

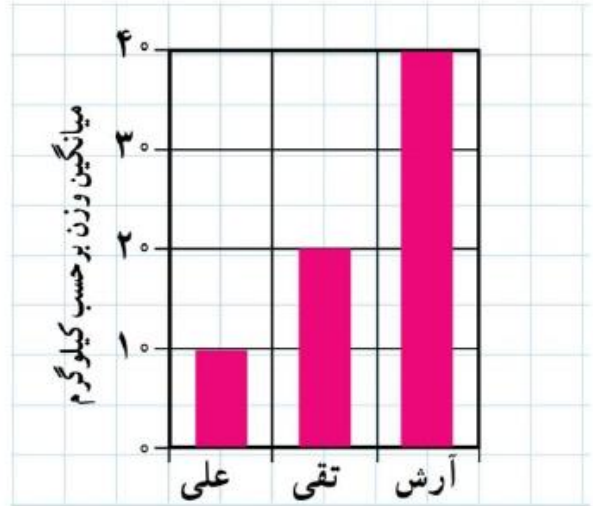
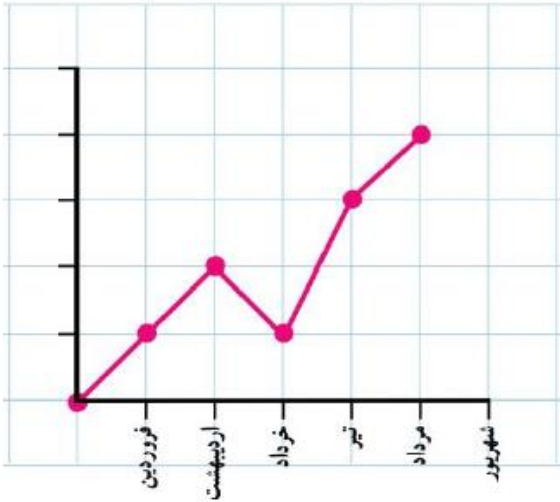
نمایش داده‌ها

فصل پنجم

نمودارهای یک متغیره

درس ۱

نمونه هایی از نمودار میله ای ، چند بر فراوانی .



نمونه ای از نمودار نقطه ای :

مربی گروه (تیم) بسکتبال شهر می خواهد بر اساس نتایج بازی های قبلی دو بازیکن، نسبت به حضور یکی ز آنها در بازی بعدی تصمیم بگیرد. امتیازهای کسب شده توسط این دو بازیکن به صورت زیر است.

۱۱ بازیکن الف :

۱	۱	۱	۳	۲	۱	۲	تعداد بازی
۳۰	۱۳	۱۱	۱۰	۷	۶	۳	امتیاز کسب شده

۱۰ بازیکن ب :

۱	۱	۲	۲	۲	۱	۱	تعداد بازی
۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	امتیاز کسب شده

می توان داده ها را به صورت مرتب شده زیر نوشت :

۳	۳	۶	۷	۷	۱۰	۱۰	۱۰	۱۱	۱۳	۳۰	بازیکن الف
	۷	۸	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۱	۱۲	۱۳	بازیکن ب

اگر هر یک از اعداد را به صورت نقطه بالای یک محور علامت بزیم، به نمودار حاصل نمودار نقطه‌ای داده‌ها می‌گویند. نمودار نقطه‌ای امتیازهای بازیکن الف را می‌توان به صورت زیر نمایش داد.

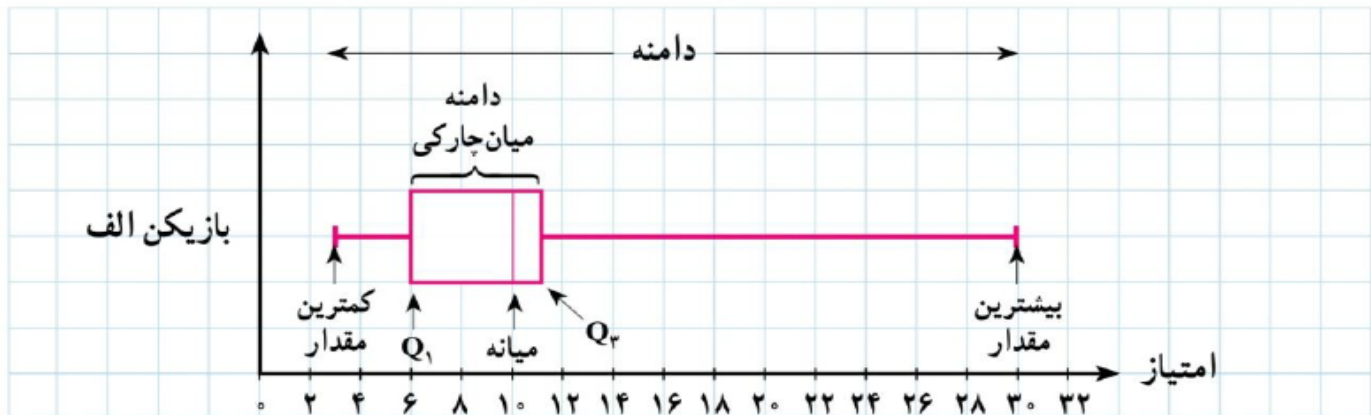


نمودار نقطه‌ای داده‌ها را برای بازیکن ب بر روی محور نمایش دهید.



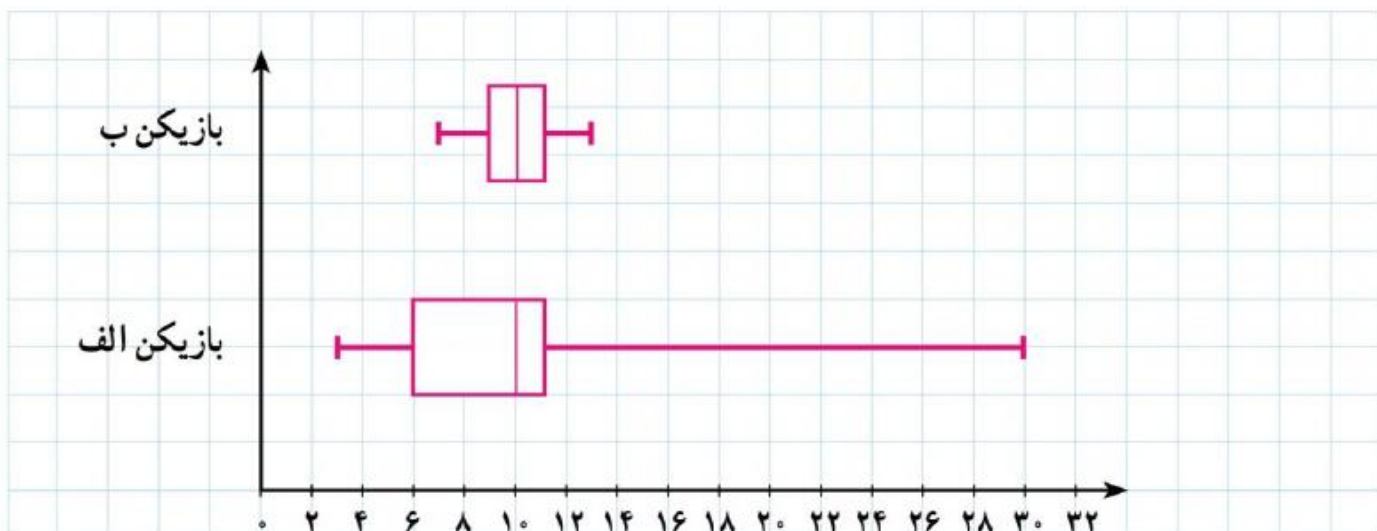
به نظر شما کدام بازیکن بهتر است؟ البته سؤال کلی است و اگر به شما بگوییم این بازی آخر است یا گروه مقابل تیمی است که تاکنون امتیاز بیشتری نسبت به گروه شهر کسب کرده، ممکن است پاسخ سؤال عوض شود. در فصل گذشته برای تصمیم درست‌تر، از معیارهای گرایش به مرکز و پراکندگی به طور هم‌زمان استفاده می‌شد. پس خالی از لطف نیست که معیارهای گرایش به مرکز و پراکندگی مجموعه‌های گوناگون از داده‌ها را به شکل تصویری مورد مقایسه قرار دهیم. امتیازهای بازیکن الف را در نظر بگیرید. برای این منظور کمترین مقدار، چارک اول، میانه، چارک سوم و بیشترین مقدار را محاسبه کنید و روی یک محور نمایش دهید.

برای مشخص کردن حدود دامنه میان چارکی، یک جعبه به عرض دلخواه رسم می‌کنیم. برای مشخص کردن دامنه دو خط، از دو طرف جعبه به کمترین مقدار و بیشترین مقدار داده‌ها وصل می‌کنیم. با مشخص کردن میانه روی جعبه، نمودار جدیدی ارائه کرده‌ایم به نام نمودار جعبه‌ای. برای این منظور خطی عمودی بکشید تا میانه مشخص شود.



این نمودار دامنه، دامنه میان چارکی و میانه مجموعه داده‌ها را به‌طور هم‌زمان نشان می‌دهد. بیش از یک مجموعه داده را می‌توان در یک نمودار نشان داد. این بدان معناست که این روش برای مقایسه داده‌ها بسیار عالی است.

نمودار جعبه‌ای دو بسکتبالیست در اینجا نشان داده شده است. دامنه این امتیازات را مقایسه کنید. اگر مجبور بودید از بین این دو بازیکن، یک نفر را انتخاب کنید، کدام را انتخاب می‌کردید؟ اکنون بهتر می‌توانید به سؤال قبل در وضعیت‌های مختلف گروه مقابل یا حساسیت بازی تصمیم‌گیری کنید.

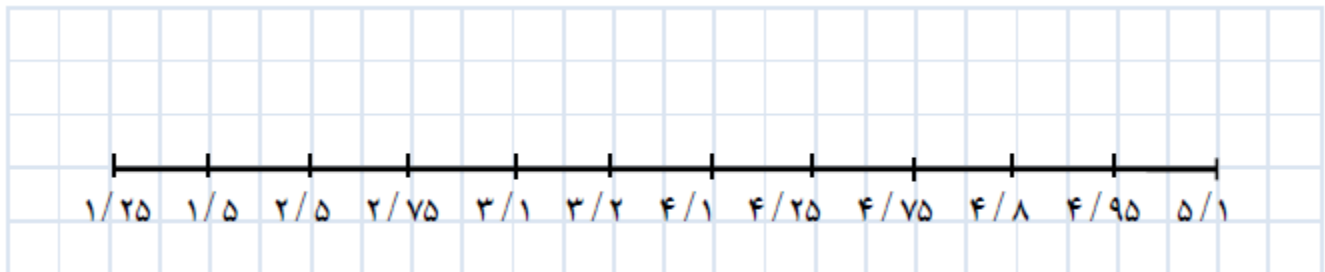


کانال تلگرام: @mathvalizadeh

بازیکن ب دامنه نسبتاً کوچکی دارد، ولی میانه هر دو برابر با ۱۰ است.
 بازیکن الف دامنه امتیازات بزرگی دارد. گاهی این بازیکن، امتیازاتی بسیار بیشتر از بازیکن ب می آورد،
 و گاهی هم بسیار کمتر.
 بازیکن ب ثبات بیشتری دارد و معمولاً امتیازاتش از بازیکن الف بیشتر است (میانه‌ها و دامنه میان چارکی
 را با هم مقایسه کنید)، پس بهتر است بازیکن ب را انتخاب کنیم.

برای مجموعه داده‌های زیر نمودار جعبه‌ای بکشید.

$۴/۸, ۲/۵, ۴/۱, ۱/۲۵, ۱/۵, ۲/۵, ۳/۱, ۳/۲, ۴/۲۵, ۴/۷۵, ۴/۹۵, ۵/۱$

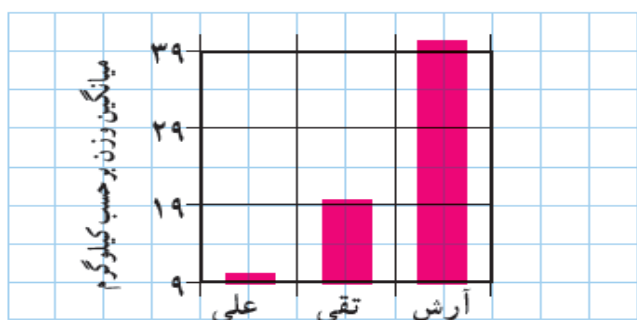




کار در کلاس

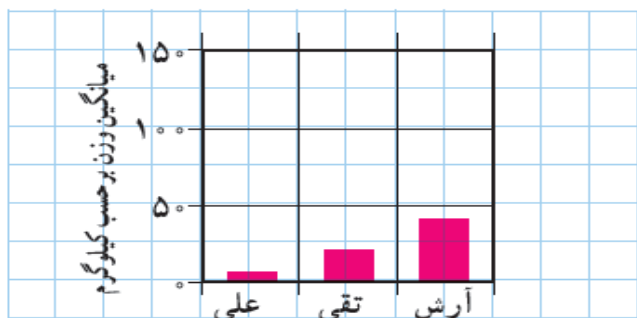
بازی با نمودارها

۳. اگر نقطه شروع محور عرض‌ها را از صفر به عدد ۹ تغییر دهیم، چه تغییری در نتیجه حاصل می‌شود؟



در واقع اعداد همان اعداد قبلی‌اند، اما محور عرض‌ها تغییر کرده است. اکنون این‌طور به نظر می‌رسد که کدو تنبل‌های

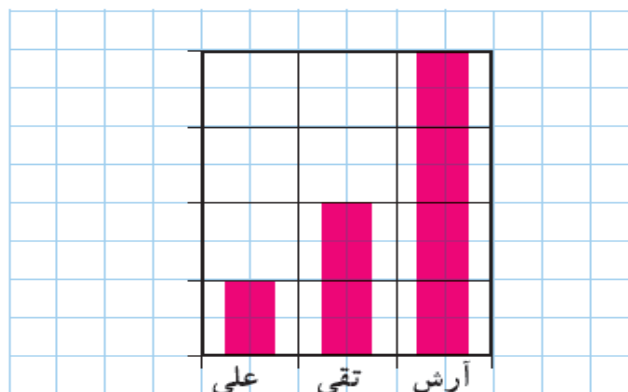
۴. اینک اگر کسی بخواهد دیگران را متقاعد کند که همه کدو تنبل‌ها حدوداً به یک اندازه‌اند، چه کاری می‌تواند بکند؟ به این نمودار نگاه کنید:



اعداد تغییری نکرده‌اند؛ اما محور عمودی دوباره تغییر کرده است. چه تغییری کرده است؟

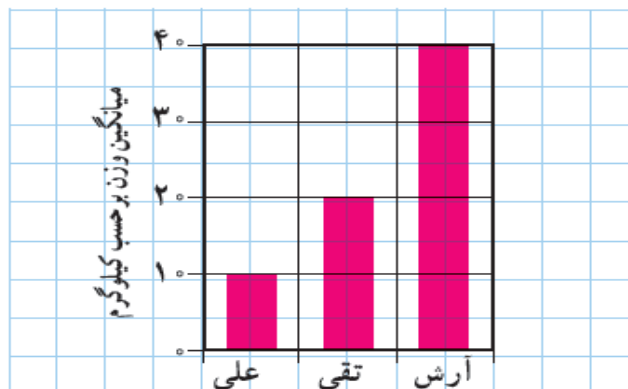
به کارگیری غلط نمودارها، راه ساده‌ای برای گمراه کردن افراد است. افراد مایل‌اند به نمودارها به عنوان روشی سریع برای ارزیابی مجموعه‌ای از اعداد بنگرند. اما مراقب باشید که فریب نخورید.

۱. بیایید از کدو تنبل‌های باغ‌های آرش، تقی و علی استفاده کنیم. اولین نمودار به صورت زیر است:



این نمودار چه چیزی را نمایش می‌دهد؟ وزن، حجم، پهنا یا ارتفاع کدو تنبل‌ها را؟

۲. نمودار زیر چه تفاوتی با نمودار بالا دارد؟



این نمودار به چه اطلاعات بیشتری اشاره می‌کند؟

تمرین

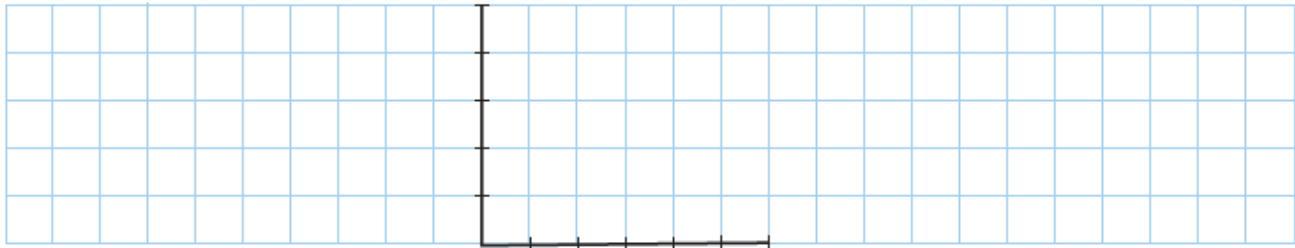
۱. سود خالص یک شرکت خدماتی در شش ماه نخست سال بر حسب میلیارد ریال به صورت زیر است:

فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
۲/۰	۲/۱	۲/۲	۲/۱	۲/۳	۲/۴

خریدار و فروشنده سهام این شرکت، نمودارهای زیر را رسم کرده‌اند. اعداد روی محورها را مشخص کنید:



به نظر شما کدام یک منطقی‌تر است؟ آیا می‌توانید نموداری بهتر از این دو نمودار رسم کنید؟



۲. اگر درصد یا فراوانی متغیرهایی که نمودارهای آنها را رسم می‌کنیم، نزدیک به هم باشند، آیا نمودار میله‌ای یا دایره‌ای برای مقایسه مناسب‌تر است؟

۳. رسم نمودارهای میله‌ای و دایره‌ای برای داده‌های کمی مناسب‌تر است یا برای داده‌های کیفی؟


کار در کلاس

برای مجموعه داده‌های زیر نمودار جعبه‌ای بکشید.

$4/8, 2/5, 4/1, 1/25, 1/5, 2/5, 3/1, 3/2, 4/25, 4/75, 4/95, 5/1$

چارک اول، بین مقادیر و قرار می‌گیرد. بنابراین، مقدار اولین چارک می‌شود:
 چارک سوم بین مقادیر و قرار می‌گیرد. بنابراین، مقدار سومین چارک می‌شود:


تمرین

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

۲. 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؟

۳. 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 رسم کنید و مقادیر میانگین، مد و میانه سن بازیکنان این تیم روی محور افقی نشان دهید.

ب) نمودار جعبه‌ای داده‌ها را رسم کنید.

پ) تعداد بازیکنانی که سن آنها بیشتر از میانگین است، بیشتر است یا تعداد بازیکنانی که سن آنها از میانگین کمتر است؟

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

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

درس ۲

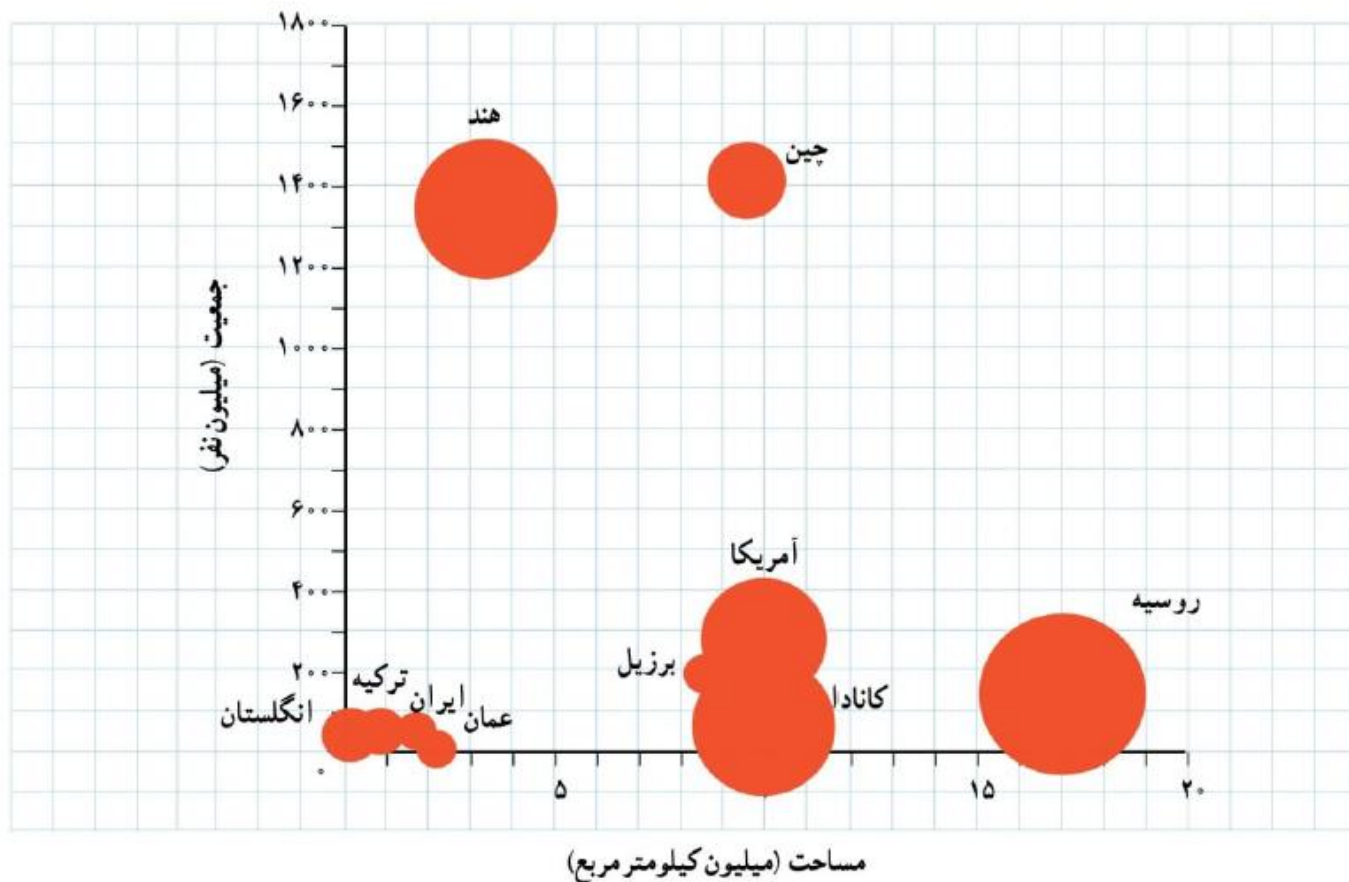
نمودارهای چندمتغیره

پوریا علاقه زیادی به جغرافیا دارد. او فهرستی از مقادیر سه متغیر مربوط به ۱۰ کشور را تهیه کرده است:

نام کشور	جمعیت	مساحت	آب ها (درصد)
۱ ایران	۷۹.۲۰۰.۰۰۰	۱.۶۴۸.۱۹۵	۰/۷۰
۲ آمریکا	۳۲۲.۳۶۹.۳۱۹	۹.۸۵۷.۳۰۶	۷/۱۰
۳ انگلستان	۶۴.۷۱۶.۰۰۰	۲۴۲.۴۹۵	۱/۳۴
۴ برزیل	۲۰۵.۳۳۸.۰۰۰	۸.۵۱۵.۷۶۷	۰/۶۵
۵ ترکیه	۷۹.۴۶۳.۶۶۳	۸۱۴.۵۷۸	۱/۳۰
۶ چین	۱.۳۷۶.۰۴۹.۰۰۰	۹.۵۹۶.۹۶۱	۲/۸۰
۷ روسیه	۱۴۴.۱۹۲.۴۵۰	۱۷.۰۹۸.۲۴۲	۱۳
۸ عمان	۳۰.۷۷۰.۳۷۵	۲.۱۴۹.۶۹۰	۰/۷۰
۹ کانادا	۳۶.۰۴۸.۵۲۱	۹.۹۸۴.۶۷۰	۸/۹۲
۱۰ هند	۱.۲۷۶.۲۶۷.۰۰۰	۳.۲۸۷.۲۶۳	۹/۶۰

پوریا می‌داند که برای هر کدام از متغیرهای مربوط به کشورها؛ یعنی مساحت و جمعیت و درصد آب‌ها، می‌تواند نموداری میله‌ای رسم کند. برای هر جفت از این متغیرها هم می‌تواند پراکنش‌نگاشت رسم کند (مثلاً نمودار جمعیت در مقابل مساحت)؛ اما این سؤال برایش مطرح است که آیا راهی وجود دارد تا هر سه متغیر مربوط به این کشورها را به‌طور هم‌زمان فقط در یک نمودار نشان دهد؟

پوریا همین‌طور که به پراکنش‌نگاشت جمعیت در مقابل مساحت کشورها نگاه می‌کرد، ناگهان به این فکر افتاد که اندازه نقطه‌های نمودار را متناسب با درصد آب‌های کشورها رسم کند. پس نموداری به شکل زیر کشید:



به این ترتیب، او موفق شد سه متغیر مربوط به کشورها را در یک نمودار، نمایش دهد. نموداری که پوریا رسم کرد، به نام نمودار حبابی معروف است.

نکته: در این نمودار مرکز دایره دارای مختصات (جمعیت، مساحت) است و شعاع دایره ها برابر با جذر متغیر سوم (درصد آب) است.

هر نقطه یا دایره در نمودار حبابی، در واقع یک سه تایی مرتب به صورت (V_1, V_2, V_3) را مشخص می کند، که در آن داریم:

- V_1 : موقعیت نقطه روی محور افقی،
- V_2 : موقعیت نقطه روی محور عمودی،
- V_3 : اندازه نقطه (مساحت دایره).

نمودارهای حبابی را می توان گونه خاصی از پراکنش نگاشت دانست که برای نمایش هم زمان سه متغیر عددی به کار می روند و در آنها به جای نقطه از دایره های توپُر استفاده می شود.

کار عملی :

قد و وزن و نمره درس‌های ریاضی و ادبیات فارسی دانش‌آموزان کلاس را مشابه آنچه در فعالیت دیدید، در یک جدول یادداشت کنید.

برای هر کدام از دسته‌های سه‌تایی متغیرهای زیر، نمودار حبابی رسم کنید:

الف) قد، وزن، نمره ریاضی
ب) قد، وزن، نمره ادبیات فارسی
پ) قد، نمره ریاضی، نمره ادبیات فارسی

سیس، در هر نمودار، جای متغیرها را احسان عرض کنید؛ به طوری که دایره‌ها هر بار، نشان‌دهنده یکم از متغیرها باشند.

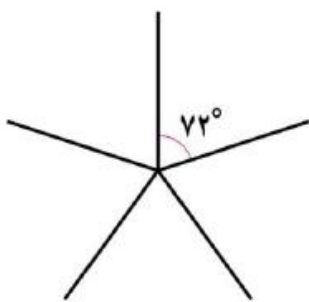
پاسخ:

تمرین

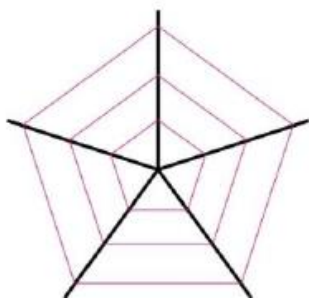
۱. مقدار متغیر سوم در نمودار حبابی، متناسب با کدام یک از موارد زیر است؟
 الف) شعاع دایره‌ها
 ب) قطر دایره‌ها
 پ) محیط دایره‌ها
 ت) مساحت دایره‌ها
۲. نمودارهای حبابی برای نمایش چند متغیر عددی در یک نمودار به کار می‌روند؟
 الف) یک متغیر
 ب) دو متغیر
 پ) سه متغیر
 ت) محدودیتی ندارد

نمودار راداری:

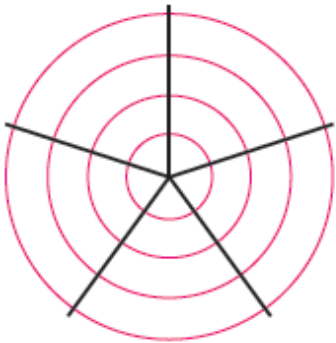
نمودار راداری، روشی برای نمایش داده‌های چندمتغیره در قالب نموداری دوبعدی است، که در آن سه متغیر کمی یا بیشتر بر روی محورهای نشان داده می‌شوند که نقطه شروع همه آنها یکی است. محل قرارگیری و زاویه محورها نسبت به یکدیگر، هیچ اطلاعات خاصی را بیان نمی‌کند.



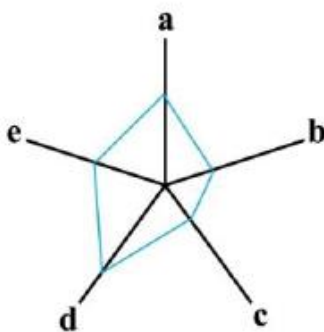
نمودار راداری از چند خط (به‌طور دقیق‌تر: نیم‌خط) به‌شکل پره‌های چرخ دوچرخه تشکیل می‌شود که در نقطه‌ای مرکزی به یکدیگر اتصال دارند و با زاویه‌های یکسان بین هم، گرداگرد آن نقطه قرار گرفته‌اند. هر کدام از این خطوط، در واقع یک محور و نشان‌دهنده یک متغیر است؛ پس می‌توانند درجه‌بندی شوند. به این خطوط، اصطلاحاً شعاع‌های نمودار راداری می‌گویند.



اگر درجه‌بندی شعاع‌ها به‌گونه‌ای انجام گیرد که فاصله بین نشانک‌های متوالی بر روی همه شعاع‌ها یکسان باشد، می‌توان خطوط راهنمای مقادیر را هم رسم کرد؛ به شرطی که باعث شلوغی نمودار نشود.



گاهی این خطوط راهنما را به جای راست خط به صورت خط خم و دایره رسم می‌کنند. در این حالت، نمودار واقعاً شبیه صفحه نمایش رادار می‌شود.



نسبت مقدار یک متغیر، برای یک مشاهده به بیشینه آن متغیر به ازای همه مشاهده‌ها، اندازه آن مقدار روی شعاع مربوط را مشخص می‌کند. این کار را برای همه متغیرها و بر روی همه شعاع‌ها انجام می‌دهیم. سپس نقاط مشخص شده روی شعاع‌های مجاور به ازای هر مشاهده را به هم وصل می‌کنیم. به این ترتیب، نمودار راداری برای یک مشاهده به دست خواهد آمد. اگر نمودار مربوط به دو یا چند مشاهده را روی هم بیندازیم، می‌توانیم مشاهده‌ها را با هم مقایسه کنیم.

نمودار راداری به ما می‌گوید:

- کدام مشاهده‌ها شبیه به یکدیگرند؟
- آیا داده دور افتاده‌ای 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؟

از این نمودار در ورزش برای نشان دادن میزان قدرت و ضعف بازیکنان نسبت به یکدیگر استفاده می‌شود.

◆ مثال: نامزدهای نهایی دریافت جایزه «توپ طلا» در سال ۲۰۱۳ میلادی سه بازیکن A و B و C بودند که در

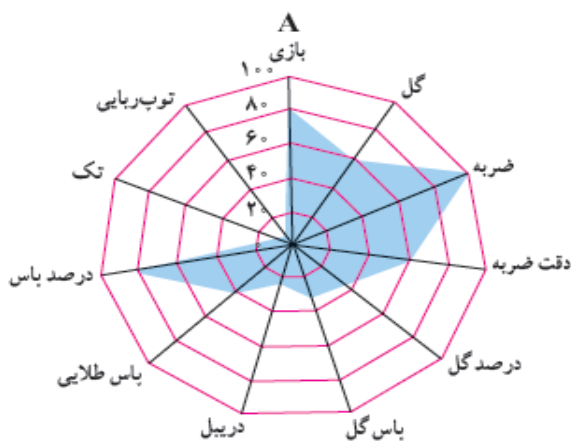
نهایت، جایزه به بازیکن A تعلق گرفت.

برای اینکه ببینیم آیا این انتخاب عادلانه بوده است یا نه، داده‌های گردآوری شده از این سه بازیکن در طول فصل ۲۰۱۳-۲۰۱۲ را بررسی می‌کنیم. (همه داده‌ها، به جز تعداد بازی، به صورت میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده در طول هر ۹۰ دقیقه محاسبه شده‌اند.)

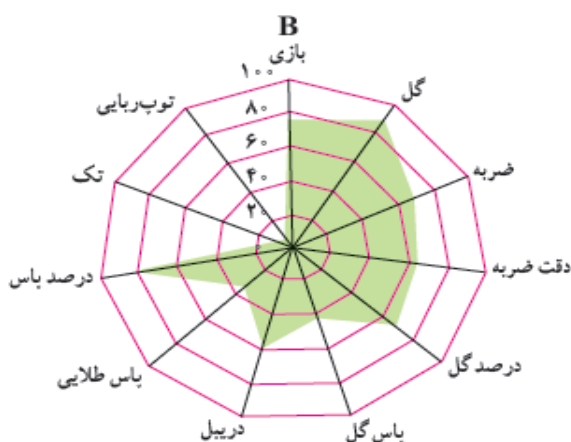
پیشینه	C	B	A	متغیر
۳۸	۲۳/۵	۲۹/۱	۳۰/۱	تعداد بازی
۱/۶	۰/۴۳	۱/۴۴	۰/۹۳	گل زده (غیر از پنالتی)
۸	۲/۷۷	۵/۶	۷/۷۸	ضربه به سمت دروازه
۷۵	۴۷/۷	۴۹/۱	۴۴/۶	دقت ضربه (درصد)
۴۰	۱۵/۳	۲۸	۱۴/۵	ضربه‌های گل شده (درصد)
۱	۰/۶	۰/۴۱	۰/۳۳	پاس گل
۷	۵/۲	۴/۱۹	۱/۸۹	دریبل موفق
۵	۳/۶۶	۱/۵۸	۲/۰۵	پاس طلایی (مهم)
۹۵	۸۷/۸	۸۵	۷۶/۸	پاس‌های موفق (درصد)
۶	۱/۱۵	۰/۶۵	۰/۴۶	تک (تکل)
۶	۰/۸۹	۰/۳۴	۰/۳	توپ‌ریایی

اکنون نمودار راداری مربوط به هر سه بازیکن را رسم می‌کنیم.

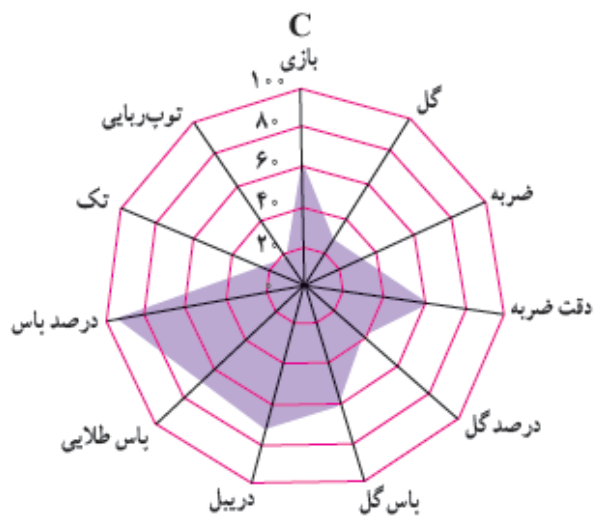
ملاحظه می‌شود که تعداد ضربه‌های بازیکن A به سمت دروازه، تقریباً به حد نهایی نمودار رسیده است. یعنی تعداد ضربه‌های او به سمت دروازه، بیشتر از هر بازیکن دیگری در جهان بوده است؛ اما از سوی دیگر، تعداد دریبل‌های موفق او به‌ویژه نسبت به دو نامزد دیگر، خیلی کم است.



تعداد گل‌های زده بازیکن B در جریان بازی، نزدیک به حد نهایی نمودار شده و از این لحاظ، او جزء برترین‌های جهان بوده است. درصد ضربه‌هایی هم که او به سمت دروازه زده و گل شده (درصد گل)، بسیار زیاد است. به‌طور کلی، ناحیه مربوط به گل زدن در نمودار B، وسعت زیادی دارد.



نمودار C به‌شکل جذابی کاملاً متفاوت با نمودار دو نامزد دیگر است. علت این موضوع، نقش متفاوت او در زمین است.



نمودارهای A و B شباهت زیادی به هم داشت. آنان از بزرگ‌ترین گلزنان‌اند؛ اما بازیکن C یک «گل‌ساز» بزرگ است. با اینکه آمار تعداد گل‌های او برای یک هافبک کناری، بسیار خوب است و درصد ضربه‌های گل شده‌اش نیز عالی است، درخشش اصلی او در آمار پاس و دریبل است. ببینید که ناحیه مربوط به پاس و دریبل در نمودارش چه وسعت زیادی دارد.

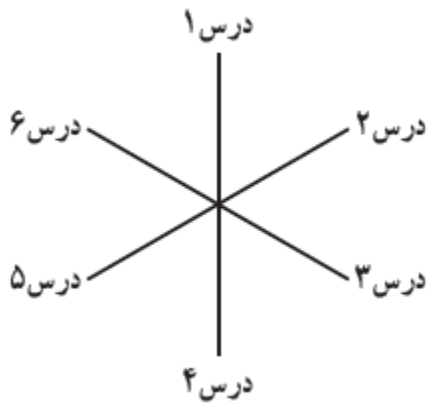


اگر داده‌های مربوط به هر سه نفر را در قالب یک نمودار رسم کنیم، شاید مقایسه بین آنان آسان‌تر شود. اکنون آیا می‌توانید بگویید که کدام بازیکن، شایستگی بیشتری برای دریافت توپ طلایی سال ۲۰۱۳ میلادی داشت؟

کار در کلاس

آموزگارتان شش درس را انتخاب و برای شما به صورت زیر فهرست می‌کند:

- ۱
- ۲
- ۳
- ۴
- ۵
- ۶



الف) نمودار راداری نمره‌های خود را به صورت
مقابل رسم کنید:

ب) نمودار خود را با یکی دیگر از دانش‌آموزان
ادغام کنید و با کمک یکدیگر، نمودار جدیدی
رسم کنید.

پ) به نظر شما نمره‌های کدامتان بهتر است؟

تمرین

۱. نمودار راداری برای نمایش داده‌های چند متغیر کمی به طور هم‌زمان به کار می‌رود؟

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

۳. نمودار راداری چه چیزی به ما می‌گوید؟

۴. کاربرد نمودار راداری در ورزش چیست؟

۵. اگر زاویه بین دو شعاع مجاور در نمودار راداری، 40° درجه باشد، چند متغیر در نمودار حضور دارد؟

۶. 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)	۲۳/۰	۱۴/۰	۴۱/۱	۲۴۵
X_3 نسبت ولادت‌ها به وسیله متخصصان سلامت (درصد)	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

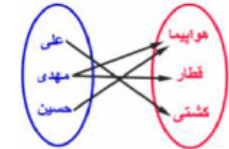
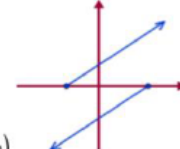
(داده‌ها برگرفته از گزارش آماری سازمان جهانی بهداشت، سال ۲۰۱۶ میلادی)

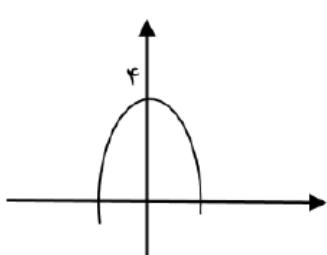
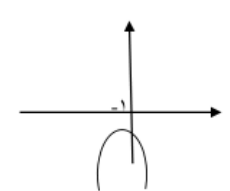
موفق و سربلند باشید

ولی زاده دبیر ریاضی ناحیه یک تبریز

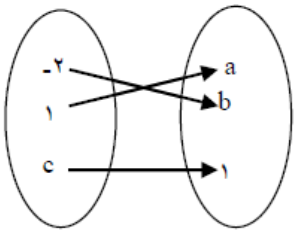
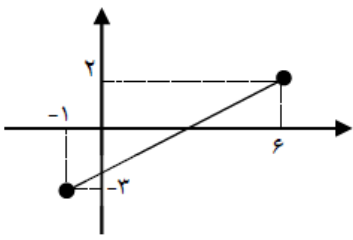
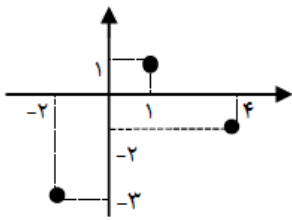
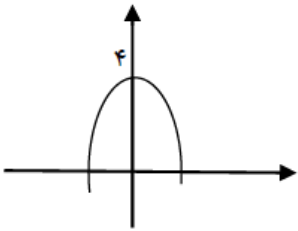
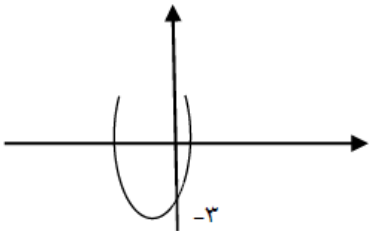
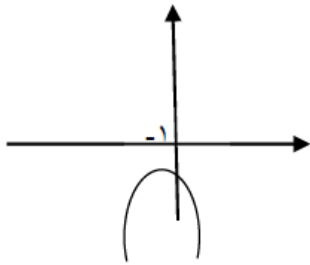
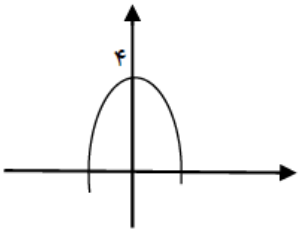
نمونه سوالات امتحانی


ردیف	«سوالات»	بارم								
۱	جاهای خالی را پر کنید. الف) اگر در یک معادله درجه دوم، مقدار عددی دلتا (Δ) شود، آن معادله جواب حقیقی ندارد. ب) معیار پراکندگی که معمولاً با میانگین بیان می شود، نام دارد. ج) هر ویژگی از اشخاص یا اشیاء که قرار است بررسی شود، نامیده می شود. د) نمودار روشی برای نمایش داده های چند متغیره (سه متغیر کمی یا بیشتر) در قالب نمودار دو بعدی است.	۱								
۲	در هر مورد گزینه درست را انتخاب کنید. الف) ریشه های کدام یک از معادله های زیر ۹ و ۴- است؟ (۱) $x^2 + 13x - 36 = 0$ (۲) $x^2 - 5x - 36 = 0$ (۳) $x^2 + 5x - 36 = 0$ (۴) $x^2 - 13x - 36 = 0$ ب) مقدار متغیر سوم در نمودار حبابی، متناسب با کدام یک از موارد زیر است؟ ۱) شعاع دایره ها ۲) قطر دایره ها ۳) محیط دایره ها ۴) مساحت دایره ها ج) تجزیه ی عبارت $x^3 - x^2$ کدام است؟ ۱) $x(x^2 - x)$ ۲) $x^2(x - 1)$ ۳) $x^3(x - 1)$ ۴) $x(3x - x)$	۰/۷۵								
۳	بهترین روش جمع آوری داده برای هر یک از موضوعات ستون سمت راست را از ستون سمت چپ انتخاب کرده و بنویسید. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; padding: 5px;">الف) بررسی تصادفات در جاده اهواز - ماهشهر در سال ۹۴</td> <td style="width: 80%; padding: 5px;">a - مشاهده</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">ب) دانش آموزان دوست دارند در هنگام درس خواندن موسیقی هم گوش دهند.</td> <td style="padding: 5px;">b - پرسش نامه</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">ج) بررسی رفتار دانش آموزان در یک کلاس درس</td> <td style="padding: 5px;">c - مصاحبه</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">d - دادگان</td> </tr> </table>	الف) بررسی تصادفات در جاده اهواز - ماهشهر در سال ۹۴	a - مشاهده	ب) دانش آموزان دوست دارند در هنگام درس خواندن موسیقی هم گوش دهند.	b - پرسش نامه	ج) بررسی رفتار دانش آموزان در یک کلاس درس	c - مصاحبه		d - دادگان	۰/۷۵
الف) بررسی تصادفات در جاده اهواز - ماهشهر در سال ۹۴	a - مشاهده									
ب) دانش آموزان دوست دارند در هنگام درس خواندن موسیقی هم گوش دهند.	b - پرسش نامه									
ج) بررسی رفتار دانش آموزان در یک کلاس درس	c - مصاحبه									
	d - دادگان									
۴	با استفاده از اتحادها، حاصل عبارت مقابل را بدست آورید. $(2b + 5)^2 =$	۱								
۵	حاصل عبارت زیر را بدست آورید. $\frac{2}{x+2} + \frac{x}{x+2} = x + 3$	۱								

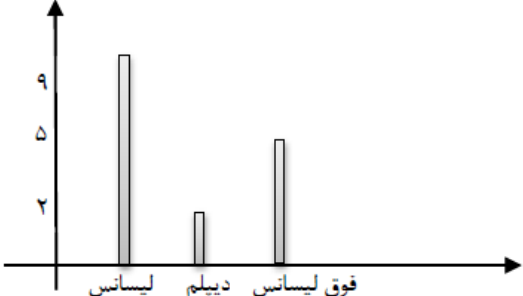
بارم	«سوالات»	ردیف																																			
۱/۵	با استفاده از روش فرمول کلی معادله $3x^2 - x - 4 = 0$ را حل کنید.	۶																																			
۱	اگر رابطه ی $R = \{(2,9), (17,8), (5,2a-3), (5,1), (17,b+3)\}$ تابع باشد، مقادیر a و b را محاسبه کنید.	۷																																			
۱	کدامیک از رابطه های زیر که به صورت های متفاوت نمایش داده شده اند، یک تابع هستند؟ دلیل را بیان کنید. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td>لف</td> <td>x</td> <td>۲</td> <td>-۳</td> <td>۱</td> <td>۲</td> <td>۵</td> </tr> <tr> <td></td> <td>y</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> <td>$\sqrt{8}$</td> <td>۱</td> <td>۰/۵</td> <td>$\sqrt{8}$</td> </tr> </table> <p>پ)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>ب) $E = \{(a,b), (c,a), (b,d), (a,c)\}$</p>  <p>ت)</p> </div> </div>	لف	x	۲	-۳	۱	۲	۵		y	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{8}$	۱	۰/۵	$\sqrt{8}$	۸																					
لف	x	۲	-۳	۱	۲	۵																															
	y	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{8}$	۱	۰/۵	$\sqrt{8}$																															
۲	با علامت \times نوع هر یک از متغیرهای جدول و مقیاس اندازه گیری را به طور کامل مشخص کنید.	۹																																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>متغیر مورد نظر</th> <th>کمی</th> <th>کیفی</th> <th>فاصله ای</th> <th>نسبتی</th> <th>ترتیبی</th> <th>اسمی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>نمره درس ریاضی</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>مراحل کشت یک محصول</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>نژاد اسب ها</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>درجه حرارت اهواز</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	متغیر مورد نظر	کمی	کیفی	فاصله ای	نسبتی	ترتیبی	اسمی	نمره درس ریاضی							مراحل کشت یک محصول							نژاد اسب ها							درجه حرارت اهواز							
متغیر مورد نظر	کمی	کیفی	فاصله ای	نسبتی	ترتیبی	اسمی																															
نمره درس ریاضی																																					
مراحل کشت یک محصول																																					
نژاد اسب ها																																					
درجه حرارت اهواز																																					
۲	برای یک تابع خطی داریم: $f(-2) = -5$ و $f(1) = 4$ الف) نمودار این تابع را بدست آورید. ب) شیب این تابع خطی را بدست آورید. ج) ضابطه ی این تابع خطی را بدست آورید.	۱۰																																			
۱/۵	میانگین و انحراف معیار داده های ۱۵ و ۱۰ و ۹ و ۷ و ۴ را حساب کنید.	۱۱																																			

بارم	«سوالات»	ردیف																		
۲	تابع درآمد یک کارگاه به صورت $R(x) = 21x - x^2$ و تابع هزینه به صورت $C(x) = 20 + x$ است: الف) معادله سود این شرکت را بنویسید. ب) چند واحد کالا تولید شود تا بیشترین سود را داشته باشد؟ ج) بیشترین سود این شرکت چقدر است؟	۱۲																		
۲	سن ورزشکاران یک باشگاه والیبال به شرح زیر است: الف) مد داده های بالا را بدست آورید. ب) نمودار جعبه ای داده های بالا را رسم کنید.	۱۳																		
۱/۵	نمرات دو دانش آموز در چند درس مختلف مطابق جدول زیر است. برای این درس ها یک نمودار راداری رسم کنید.	۱۴																		
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>درس</th> <th>ادبیات</th> <th>دین و زندگی</th> <th>شیمی</th> <th>ریاضی</th> <th>فیزیک</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>نمرات زهرا</td> <td>۱۸</td> <td>۱۹</td> <td>۹</td> <td>۱۵</td> <td>۱۳</td> </tr> <tr> <td>نمرات فاطمه</td> <td>۱۵</td> <td>۱۹</td> <td>۱۱</td> <td>۱۷</td> <td>۱۲</td> </tr> </tbody> </table>			درس	ادبیات	دین و زندگی	شیمی	ریاضی	فیزیک	نمرات زهرا	۱۸	۱۹	۹	۱۵	۱۳	نمرات فاطمه	۱۵	۱۹	۱۱	۱۷	۱۲
درس	ادبیات	دین و زندگی	شیمی	ریاضی	فیزیک															
نمرات زهرا	۱۸	۱۹	۹	۱۵	۱۳															
نمرات فاطمه	۱۵	۱۹	۱۱	۱۷	۱۲															
۱	معادله مربوط به هر نمودار را مشخص کنید (یک معادله اضافی است) الف) $y = -(x + 1)^2 - 2$ ب) $y = 2x^2 - x + 1$ ج) $y = 4 - x^2$	۱۵																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(۲)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۱)</p> </div> </div>																				

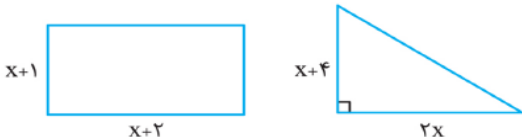
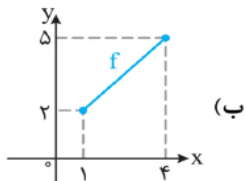
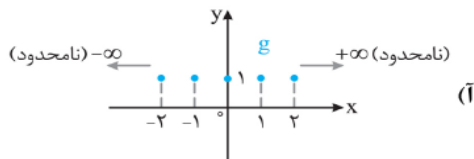
ردیف	سئوالات	بارم
۱	<p>گزینه درست را انتخاب کنید.</p> <p>(A) تجزیه عبارت $2x^2 - x - 1$ کدام است.</p> <p>(الف) $(x-1)(2x-1)$</p> <p>(ب) $(x+1)(2x-1)$</p> <p>(ج) $(x-1)(2x+1)$</p> <p>(د) $(x+1)(2x+1)$</p> <p>(B) حاصل عبارت $(\sqrt{5}-a)^2$ کدام است.</p> <p>(الف) $5 - \sqrt{5}a + a^2$</p> <p>(ب) $5 - 2\sqrt{5}a + a^2$</p> <p>(ج) $5 - \sqrt{5}a - a^2$</p> <p>(د) $5 - 2\sqrt{5}a - a^2$</p> <p>(C) ساده شده کسر $\frac{3-x}{x^2-9}$ کدام است.</p> <p>(الف) $-\frac{1}{x+3}$</p> <p>(ب) $\frac{1}{x-3}$</p> <p>(ج) $\frac{1}{x+3}$</p> <p>(د) $-\frac{1}{x-3}$</p> <p>(D) کدام عبارت گویا به ازای همه اعداد حقیقی تعریف شده است.</p> <p>(الف) $\frac{1}{t^2-1}$</p> <p>(ب) $\frac{7}{t^2+10}$</p> <p>(ج) $\frac{1}{3t-1}$</p> <p>(د) $\frac{t+\sqrt{2}}{t^2}$</p> <p>(E) کدامیک از معادلات زیر ریشه مضاعف دارد.</p> <p>(الف) $\frac{x^2}{3} = x$</p> <p>(ب) $x^2 + 3x - 7 = 0$</p> <p>(ج) $x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} = 0$</p> <p>(د) $25x^2 - 10x + 1 = 0$</p>	۲/۵
۲	مقدار k را طوری بیابید که مجموع ریشه‌های معادله $3x^2 + 2kx + k = 0$ برابر ۲- باشد.	۱
۳	دو تایپیست به نام‌های علی و محمد کتابی را با هم در ۱۲ ساعت تایپ می‌کنند. اگر علی به تنهایی کار تایپ را انجام دهد، ۱۰ ساعت زودتر از محمد می‌تواند کار را به اتمام رساند. محمد به تنهایی کتاب را در چند ساعت تایپ می‌کند.	۱/۵

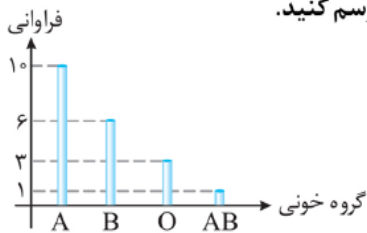
۱/۵		<p>۴ نمودار ون مقابل مربوط به ضابطه $y = 2^x$ می باشد. اولاً: مقادیر a و b و c را بدست آورید. ثانیا: مجموعه زوج مرتب آن را بنویسید.</p>
۰/۵	<p>۵ از مجموعه $A = \{2, 1\}$ به $B = \{-6, -5\}$ رابطه ای بنویسید که تابع نباشد.</p>	
۱	 <p>(الف)</p>	<p>۶ در هر یک از موارد زیر دامنه و برد را مشخص کنید.</p>  <p>(ب)</p>
۱	<p>۷ در یک تابع خطی $f(2) = 3$ و $f(4) = 1$ اولاً: ضابطه آن را بدست آورید. ثانیا: $f(-3)$ چقدر است.</p>	
۱/۵	<p>۸ شکل های زیر مربوط به کدام سهمی است. (یک معادله اضافی است)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>الف) $y = 4 - x^2$</p>  <p>(۱)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ب) $y = 2x^2 - x + 1$</p>  <p>(۲)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ج) $y = x^2 + 2x - 3$</p>  <p>(۳)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>د) $y = -(x+1)^2 - 2$</p>  <p>(۴)</p> </div> </div>	

۰/۵	<p>جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.</p> <p>الف) در تابع $y = x^2 - 1$ متغیر مستقل..... می باشد.</p> <p>ب) در سهمی $y = (2x - 5)^2$ نقطه..... راس سهمی است.</p>	۹										
۰/۵	<p>کدام روش جمع آوری داده مناسب موارد زیر است.</p> <p>الف) نظر سنجی از محصولات غذایی یک کارخانه</p> <p>ب) تعداد دانش آموزان متولد زمستان در مدرسه شما</p>	۱۰										
۲	<p>نمرات دو کلاس یک آموزشگاه به صورت زیر است.</p> <p>الف) میانگین نمرات هر کلاس را بدست آورید.</p> <p>ب) پراکندگی کدام کلاس بیشتر است.</p> <table border="1" data-bbox="188 842 539 947"> <tr> <td>A</td> <td>۱۲</td> <td>۱۵</td> <td>۱۷</td> <td>۲۰</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>۱۹</td> <td>۱۸</td> <td>۱۲/۵</td> <td>۱۴/۵</td> </tr> </table>	A	۱۲	۱۵	۱۷	۲۰	B	۱۹	۱۸	۱۲/۵	۱۴/۵	۱۱
A	۱۲	۱۵	۱۷	۲۰								
B	۱۹	۱۸	۱۲/۵	۱۴/۵								
۱	<p>اگر داده های x_1, x_2, \dots, x_n دارای میانگین \bar{x} و انحراف معیار σ باشد و داده ها را با عدد ثابتی جمع کنیم چه تغییری در میانگین و انحراف معیار جدید ایجاد می شود.</p>	۱۲										
۰/۵	<p>روی قوطی های کنسرو یک شرکت عبارت (300 ± 20) گرم نوشته شده است. این عبارت به چه معنا است؟</p>	۱۳										
۰/۵	<p>اگر انحراف معیار داده های $1 - 3y$ و $10 + 2x$ برابر صفر باشد مقدار $x - y$ چقدر است؟</p>	۱۴										
۱	<p>شکل زیر نمودار جعبه ای داده های $2/5 - 4/1 - 1/25 - 1/5 - 2/5 - 3/1 - 3/2$ است.</p> <p>الف) حاصل عبارت $\frac{b-a}{d}$ را بدست آورید.</p> <p>ب) چند درصد داده ها بیشتر از چارک اول است.</p> 	۱۵										

۱	<p>۱۶ داده‌های زیر مربوط به اداره آموزش و پرورش شهر A به صورت زیر است. نمودار راداری آن را رسم کنید.</p> <table border="1" data-bbox="191 394 1388 541"> <thead> <tr> <th>متغیر</th> <th>تعداد مدرسه</th> <th>تعداد کلاس درس</th> <th>تعداد دانش آموزان دختر</th> <th>تعداد دانش آموزان پسر</th> <th>تعداد معلم</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>شهر A</td> <td>۵</td> <td>۱۶</td> <td>۷۰</td> <td>۵۰</td> <td>۴۰</td> </tr> <tr> <td>بیشینه</td> <td>۱۰</td> <td>۲۰</td> <td>۷۷</td> <td>۶۰</td> <td>۴۵</td> </tr> </tbody> </table>	متغیر	تعداد مدرسه	تعداد کلاس درس	تعداد دانش آموزان دختر	تعداد دانش آموزان پسر	تعداد معلم	شهر A	۵	۱۶	۷۰	۵۰	۴۰	بیشینه	۱۰	۲۰	۷۷	۶۰	۴۵	۱۶
متغیر	تعداد مدرسه	تعداد کلاس درس	تعداد دانش آموزان دختر	تعداد دانش آموزان پسر	تعداد معلم															
شهر A	۵	۱۶	۷۰	۵۰	۴۰															
بیشینه	۱۰	۲۰	۷۷	۶۰	۴۵															
۱	<p>۱۷ نمودار زیر نوع مدرک تحصیلی کارمندان یک شرکت بازرگانی را نشان می دهد. نمودار دایره ای بر حسب (درصد) برای آن را رسم کنید.</p>  <p>The bar chart shows the number of employees for three education levels: فوق لیسانس (5), لیسانس (9), and دیپلم (2). The y-axis represents the number of employees, with markers at 2, 5, and 9.</p>	۱۷																		
۱/۵	<p>۱۸ به سوالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) از نمودار پراکنش نگاهت برای نمایش چند متغیر استفاده می شود؟</p> <p>ب) کاربرد نمودار راداری در ورزش چیست؟</p> <p>ج) نمودار میله‌ای برای چه نوع متغیری مناسب تر است؟</p>	۱۸																		

"موفق باشید"

ردیف	سؤالات	نمره
۱	عبارت $16x^4 - 81y^4$ را تا حد امکان تجزیه کنید.	۱
۲	عبارت گویای $\frac{x^6 - a^6}{ax^3 - a^3x}$ را به ساده‌ترین شکل ممکن بنویسید.	۱
۳	معادله گویای $\frac{3}{x} = 2 + \frac{4}{x^2}$ را حل کنید.	۱
۴	مساحت مثلث و مستطیل زیر مساوی‌اند. طول و عرض مستطیل را به دست آورید.	۱
		
۵	معادله $2x^2 - 4x + 1 = 0$ را به روش مربع کامل حل کنید.	۱
۶	برای نمودارهای زیر، یک ضابطه مناسب بنویسید. سپس دامنه و برد آن‌ها را مشخص کنید.	۲
	 	
۷	در یک کارخانه، نوعی لامپ تولید می‌شود که قیمت فروش هر لامپ ۳۰۰ تومان است. اگر هر روز x لامپ تولید شود و معادله هزینه کارخانه $C(x) = x^2 + 200x + 30$ باشد؛ (آ) معادله سود کارخانه را بنویسید. (ب) چند لامپ تولید شود تا بیش‌ترین سود عاید کارخانه شود؟ (پ) بیش‌ترین مقدار سود را به دست آورید.	۳
۸	در رابطه مقابل، در جاهای خالی طوری عدد بگذارید که f تابع شود: $f = \{(3, 8), (\frac{\sqrt{2}}{2}, 1), (\sqrt{9}, \dots), (\frac{1}{\sqrt{3}}, \dots)\}$	۱
۹	به متن مقابل توجه کنید: «در یک کارخانه، روزانه ۴۰۰۰ عدد شامپو تولید می‌شود. به‌طور تصادفی ۱۰۰ شامپو را انتخاب کرده و می‌خواهیم کیفیت آن‌ها را بررسی کنیم (خوب، بد، متوسط) در این نمونه، نسبت شامپوهای با کیفیت بد برابر $\frac{30}{100}$ است.» (آ) نام و نوع متغیر در متن بالا چیست؟ جامعه و نمونه را مشخص کنید. (ب) نسبت $\frac{30}{100}$ آماره است یا پارامتر؟ چرا؟	۱
۱۰	در یک سری از داده‌های آماری که به صورت منحنی نرمال قابل بیان هستند، میانگین برابر \bar{x} و انحراف معیار برابر σ است. به سؤالات زیر پاسخ دهید: (آ) تقریباً چند درصد داده‌ها در بازه $[\bar{x} - 2\sigma, \bar{x} + 2\sigma]$ قرار دارند؟ (ب) تقریباً ۹۹/۹ درصد داده‌ها در چه بازه‌ای قرار دارند؟	۱

ردیف	سؤالات	نمره																
۱۱	واریانس و انحراف معیار (استاندارد) داده‌های مقابل را به دست آورید.	۱/۵																
۱۲	میانگین داده‌های $1-5x$ ، $6+x$ و $14x$ برابر $\frac{1}{4}$ است، مقدار x را به دست آورید.	۱																
۱۳	در داده‌های $25, 18, 12, x, 8, 7, 6, 2$ که به صورت صعودی (از کوچک به بزرگ) مرتب شده‌اند، میانه برابر 10 است. \bar{x} را به دست آورید.	۱																
۱۴	با توجه به نمودار جعبه‌ای مقابل، به سؤالات زیر پاسخ دهید. (آ) دامنه تغییرات و دامنه میان چارگی را به دست آورید. (ب) چند درصد داده‌ها بزرگ‌تر از عدد 14 هستند؟ (پ) چند درصد داده‌ها بین 6 و 14 هستند؟ (ت) 75 درصد داده‌ها بزرگ‌تر از کدام عدد هستند؟	۱																
۱۵	با توجه به نمودار میله‌ای مقابل، یک نمودار کلوچه‌ای (دایره‌ای سه‌بعدی) برای داده‌ها رسم کنید.	۱/۵																
																		
۱۶	در یک نمودار راداری، زاویه بین هر دو محور متوالی 45° است. این نمودار چند متغیر را در خود جای داده است؟ برای داده‌های زیر یک نمودار راداری رسم کنید.	۱																
	<table border="1" data-bbox="267 1291 1307 1491"> <thead> <tr> <th>نام متغیر</th> <th>خودروی داخلی</th> <th>خودروی خارجی</th> <th>بیشینه (ماکسیمم)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x_1 سرعت خودرو</td> <td>۶۰</td> <td>۹۰</td> <td>۱۰۰</td> </tr> <tr> <td>x_2 ایمنی سرنشینان</td> <td>۴۰</td> <td>۸۰</td> <td>۹۰</td> </tr> <tr> <td>x_3 خدمات پس از فروش</td> <td>۹۰</td> <td>۷۰</td> <td>۹۰</td> </tr> </tbody> </table>	نام متغیر	خودروی داخلی	خودروی خارجی	بیشینه (ماکسیمم)	x_1 سرعت خودرو	۶۰	۹۰	۱۰۰	x_2 ایمنی سرنشینان	۴۰	۸۰	۹۰	x_3 خدمات پس از فروش	۹۰	۷۰	۹۰	
نام متغیر	خودروی داخلی	خودروی خارجی	بیشینه (ماکسیمم)															
x_1 سرعت خودرو	۶۰	۹۰	۱۰۰															
x_2 ایمنی سرنشینان	۴۰	۸۰	۹۰															
x_3 خدمات پس از فروش	۹۰	۷۰	۹۰															
	جمع نمره	۲۰																

ردیف	سوالات	نمره										
۱	جاهای خالی را با عبارات مناسب پر کنید.	۱										
۲	عبارت گویای مقابل را تا حد امکان ساده کنید.	۱										
۳	معادله $z^2 - \sqrt{3}z - \frac{1}{4} = 0$ را به روش کلی (دلتا) حل کنید. (ب) محیط مربعی را به دست آورید که قطر آن $2\sqrt{5}$ باشد. (پ) معادله $(x-1)^2 - 81 = 0$ را به روش ریشه‌گیری حل کنید.	۱/۵										
۴	مجموع معکوس دو عدد زوج طبیعی متوالی، برابر $\frac{7}{44}$ است. این دو عدد را با تشکیل یک معادله به دست آورید.	۱/۵										
۵	جدول مقابل، رابطه خطی بین عمق و دمای سنگ‌های زیر زمین را نشان می‌دهد. (آ) ضابطه f را به دست آورید. (ب) در چه عمقی دما به 400 درجه سانتی‌گراد می‌رسد؟ (پ) در عمق 20 کیلومتری، دما چقدر است؟	۱/۵										
	<table border="1"> <tr> <td>x عمق برحسب کیلومتر</td> <td>۳</td> <td>۵</td> </tr> <tr> <td>y دما برحسب درجه سانتی‌گراد</td> <td>۸۰</td> <td>۱۴۰</td> </tr> </table>	x عمق برحسب کیلومتر	۳	۵	y دما برحسب درجه سانتی‌گراد	۸۰	۱۴۰					
x عمق برحسب کیلومتر	۳	۵										
y دما برحسب درجه سانتی‌گراد	۸۰	۱۴۰										
۶	نمودار سهمی $y = -(x-1)^2 + 3$ را رسم کرده و مختصات رأس آن را به دست آورید.	۱										
۷	اگر $20 = 5x + 2y$ باشد، x و y را طوری بیابید که حاصل $x.y$ ماکسیمم شود.	۱										
۸	اگر تابع درآمد شرکتی به صورت $y = -\frac{1}{4}x^2 + 30x$ و تابع هزینه برابر $y = 18x + 40$ باشد، ماکسیمم مقدار سود چقدر است؟	۱/۵										
۹	تابع خطی f از مبدأ مختصات می‌گذرد و رابطه $f(3) = 5$ برقرار است. حاصل $f(0/1)$ و $f(-1/1)$ را به دست آورید.	۱										
۱۰	نوع متغیرهای زیر را تعیین کنید. (آ) شاخص توده بدن (BMI) (ب) مزه غذا (خوب، متوسط، بد) (پ) اندازه حجم یک مخزن آب ت زمان اولین کلاس دانشگاه‌ها در روز شنبه	۲										
۱۱	نمرات درس ریاضی علی در طول سال برابر است با: (آ) میانگین، میانه و مد را به دست آورید. (ب) کدام یک از شاخص‌های فوق، وضعیت علی را در درس ریاضی بهتر نشان می‌دهد؟ (پ) اگر معلم ریاضی علی، برای جبران نمره ۶ به او امکان امتحان مجدد بدهد، برای آن‌که میانگین نمرات ریاضی او ۱۷ شود، چه نمره‌ای باید کسب کند؟	۲										
۱۲	قیمت یک کالا در دو بازار A و B به صورت زیر است. در کدام بازار پراکندگی کم‌تری مشاهده می‌شود؟ بهتر است از کدام بازار خرید کنیم؟	۱/۵										
	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>۲۲, ۲۳, ۲۴, ۲۷, ۲۹</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>۲۱, ۲۴, ۲۵, ۲۷, ۲۸</td> </tr> </table>	A	۲۲, ۲۳, ۲۴, ۲۷, ۲۹	B	۲۱, ۲۴, ۲۵, ۲۷, ۲۸							
A	۲۲, ۲۳, ۲۴, ۲۷, ۲۹											
B	۲۱, ۲۴, ۲۵, ۲۷, ۲۸											
۱۳	نمودار جعبه‌ای داده‌های مقابل را رسم کنید.	۱										
۱۴	برای جدول مقابل، دو نمودار دایره‌ای برحسب درصد و درجه رسم کنید.	۱/۵										
	<table border="1"> <tr> <td>گروه خونی</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>AB</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>فراوانی</td> <td>۲۴</td> <td>۱۰</td> <td>۴</td> <td>۱۲</td> </tr> </table>	گروه خونی	A	B	AB	O	فراوانی	۲۴	۱۰	۴	۱۲	
گروه خونی	A	B	AB	O								
فراوانی	۲۴	۱۰	۴	۱۲								
۱۵	(آ) تفاوت نمودار پراکنش نگاهت و نمودار حبابی چیست؟ (ب) در نمودار راداری اگر ۶ متغیر داشته باشیم، زاویه بین هر دو محور متوالی نمودار، چند درجه خواهد بود؟	۱										
۲۰	جمع نمره											

1/5	حاصل عبارت‌های زیر را به کمک اتحادها به دست آورید. (آ) $(\sqrt{5}+1)^3$ (ب) 203×197 (پ) $(x-1)(x+1)(x^2+x^2+1)$	1
1/5	عبارت‌های زیر را تا حد امکان تجزیه کنید. (آ) $27x^2+36x+12$ (ب) $25x^2+10x-3$ (پ) $8-k^3$	2
1	به کمک مثلث خیام، حاصل عبارت $(\frac{\sqrt{2}}{3}-\frac{1}{5})^4$ را بنویسید. (نیازی به ساده کردن تک تک جملات نیست).	3
0/5	عبارت گویای $\frac{10x-3}{(5x-1)(x+7)}$ به ازای چه مقادیری از x تعریف نشده است؟	4
0/5	عبارت گویای $\frac{x^2-8x}{2x^2-8x+8}$ را تا حد امکان ساده کنید.	5
1	حاصل عبارت مقابل را به دست آورید. $\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x^2+4}$	6
4	معادلات زیر را حل کنید. (آ) (تجزیه) $4x^2-12x+8=0$ (ب) (مربع کامل) $x^2-8x-10=0$ (پ) (روش کلی یا دلتا) $x(x-1)=2$ (ت) (ریشه‌گیری) $(x-1)^2-16=0$	7
1/5	معادله گویای $\frac{24}{10+m}+1=\frac{24}{10-m}$ را حل کنید.	8
1	در معادله $-10x+x^2-1=0$ مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها را بدون حل معادله تعیین کنید.	9
1	معادله درجه دومی بنویسید که ریشه‌هایش $0/6$ و $-0/2$ باشد.	10
1	اگر f بیانگر یک تابع باشد، مقادیر x و y را به دست آورید. $f = \{(3, x-y), (4, 8), (3, 2), (4, x+y)\}$	11
1	تابع f که دامنه‌اش \mathbb{R} و بردش زیرمجموعه‌ای از \mathbb{R} است به هر عدد، سه برابر مکعب همان عدد به علاوه نصف مربع آن عدد را نسبت می‌دهد. ضابطه f را به طور کامل نوشته و سپس $f(-1)$ را به کمک آن به دست آورید.	12
1	اگر $f(x) = x^2-8x $ و $g(x) = \sqrt{4x-1}$ باشد، حاصل عبارت $3f(1) + [g(1)]^2$ را به دست آورید.	13
1/5	دامنه و برد توابع زیر را مشخص کنید: (آ) $f: A \rightarrow B$ $f(x) = \sqrt{x^2-3}$ ، $A = \{2, 3, \sqrt{3}\}$ (ب) 	14
2	تابع بودن هر یک از موارد زیر را بررسی کنید. (آ) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $f(x) = \sqrt{x^2-4}$ (ب)   (پ) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $y^2 - x^2 = 4$ (ب) (آ) $f: \begin{matrix} x & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ y & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 \end{matrix}$	15
20	جمع نمره	

1	با استفاده از اتحادها عبارات زیر را تجزیه کنید. الف) $x^2 + 7x + 10 = (x + \dots)(x + \dots)$ ب) $8x^3 + 27 = (2x + \dots)(4x^2 - \dots + 9)$	1
1	حاصل عبارت زیر را بدست آورید. $\frac{x-2}{x-3} - \frac{x+1}{x+2}$	2
3	معادله های زیر را حل کنید. الف) $2x^2 - 8x = 0$ (روش تجزیه) ب) $9x^2 + 3x - 2 = 0$ (روش دلتا) ج) $x^2 - 5x + 6 = 0$ (روش مربع کامل)	3
1/5	معادله شامل عبارت گویای زیر را حل کنید. $\frac{3x-2}{x} + \frac{2x+5}{x+3} = 5$	4
1	اگر رابطه f تابع باشد در این صورت حاصل $x^2 + y^2$ را بدست آورید. $f = \{(2, x+y), (2, 4), (5, 2), (3, 4), (5, x-y)\}$	5
1/5	در یک تابع خطی داریم $f(0)=2$ و $f(2)=3$ ابتدا مقدار m را بدست آورید. سپس به کمک آن $f(x)$ را مشخص کنید و نمودار تابع را رسم کنید.	6
1/5	نمودار تابع درجه دوم $y=x^2+4x-3$ را رسم کنید.	7

1/5	محیط مستطیل 26 متر است. اگر اندازه یکی از اضلاع آن را با x و مساحت آن را با S نشان دهیم. ابتدا نمودار تابع مساحت را برحسب x و سپس به کمک نمودار مشخص کنید به ازای چه مقداری از x مساحت مستطیل ماکسیمم می شود.	8
3/5	به پرسشهای زیر پاسخ دهید. (الف) روش های گردآوری داده ها را بنویسید و برای هر کدام یک مثال بزنید. (ب) انواع متغیرها را نوشته و برای هر کدام یک مثال بزنید. (ج) فرق بین آماره و پارامتر چیست؟ (د) نمودار راداری در چه مواردی مورد استفاده قرار می گیرد؟	9
2	میانگین و انحراف معیار داده های زیر را بدست آورید. (85 و 67 و 62 و 69 و 64 و 60 و 50 و 73 و 75 و 65)	10
1/5	برای مجموعه داده های زیر نمودار جعبه ای بکشید. (5/1 و 4/95 و 4/75 و 4/25 و 3/2 و 3/1 و 2/5 و 1/5 و 1/25 و 4/1 و 2/5 و 4/8)	11
1	به سوالات مطرح شده پاسخ دهید: (الف) اگر درصد فراوانی متغیرهایی که نمودارهای آنها را رسم می کنیم نزدیک به هم باشند آیا نمودار میله ای یا نمودار دایره ای برای مقایسه مناسب تر است. (ب) رسم نمودارهای میله ای و دایره ای برای داده های کمی مناسب تر است یا داده های کیفی؟	12

پیروز و موفق باشید

