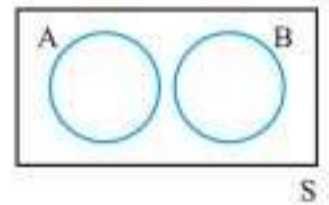




قوانین احتمال پیشامد مکمل

• اگر A و B دو پیشامد ناسازگار باشند، آنگاه:

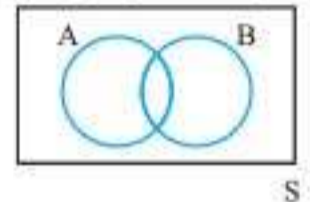


$$n(A \cup B) = n(A) + n(B)$$

$$\xrightarrow{+n(S)} \frac{n(A \cup B)}{n(S)} = \frac{n(A)}{n(S)} + \frac{n(B)}{n(S)}$$

$$\xrightarrow{\text{تعریف}} P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

• در حالت کلی اگر A و B دو پیشامد دلخواه باشند، آنگاه:



$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow \frac{n(A \cup B)}{n(S)} = \frac{n(A)}{n(S)} + \frac{n(B)}{n(S)} - \frac{n(A \cap B)}{n(S)}$$

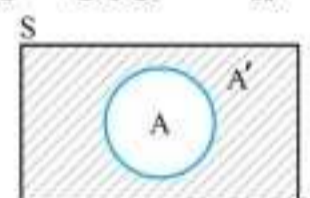
$$\Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

• اگر P(A) احتمال وقوع پیشامد A در فضای نمونه S باشد، در این صورت احتمال واقع نشدن آن پیشامد را با P(A') نمایش می‌دهیم و داریم:

$$P(A') = 1 - P(A)$$

یا

$$P(A) + P(A') = 1$$



در این حالت A و A' را دو پیشامد متمم می‌گوییم.

توجه: معمولاً در سؤال‌هایی که لفظ **لااقل**، **حداقل** یا **حداکثر** ذکر شده و یا نمی‌توان به‌طور مستقیم تعداد حالات رخ داده در پیشامد را محاسبه کرد، از پیشامد متمم استفاده می‌کنیم.

مثال: دو پیشامد A و B ناسازگارند و $P(A) = \frac{2}{5} P(B)$ است.

اگر $P(A \cup B) = \frac{7}{10}$ باشد، P(A) را بیابید.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) \Rightarrow \frac{7}{10} = \frac{2}{5} P(B) + P(B)$$

$$\Rightarrow \frac{7}{10} = \frac{7}{5} P(B) \Rightarrow P(B) = \frac{10}{7} \times \frac{1}{5} \Rightarrow P(B) = \frac{2}{7} = \frac{4}{14}$$

مثال: ۴ سکه را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه لاقل یک سکه «رو» ظاهر شود را بیابید.

پاسخ: از آنجا که پیدا کردن پیشامد لاقل یک سکه «رو» بیاید، (یعنی اینکه یک سکه یا دو سکه یا سه سکه یا چهار سکه «رو» بیایند) کمی وقت گیر است. از پیشامد متمم آن یعنی «همه سکه‌ها پشت بیایند» استفاده می‌کنیم.

$$n(S) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

$$n(A') = 1 = \text{همه سکه‌ها پشت بیایند}$$

$$P(A') = \frac{1}{16} \Rightarrow P(A) = 1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$$

مثال: (تاریخ تولد): سارا، ناهید، نرگس و زهره چهار دوست هستند. احتمال آن را حساب کنید که:

(الف) هر چهار نفر در روز دوشنبه به دنیا آمده باشند.

(ب) هر چهار نفر در یک روز هفته به دنیا آمده باشند.

(پ) تولد هیچ دوتای آن‌ها در یک روز هفته نباشد.

(ت) از بین ۴ نفر لاقل ۲ نفر در یک روز هفته به دنیا آمده باشند.

پاسخ: هر فرد برای به دنیا آمدنش ۷ انتخاب دارد (شنبه، یکشنبه و...).

$$n(S) = 7 \times 7 \times 7 \times 7 = 7^4$$

(الف) هر فرد برای به دنیا آمدن در روز دوشنبه، یک انتخاب دارد.

$$n(A) = 1 \times 1 \times 1 \times 1 \Rightarrow P(A) = \frac{1}{7^4}$$

(ب) نفر اول ۷ روز برای متولد شدنش در اختیار دارد ولی نفرات بعدی فقط ۱ انتخاب خواهند داشت.

$$n(B) = 7 \times 1 \times 1 \times 1 = 7 \Rightarrow P(B) = \frac{7}{7^4} = \frac{1}{7^3}$$

(پ) نفر اول در یکی از ۷ روز هفته می‌تواند متولد شود ولی نفر دوم نمی‌تواند در روز هفته نفر اول متولد شود، پس ۶ حالت انتخاب دارد. به همین ترتیب نفر سوم نمی‌تواند در روز تولد دو نفر قبلی متولد شود و... .

$$n(C) = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \Rightarrow P(C) = \frac{6 \times 5 \times 4}{7^3}$$

(ت) با توجه به لفظ لاقل و زیاد بودن تعداد حالات رخ داده، از پیشامد متمم آن یعنی «هر ۴ نفر در روزهای مختلف به دنیا آمده باشند» استفاده می‌کنیم:

$$P(D) = 1 - \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4}{7^4} = 1 - \frac{120}{2401} = \frac{223}{2401}$$

چرخه آمار

• حل کردن مسئله‌های مرتبط با آمار به‌صورت چرخه‌ای کامل شامل گام‌های زیر است:

۱. بیان مسئله	۲. طرح و برنامه‌ریزی	۳. گردآوری و پاک‌سازی داده‌ها	۴. تحلیل داده‌ها	۵. بحث و نتیجه‌گیری
فهم مسئله	شیوه اندازه‌گیری	گردآوری	مرتب کردن داده‌ها	تفسیر نتایج
تعریف دقیق مسئله	روش نمونه‌گیری	سازماندهی	معیارها	نتیجه‌گیری
	روش کار	پاک‌سازی	نمودارها و جدول‌ها	تقد و بررسی
				ایده‌های جدید

مثال: مطابق توضیحات داده‌شده، نام هر گام و ترتیب آن را مشخص کنید.

(الف) راهی برای رسیدن به پاسخ مسئله پیدا می‌کنیم. به نمونه‌گیری، شیوه اندازه‌گیری متغیر و چگونگی توصیف نتایج می‌اندیشیم.

(ب) نتایج به‌دست آمده را تفسیر می‌کنیم و پاسخی برای پرسش اصلی پیدا می‌کنیم.

(پ) مسئله‌ای را که در دنیای واقعی وجود دارد، به‌صورت یک مسئله شفاف و دقیق آماری مطرح می‌کنیم.

(ت) با استفاده از معیارها، نمودارها و مفاهیمی که آموخته‌ایم، نتایج را متناسب با هدف‌های کارمان، نوع متغیرها و ویژگی‌های داده‌ها گزارش می‌کنیم.

(ث) داده‌ها را گردآوری می‌کنیم و تا حد ممکن از درستی آن‌ها مطمئن می‌شویم.

پاسخ: با توجه به کلیدواژه‌های نوشته‌شده در ۵ گام چرخه آمار:

(الف) گام ۲، طرح و برنامه‌ریزی / (ب) گام ۵، بحث و نتیجه‌گیری / (پ) گام ۱، بیان مسئله / (ت) گام ۴، تحلیل داده‌ها / (ث) گام ۳، گردآوری و پاک‌سازی داده‌ها

جامعه و نمونه آماری

- جامعه آماری را مجموعه‌ای از افراد یا اشیا می‌نامیم که دربارهٔ اعضای آن می‌خواهیم موضوع یا موضوعاتی را مطالعه کنیم.
- نمونه آماری، زیرمجموعه‌ای از جامعه آماری است که مورد بررسی قرار می‌گیرد و به نحوی باید انتخاب شود که نمایانگر خصوصیات تمام جامعه باشد.
- تعداد اعضای جامعه را اندازه جامعه و تعداد اعضای نمونه را اندازه نمونه می‌نامیم.
- هر چه پراکندگی متغیر مورد بررسی در جامعه بیشتر باشد، برای حصول اطمینان از وجود تنوع در نمونه، به اندازه نمونه بزرگ‌تری نیاز داریم.

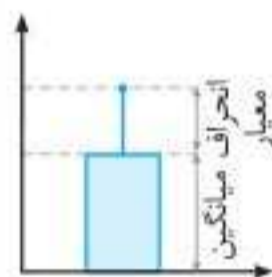
نمودار جعبه‌ای

- نمودار جعبه‌ای مطمئن‌ترین نمودار برای نمایش اطلاعات متغیرهای کمی است در صورتی که از الگوی توزیع داده‌ها و وجود داده‌های دورافتاده اطلاعی نداشته باشیم.
- در این نمودار، یک جعبه مکان قرارگیری چارک‌ها و دامنه میان چارکی را نشان می‌دهد و سبیل‌ها کمترین و بیشترین مقادیر داده‌ها را نشان می‌دهند.



بسیار! یک نمودار مفید دیگر!

- در داده‌هایی که میانگین و انحراف معیار، شاخص‌های مناسبی برای توصیف هستند (هنگامی که داده دورافتاده نداشته باشیم)، می‌توانیم از نموداری استفاده کنیم که بلندی مستطیل آن نشان‌دهنده میانگین باشد و میله خطی آن، به اندازه انحراف معیار، روی مستطیل بالا آمده باشد.



نکته: برای توصیف داده‌های کیفی (اسمی یا ترتیبی) گزارش درصد باید همیشه با گزارش تعداد همراه باشد، به عنوان مثال خبر افزایش قبولی ۲۰۰ درصدی و ۲۰ درصدی دانش‌آموزان دو مدرسه به تنهایی، گمراه‌کننده است ولی اگر این گزارش همراه با تعداد نفرات قبول شده همراه باشد، به‌درستی می‌توان نتیجه گرفت و آن را تفسیر کرد.

مثال: در هر قسمت برای بررسی کدام یک از موارد، اندازه نمونه بزرگ‌تری لازم است؟ توضیح دهید.

- الف) کیفیت تایرهای تولیدی یک کارخانه، وزن تایرهای تولیدی یک کارخانه
 - ب) میزان مصرف برق خانوارها در تابستان، میزان مصرف گاز خانوارها در تابستان
- پاسخ:** الف) از آنجا که یک کارخانه ممکن است تایرهایی با اندازه‌های متفاوت تولید کند؛ بنابراین وزنشان دارای تنوع بیشتری بوده و به نمونه بزرگ‌تری نیاز داریم. معمولاً کیفیت کالاهای تولیدشده یک کارخانه زیاد متفاوت نیست.
- ب) میزان مصرف برق در تابستان متنوع‌تر و برای اندازه‌گیری آن به نمونه بزرگ‌تری احتیاج است. اکثر خانواده‌ها برای پخت و پز از گاز در تابستان استفاده می‌کنند.

مثال

داده‌های زیر را در نظر گرفته و به سوالات پاسخ دهید:
۱۲، ۱۴، ۲۰، ۲۲، ۱۸، ۲۰، ۴، ۶، ۱۳، ۱۲، ۱۰، ۱۲، ۱۰، ۱۶

الف) این داده‌ها را طوری تغییر دهید که میانگین و انحراف معیار بیشتر شود اما میانه و چارک اول و سوم تغییر نکند.

ب) دو داده دیگر را طوری به آن‌ها اضافه کنید که میانگین و میانه تغییر نکند.

پاسخ

۰، ۴، ۶، ۱۰، ۱۰، ۱۲، ۱۲، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۰، ۲۲
 $Q_1 = 10$ چارک سوم $Q_3 = 12$ چارک دوم (میانه) $Q_2 = 10$ چارک اول

$$\bar{x} = \frac{189}{15} = 12.6$$

الف) داده آخر را به یک عدد دورافتاده مانند ۱۵۰ تغییر می‌دهیم.
 ب) میانگین این داده‌ها 12.6 می‌باشد؛ بنابراین می‌توان دو داده را طوری اضافه کرد که مثلاً ۲ واحد بیشتر و ۲ واحد کمتر از میانگین باشند $(10.6, 14.6)$. بدین شکل میانگین تغییر نمی‌کند و وسط بودن میانه نیز حفظ شده است، لذا با این عمل میانه نیز ثابت مانده است.

مثال

دو کلاس مدرسه‌ای دارای تعداد مساوی دانش‌آموز می‌باشند. تعداد قبولی‌های کلاس A در کنکور نسبت به سال قبل ۱۵٪ زیاد شده و تعداد قبولی‌های کلاس B در کنکور نسبت به سال قبل ۲۵٪ افزایش داشته است. کدام مورد زیر صحیح است؟ توضیح دهید.

الف) عملکرد کلاس A قطعاً بهتر از کلاس B است.
 ب) چون عملکرد کلاس‌ها متغیری کیفی است، باید به همراه تعداد قبولی‌ها گزارش شود.

پ) ارائه این درصدها مربوط به گام دوم چرخه آمار است.
 ت) اگر تعداد کنکوری‌های دو کلاس کم باشد، حتماً باید از نمونه‌گیری استفاده کنیم.

پاسخ: الف) نادرست است؛ مثلاً اگر کلاس A سال قبل ۱۰ نفر قبولی داشته، امسال تعداد قبولی‌هایش برابر است با:

$$10 + \frac{15}{100} \times 10 = 10 + 1.5 = 11.5$$

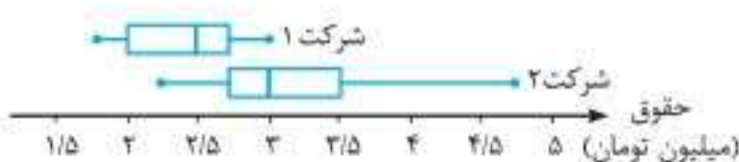
ولی اگر کلاس B سال قبل ۱۲۰ نفر قبولی داشته باشد، امسال تعداد آن‌ها برابر است با:

$$120 + \frac{25}{100} \times 120 = 120 + 30 = 150$$

پس با ارائه این مثال عملکرد کلاس B بهتر شد.
 ب) درست است.

پ) نادرست است؛ مرحله گردآوری داده‌ها مربوط به گام سوم چرخه آمار است.
 ت) نادرست است؛ اگر تعداد کنکوری‌ها کم باشد، نیازی به نمونه‌گیری نیست و می‌توانیم وضعیت تمام بچه‌ها را بررسی کنیم. (سرشماری می‌کنیم).

مثال: نمودار زیر نشان‌دهنده پرداخت حقوق کارمندان در دو شرکت است:



- حقوق تقریباً ۵۰٪ کارمندان شرکت ۲ بیشتر از ماکزیمم حقوق کارمندان شرکت ۱ است.
- حقوق تمام کارمندان شرکت ۲ بیشتر از حقوق ۵۰٪ کارمندان شرکت ۱ است.

ردیف	سوالات	نمره
۱	درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. الف) حاصل $\frac{8!}{4!}$ برابر $2!$ است. ب) احتمال رو شدن عدد ۷ در پرتاب یک تاس برابر صفر است. پ) در دنباله $a_{n+1} = a_n + 3$ ، اگر جمله پنجم ۱۷ باشد، جمله ششم آن ۲۳ است. ت) نمایش $\sqrt[3]{-7}$ را به صورت $(-7)^{\frac{1}{3}}$ می‌توان نوشت.	درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/>
۲	گزینه صحیح را انتخاب کنید. الف) فضای نمونه برای ترکیب جنسیت فرزندان خانواده‌ای با ۳ فرزند، چند عضو دارد؟ ۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۲ ب) احتمال اینکه فردا بارانی باشد، $0/01$ است. احتمال اینکه فردا بارانی نباشد، چقدر است؟ ۱) $0/09$ ۲) $0/1$ ۳) $0/9$ ۴) $0/99$ پ) تفسیر نتایج به‌دست آمده، کدام گام در چرخه حل مسائل آماری است؟ ۱) بیان مسئله ۲) گردآوری داده‌ها ۳) تحلیل داده‌ها ۴) بحث و نتیجه‌گیری	۰/۷۵
۳	مسئله‌ای طرح کنید که پاسخ آن به صورت $\binom{5}{3}$ باشد.	۰/۵
۴	کدام یک از پدیده‌های زیر تصادفی و کدام یک قطعی است؟ الف) مشاهده عدد ۳ در پرتاب یک تاس که روی هر شش وجه آن، عدد ۳ حک شده باشد. ب) نتیجه یک آزمون چهار گزینه‌ای که نیمی از سوالات آن را شانسی پاسخ داده‌ایم.	۰/۵
۵	از بین ۴ مهره سفید و ۳ مهره سیاه، به تصادف ۲ مهره انتخاب می‌کنیم. احتمال این را که هر دو مهره سفید باشد، محاسبه کنید. پرتکرار	۱/۵
۶	داده‌های زیر، میزان حقوق ماهیانه (برحسب میلیون تومان) کارمندان یک شرکت خصوصی را نشان می‌دهد: ۸, ۶, ۶, ۵, ۱۱, ۲۰, ۹, ۸, ۳۵, ۱۲, ۱۰ الف) دامنه تغییرات و میانه داده‌های بالا را به دست آورید. ب) آیا میانه معیار گرایش به مرکز مناسبی برای توصیف این داده‌ها است؟ چرا؟	۱/۲۵
۷	الف) چهار جمله اول دنباله $a_n = 3n + 2$ را بنویسید. ب) رابطه بازگشتی دنباله $5, 11, 17, \dots$ را بنویسید.	۱/۷۵
۸	در یک دنباله حسابی، جمله اول ۵ و اختلاف مشترک برابر ۷ است. الف) جمله یازدهم این دنباله را به دست آورید. ب) کدام جمله دنباله، برابر ۹۶ است؟	۲
۹	در دنباله حسابی $3, 7, 11, 15, \dots$ مجموع بیست جمله اول این دنباله را به دست آورید. پرتکرار	۱/۵
۱۰	کدام یک از دنباله‌های زیر هندسی است؟ در صورت مثبت بودن جواب، نسبت مشترک را به دست آورید. الف) $\frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}, \frac{1}{81}, \dots$ ب) $1, 4, 9, 16, \dots$	۱
۱۱	جمله دوم یک دنباله هندسی، ۶ و جمله پنجم همین دنباله، ۴۸ است. الف) نسبت مشترک این دنباله را پیدا کنید. ب) جمله هفتم این دنباله را بنویسید.	۲
۱۲	عبارت توان‌دار را به صورت رادیکالی و عبارت رادیکالی را به صورت توان‌دار بنویسید. پرتکرار الف) $\sqrt[5]{123}$ ب) $(0/24)^{\frac{2}{7}}$	۱

ردیف	سوالات	نمره
۱	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) ریشه چهارم $۱۶ - ۲$، عدد $۲ -$ است.</p> <p>ب) هر دنباله حسابی، یک تابع خطی است که شیب آن همان اختلاف مشترک جملات دنباله است.</p> <p>پ) برای جامعه آماری با داده دورافتاده، استفاده از میانگین و انحراف معیار کافی است.</p> <p>ت) دنباله $۲, ۰, ۳, ۶, ۰, ۰, ۰ -$، یک دنباله حسابی است.</p>	<p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p>
۲	<p>جای خالی را با عبارت مناسب تکمیل کنید.</p> <p>الف) حاصل $\frac{۵!}{۳!}$ برابر $۰,۳۰,۱۵۰,۰۰۰$ است.</p> <p>ب) نسبت مشترک دنباله هندسی $۰,۳۰,۱۵۰,۰۰۰$ برابر $۰,۳$ است.</p> <p>پ) برای توصیف داده‌های کیفی، گزارش درصد باید همیشه با گزارش $۰,۳$ همراه باشد.</p> <p>ت) به هر یک از نتایج ممکن یک آزمایش تصادفی، $۰,۳$ می‌گویند.</p>	
۳	<p>۳ کتاب علمی و ۴ کتاب داستانی دارد، او می‌خواهد از بین کتاب‌هایش، یک کتاب علمی و یک کتاب داستانی به دوستش هدیه دهد. او به چند طریق می‌تواند این کار را انجام دهد؟</p>	۰/۷۵
۴	<p>با ارقام ۱ تا ۹ چند عدد چهار رقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت؟</p>	۱
۵	<p>در پرتاب یک سکه به همراه یک تاس؛</p> <p>الف) فضای نمونه‌ای چند عضو دارد؟</p> <p>ب) پیشامد رو آمدن سکه و زوج بودن تاس را مشخص کنید.</p>	۱/۲۵
۶	<p>از بین ۴ کارمند زن و ۶ کارمند مرد می‌خواهیم یک تیم بازرسی ۳ نفره انتخاب کنیم. احتمال اینکه یک زن و دو مرد انتخاب شود را به دست آورید.</p>	۲
۷	<p>در یک مطالعه آماری، برای اندازه‌گیری وزن افراد از دو واحد متفاوت استفاده شده است.</p> <p>الف) این مورد مربوط به اجرای نادرست کدام یک از گام‌های چرخه آمار در حل مسائل است؟</p> <p>ب) این اجرای نادرست بر کدام گام‌های این چرخه اثر می‌گذارد؟</p>	۱
۸	<p>برای بررسی میزان مطالعه افراد یک شهر، آیا انتخاب نمونه از بین افراد عضو کتابخانه عمومی آن شهر، روش نمونه‌گیری مناسبی است؟ چرا؟</p>	۱
۹	<p>در یک دنباله حسابی با جمله اول ۳ و اختلاف مشترک ۶؛</p> <p>الف) جمله پانزدهم را به دست آورید.</p> <p>ب) مجموع ده جمله اول را به دست آورید.</p>	۱/۷۵
۱۰	<p>الف) چهار جمله اول دنباله $a_n = n^2 + 1$ را بنویسید.</p> <p>ب) رابطه بازگشتی دنباله $۱۰, ۱۷, ۲۴, ۰, ۰$ را بنویسید.</p>	۱/۷۵
۱۱	<p>سه عدد را به گونه‌ای میان دو عدد ۱۰ و ۲۲ قرار دهید که یک دنباله حسابی با اختلاف مشترک مثبت تشکیل شود.</p>	۱/۵
۱۲	<p>مجموع هفت جمله اول دنباله هندسی $۳, ۶, ۱۲, ۰, ۰$ را با استفاده از فرمول به دست آورید. پرتکرار</p>	۱
۱۳	<p>در یک دنباله هندسی، جمله چهارم برابر ۵ و جمله هفتم برابر ۱۳۵ است. نسبت مشترک دنباله چند می‌باشد؟</p>	۰/۷۵
۱۴	<p>حاصل هر یک از عبارتهای زیر را به صورت یک عدد توان دار بنویسید. پرتکرار</p> <p>الف) $۸^{\frac{1}{3}} \times ۲^{\frac{1}{3}}$ ب) $(۷^3)^{\frac{1}{6}}$ پ) $(\frac{1}{4})^6 \div (\frac{1}{4})^{\frac{1}{2}}$</p>	۱/۵
۱۵	<p>اعداد توان دار را به صورت رادیکالی و اعداد رادیکالی را به صورت اعداد توان دار بنویسید. پرتکرار</p> <p>الف) $\sqrt[5]{۱۱۲}$ ب) $(\frac{4}{9})^{\frac{1}{5}}$</p>	۱
۱۶	<p>نمودار تابع نمایی $y = 3^x$ را با مشخص کردن نقطه برخورد با محور عرض‌ها، رسم کنید. پرتکرار</p>	۰/۷۵
۱۷	<p>طی چند سال اخیر، جمعیت گونه‌ای از پرندگان هر سال نسبت به سال قبل ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. اگر جمعیت آن‌ها در حال حاضر، ۱۰۰۰۰ (ده هزار) باشد، پس از گذشت دو سال، جمعیت آن‌ها چه تعداد خواهد بود؟ پرتکرار</p>	۱
	جمع نمره	۲۰

(فصل ۱ - درس ۲)

$$P(A) = \frac{\binom{4}{1} \times \binom{6}{2}}{\binom{10}{3}} = \frac{4 \times 15}{120} = \frac{60}{120} = \frac{1}{2}$$

نوشتن هر عبارت ترکیب مانند $\binom{4}{1}$ ، نمره و محاسبه درست هر عبارت ترکیب (۲/۵) و نمره برای ارائه درست جواب نهایی سؤال (۲/۵)

(فصل ۱ - درس ۳)

الف) گام دوم: طرح و برنامه‌ریزی (۲/۵) / ب) بر روی گام سوم (۲/۵) / گام چهارم (۲/۵) و گام پنجم (۲/۵) اثر می‌گذارد.

۸ خیر (۲/۵) چون معرف خوبی از جامعه نیستند. (فصل ۱ - درس ۳)

(فصل ۲ - درس ۲)

الف) $a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_{15} = 3 + 14 \times 6 = 87$ (۲/۵)

ب) $S_n = \frac{1 \cdot [(2 \times 2) + (9 \times 6)]}{2} = 5(6 + 54) = (5 \times 60) = 300$ (۱)

(فصل ۲ - درس ۲)

الف) $a_1 = 2$ (۲/۵)، $a_2 = 5$ (۲/۵)، $a_3 = 10$ (۲/۵)، $a_4 = 17$ (۲/۵)

ب) $\begin{cases} a_1 = 10 & (۲/۵) \\ a_{n+1} = a_n + 7 & (۲/۵) \end{cases}$

(فصل ۲ - درس ۲)

$d = \frac{a_5 - a_1}{4} = \frac{22 - 10}{4} = 3$ (۲/۵)، ۱۰، ۱۳، ۱۶، ۱۹، ۲۲ (۲/۵)

(فصل ۳ - درس ۱)

$S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{(1-r)} \Rightarrow S_7 = \frac{3(1-2^7)}{(1-2)} = 3 \times 127 = 381$

نوشتن فرمول و جای گذاری اعداد (۲/۵) و محاسبه درست و تعیین جواب نهایی (۲/۵)

(فصل ۳ - درس ۱)

$\frac{a_7}{a_4} = \frac{a_1 r^6}{a_1 r^3} = r^3 = \frac{135}{5} = 27$ (۲/۵) $\Rightarrow r = 3$ (۲/۵)

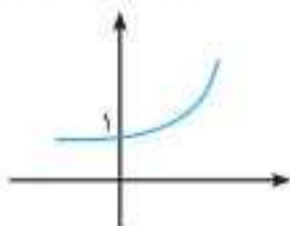
(فصل ۳ - درس ۲)

الف) $\frac{1}{16} \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$ (۲/۵) / ب) $\frac{1}{72}$ (۲/۵) / پ) $\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{11}{2}} = \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{11}{2}}$ (۲/۵)

۱۵ الف) $\sqrt[5]{(0/9)^4}$ (۲/۵) / ب) $(11)^{\frac{2}{5}}$ (۲/۵)

(فصل ۳ - درس ۳)

۱۶ رسم نمودار (۲/۵) و تعیین درست محل برخورد منحنی با محور عرض‌ها (۰،۱) (۲/۵)



(فصل ۳ - درس ۳)

$y = 10000 \times (1 - 0/2)^2$ (۲/۵)

$= 10000 \times (0/64)$ (۲/۵) $= 6400$ (۲/۵)

۶

(فصل ۳ - درس ۱)

$r = \left(\frac{1}{9}\right) \div \left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{3}$ (۲/۵)

(فصل ۳ - درس ۱)

الف) $\frac{a_1 r^6}{a_1 r} = r^5 \Rightarrow r^5 = \frac{48}{6} = 8 \Rightarrow r = 2$ (۲/۵)

ب) $a_7 = a_1 r \Rightarrow 6 = a_1 \times 2 \Rightarrow a_1 = 3$ (۲/۵)

$a_7 = a_1 r^6 \Rightarrow a_7 = 3 \times 2^6 = 192$ (۲/۵)

۱۲ الف) $(12)^{\frac{2}{5}}$ (۲/۵) / ب) $\sqrt[5]{(0/24)^2}$ (۲/۵)

(فصل ۳ - درس ۲)

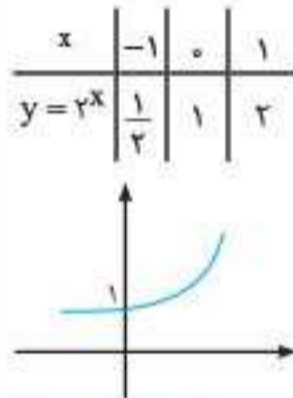
$8^{x+3} = 8^{10}$ (۲/۵) $\Rightarrow x+3=10$ (۲/۵) $\Rightarrow x=7$ (۲/۵)

(فصل ۳ - درس ۲)

الف) $15^{\frac{6}{2}} = 15^3$ (۲/۵) / ب) $\frac{2}{665}$ (۲/۵) / پ) $\frac{1}{42}$ (۲/۵)

(فصل ۳ - درس ۳)

۱۵ الف) (رسم نمودار (۲/۵))



(فصل ۳ - درس ۳)

$y = 2,000,000 \times (1 + 0/10)^1$ (۲/۵) $= y = 2,000,000 \times (1/1)$ (۲/۵) $= 2,200,000$ (۲/۵)

آزمون ۱۲ - شهریور ۱۴۰۱ (نوبت دوم)

(فصل ۲ - درس ۲ / فصل ۳ - درس ۱ و ۲)

الف) نادرست (۲/۵) / ب) درست (۲/۵) / پ) نادرست (۲/۵) / ت) نادرست (۲/۵)

(فصل ۱ - درس ۱ و ۲، ۳ / فصل ۳ - درس ۱)

الف) ۲۰ (۲/۵) / ب) ۵ (۲/۵) / پ) تعداد (۲/۵) / ت) برآمد (۲/۵)

۳ $3 \times 4 = 12$ (فصل ۱ - درس ۱)

نوشتن عبارت ضربی شامل ۳ و ۴ (۲/۵) و تعیین درست پاسخ نهایی (۲/۵)

(فصل ۱ - درس ۱)

$p(9,4) = \frac{9!}{5!} = 3024$ یا $9 \times 8 \times 7 \times 6 = 3024$

ارائه راه‌حل درست (۲/۵) و ارائه پاسخ نهایی درست (۲/۵)

(فصل ۱ - درس ۲)

الف) $n(s) = 2 \times 6 = 12$ (۲/۵) / ب) $A = \{(2,0), (4,0), (6,0)\}$ (۲/۵)