۱۵۰۵				مرور فلش‌کارتهای روز صد و نهم (۱۴۸۰ تا ۱۴۹۳) از باکس CTS
۱۱۱	**پایان فصل ۱۱**	----------				**کل فصل ۱۱ را از خود آزمون بگیرید.**
۱۱۲	**فصل ۱۲**	۱۵۰۶تا ۱۵۲۱				----------
۱۱۳		۱۵۲۲ تا ۱۵۳۵				مرور فلش‌کارتهای روز صد و دوازدهم (۱۵۰۶ تا ۱۵۲۱) از باکس CTS
۱۱۴		۱۵۳۶ تا ۱۵۴۷				مرور فلش‌کارتهای روز صد و سیزدهم (۱۵۲۲ تا ۱۵۳۵) از باکس CTS
۱۱۵		۱۵۴۸ تا ۱۵۶۲				مرور فلش‌کارتهای روز صد و چهاردهم (۱۵۳۶ تا ۱۵۴۷) از باکس CTS
۱۱۶	**پایان فصل ۱۲**	----------				**کل فصل ۱۲ را از خود آزمون بگیرید.**
۱۱۷	**فصل ۱۳**	۱۵۶۳ تا ۱۵۷۸				----------
۱۱۸		۱۵۷۹ تا ۱۵۹۳				مرور فلش‌کارتهای روز صد و هفدهم (۱۵۶۳ تا ۱۵۷۸) از باکس CTS
۱۱۹		۱۵۹۴ تا ۱۶۰۹				مرور فلش‌کارتهای روز صد و هجدهم (۱۵۷۹ تا ۱۵۹۳) از باکس CTS
۱۲۰		۱۶۱۰ تا ۱۶۲۲				مرور فلش‌کارتهای روز صد و نوزدهم (۱۵۹۴ تا ۱۶۰۹) از باکس CTS
۱۲۱		۱۶۲۳ تا ۱۶۳۸				مرور فلش‌کارتهای روز صد و بیستم (۱۶۱۰ تا ۱۶۲۲) از باکس CTS
۱۲۲		۱۶۳۹ تا ۱۶۵۳				مرور فلش‌کارتهای روز۱۱۹و۱۱۸و۱۱۷ (۱۵۶۳ تا ۱۶۰۹) از باکس CTS
۱۲۳		۱۶۵۴ تا ۱۶۶۶				مرور فلش‌کارتهای روز۱۲۲و۱۲۱و۱۲۰ (۱۶۱۰ تا ۱۶۵۳) از باکس CTS
۱۲۴		۱۶۶۷ تا ۱۶۷۸				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۲۳ (۱۶۵۴ تا ۱۶۶۶) از باکس CTS
۱۲۵	**پایان فصل ۱۳**	----------				**کل فصل ۱۳ را از خود آزمون بگیرید.**
۱۲۶	**فصل ۱۴**	۱۶۷۹ تا ۱۶۹۵				----------
۱۲۷		۱۶۹۶ تا ۱۷۱۰				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۲۶ (۱۶۷۹ تا ۱۶۹۵) از باکس CTS
۱۲۸		۱۷۱۱ تا ۱۷۲۶				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۲۷ (۱۶۹۶ تا ۱۷۱۰) از باکس CTS
۱۲۹		۱۷۲۷ تا ۱۷۴۲				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۲۸ (۱۷۱۱ تا ۱۷۲۶) از باکس CTS
۱۳۰		۱۷۴۳ تا ۱۷۵۴				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۲۹ (۱۷۲۷ تا ۱۷۴۲) از باکس CTS
۱۳۱		۱۷۵۵ تا ۱۷۶۵				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۳۰ (۱۷۴۳ تا ۱۷۵۴) از باکس CTS
۱۳۲		۱۷۶۶ تا ۱۷۷۸				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۳۱ (۱۷۵۵ تا ۱۷۶۵) از باکس CTS
۱۳۳	**پایان فصل ۱۴**	----------				**کل فصل ۱۴ را از خود آزمون بگیرید.**
۱۳۴	**فصل ۱۵**	۱۷۷۹ تا ۱۷۹۰				----------
۱۳۵		۱۷۹۱ تا ۱۸۰۹				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۳۴ (۱۷۷۹ تا ۱۷۹۰) از باکس CTS
۱۳۶		۱۸۱۰تا ۱۸۱۷				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۳۵ (۱۷۹۱ تا ۱۸۰۹) از باکس CTS
۱۳۷	**پایان فصل ۱۵**	----------	حالا کل مبحث «توابع احتمال متغیّرهای تصادفی» فقط در ۱۶ صفحه در قالب جدول CTS در اختیار شما قرار دارد. (صفحات ۴۱ تا ۵۶)			**روز مرور و جمع بندی فصول مربوط به «متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته و توابع احتمال آنها»: فصول ۱۱ تا ۱۵ از باکس CTS**
۱۳۸	**فصل ۱۶**	۱۸۱۸ تا ۱۸۳۵				----------
۱۳۹		۱۸۳۶ تا ۱۸۵۱				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۳۸ (۱۸۱۸ تا ۱۸۳۵) از باکس CTS
۱۴۰		۱۸۵۲تا ۱۸۶۶				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۳۹ (۱۸۳۶ تا ۱۸۵۱) از باکس CTS
۱۴۱		۱۸۶۷ تا ۱۸۸۰				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۴۰ (۱۸۵۲ تا ۱۸۶۶) از باکس CTS
۱۴۲		۱۸۸۱ تا ۱۸۹۳				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۴۱ (۱۸۶۷ تا ۱۸۸۰) از باکس CTS
۱۴۳		۱۸۹۴ تا ۱۹۰۵				مرور فلش‌کارتهای روز۱۴۰و۱۳۹و۱۳۸ (۱۸۱۸ تا ۱۸۶۶) از باکس CTS
۱۴۴		۱۹۰۶ تا ۱۹۲۳				مرور فلش‌کارتهای روز۱۴۳و۱۴۲و۱۴۱ (۱۸۶۷ تا ۱۹۰۵) از باکس CTS
۱۴۵		۱۹۲۴ تا ۱۹۳۶				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۴۴ (۱۹۰۶ تا ۱۹۲۳) از باکس CTS
۱۴۶		۱۹۳۷ تا ۱۹۵۸				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۴۵ (۱۹۲۴ تا ۱۹۳۶) از باکس CTS
۱۴۷		۱۹۵۹ تا ۱۹۷۱				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۴۶ (۱۹۳۷ تا ۱۹۵۸) از باکس CTS

۱۴۸		۱۹۷۲ تا ۱۹۸۷				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۴۷ (۱۹۵۹ تا ۱۹۷۱) از باکس CTS
۱۴۹		۱۹۸۸ تا ۲۰۰۸				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۴۸ (۱۹۷۲ تا ۱۹۸۷) از باکس CTS
۱۵۰	**پایان فصل ۱۶**	----------				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۴۹و۱۴۸و۱۴۷و۱۴۶و۱۴۵و۱۴۴و۱۴۳و۱۴۲ (۱۸۸۱ تا ۲۰۰۸) از باکس CTS
۱۵۱	**فصل ۱۷**	۲۰۰۹ تا ۲۰۲۱				----------
۱۵۲		۲۰۲۲ تا ۲۰۳۸				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۵۱ (۲۰۰۹ تا ۲۰۲۱) از باکس CTS
۱۵۳		۲۰۳۹ تا ۲۰۵۲				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۵۲ (۲۰۲۲ تا ۲۰۳۸) از باکس CTS
۱۵۴	**پایان فصل ۱۷**	----------				**کل فصل ۱۷ را از خود آزمون بگیرید.**
۱۵۵	**فصل ۱۸**	۲۰۵۳ تا ۲۰۶۷				----------
۱۵۶		۲۰۶۸ تا ۲۰۸۸				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۵۵ (۲۰۵۳ تا ۲۰۶۷) از باکس CTS
۱۵۷		۲۰۸۹ تا ۲۱۰۴				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۵۶ (۲۰۶۸ تا ۲۰۸۸) از باکس CTS
۱۵۸		۲۱۰۵ تا ۲۱۲۴				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۵۷ (۲۰۸۹ تا ۲۱۰۴) از باکس CTS
۱۵۹		۲۱۲۵ تا ۲۱۴۲				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۵۸ (۲۱۰۵ تا ۲۱۲۴) از باکس CTS
۱۶۰		۲۱۴۳ تا ۲۱۵۷				مرور فلش‌کارتهای روز۱۵۷و۱۵۶و۱۵۵ (۲۰۵۳ تا ۲۱۰۴) از باکس CTS
۱۶۱		۲۱۵۸ تا ۲۱۷۳				مرور فلش‌کارتهای روز۱۶۰و۱۵۹و۱۵۸ (۲۱۰۵ تا ۲۱۵۷) از باکس CTS
۱۶۲		۲۱۷۴ تا ۲۱۸۶				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۶۱ (۲۱۵۸ تا ۲۱۷۳) از باکس CTS
۱۶۳		۲۱۸۷ تا ۲۲۰۶				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۶۲ (۲۱۷۴ تا ۲۱۸۶) از باکس CTS
۱۶۴		۲۲۰۷ تا ۲۲۱۷				مرور فلش‌کارتهای روز ۱۶۳ (۲۱۸۷ تا ۲۲۰۶) از باکس CTS
۱۶۵	**پایان فصل ۱۸**					مرور فلش‌کارتهای روز ۱۶۴ و ۱۶۳ و ۱۶۲ و ۱۶۱ و ۱۶۰ و ۱۵۹ (۲۱۲۵ تا ۲۲۱۷) از باکس CTS

«امیدواریم توانسته باشیم تجربه یک مطالعه لذت‌بخش با روشی خلاقانه را برای شما به یادگار گذاشته باشیم.»

کارشـــــــناسی ارشـــــــــد و دکتـــــــــرا فقط فلش کارتهای