



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۱۲۰ دقیقه



نام آزمون: ریاضی دهم انسانی فصل چهارم تشریحی

تاریخ آزمون:

۱ سن بازیکنان تیم ملی والیبال یک کشور به شرح زیر است.

۲۷, ۲۴, ۲۶, ۲۶, ۲۹, ۱۹, ۳۱, ۱۸, ۲۳, ۲۲, ۲۵, ۲۶, ۲۷, ۲۳, ۲۹, ۲۵, ۲۵, ۳۳, ۳۱, ۲۱, ۲۶, ۲۵

الف) نمودار نقطه‌ای سن بازیکنان را رسم کنید و مقادیر میانگین، مد و میانه سن بازیکنان این تیم را روی محور افقی نشان دهید.  
ب) نمودار جعبه‌ای داده‌ها را رسم کنید.

پ) چه تعداد از بازیکنان سن آنها بین چارک اول و سوم قرار دارد؟

۲ نمودار راداری جدول زیر را رسم کنید.

متغیر	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
سینا	۹۰	۶۰	۸۰	۶۰
رامین	۸۰	۹۰	۵۰	۱۰۰
مهرداد	۱۰۰	۹۰	۱۰۰	۷۰

۳ نمودار جعبه‌ای داده‌های ۲۵, ۱۱, ۷, ۱۳, ۲۰, ۳, ۱۰ را رسم کنید.

۴ نمودار تعداد شیرینی خراب شده در هنگام تولید در یک شیرینی‌پزی طبق جدول زیر است. نمودار نقطه‌ای آن را رسم کنید.

روز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
تعداد	۳	۲	۳	۴	۳	۱	۲	۴	۳	۲	۴	۵	۴	۳	۱	۲	۰	۳	۴	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۲	۱	۳	۱

۵ نمودارهای حبابی برای نمایش چند متغیر عددی در یک نمودار به کار می‌روند؟

- الف) یک متغیر  
ب) دو متغیر  
ت) محدودیتی ندارند  
پ) سه متغیر

۶ سن بازیکنان تیم ملی فوتبال یک کشور به شرح زیر است:

۲۷, ۲۴, ۲۶, ۲۶, ۲۹, ۱۹, ۳۱, ۱۸, ۲۳, ۲۲, ۲۵, ۲۶, ۲۷, ۲۳, ۲۹, ۲۵, ۲۵, ۳۳, ۳۱, ۲۱, ۲۶, ۲۵

الف) نمودار نقطه‌ای آن را رسم کنید و مقادیر میانگین، مد و میانه سن بازیکنان این تیم را روی محور افقی نشان دهید.  
ب) نمودار جعبه‌ای داده‌ها را رسم کنید.

پ) آیا تعداد بازیکنانی که سن آنها بیشتر از میانگین است، بیشتر است یا تعداد بازیکنانی که سن آنها کمتر از میانگین است؟  
ت) آیا تعداد بازیکنانی که سن آنها بیشتر از میانه است بیشتر است یا تعداد بازیکنانی که سن آنها کمتر از میانه است؟ میانه و میانگین را در این بررسی مقایسه کنید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

ث) سن چه تعدادی از بازیکنان، بین چارک اول و سوم قرار دارد؟ آیا بدون محاسبه چارک‌ها می‌توانستید به این سؤال پاسخ دهید؟

۷ نمودارهای میله‌ای افقی، درست شبیه نمودارهای میله‌ای عمودی هستند؛ با این تفاوت که محورهای چرخیده‌اند. نمودارهای میله‌ای عمودی مرسوم‌تر هستند. به نظر شما رسم نمودارهای میله‌ای افقی چه زمانی مفید است؟

۸ نمودارهای میله‌ای، فراوانی یا درصدها را نشان می‌دهند. چه زمانی باید از فراوانی‌ها استفاده کرد و چه زمانی از درصدها؟

۹ برای داده‌های زیر نمودار جعبه‌ای رسم کنید.

۲۷, ۲۴, ۲۶, ۲۶, ۲۹, ۱۹, ۳۱, ۱۸, ۲۳, ۲۲, ۲۵, ۲۶, ۲۷, ۲۳, ۲۹, ۲۵, ۲۵, ۳۳, ۳۱, ۲۱, ۲۶, ۲۵



۱۰ برای داده‌های زیر نمودار راداری رسم کنید.

نام درس	نمره درس	نمره بیشینه
ریاضی	۱۷	۲۰
عربی	۱۸	۲۰
فنون ادبی	۲۰	۲۰
تاریخ	۱۹	۲۰
اقتصاد	۱۲	۲۰

۱۱ داده‌های زیر را که مربوط به شاخص‌های سلامت است، در قالب یک نمودار راداری نمایش دهید.

متغیر	ایران	پاکستان	ترکیه	بیشینه
$x_1$ عمر مورد انتظار در بدو تولد (سال)	۷۵٫۵	۶۶٫۴	۷۵٫۸	۸۴
$x_2$ نسبت متخصصان سلامت (به ازای هر ۱۰ هزار نفر جمعیت)	۲۳	۱۴	۴۱٫۱	۲۴۵
$x_3$ نسبت ولادت‌ها به وسیله متخصصان سلامت	۹۶	۵۲	۹۷	۱۰۰
$x_4$ نسبت جمعیت دارای دسترسی به شبکه فاضلاب	۹۰	۶۴	۹۵	۱۰۰
$x_5$ شاخص آمادگی اجرای مقررات بین‌المللی سلامت	۸۵	۴۳	۷۸	۱۰۰

۱۲ نمودار راداری درباره مشاهده‌ها و داده‌ها چه چیزی به ما می‌گوید؟

۱۳ زاویه بین شعاع‌های مجاور در نمودار راداری، چه چیزی را نشان می‌دهد؟

۱۴ نمودار راداری، برای نمایش داده‌های چند متغیر کمی به طور هم‌زمان به کار می‌رود؟

۱۵ اگر زاویه بین دو شعاع مجاور در نمودار راداری  $30^\circ$  باشد، چند متغیر در نمودار حضور دارد؟

۱۶ نمودار جعبه‌ای داده‌های مقابل را رسم کنید.

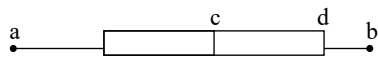
۲, ۳, ۵, ۵, ۶, ۷, ۸, ۸, ۹, ۱۰, ۱۱

۱۷ در المپیک دانش‌آموزی ۱۲۰ نفر شرکت کرده‌اند. اگر زاویه مربوط به تعداد شرکت‌کنندگان از یک شهر در نمودار دایره‌ای شهرها  $27^\circ$  باشد،

تعداد افراد شرکت‌کننده از این شهر چند نفر است؟

۱۸ زاویه مرکزی مربوط به داده‌ای در نمودار دایره‌ای  $30^\circ$  است. اگر فراوانی کل داده‌ها  $18x$  باشد، فراوانی متناظر با زاویه داده‌شده چقدر است؟

۱۹ شکل زیر نمودار جعبه‌ای داده‌های  $3/2$  و  $3/1$  و  $2/5$  و  $1/5$  و  $1/25$  و  $4/1$  و  $2/5$  است.



الف. حاصل  $\frac{b+a}{d+c}$  را به دست آورید.

ب. چند درصد داده‌ها بیشتر از چارک اول است؟



۲۰) از بین مدیران شرکت‌های متفاوت مقایسه‌ای از لحاظ سن، سابقه، درآمد و بیمه انجام شده در جدول زیر آمده است. نمودار حبابی آن را رسم کنید.

اشخاص	سن	سابقه کار	درآمد	نوع بیمه
الف	۵۶	۲۵	۱۴,۰۰۰,۰۰۰	تأمین اجتماعی
ب	۷۰	۳۴	۲۵,۰۰۰,۰۰۰	خویش فرما
پ	۲۵	۵	۱۵,۰۰۰,۰۰۰	خدمات درمانی
ت	۴۸	۲۵	۳۴,۰۰۰,۰۰۰	خویش فرما
ث	۵۳	۳۳	۲۹,۰۰۰,۰۰۰	تأمین اجتماعی
ج	۶۰	۳۰	۲۲,۰۰۰,۰۰۰	سلامت
چ	۷۲	۴۰	۴۲,۰۰۰,۰۰۰	خدمات درمانی
ح	۶۵	۲۵	۲۰,۰۰۰,۰۰۰	سلامت
خ	۴۰	۱۵	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	تأمین اجتماعی
د	۴۵	۲۲	۱۳,۰۰۰,۰۰۰	خدمات درمانی



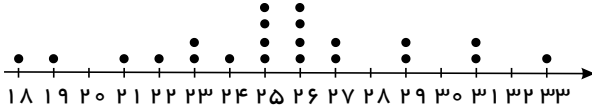
# پاسخنامه تشریحی

۱ الف) ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

۱۸, ۱۹, ۲۱, ۲۲, ۲۳, ۲۳, ۲۴, ۲۵, ۲۵, ۲۵, ۲۵, ۲۶, ۲۶, ۲۶, ۲۶, ۲۷, ۲۷, ۲۹, ۲۹, ۳۱, ۳۱, ۳۳

با توجه به داده‌ها، مد دو عدد ۲۵ و ۲۶ با تکرار چهاربار هستند و چون تعداد داده‌ها زوج است، میانه برابر میانگین دو داده وسط است.

$$\text{میانگین } \bar{x} = \frac{18 + 19 + \dots + 33}{22} = \frac{561}{22} = 25,5$$
$$\text{میانگین } Q = \frac{25 + 26}{2} = 25,5$$



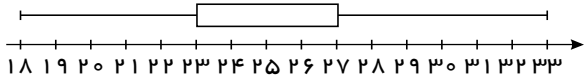
ب)

۱۸, ۱۹, ۲۱, ۲۲, ۲۳, ۲۳, ۲۴, ۲۵, ۲۵, ۲۵, ۲۵, ۲۶, ۲۶, ۲۶, ۲۶, ۲۷, ۲۷, ۲۹, ۲۹, ۳۱, ۳۱, ۳۳, ۳۳

$$Q_1 = 23, \quad Q_3 = 27, \quad \text{میانگین } Q = \frac{25 + 26}{2} = 25,5$$

$Q_1 = 23$  چارک اول = بزرگترین داده = ۳۳ = کوچکترین داده = ۱۸

$Q_3 = 27$  چارک سوم = دامنه میان چارکی =  $27 - 23 = 4$

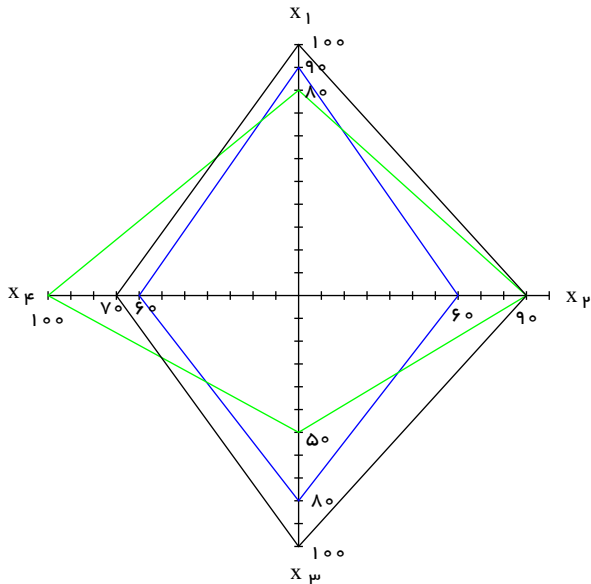


پ) ۱۰ نفر از بازیکنان سن آنها بین چارک اول و سوم قرار می‌گیرد.

۲ با توجه به آنکه بیشینه هر متغیر داده نشده فرض می‌کنیم بیشینه در هر متغیر ۱۰۰ باشد، پس اعداد واقعی همان اعداد روی محور هستند.

سینا (رنگ آبی)

رامین (رنگ سبز)

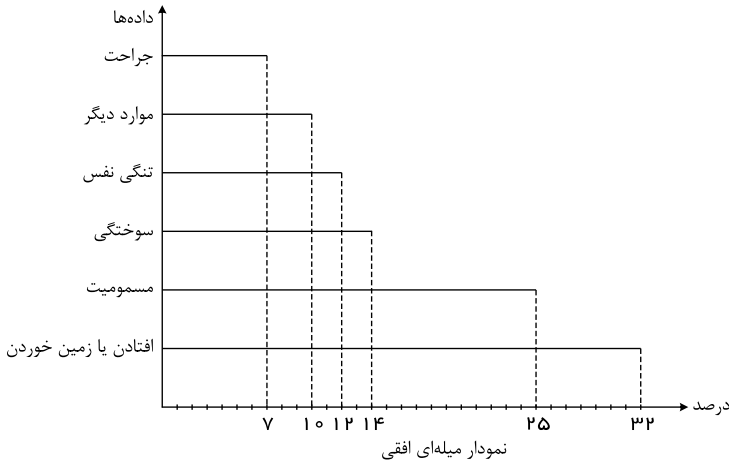


۳

داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم و چارک‌ها را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & 3 \text{ و } 7 \text{ و } 10 \text{ و } 11 \text{ و } 13 \text{ و } 20 \text{ و } 25 \Rightarrow \\ & \begin{cases} \text{میانگین} = 11 \\ \text{کمترین داده} = 3 \\ \text{بیشترین داده} = 25 \\ \text{چارک اول} = 7 \\ \text{چارک سوم} = 20 \end{cases} \\ & \begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ Q_1 & Q_2 & Q_3 \end{matrix} \end{aligned}$$





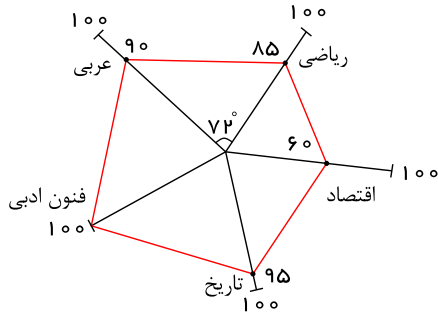
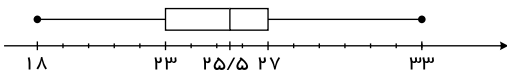
۸ در صورت مقایسه چند دسته داده از نمودار میله‌ای با درصد استفاده کنیم بهتر است و اگر بررسی یک دسته داده باشد از نمودار میله‌ای با فراوانی استفاده می‌شود.

۹ ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم؛ داریم: چون داده‌ها زوج است میانگین دو داده وسط برابر میانه است. تعداد داده‌ها در نیمه اول و دوم فرد است، میانه نیمه اول  $Q_1$  و میانه نیمه دوم  $Q_3$  را به دست می‌آوریم.

۱۸, ۱۹, ۲۱, ۲۲, ۲۳, ۲۳, ۲۴, ۲۵, ۲۵, ۲۵,  $\underbrace{۲۵, ۲۶, ۲۶, ۲۶, ۲۶, ۲۷, ۲۷, ۲۹, ۲۹, ۳۱, ۳۱, ۳۳}_{Q_3}$   
 $Q_1 = ۲۳$ ,  $Q_3 = ۲۶$   
 $Q_p = \frac{۲۵+۲۶}{۲} = ۲۵,۵$

۲۵,۵ = میانه, ۳۳ = بیشترین داده, ۱۸ = کمترین داده

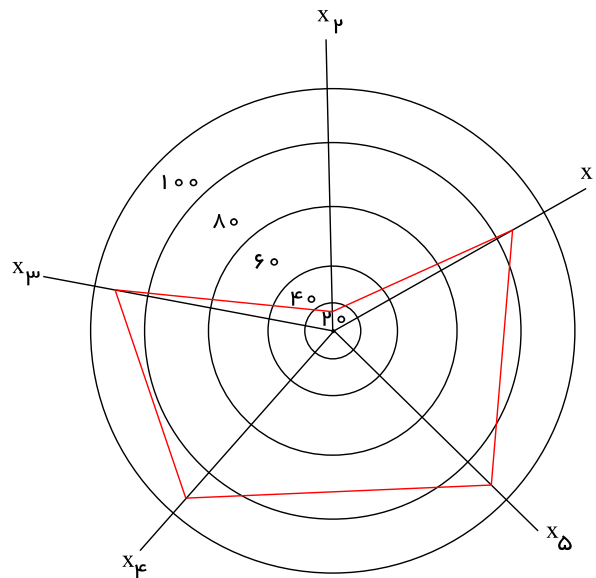
$Q_3 = ۲۷$  چارک سوم,  $Q_1 = ۲۳$  چارک اول



۱۰ پاسخ: ۵ تا متغیر داریم، پس:  $\alpha = \frac{۳۶^\circ}{۵} = ۷,۲^\circ$   
 از طرفی با توجه به رابطه  $\frac{\text{مقدار واقعی}}{\text{بیشینه}} \times ۱۰۰ = \text{مقدار متغیر داریم}$

نام درس	نمره درس	نمره بیشینه	
ریاضی	۱۷	۲۰	۸۵
عربی	۱۸	۲۰	۹۰
فنون ادبی	۲۰	۲۰	۱۰۰
تاریخ	۱۹	۲۰	۹۵
اقتصاد	۱۲	۲۰	۶۰

۱۱ برای رسم نمودار، ابتدا ۵ نیم خط که زاویه آنها  $\frac{۳۶^\circ}{۵} = ۷,۲^\circ$  است را رسم کرده و هر نیم خط معرف  $x_1, x_2, \dots, x_5$  است، با انتخاب یک کشور روی این نیم خط، تقسیم بندی با توجه به مقیاس را انجام داده مثلاً روی نیم خط فاصله‌های ۲۰ و ۴۰ و ۶۰ و ۸۰ و ۱۰۰ را انتخاب کرده و اعداد داده شده را روی آن مشخص می‌کنیم. برای نمونه، نمودار ایران را رسم می‌کنیم و نقاط را به هم وصل می‌کنیم.



$$x_1 = \frac{75,5}{84} \times 100 \approx 90$$

$$x_2 = \frac{23}{245} \times 100 \approx 10$$

$$x_3 = \frac{96}{100} \times 100 = 96$$

$$x_4 = \frac{90}{100} \times 100 = 90$$

$$x_5 = \frac{85}{100} \times 100 = 85$$

۱۲) نمودار راداری به ما می گوید:

- کدام مشاهده‌ها شبیه به یکدیگر هستند؟

- آیا داده دورافتاده‌ای وجود دارد؟

- مقدار کدام متغیر برای یک مشاهده نسبت به متغیرهای دیگر بیشتر یا کمتر است؟

- مقدار کدام متغیر برای یک مشاهده نسبت به مشاهده‌های دیگر بیشتر یا کمتر است؟

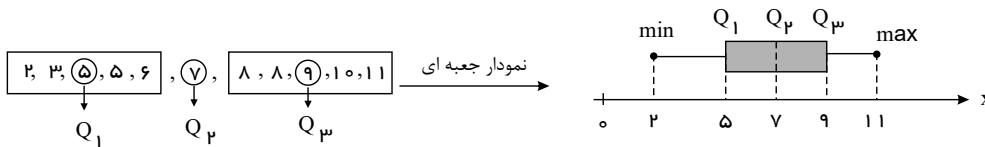
۱۳) زاویه بین شعاع‌های مجاور در نمودار راداری یکسان هستند و می‌توان از روی آن، تعداد متغیرها را تعیین کرد و اطلاعات دیگری نمی‌دهد.

۱۴) از این نوع نمودار برای نشان دادن ۳ متغیر یا بیشتر استفاده می‌شود.

۱۵)

نمودار از ۱۲ متغیر تشکیل شده است  $\rightarrow 12 = \frac{360}{30}$

۱۶) داده‌ها از کوچک به بزرگ مرتب هستند، پس چارک‌ها را مشخص می‌کنیم:



۱۷) طبق فرمول زاویه مرکزی در نمودار دایره‌ای داریم:

$$\alpha = \frac{f}{N} \times 360 \Rightarrow 27^\circ = \frac{f}{1200} \times 360 \Rightarrow f = \frac{1200 \times 27}{360} = 90$$

۱۸) طبق فرمول زاویه مرکزی در نمودار دایره‌ای داریم:

$$\sigma = \frac{f}{N} \times 360 \Rightarrow 30^\circ = \frac{f}{18x} \times 360 \Rightarrow f = \frac{\frac{30}{12} \times 18x}{360} = \frac{18}{12}x = \frac{3}{2}x$$

۱۹) ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم.

۱,۲۵ و ۱,۵ و ۲,۵ و ۲,۵ و ۳,۱ و ۳,۲ و ۴,۱  
 $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   
 $Q_1$  میانه  $Q_3$

کمترین داده‌ها:  $a = 1,25$  میانه:  $c = 2,5$

بیشترین داده‌ها:  $b = 4,1$  چارک سوم:  $d = 3,2$

$$\frac{b-a}{d+c} = \frac{4,1 + 1,25}{3,2 + 2,5} = \frac{5,35}{5,7}$$

(الف)

(ب) ۷۵٪ داده‌ها بیشتر از چارک اول هستند.

۲۰)



درآمد: مساحت حباب‌ها

} تأمین اجتماعی : سفید  
 خویش‌فرما : خاکستری  
 سلامت : خاکستری تیره  
 خدمات درمانی : هاشورخورده

