

فصل پنجم

آمار و مدل‌سازی

۱- کدام نمودار برای نمایش داده‌های «کیفی» مناسب‌تر است؟

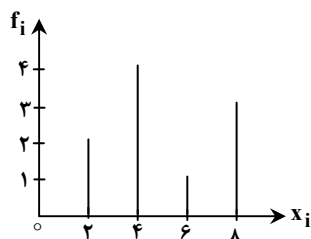
(۱) نمودار میله‌ای (۲) نمودار مستطیلی (۳) نمودار چند بر فراوانی (۴) هیچ‌کدام

۲- برای نمایش کدام یک از متغیرهای زیر، نمودار مستطیلی مناسب‌تر است؟

(۱) گروه خونی دانش‌آموزان یک دبیرستان (۲) سن اساتید یک دانشکده

(۳) تعداد مکالمات منشی‌های یک اداره (۴) میزان تحصیلات مدیران یک شرکت تولیدی

۳- اگر نمودار دایره‌ای مربوط به نمودار میله‌ای مقابل رسم شود، کمان متناظر با دسته‌ای که دارای بیش‌ترین فراوانی است، چند درجه خواهد شد؟



(۱) 160°

(۲) 144°

(۳) 124°

(۴) 108°

۴- در جدول فراوانی داده‌های پیوسته و دسته‌بندی شده، دو نقطه‌ی (۲۸، ۲۸) و (۳۲، ۳۸) متوالیاً از نمودار فراوانی تجمعی است. کدام نقطه در

رسم نمودار چند بر فراوانی، به کار می‌رود؟

(۱) (۲۸، ۳۸) (۲) (۳۰، ۳۸) (۳) (۳۲، ۱۰) (۴) (۳۰، ۱۰)

۵- در یک دبیرستان، تعداد دانش‌آموزان سال اول، دو برابر تعداد دانش‌آموزان سال دوم و تعداد دانش‌آموزان سال دوم، دو برابر تعداد

دانش‌آموزان سال سوم است. در نمودار دایره‌ای این دبیرستان، زاویه‌ی مربوط به دانش‌آموزان سال سوم تقریباً چند درجه است؟

(۱) 45° (۲) 51° (۳) 65° (۴) 71°

۶- برای رسم کدام یک از انواع نمودارهای آماری، بر روی محور طول‌ها حدود دسته‌ها درج می‌شود؟

(۱) نمودار چند بر فراوانی (۲) نمودار میله‌ای (۳) نمودار مستطیلی (۴) نمودار فراوانی تجمعی

۷- توزیع گروه‌های خونی دانشجویان رشته‌ی فلسفه‌ی یک دانشگاه به صورت ذیل است. درصد مساحت مربوط به گروه خونی B در نمودار

دایره‌ای کدام است؟

گروه خونی	A	B	AB	O
فراوانی	۱۸	۱۵	۱۳	۱۴

(۱) ۱۵ (۲) ۲۵

(۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۸- در نمودار ساقه و برگ مقابل، کدام مقدار برای x قابل قبول است؟

۱	۲	x	۵	۶
۳	۱	۴	۹	
۵	۱	۳	۳	x
۷	۰	۰	۸	
۹	۵	x		

(۱) ۶

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۳

۹- با توجه به نمودار ساقه و برگ مقابل، دامنه‌ی تغییرات داده‌ها از تعداد داده‌ها چند واحد بیش‌تر است؟

۰	۵	۶	۶	۷
۱	۱	۱		
۲	۰	۴	۹	
۳	۳	۴	۷	۸

(۱) ۲۴

(۲) ۱۹

(۳) ۱۴

(۴) ۹

۱۰- در یک جدول توزیع داده‌های آماری، اگر فراوانی همه‌ی طبقات دو برابر شود، زاویه‌ی مربوط به طبقه‌ی دوم در نمودار دایره‌ای چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) دو برابر می‌شود. (۲) نصف می‌شود. (۳) چهار برابر می‌شود. (۴) هیچ تغییری نمی‌کند.

۱۱- برای نمایش «میزان بارش باران در کشور»، کدام یک از نمودارهای آماری ذیل مناسب‌تر است؟

(۱) نمودار میله‌ای (۲) نمودار مستطیلی (۳) نمودار دایره‌ای (۴) نمودار چند ضلعی

۱۲- اگر نسبت فروش «گیلاس» به میوه‌های فروخته شده در تابستان سال جاری برابر $\frac{3}{8}$ باشد، زاویه‌ی مربوط به این میوه در نمودار دایره‌ای میوه‌های تابستانی کدام است؟

(۱) 105° (۲) 120° (۳) 135° (۴) 150°

۱۳- فراوانی داده‌های کیفی α ، β ، γ و λ در جدول مقابل نشان داده شده است. در نمودار دایره‌ای این داده‌ها، زاویه‌ی مربوط به β کدام است؟

x_i	α	β	γ	λ
f_i	۶۰	۳۰	۴۰	۲۰

(۱) 72° (۲) 64°

(۳) 56° (۴) 48°

۱۴- در نمودار دایره‌ای ۸۴ دانش‌آموز اگر قطاع متناظر با نمرات ۱۶-۱۴ برابر 90° باشد، فراوانی متناظر با نمره‌ی ۱۵ در نمودار میله‌ای کدام است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۶ (۳) ۲۱ (۴) ۲۶

۱۵- استفاده از نمودار میله‌ای، برای نمایش داده‌های مربوط به کدام متغیر، نامناسب است؟

(۱) مدت زمان مکالمات تلفنی (۲) جمعیت استان‌ها (۳) مراحل زندگی (۴) غذای مورد علاقه‌ی افراد

۱۶- داده‌های آماری در ۱۰ طبقه دسته‌بندی شده‌اند. درصد فراوانی تجمعی نسبی در دسته‌ی چهارم و پنجم به ترتیب ۲۵ و ۴۰ است. در نمودار دایره‌ای، مجموع زوایای مربوط به دسته‌ی پنجم تا دهم چند برابر زاویه‌ی مربوط به دسته‌ی پنجم است؟

(۱) $2/4$ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۷- اگر نمودار ساقه و برگ روبه‌رو را دسته‌بندی کنیم، زاویه‌ی مربوط به دسته‌ای که شامل اعداد ناکم‌تر از ۳۹ و کم‌تر از ۴۷ باشند در نمودار دایره‌ای چند درجه خواهد بود؟

ساقه	برگ
۳	۰۱۲۲۳۴۹۹
۴	۱۱۳۵۷۸
۵	۰۳۷۸۸۹

(۱) ۳۰

(۲) ۹۰

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۲۶

۱۸- نمرات یک درس را در چهار دسته طبقه‌بندی کرده‌ایم. اگر کم‌ترین نمره ۸ و بیش‌ترین نمره ۲۰ باشد، ابتدای نمودار چندبر فراوانی در کدام نقطه محور x ها را قطع می‌کند؟

(۱) ۸ (۲) $7/5$ (۳) $6/5$ (۴) ۵

۱۹- در یک جدول فراوانی، فراوانی تجمعی دسته‌های دوم و سوم به ترتیب ۷ و ۱۰ می‌باشند. اگر تعداد کل داده‌ها ۲۰ باشد، زاویه‌ی مربوط به فراوانی دسته‌ی سوم در نمودار دایره‌ای کدام است؟

(۱) 180° (۲) 36° (۳) 108° (۴) 54°

۲۰- در نمودار ساقه و برگ مقابل، چند درصد داده‌ها بیش‌تر از ۳۸ و نابیش‌تر از ۴۷ است؟

۳	۲	۳	۳	۵	۵	۷	۸		
۴	۰	۱	۲	۲	۳	۳	۷	۷	۸
۵	۲	۳	۵	۹					

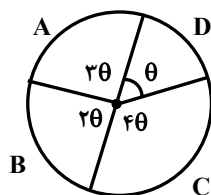
(۱) ۳۵

(۲) ۴۰

(۳) ۴۵

(۴) ۵۰

۲۱- یک شرکت تولیدی، چهار نوع کالای A، B، C و D را تولید می‌کند. اگر نمودار دایره‌ای تولید این کارخانه در طول یک هفته به صورت شکل



مقابل باشد، فراوانی نسبی کالای نوع D کدام است؟

(۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{1}{9}$

(۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{7}$

۲۲- در نمودار دایره‌ای نمرات ۸۴ دانش‌آموز، کمان متناظر با نمرات ۱۸-۱۶ برابر 60° است فراوانی متناظر با نمره ۱۷ در نمودار میله‌ای کدام است؟

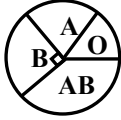
(۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۲۳- دو گروه از داده‌های (x_1, x_2, \dots, x_n) و $(x_1, x_1, x_2, x_2, \dots, x_n, x_n)$ را در ۲ نمودار دایره‌ای مجزا رسم کرده‌ایم. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) زاویه‌های متناظر با هر داده در ۲ نمودار برابر است. (۲) زاویه‌های گروه ۱ هر کدام نصف زاویه‌های گروه ۲ است.

(۳) زاویه‌های گروه ۱ هر کدام ۲ برابر زاویه‌های گروه ۲ است (۴) هیچ کدام

۲۴- با توجه به نمودار مقابل زاویه‌ی متناظر با گروه خونی A با فراوانی ۴۰ نفر برابر ۶۰° است. فراوانی مطلق گروه خونی B چقدر است؟



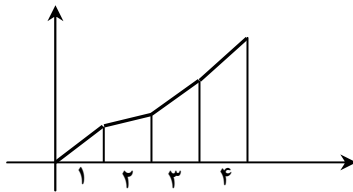
(۱) ۷۵

(۲) ۹۰

(۳) ۷۲

(۴) ۶۰

۲۵- نمودار چند بر فراوانی تجمعی یک جدول توزیع فراوانی به صورت زیر است. کدام دسته کم‌ترین فراوانی مطلق را دارد؟



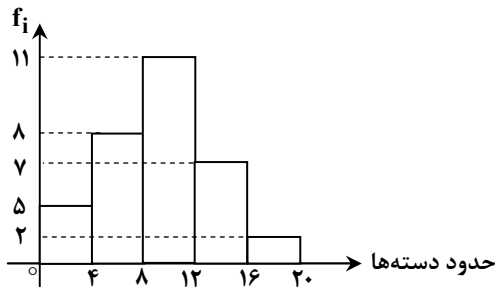
(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۶- مساحت زیر نمودار چندبر فراوانی مربوط به داده‌های آماری مفروضی که نمودار مستطیلی آنها داده شده است، چقدر است؟



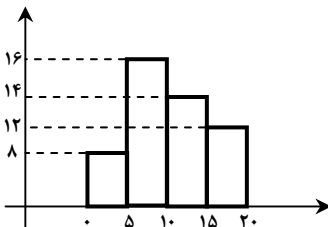
(۱) ۱۲۸

(۲) ۱۳۲

(۳) ۱۳۶

(۴) ۱۴۰

۲۷- نمودار مستطیلی فراوانی نمرات ۵۰ نفر به صورت زیر است. اگر حداقل نمره‌ی قبولی ۱۰ باشد، چند نفر قبول شده‌اند؟



(۱) ۱۶

(۲) ۲۶

(۳) ۱۴

(۴) ۲۸

۲۸- اگر بخواهیم سرعت ورزش باد را که در ۲۰ روز پی‌درپی اندازه گرفته‌ایم با نمودار نمایش دهیم و از روی آن نتیجه بگیریم که چند روز برای

قایق‌رانی مناسب بوده است، کدام نمودار مناسب‌تر است؟

(۴) مستطیلی

(۳) چند بر فراوانی

(۲) دایره‌ای

(۱) میله‌ای

۲۹- اگر سرعت اتومبیل‌ها را در هنگام تصادف به عنوان متغیر و تعداد ماشین‌های تصادف کرده را به عنوان فراوانی در نظر بگیریم، کدام نمودار

برای رسیدن به این نتیجه که «سرعت زیاد ایمنی را کاهش می‌دهد» مناسب‌تر است؟

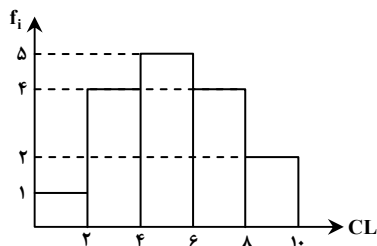
(۴) دایره‌ای

(۳) چند بر فراوانی

(۲) مستطیلی فراوانی تجمعی

(۱) مستطیلی فراوانی مطلق

۳۰- با توجه به نمودار مستطیلی مقابل، فراوانی نسبی طبقه‌ی سوم داده‌ها کدام است؟



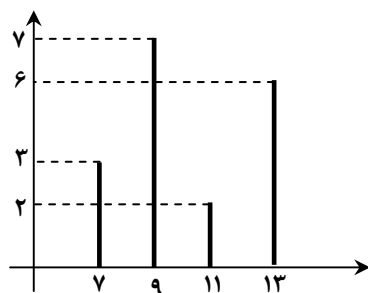
(۱) ۰/۳۱۲۵

(۲) ۰/۳۱۵

(۳) ۰/۳۲۱۵

(۴) ۰/۳۲۵

۳۱- اگر نمودار دایره‌ای متناظر با نمودار مقابل را رسم کنیم، کمان متناظر با دسته‌ای که دارای بیشترین فراوانی است، چند درجه می‌شود؟



۱۰۰ (۱)

۱۲۰ (۲)

۱۴۰ (۳)

۱۶۰ (۴)

۳۲- کدام یک از موارد زیر در شکل‌گیری نمودار مستطیلی، کاربردی ندارد؟

(۴) نشان دسته‌ها

(۳) حدود دسته‌ها

(۲) فراوانی مطلق داده‌ها

(۱) تعداد طبقات

۳۳- برای بررسی کدام متغیر نمودار دایره‌ای مناسب‌تر است؟

(۲) معدل دانش آموزان یک کلاس

(۱) وزن افراد یک جامعه

(۴) گروه خونی افراد یک جامعه

(۳) خسارت ناشی از زلزله

پاسخ‌های تشریحی فصل پنجم

۱- گزینه ۱ پاسخ است.

نمودار میله‌ای برای متغیرهای گسسته و کیفی مناسب است، ولی نمودارهای مستطیلی و چند بر فراوانی برای داده‌های پیوسته کمی.

۲- گزینه ۲ پاسخ است.

نمودار مستطیلی برای داده‌های کمی پیوسته مناسب‌تر است، لذا باید ببینیم نوع متغیرهای موجود در گزینه‌ها چیست؟

(۱) متغیر کیفی اسمی (۲) متغیر کمی پیوسته (۳) متغیر کمی گسسته (۴) متغیر کیفی ترتیبی

۳- گزینه ۲ پاسخ است.

از نمودار میله‌ای مفروض می‌توان جدول فراوانی مقابل را نتیجه گرفت:

x_i	۲	۴	۶	۸
f_i	۲	۴	۱	۳

واضح است که طبقه‌ی دوم بیش‌ترین فراوانی را داراست، پس باید مقدار کمان متناظر با این دسته را در نمودار دایره‌ای محاسبه نمود:

$$\alpha_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \times 360^\circ \rightarrow \alpha_2 = \frac{4}{2+4+1+3} \times 360^\circ = \frac{4}{10} \times 360^\circ = 4 \times 36^\circ = 144^\circ$$

۴- گزینه ۴ پاسخ است.

در نمودار فراوانی تجمعی (با توجه به مفهوم آن) نقاط انتهایی دسته‌ها (کران بالای دسته‌ها) طول نقاط و عرض آن‌ها فراوانی تجمعی دسته‌ی مربوطه است. در حالی که در نمودار چند بر فراوانی، نقاط وسط دسته‌ها (نشان دسته) طول نقاط و عرض آن‌ها فراوانی مطلق هر دسته است.

بنابراین اگر ۲۸ و ۳۲ نقاط ابتدا و انتهای یک دسته (کران پایین و بالای دسته) باشند، مرکز دسته $\frac{28+32}{2} = 30$ خواهد بود. هم‌چنین

فراوانی تجمعی یک دسته منهای فراوانی تجمعی دسته‌ی ماقبل آن برابر فراوانی مطلق آن دسته می‌باشد. $38 - 28 = 10$

۵- گزینه ۲ پاسخ است.

طبق مفروضات سؤال داریم:

$$f_1 = 2f_2 = 4f_3 \rightarrow \begin{cases} f_1 = 4f_3 \\ f_2 = 2f_3 \end{cases}$$

$$\alpha_i = \frac{f_i}{\sum f_i} \times 360^\circ \rightarrow \alpha_3 = \frac{f_3}{f_1 + f_2 + f_3} \times 360^\circ = \frac{f_3}{4f_3 + 2f_3 + f_3} \times 360^\circ \rightarrow \alpha_3 = \frac{f_3}{7f_3} \times 360^\circ = \frac{360^\circ}{7} = 51^\circ / \dots$$

۶- گزینه ۳ پاسخ است.

در نمودارهای چند بر فراوانی و میله‌ها، بر روی محور افقی، نشان دسته‌ها درج می‌شود و در نمودار مستطیلی، حدود دسته‌ها.

اما نمودار فراوانی تجمعی برای هریک از سه نمودار دیگر می‌تواند ترسیم شود، به شرط آن که بر روی محور عرض‌ها به‌جای فراوانی مطلق، از فراوانی تجمعی داده‌ها استفاده کنیم.

۷- گزینه ۲ پاسخ است.

نکته: در نمودار دایره‌ای، مساحت مربوط به هر قطاع و زاویه‌ی آن قطاع با فراوانی دسته‌ها متناسب است:

$$\frac{S_i}{\sum S} = \frac{\alpha_i}{\sum \alpha} = \frac{f_i}{\sum f}$$

اما در این تست، چون هیچ صحبتی از زاویه نشده است، پس صرفاً به تناسب بین فراوانی و مساحت قطاع مورد نظر توجه می‌کنیم:

$$\frac{S_B}{\sum S} = \frac{f_B}{\sum f} = \frac{15}{18+15+13+14} = \frac{15}{60} = \frac{1}{4}$$

$\frac{1}{4} \times 100 = 25$ درصد مساحت مربوط به گروه خونی B

۸- گزینه ۲ پاسخ است.

می‌دانیم در نمودار ساقه و برگ، اعداد به‌صورت صعودی مرتب می‌شوند، پس داریم:

$$12 \mid x \ 5 \ 6 \rightarrow x = 2, 3, 4, 5$$

$$31 \mid 4 \ 9$$

$$51 \mid 3 \ 3 \ x \ 5 \rightarrow x = 3, 4, 5$$

$$70 \mid 0 \ 8$$

$$95 \mid x \rightarrow x = 5, 6, 7, 8, 9$$

مقدار مشترک برای x در سه جواب فوق، عبارتست از: $x = 5$

۹- گزینه ۲ پاسخ است.

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 38 - 5 = 33$$

تعداد داده‌ها برابر تعداد برگ‌ها در نمودار مفروض است، پس: $n = 14$

$$R - n = 33 - 14 = 19$$

۱۰- گزینه ۴ پاسخ است.

با دو برابر شدن، فراوانی هر طبقه، مجموع فراوانی‌ها نیز دو برابر می‌شود، لذا در فرمول $\alpha_i = \frac{f_i}{\sum f_i} \times 360$ ، چون صورت و مخرج کسر هر دو، دو برابر شده‌اند، پس مقدار α_i ثابت باقی می‌ماند. (این امر برای هر طبقه‌ی جدول فراوانی صادق است و اختصاصی به طبقه‌ی دوم ندارد!)

۱۱- گزینه ۲ پاسخ است.

چون «میزان بارش باران» یک متغیر کمی پیوسته است، نمودار مستطیلی مناسب‌تر است.

۱۲- گزینه ۳ پاسخ است.

نکته: اگر فراوانی نسبی داده‌ها در دسترس باشند، زاویه‌ی مربوط به هر قطاع در نمودار دایره‌ای برابر است با:

$$\alpha_i = F_i \times 360^\circ \quad \alpha_h = \frac{3}{8} \times 360^\circ = 3 \times 45^\circ = 135^\circ \quad \text{اما در این تست با توجه به فرض سؤال، فراوانی نسبی گیلان برابر } F_h = \frac{3}{8} \text{ است، پس:}$$

۱۳- گزینه ۱ پاسخ است.

باید زاویه‌ی ناظر به طبقه‌ی دوم جدول فراوانی مقابل را حساب کنیم:

x_i	α	β	γ	λ
f_i	۶۰	۳۰	۴۰	۲۰

$$\alpha_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \times 360^\circ \rightarrow \alpha_2 = \frac{30}{60+30+40+20} \times 360^\circ = \frac{30}{150} \times 360^\circ = \frac{1}{5} \times 360^\circ = 72^\circ$$

۱۴- گزینه ۳ پاسخ است.

واضح است که اگر حدود دسته‌ای ۱۶-۱۴ باشد، نشان آن دسته برابر ۱۵ خواهد بود، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} n = \sum f_i = 84 \\ f_i = ? \\ \alpha_i = 90^\circ \end{cases}$$

$$\text{فرمول: } \alpha_i = \frac{f_i}{\sum f_i} \times 360^\circ \Rightarrow 90^\circ = \frac{f_i}{84} \times 360^\circ \Rightarrow 1 = \frac{f_i}{84} \times 4 \Rightarrow f_i = \frac{84}{4} = 21$$

۱۵- گزینه ۱ پاسخ است.

نمودار میله‌ای برای نمایش متغیرهای کیفی یا کمی گسسته مناسب است. برای نمایش متغیرهای پیوسته، نمودار مستطیلی یا چندبر فراوانی مناسب می‌باشد. نوع متغیرهای داده شده در گزینه‌های ۱ تا ۴ به ترتیب کمی پیوسته، کمی گسسته، کیفی ترتیبی و کیفی اسمی است.

۱۶- گزینه ۲ پاسخ است.

داده‌های دسته‌های پنجم به بعد مجموعاً ۷۵٪ از کل داده‌ها هستند. از طرفی $40 - 25 = 15$ درصد داده‌ها نیز در دسته‌ی پنجم قرار دارد.

$$\frac{75}{15} = 5 \quad \text{بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با: } 5$$

۱۷- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد کل داده‌ها} = 20 \\ \text{تعداد اعداد ناکم‌تر از } 39 \text{ و کم‌تر از } 47 = 6 \end{array} \right\} \quad \text{درجه } = \frac{6}{20} \times 360 = 6 \times 18 = 108^\circ$$

۱۸- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\text{طول دسته} = \frac{20-8}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

بنابراین از عدد ۸ باید به اندازه‌ی $1/5 = 3/5$ به عقب‌تر برویم و نمودار چندبر فراوانی را از آن‌جا شروع کنیم، زیرا قبل از دسته‌ی اول باید

یک دسته با فراوانی صفر در نظر بگیریم.

$$8 - 1/5 = 6/5$$

۱۹- گزینه ۴ پاسخ است.

$3 = 10 - 7 =$ فراوانی تجمعی دسته‌ی دوم - فراوانی تجمعی دسته‌ی سوم = فراوانی مطلق دسته‌ی سوم

$$540 = \frac{3}{20} \times 360 = \text{زاویه در نمودار دایره‌ای}$$

۲۰- گزینه ۲ پاسخ است.

$8 = \text{تعداد} \Rightarrow \{40, 41, 42, 42, 43, 43, 47, 47\}$ اعداد بیش‌تر از ۳۸ و نایب‌تر از ۴۷

$$40\% = \frac{8}{20} \times 100 \Rightarrow 20 = \text{تعداد کل داده‌ها}$$

۲۱- گزینه ۱ پاسخ است.

$$\text{نسبی } D: \frac{f_D}{\sum f_i} = \frac{\alpha_D}{\sum \alpha_i} = \frac{\theta}{\theta + 2\theta + 2\theta + 2\theta} = \frac{\theta}{10\theta} = \frac{1}{10}$$

۲۲- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\frac{60}{360} = \frac{f_i}{84} \Rightarrow f_i = \frac{84}{6} = 14$$

۲۳- گزینه ۱ پاسخ است.

زیرا آنچه در نمودار دایره‌ای حائز اهمیت است فراوانی نسبی می‌باشد.

۲۴- گزینه ۴ پاسخ است.

$$\frac{60}{360} = \frac{40}{N} \Rightarrow N = 240$$

$$\frac{90}{360} = \frac{f_B}{240} \Rightarrow f_B = 60$$

۲۵- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به این که فراوانی تجمعی هر دسته، از مجموع فراوانی‌های مطلق همان دسته و دسته‌های ما قبل آن به دست می‌آید، پیداست که دسته‌ی دوم کم‌ترین فراوانی مطلق را دارد زیرا افزایش ارتفاع میله‌ها در این دسته از همه کم تر است. (به عبارت دیگر، شیب نمودار این دسته کمتر از بقیه است).

۲۶- گزینه ۲ پاسخ است.

چون مساحت زیر نمودار چندبر فراوانی با مساحت نمودار مستطیلی برابر است بنابراین کافی است مساحت نمودار مستطیلی را بیابیم یعنی داریم:

$$132 = (2 + 5 + 7 + 8 + 11) \times 4 = \text{مساحت نمودار مستطیلی}$$

۲۷- گزینه ۲ پاسخ است.

نکته: در نمودارهای فراوانی مطلق میله‌ای (یا مستطیلی) مجموع ارتفاع‌های میله‌ها (یا مستطیل‌ها) قابل قبول، برابر فراوانی داده‌های قابل قبول است. در این تست داده‌های از ۱۰ به بالا قابل قبول هستند، یعنی دسته‌های سوم و چهارم. بنابراین مجموع فراوانی آنها برابر تعداد کل افراد قابل قبول شده است: $14 + 12 = 26$

۲۸- گزینه ۳ پاسخ است.

نکته: در نمودار چند بر فراوانی، مساحت زیر نمودار، با مجموع مساحت‌های مستطیل‌های نمودار مستطیلی مربوطه برابر است. اگر در بین داده‌ها، از عددی به قبل یا از عددی به بعد مورد قبول ما باشد، مساحت زیر نمودار چند بر فراوانی در قسمت مورد قبول، هرچه بیشتر باشد، تعداد داده‌های قابل قبول بیش‌تر است. در این تست اگر نمودار چند بر فراوانی را رسم کنیم، در صورتی که حداقل سرعت وزش باد برای انجام قایق‌رانی را بدانیم، مساحت زیر نمودار از آن عدد به بعد، مشخص کننده‌ی تعداد روزهای مناسب برای قایق‌رانی خواهد بود.

۲۹- گزینه ۲ پاسخ است.

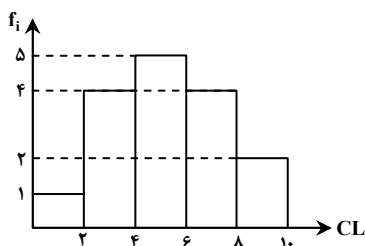
نکته: نمودار مستطیلی فراوانی تجمعی نشان می‌دهد که از مقداری از متغیر به بعد، فراوانی چقدر است. در این تست اگر نمودار فراوانی تجمعی را رسم کنیم، نشان می‌دهد که از یک سرعت مشخص به بعد تعداد ماشین‌های تصادفی بیش‌تر می‌شود. لذا سرعت بالا ایمنی را کاهش می‌دهد.

۳۰- گزینه ۱ پاسخ است.

از نمودار مقابل، می‌توان جدول فراوانی ذیل را نتیجه گرفت:

حدود دسته‌ها	۰ - ۲	۲ - ۴	۴ - ۶	۶ - ۸	۸ - ۱۰
فراوانی مطلق	۱	۴	۵	۴	۲

$$F_r = \frac{f_r}{\sum f_i} = \frac{5}{1+4+5+4+2} = \frac{5}{16} = 0.3125$$



۳۱- گزینه ۳ پاسخ است.

بر مبنای نمودار دایره‌ای مفروض، می‌توان جدول فراوانی مقابل را نتیجه گرفت:

x_i	۷	۹	۱۱	۱۳
f_i	۳	۷	۲	۶

ملاحظه می‌شود که دسته‌ی دوم، بیشترین فراوانی را دارد، لذا کمان متناظر با این دسته در نمودار دایره‌ای، پاسخ سؤال است؛ پس:

$$\alpha_i = \frac{f_i}{\sum f_i} \times 360 \Rightarrow \alpha_2 = \frac{f_2}{\sum f_i} \times 360 = \frac{7}{3+7+2+6} \times 360 \Rightarrow \alpha_2 = \frac{7}{18} \times 360 = 7 \times 20 \Rightarrow \alpha_2 = 140^\circ$$

۳۲- گزینه ۴ پاسخ است.

می‌دانیم که در نمودار مستطیلی، روی محور طول‌ها، حدود دسته‌ها و روی محور عرض‌ها، فراوانی هر دسته را لحاظ می‌کنیم؛ بنابراین نشان دسته‌ها در شکل‌گیری نمودار مستطیل کاربردی ندارد.

۳۳- گزینه ۴ پاسخ است.

معمولاً نمودار دایره‌ای برای بررسی متغیرهای کیفی مناسب‌تر است که فراوانی هر یک از داده‌ها متناسب با زاویه‌ی مرکزی قطاع متناظرشان است.