



# هشتمین دوره لیگ علمی بین المللی پایا

8th International Scientific League of Paya

هوالمعلم

## دفترچه پیش آزمون و سوالات

آزمون مرحله‌ی نیمه نهایی (۲۵ اردیبهشت ۱۳۹۴)

## رشته‌ی عمومی پایه‌ی ششم ابتدایی

عنوان	صفحه	مدت زمان پاسخ‌گویی
پیش‌آزمون‌ها	۲-۱۲	۱۵ دقیقه
سوالات ۱ تا ۱۵ عمومی، سوالات ۱۶ تا ۲۵ اختصاصی براساس پیش‌آزمون	۱۱-۱۶	۴۰ دقیقه

پاسخ‌گویی به کلیه‌ی سوالات به صورت گروهی است. بنابراین توصیه می‌شود پس از جمع‌بندی نهایی یکی از اعضای گروه مسوولیت وارد کردن پاسخ‌ها در پاسخ‌برگ را داشته باشد.

به ازای هر ۴ پاسخ اشتباه، امتیاز یک پاسخ صحیح از بین می‌رود.

- لیگ علمی پایا در مقطع ابتدایی در قالب گروه‌های ۵ نفره در یک لیگ ششم به صورت ترکیب علوم پایه و ریاضی برگزار می‌گردد.
- این مرحله از لیگ علمی پایا شامل پیش‌آزمون، سوالات عمومی و سوالات پیش‌آزمون است.
- ۱) در قسمت اول آزمون هر کدام از اعضای گروه باید برگ پیش‌آزمون مربوط به خود را از دفترچه جدا نموده و به صورت انفرادی مطلب آموزشی (پیش‌آزمون) خود را در مدت زمان ۱۵ دقیقه مطالعه نمایند و به خاطر بسپارند.
- ۲) قسمت دوم آزمون شامل پاسخ‌گویی به ۱۵ سوال تستی ۵ گزینه‌ای از مطالب کتاب‌های درسی و منابع معرفی شده به دانش‌آموزان به صورت گروهی می‌باشد.
- ۳) بخش سوم سوالات، شامل پاسخ‌گویی به ۱۰ سوال تستی ۵ گزینه‌ای است که همه‌ی اعضای گروه به کمک هم و با استناد به مطالب آموزشی که در بخش قبل مطالعه کرده‌اند به آن‌ها پاسخ می‌دهند.
- تذکر ۱. هر یک از اعضای گروه ملزم به مطالعه یکی از پیش‌آزمون‌ها می‌باشند و در غیر این صورت تخلف در آزمون محسوب می‌شود.
- تذکر ۲. چنانچه گروهی ۴ نفره باشد یکی از اعضای گروه علاوه بر مطالعه پیش‌آزمون مربوط به خود مسوولیت پیش‌آزمون ۵ را نیز بر عهده دارد.
- تذکر ۳. چنانچه گروهی ۳ نفره باشد یکی از اعضای گروه می‌تواند مسوولیت مطالعه پیش‌آزمون ۴ را برعهده بگیرد و گروه مجاز به مطالعه پیش‌آزمون ۵ نمی‌باشد.
- تذکر ۴. هنگام پاسخ‌گویی به سوالات نیاز به جمع‌آوری پیش‌آزمون‌ها از دانش‌آموزان نمی‌باشد.

## پیش‌آزمون ۱:

بی‌شک تا به حال عبارت «عجب شانسی آوردم» یا «علی‌چه‌قدر خوش شانس است» را به زبان آورده‌ای یا از زبان دوستانت شنیده‌ای. یا بازی‌هایی را با مهره و تاس انجام داده‌ای. با ظاهر شدن عدد ۶ خوشحال شدی و با ظاهر شدن عدد ۱ ناراحت.

به نظر می‌رسد که بشر از زمان‌های بسیار دور، به نقش شانس در زندگی پی برده بوده و در زندگی روزمره‌اش از آن استفاده می‌کرده است. حتی امروزه در مواردی که نمی‌توان یک انتخاب را بر انتخاب دیگری ترجیح داد از شانس استفاده می‌شود. مثلاً در برخی مدارس، نماینده‌ی کلاس با قرعه‌کشی انتخاب می‌شود. در اغلب مسابقات ورزشی مانند کشتی، فوتبال و ... برای شروع بازی از پرتاب سکه استفاده می‌شود. با گذشت زمان و پیشرفت علم و دانش، دانشمندان مسئله‌ی شانس را مورد بررسی دقیق قرار دادند و به نتایج علمی جالبی دست پیدا کردند. آن‌ها از شانس تحت عنوان **احتمال** یاد کردند و احتمال اتفاق افتادن یا نیفتادن یک پدیده را اندازه گرفتند که در پیش‌آزمون‌های ۱ تا ۵ با آن‌ها آشنا می‌شوی. پرتاب سکه را در یک مسابقه‌ی ورزشی یا پرتاب تاس را در یک بازی فکری به عنوان یک آزمایش در نظر بگیر.



وقتی تاس را می‌اندازی یا سکه را پرتاب می‌کنی، تا زمانی که سکه یا تاس روی زمین یا میز قرار نگیرند، از نتیجه‌ی پرتاب و انداختن آن‌ها مطلع نخواهی شد. اما تمام حالت‌هایی که برای نتیجه‌ی این آزمایش‌ها وجود دارد را می‌دانی. در آزمایش پرتاب سکه می‌دانی که نتیجه‌ی این پرتاب «رو» آمدن یا «پشت» آمدن سکه است و در آزمایش انداختن تاس، می‌دانی که نتیجه‌ی آن ظاهر شدن یکی از عددهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ یا ۶ است. پس پرتاب سکه یا انداختن تاس یک **آزمایش تصادفی** است.

**آزمایش تصادفی**، آزمایشی است که نتیجه‌ی آن را نمی‌توان پیش‌بینی کرد ولی تمام حالت‌هایی که برای نتیجه‌ی این آزمایش وجود دارد را می‌دانیم.

به عنوان مثال، اگر پدر پوریا به فروشگاه برود و یک لامپ کم‌مصرف بخرد، تا زمانی که لامپ را روشن نکرده از سالم بودن یا نبودن آن مطمئن نیست ولی می‌داند که نتیجه‌ی این آزمایش از دو حالت خارج نیست. لامپ یا سالم است یا سوخته.

مثال: سه آزمایش تصادفی در محیط اطرافت پیدا کن و بنویس.

## پیش آزمون ۲:

بی شک تا به حال عبارت «عجب شانسی آوردم» یا «علی چه قدر خوش شانس است» را به زبان آورده‌ای یا از زبان دوستانت شنیده‌ای. یا بازی‌هایی را با مهره و تاس انجام داده‌ای. با ظاهر شدن عدد ۶ خوشحال شدی و با ظاهر شدن عدد ۱ ناراحت.

به نظر می‌رسد که بشر از زمان‌های دور، به نقش شانس در زندگی پی‌برده بوده و در زندگی روزمره‌اش از آن استفاده می‌کرده است. حتی امروزه در مواردی که نمی‌توان یک انتخاب را بر انتخاب دیگری ترجیح داد از شانس استفاده می‌شود. به عنوان مثال، در اغلب مسابقات ورزشی برای شروع از پرتاب سکه استفاده می‌کنند.

با گذشت زمان و پیشرفت علم، دانشمندان مسئله‌ی شانس را بررسی کردند و به نتایج جالبی دست یافتند. آن‌ها از شانس تحت عنوان **احتمال** یاد کردند و احتمال اتفاق افتادن یا نیفتادن یک پدیده را اندازه گرفتند. برای اندازه‌گیری احتمال لازم است مطالبی را یاد بگیریم.

آزمایش تصادفی: آزمایشی است که نتیجه‌ی آن را نمی‌توان پیش‌بینی کرد ولی تمام حالت‌هایی که برای نتیجه‌ی این آزمایش وجود دارد را می‌دانیم.

به عنوان مثال، پرتاب سکه یک آزمایش تصادفی است. چون نمی‌توان نتیجه‌ی پرتاب را پیش‌بینی کرد ولی این نتیجه از دو حالت خارج نیست. یا «رو» می‌آید یا «پشت».

به نظر شما انداختن تاس یک آزمایش تصادفی است؟ چرا؟

تمام حالت‌هایی که برای نتیجه‌ی یک آزمایش تصادفی وجود دارد را فضای نمونه‌ای می‌نامیم و آن را با حرف لاتین  $S$  نمایش می‌دهیم.

فضای نمونه‌ای پرتاب یک سکه عبارت است از:

$$S = \{ \text{رو ، پشت} \}$$

فضای نمونه‌ای انداختن یک تاس عبارت است از:

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

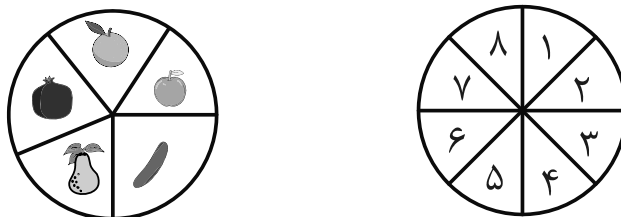
■ آیا تولد یک نوزاد آزمایش تصادفی است؟ فضای نمونه‌ای تولد یک نوزاد را بنویس.

تذکر: به این نکته توجه کن که در فضای نمونه‌ای تمام حالت‌های اتفاق افتادن یک پدیده را باید بنویسی.

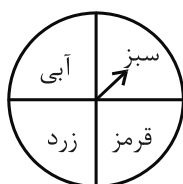
آیا تا به حال اسم چرخنده را شنیده‌ای؟!

همان‌طور که از نامش پیدا است، وسیله‌ای است که می‌چرخد اما در ریاضیات و آمار چرخنده صفحه‌ای دایره‌ای شکل است که به قسمت‌های مساوی یا نامساوی رنگی تقسیم شده و عقربه‌ای چرخان روی آن سوار

است. پس از چرخاندن چرخنده، عقربه روی یکی از قسمت‌های رنگی می‌ایستد. این قسمت‌ها می‌توانند به جز رنگ، با عدد، شکل یا میوه از هم جدا شوند.



برای مثال فضای نمونه‌ای چرخنده‌ی زیر را می‌نویسیم.



چون عقربه‌ی چرخنده روی یکی از رنگ‌های زرد، آبی، قرمز و سبز خواهد ایستاد، پس فضای نمونه‌ای آن به شکل زیر است:

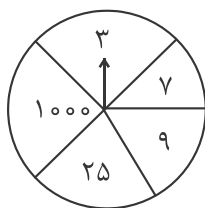
$$S = \{ \text{زرد ، آبی ، قرمز ، سبز} \}$$

حال اگر دو سکه را همزمان با هم پرتاب کنیم، فضای نمونه‌ای آن چگونه خواهد شد؟ کاملاً درست است. باید تمام حالت‌های پرتاب دو سکه را بنویسیم.

$$S = \{ \text{پشت رو ، پشت پشت ، رو پشت ، رو رو} \}$$

▪ فضای نمونه‌ای هر یک از موارد زیر بنویس.

• ایستادن عقربه روی یکی از اعداد چرخنده‌ی زیر.



• بیمار شدن یک دانش‌آموز در یکی از ماه‌های سال.

• بیرون آوردن یک مهره از کیسه‌ای که ۳ مهره به رنگ‌های قرمز، زرد و سبز دارد.

### پیش‌آزمون ۳:

بی‌شک تا به حال عبارت «عجب شانسی آوردم» یا «علی‌چهدر خوش‌شانس است» را به زبان آورده‌ای یا از زبان دوستانت شنیده‌ای. یا بازی‌هایی را با مهره و تاس انجام داده‌ای. با ظاهر شدن عدد ۶ خوشحال شدی و با ظاهر شدن عدد ۱ ناراحت.

به نظر می‌رسد که بشر از زمان‌های دور به نقش‌شانس در زندگی پی‌برده بوده و در زندگی روزمره‌اش از آن استفاده می‌کرده است. حتی امروزه در مواردی که نمی‌توان یک انتخاب را بر انتخاب دیگری ترجیح داد، از شانس استفاده می‌شود.

به عنوان مثال، در اغلب مسابقات ورزشی برای شروع از پرتاب سکه استفاده می‌کنند. با گذشت زمان و پیشرفت علم، دانشمندان مسئله‌ی شانس را بررسی کردند و به نتایج جالبی دست یافتند. آن‌ها از شانس تحت عنوان احتمال یاد کردند و احتمال اتفاق افتادن یا نیفتادن یک پدیده را اندازه گرفتند. برای اندازه‌گیری احتمال لازم است مطالبی را یاد بگیری.

آزمایش تصادفی: آزمایشی است که نتیجه‌ی آن را نمی‌توان پیش‌بینی کرد ولی تمام حالت‌هایی که برای نتیجه‌ی این آزمایش وجود دارد را می‌دانیم.

فضای نمونه‌ای: تمام حالت‌هایی که برای نتیجه‌ی یک آزمایش تصادفی وجود دارد را فضای نمونه‌ای می‌نامیم و آن را با حرف لاتین  $S$  نمایش می‌دهیم.

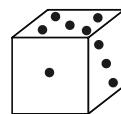
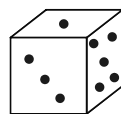
به عنوان مثال پرتاب سکه یک آزمایش تصادفی است، چون نمی‌توان نتیجه‌ی پرتاب را پیش‌بینی کرد ولی این نتیجه از دو حالت خارج نیست یا «رو» می‌آید یا «پشت».



پس فضای نمونه‌ای این آزمایش به شکل زیر است:

$$S = \{\text{پشت، رو}\}$$

به هر یک از اتفاقاتی که در فضای نمونه‌ای قرار می‌گیرد یک پیشامد گفته می‌شود. مثلاً در پرتاب سکه «پشت» یا «رو» آمدن سکه یک پیشامد است. در پرتاب یک تاس، ظاهر شدن عدد ۵ یک پیشامد است. ظاهر شدن عدد ۱ نیز پیشامد دیگری است.



به طور کلی رخ دادن بعضی از پیشامدها امکان‌پذیر نیست ولی بعضی از پیشامدها حتماً اتفاق می‌افتند. مثلاً در پرتاب یک تاس ظاهر شدن عدد ۷ پیشامد غیرممکن و ظاهر شدن یکی از عددهای ۱ تا ۶ پیشامد حتمی است.

به عنوان مثال دیگر کیسه‌ای را در نظر بگیر که در آن چند مهره‌ی قرمز و آبی وجود دارد.



وقتی بدون نگاه کردن به داخل کیسه، مهره‌ای را بر می‌داری، در واقع به هر مهره شانس می‌دهی. شانس انتخاب شدن یا شانس انتخاب نشدن. در این حالت شما به طور حتم مهره‌ی قرمز یا مهره‌ی آبی را برمی‌داری. پس پیشامد برداشتن مهره‌ی آبی یا قرمز به طور حتم اتفاق می‌افتد.

اما مطمئناً شما مهره‌ی سفید بر نمی‌داری. چون مهره‌ای با این رنگ وجود ندارد. پس پیشامد برداشتن مهره‌ی سفید به طور حتم اتفاق نمی‌افتد.

حال اگر بخواهی از بین ۷ مهره‌ی آبی و ۴ مهره‌ی قرمز بدون نگاه کردن یک مهره برداری، به احتمال بیشتر مهره‌ی آبی و به احتمال کمتر مهره‌ی قرمز را برمی‌داری. چون تعداد مهره‌های قرمز کمتر از تعداد مهره‌های آبی است.

اما اگر بخواهی از بین ۵ مهره‌ی آبی و ۵ مهره‌ی قرمز بدون نگاه کردن یک مهره برداری، مهره‌ی قرمز یا آبی را با احتمال برابر برمی‌داری.

به عنوان مثال، در هر یک از موارد زیر وقوع پیشامد را مشخص می‌کنیم.

- گربه، راننده‌ی یک بنز باشد.
- به طور حتم اتفاق نمی‌افتد.
- یک توپ که به هوا انداخته می‌شود به زمین برگردد.
- به طور حتم اتفاق می‌افتد.
- در پرتاب ۱۰ بار یک سکه فقط رو ظاهر شود.
- به احتمال کمتر اتفاق می‌افتد.
- در پرتاب یک تاس عدد فرد یا زوج ظاهر شود.
- به احتمال برابر اتفاق می‌افتد.
- یک نوزاد روز پنجشنبه به دنیا نیاید.
- به احتمال بیشتر اتفاق می‌افتد.

- وقوع پیشامدهای زیر را مشخص کن.
- ❖ در یکی از روزهای تابستان برف ببارد.
- ❖ نوید روز شنبه به مدرسه برود.
- ❖ در شب، خورشید در آسمان بدرخشد.

## پیش‌آزمون ۴:

بی‌شک تا به حال عبارت «عجب شانس آوردم» یا «علی چه قدر خوش شانس است» را به زبان آورده‌ای یا از زبان دوستانت شنیده‌ای. یا بازی‌هایی را با مهره و تاس انجام داده‌ای. با ظاهر شدن عدد ۶ خوشحال شدی و با ظاهر شدن عدد ۱ ناراحت.

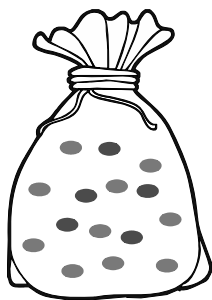
به نظر می‌رسد که بشر از زمان‌های دور به نقش شانس در زندگی پی‌برده بوده و در زندگی روزمره‌اش از آن استفاده می‌کرده است. حتی امروزه در مواردی که نمی‌توان یک انتخاب را بر انتخاب دیگری ترجیح داد، از شانس استفاده می‌شود.

با گذشت زمان و پیشرفت علم، دانشمندان مسئله‌ی شانس را بررسی کردند و به نتایج جالبی دست یافتند. آن‌ها از شانس تحت عنوان احتمال یاد نمودند و احتمال اتفاق افتادن یا نیفتادن یک پدیده را اندازه گرفتند. پرتاب سکه در یک مسابقه‌ی ورزشی را در نظر بگیر. وقتی سکه پرتاب می‌شود از نتیجه‌ی پرتاب آن آگاه نیستی ولی می‌دانی که در نهایت یا «رو» ظاهر می‌شود یا «پشت». به ظاهر شدن «رو» یا «پشت» یک پیشامد گفته می‌شود.

بعضی از پیشامدها به طور حتم اتفاق می‌افتند مثل پیشامد ظاهر شدن «رو» یا «پشت» در پرتاب سکه. برخی از پیشامدها به طور حتم اتفاق نمی‌افتند مثل ظاهر شدن عدد ۷ در پرتاب یک تاس. برخی از پیشامدها هم به احتمال زیاد اتفاق می‌افتند مانند آفتابی بودن هوا در فصل تابستان، ولی احتمال وقوع برخی از آن‌ها کم است مانند بیمار شدن آقای معلم و نرفتن او به مدرسه.

برای اندازه‌گیری احتمال به مثال زیر توجه کن:

در کیسه‌ای ۵ مهره‌ی قرمز و ۱۰ مهره‌ی آبی وجود دارد. بدون نگاه کردن به داخل کیسه یک مهره را بیرون می‌آوریم، رنگ آن را در جدول یادداشت می‌کنیم و مهره را به داخل کیسه برمی‌گردانیم. مجدداً همین کار را انجام می‌دهیم، نتیجه را در جدول یادداشت می‌نماییم و مهره را به داخل کیسه برمی‌گردانیم. این آزمایش را ۸ بار دیگر تکرار می‌کنیم.



نوبت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
رنگ	آبی	آبی	قرمز	آبی	قرمز	آبی	قرمز	قرمز	قرمز	آبی

اگر یک بار دیگر این آزمایش را تکرار کنیم، نتیجه‌ی آن قابل پیش‌بینی نیست ولی به احتمال بیشتر مهره‌ی آبی خارج خواهد شد. چون تعداد مهره‌های آبی از تعداد مهره‌های قرمز بیشتر است. حال ۵ مهره‌ی سبز و ۷ مهره‌ی زرد به کیسه اضافه می‌کنیم و آزمایش قبل را ۱۰ بار دیگر تکرار می‌کنیم. هر بار بدون نگاه کردن یک مهره بر می‌داریم، نتیجه‌ی آن را در جدول یادداشت می‌کنیم و مهره را به داخل کیسه برمی‌گردانیم.

نوبت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
رنگ	آبی	زرد	آبی	زرد	قرمز	سبز	آبی	قرمز	سبز	زرد

اگر برای بار یازدهم یک مهره برداریم نتیجه‌ی آن قابل پیش‌بینی نیست ولی به احتمال بیشتر مهره‌ی آبی خارج خواهد شد. چون تعداد مهره‌های آبی بیشتر از سایر مهره‌ها است. حال نسبت تعداد مهره‌های رنگی به تعداد کل مهره‌ها را پیدا می‌کنیم.

$$\frac{\text{تعداد مهره‌های آبی}}{\text{تعداد کل مهره‌ها}} = \frac{۱۰}{۲۷}$$

$$\frac{\text{تعداد مهره‌های زرد}}{\text{تعداد کل مهره‌ها}} = \frac{۷}{۲۷}$$

$$\frac{\text{تعداد مهره‌های قرمز}}{\text{تعداد کل مهره‌ها}} = \frac{۵}{۲۷}$$

$$\frac{\text{تعداد مهره‌های سبز}}{\text{تعداد کل مهره‌ها}} = \frac{۵}{۲۷}$$

کسرهای فوق همگی بین صفر و یک هستند. پس احتمال بیرون آوردن مهره‌ی آبی از کیسه  $\frac{۱۰}{۲۷}$ ، مهره‌ی زرد  $\frac{۷}{۲۷}$ ، مهره‌ی قرمز  $\frac{۵}{۲۷}$  و مهره‌ی سبز  $\frac{۵}{۲۷}$  است. به این ترتیب شانس انتخاب مهره‌ی آبی بیشتر از مهره‌ی زرد، قرمز و سبز است. شانس انتخاب مهره‌ی سبز و قرمز نیز با هم برابر است. احتمال بیرون آمدن مهره‌ی سفید  $\frac{۰}{۲۷}$  و احتمال بیرون آمدن یک مهره از هر رنگی (رنگ مهره مهم نیست، می‌تواند یکی از چهار رنگ موجود در کیسه باشد)  $\frac{۲۷}{۲۷}$  یعنی ۱ است.

با توجه به این مثال می‌توان نتیجه گرفت که در ریاضیات احتمال وقوع یک پیشامد را با یک کسر کوچک‌تر از واحد بیان می‌کنند. اگر پیشامدی قطعاً اتفاق بیفتد احتمال آن را با عدد ۱ و اگر غیر ممکن باشد احتمال آن را با عدد صفر نشان می‌دهیم.

▪ اگر این چرخنده را ۴۰۰ بار بچرخانیم، عقربه تقریباً چند مرتبه روی رنگ نارنجی می‌ایستد؟ چرا؟





## پیش‌آزمون ۵:

بی‌شک تا به حال عبارت «عجب شانسی آوردم» یا «علی چه قدر خوش شانس است» را به زبان آورده‌ای یا از زبان دوستانت شنیده‌ای. یا بازی‌هایی را با مهره و تاس انجام داده‌ای. با ظاهر شدن عدد ۶ خوشحال شدی و با ظاهر شدن عدد ۱ ناراحت.

به نظر می‌رسد که بشر از زمان‌های دور به نقش شانس در زندگی پی‌برده بوده و در زندگی روزمره‌اش از آن استفاده می‌کرده است. حتی امروزه در مواردی که نمی‌توان یک انتخاب را بر انتخاب دیگری ترجیح داد، از شانس استفاده می‌شود.

با گذشت زمان و پیشرفت علم، دانشمندان مسئله‌ی شانس را بررسی کردند و به نتایج جالبی دست یافتند. آن‌ها از شانس تحت عنوان احتمال یاد نمودند و احتمال اتفاق افتادن یا نیفتادن یک پدیده را اندازه گرفتند. پرتاب سکه در یک مسابقه‌ی ورزشی را در نظر بگیر. وقتی سکه پرتاب می‌شود از نتیجه‌ی پرتاب آن آگاه نیستی ولی می‌دانی که در نهایت یا «رو» ظاهر می‌شود یا «پشت». به ظاهر شدن «رو» یا «پشت» یک پیشامد گفته می‌شود.

بعضی از پیشامدها به طور حتم اتفاق می‌افتد مثل پیشامد ظاهر شدن «رو» یا «پشت» در پرتاب سکه. برخی از پیشامدها به طور حتم اتفاق نمی‌افتند مثل ظاهر شدن عدد ۷ در پرتاب یک تاس. برخی از پیشامدها به احتمال زیاد اتفاق می‌افتند مانند آفتابی بودن هوا در فصل تابستان ولی احتمال وقوع برخی از آن‌ها کم است مانند بیمار شدن خانم معلم و نرفتن او به مدرسه.

برای اندازه‌گیری احتمال و پیدا کردن رابطه‌ای ساده برای محاسبه‌ی احتمال به مثال زیر توجه کن. در کیسه‌ای ۳ مهره‌ی قرمز، ۷ مهره‌ی آبی، ۴ مهره‌ی سبز و ۶ مهره‌ی زرد وجود دارد. بدون نگاه کردن به داخل کیسه یک مهره بیرون می‌آوریم، رنگ آن را یادداشت می‌کنیم و آن را به داخل کیسه برمی‌گردانیم. این آزمایش را ۱۰ بار تکرار می‌کنیم و نتیجه را مشاهده می‌کنیم.

نوبت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
رنگ	آبی	سبز	قرمز	آبی	زرد	قرمز	سبز	آبی	زرد	آبی

نسبت بین تعداد مهره‌های رنگی به تعداد کل مهره‌ها، احتمال بیرون آمدن هر مهره را نشان می‌دهد.

$$\frac{\text{تعداد مهره‌ی قرمز}}{\text{تعداد کل مهره‌ها}} = \frac{3}{20} \qquad \frac{\text{تعداد مهره‌ی آبی}}{\text{تعداد کل مهره‌ها}} = \frac{7}{20}$$

$$\frac{\text{تعداد مهره‌ی سبز}}{\text{تعداد کل مهره‌ها}} = \frac{4}{20} \qquad \frac{\text{تعداد مهره‌ی زرد}}{\text{تعداد کل مهره‌ها}} = \frac{6}{20}$$

فضای نمونه‌ای در این مثال برابر است با (قرمز را با «ق»، آبی را با «آ»، زرد را با «ز» و سبز را با «س» نشان می‌دهیم)

$$S = \{ \text{س، س، س، س، ز، ز، ز، ز، ز، ز، آ، آ، آ، آ، آ، آ، ق، ق، ق، ق} \}$$

که تعداد آن‌ها ۲۰ تا است.

پس به طور کلی برای محاسبه‌ی احتمال وقوع یک پیشامد، کافی است نسبت تعداد اعضای پیشامد مورد نظر را به تعداد اعضای فضای نمونه به دست آوریم. اگر پیشامد مورد نظر را با  $A$  و احتمال پیشامد  $A$  را با  $P(A)$  نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$P(A) = \frac{\text{تعداد اعضای } A}{\text{تعداد اعضای } S} \qquad \text{یعنی} \qquad \text{احتمال پیشامد } A = \frac{\text{تعداد اعضای پیشامد } A}{\text{تعداد اعضای فضای نمونه‌ای}}$$

به عنوان مثال احتمال ایستادن عقربه‌ی چرخنده روی عدد زوج برابر است با:

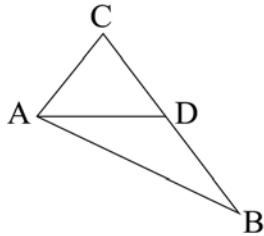


$$\text{احتمال ایستادن عقربه روی عدد زوج} = \frac{\text{تعداد اعداد زوج}}{\text{تعداد اعداد روی چرخنده}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

- در پرتاب یک تاس احتمال این که عدد ظاهر شده بزرگ‌تر از ۵ باشد، چه قدر است؟ احتمال این که این عدد بزرگ‌تر از ۷ و کوچک‌تر از ۱۰ باشد، چه قدر است؟

سؤالات عمومی

۱. در مثلث  $ABC$ ،  $AC = CD$  و  $\hat{C}AB - \hat{A}BC = 3^\circ$ . اندازه  $\hat{B}AD$  کدام است؟



(۱)  $3^\circ$

(۲)  $2^\circ$

(۳)  $22/5^\circ$

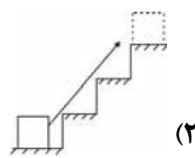
(۴)  $15^\circ$

(۵)  $17/5^\circ$

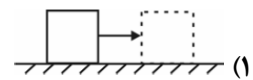
۲. دانش آموزی به ۴۵٪ از سوالات یک آزمون طوری جواب داده که ۶۰٪ از آن‌ها درست و بقیه غلط بوده است. نمره‌ی او در این آزمون ۱۲۶ شده است. اگر به هر پاسخ درست ۳ نمره‌ی مثبت و به هر پاسخ غلط یک نمره‌ی منفی اختصاص داده شده باشد، او به چند سؤال، جواب غلط داده است؟

(۱) ۳۰      (۲) ۳۲      (۳) ۳۴      (۴) ۳۶      (۵) ۳۸

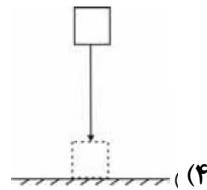
۳. در کدام یک از شکل‌های زیر پس از جابه‌جایی جسم به مکان نشان داده شده با نقطه چین، انرژی بیشتری در جسم ذخیره می‌شود؟



(۲)



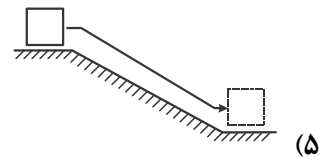
(۱)



(۴)

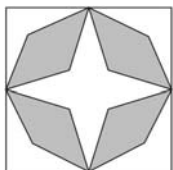


(۳)



(۵)

۴. در شکل زیر، رئوس مشترک لوزی‌ها، وسط اضلاع مربع هستند. قطر کوچک هر لوزی، یک ششم قطر مربع است. اگر ضلع مربع ۲۱ سانتی‌متر باشد، مساحت ناحیه‌ی رنگ شده کدام است؟



(۲) ۱۱۷ سانتی‌مترمربع

(۱) ۱۰۷ سانتی‌مترمربع

(۴) ۱۴۷ سانتی‌مترمربع

(۳) ۱۲۷ سانتی‌مترمربع

(۵) ۱۳۷ سانتی‌مترمربع

۵. با توجه به جدول زیر مصرف مواد غذایی در کدام گزینه می تواند انرژی معادل ۳۰ دقیقه دویدن و ۲۰ دقیقه شنا کردن را تأمین کند؟

ماده‌ی غذایی	انرژی بر حسب کالری	فعالیت	انرژی مصرفی بر حسب کیلوژول بر ساعت
یک لیوان شیر	۱۲۵	خوابیدن	۳۰۰
یک عدد شکلات	۱۲/۵	دویدن	۲۸۰۰
یک عدد خرما	۲۵	راه رفتن	۶۵۰
یک قاشق عسل	۷۵	شنا کردن	۲۴۰۰
یک عدد کلوچه	۵۰	ایستادن	۴۸۰

(۱) یک لیوان شیر ، چهار عدد شکلات ، دو عدد کلوچه و یک عدد خرما

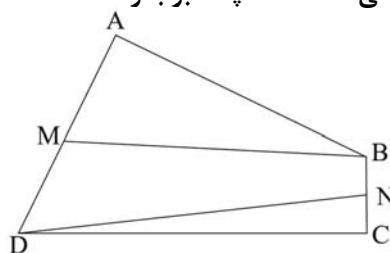
(۲) دو لیوان شیر ، چهار عدد کلوچه، دو عدد خرما و دو عدد شکلات

(۳) دو لیوان شیر ، دو قاشق عسل، دو عدد کلوچه و دو عدد خرما

(۴) یک لیوان شیر ، سه عدد کلوچه ، سه عدد خرما و یک قاشق عسل

(۵) سه عدد خرما، سه عدد کلوچه، یک لیوان شیر و یک قاشق عسل

۶. در شکل زیر M وسط AD و N وسط BC می باشد. مساحت چهارضلعی ABCD چند برابر مساحت



چهارضلعی MBND است؟

(۱) ۲ برابر

(۲) ۳ برابر

(۳) ۴ برابر

(۴) ۲/۵ برابر

(۵) ۵/۰ برابر

۷. چه هنگامی یک «پر» بی وزن می شود؟

(۱) باد آن را با خود ببرد.

(۲) روی کره‌ی ماه قرار بگیرد.

(۳) به تکه‌های بسیار ریزی تبدیل شود.

(۴) در فاصله‌ی خیلی خیلی دوری از زمین قرار بگیرد.

(۵) روی سطح زمین قرار بگیرد.

۸. در یک کتاب‌فروشی، قیمت دو کتاب با هم مساوی است. قیمت یکی ۵٪ کاهش و دیگری ۱۵٪ افزایش یافت. بعد از این تغییرات، اختلاف قیمت دو کتاب ۶۰۰ تومان شد. اکنون قیمت کتاب ارزان‌تر چقدر است؟

- ۱۵۰ (۱)      ۶۰۰ (۲)      ۲۸۵۰ (۳)      ۳۰۰۰ (۴)      ۳۸۵۰ (۵)

۹. شمعی مکعب شکل به ابعاد ۲۵ سانتی‌متر داریم که در هر دقیقه ۲ سانتی‌متر از ارتفاع آن آب می‌شود. بعد از آن که عقربه‌ی دقیقه‌شمار ۱۲° طی می‌کند، حجم شمع باقی‌مانده چند سانتی‌متر مکعب می‌شود؟

- ۱۳۱۲۵ (۱)      ۱۲۱۵ (۲)      ۶۲۵ (۳)      ۲۵۰۰ (۴)      ۱۳۲۵ (۵)

۱۰. سپهر، سامان، سینا و سروش در یک مسابقه‌ی ریاضی شرکت کردند. سپهر ۸ مسئله حل کرد و سروش ۵ مسئله حل کرد. تعداد مسئله‌هایی که سپهر حل کرد از بقیه بیشتر و تعداد مسئله‌هایی که سروش حل کرد از بقیه کمتر بود. اگر هر مسئله دقیقاً توسط ۳ شرکت‌کننده حل شده باشد، این مسابقه‌ی ریاضی چند مسئله دارد؟

- ۹ (۱)      ۸ (۲)      ۱۵ (۳)      ۱۱ (۴)      ۶ (۵)

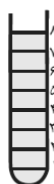
۱۱. کدام عدد باید از میان عددهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ حذف شود تا میانگین اعداد باقی‌مانده ۶/۱ شود؟

- ۳ (۱)      ۴ (۲)      ۵ (۳)      ۶ (۴)      ۸ (۵)

۱۲. ۵ دانه بلور پتاسیم پرمنگنات را داخل آب یک لیوان حل کرده‌ایم. ۸ میلی‌لیتر آب اکسیژنه به آرامی داخل لیوان می‌ریزیم، کمی صبر می‌کنیم ولی اتفاق خاصی مشاهده نمی‌کنیم، کدام یک می‌تواند علت را توضیح دهد؟



محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات



(۱) مقدار پتاسیم پرمنگنات حل شده کم بوده است.

(۲) واکنش رنگبری در محیط اسیدی انجام می‌گیرد.

(۳) مقدار آب اکسیژنه زیاد بوده است.

(۴) مقدار آبی که پتاسیم پرمنگنات را در آن حل کردیم کم بوده است.

(۵) واکنش، در محیط خنثی انجام شده است.

۱۳. چرا از زمان‌های بسیار قدیم، دیگ‌های بزرگ غذاپزی را از مس تهیه می‌کردند؟

(۱) فلز مس بسیار چکش‌پذیر است و گرما را به خوبی منتقل می‌کند.

(۲) مس رسانای خوبی برای برق است و مقاومت زیادی دارد.

(۳) مس اگر سفیدکاری شود، به راحتی شسته می‌شود.

(۴) فراوان است و در برابر گرما مقاومت می‌کند و ذوب نمی‌شود.

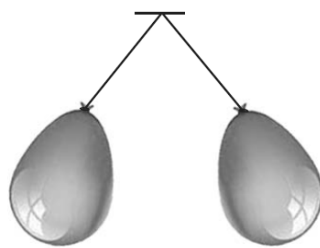
(۵) گزینه‌های ۲ و ۴

۲.۱۴ بادکنک شکل (الف) را با یک پارچه پشمی خشک خوب تمیز می‌کنیم، مانند شکل (ب) می‌شوند. کدام نیرو

این ۲ بادکنک را از هم دور می‌کند؟



(الف)



(ب)

۱) نیروی رانش مغناطیسی

۲) نیروی الکتریکی

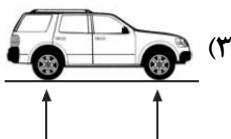
۳) نیروی اصطکاک

۴) نیروی بالابری

۵) نیروی مقاومت هوا

۱۵. چگونگی نیروی اصطکاک لاستیک و آسفالت را برای اتومبیلی که پشت چراغ قرمز ایستاده، مانند کدام شکل

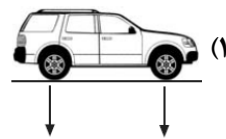
می‌توانیم در نظر بگیریم؟



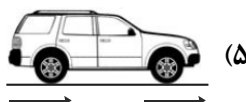
(۳)



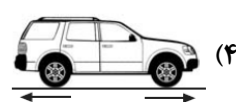
(۲)



(۱)



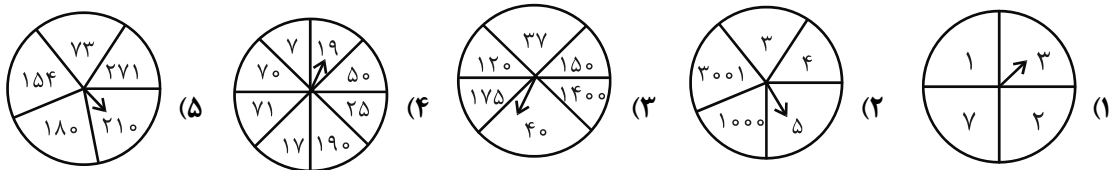
(۵)



(۴)

سوالات اختصاصی

۱۶. در کدام چرخنده، احتمال ایستادن عقربه روی عدد فرد بیشتر است؟

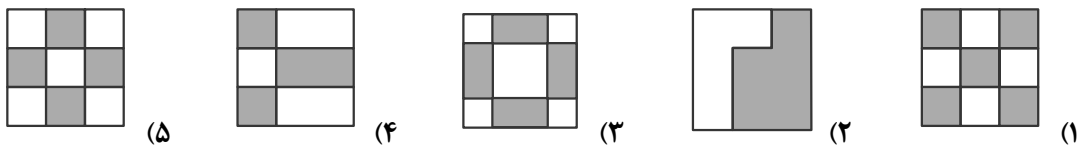


۱۷. فضای نمونه‌ای «پرتاب کردن یک تاس و دو سکه به طور همزمان» چند عضو دارد؟

- (۱) ۱۶      (۲) ۸      (۳) ۱۴      (۴) ۱۸      (۵) ۲۴

۱۸. هدف‌های یک مسابقه پرتاب «تیر» به شکل زیر طراحی شده است. در کدام گزینه احتمال این که تیر به رنگ

سیاه بخورد برابر است با احتمال این که تیر به رنگ سفید بخورد؟



۱۹. کدام یک از گزینه‌های زیر یک آزمایش تصادفی نیست؟

(۱) زمان وقوع زلزله      (۲) میزان بارندگی در هفته آینده

(۳) ریختن یک جفت تاس      (۴) طلوع کردن خورشید

(۵) ایستادن عقربه‌ی چرخنده روی یک رنگ

۲۰. احتمال وقوع کدام یک از پیشامدهای زیر بیشتر است؟

(۱) بزرگ‌ترین سیاره منظومه شمسی به زمین نزدیک شود.

(۲) در یکی از روزهای زمستان، باران ببارد.

(۳) ماهی روی درخت آواز بخواند.

(۴) علی همزمان هم در مدرسه باشد و هم در پارک محله

(۵) در یکی از روزهای تابستان باران ببارد.

۲۱. شرط پیروزی در یک بازی این است که مجموع اعداد ظاهر شده در پرتاب دو تاس ۶ باشد. شانس پیروزی در

این بازی چه قدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{12}$       (۲)  $\frac{6}{36}$       (۳)  $\frac{5}{36}$       (۴)  $\frac{5}{12}$       (۵)  $\frac{3}{6}$

۲۲. جدول زیر، نشان دهنده‌ی گروه خونی ۱۰۰ دانش‌آموز است.

گروه خونی	A	B	O	AB	B <sup>+</sup>
تعداد دانش‌آموزان	۱۲	۲۳	۳۵	۲۰	۱۰

اگر یک دانش‌آموز به تصادف از بین این دانش‌آموزان انتخاب کنیم، احتمال این که گروه خونی او B<sup>+</sup> باشد چه قدر است؟

- ۰/۱۲ (۱)      ۰/۳۵ (۲)      ۰/۲۰ (۳)      ۰/۱۰ (۴)      ۰/۲۳ (۵)

۲۳. دو چرخنده را در نظر بگیرید که به ترتیب به ۵ قسمت و ۶ قسمت مساوی با شماره‌های {۱, ۲, ۳, ۴, ۵} و {۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶} تقسیم شده‌اند. عقربه‌های هر دو چرخنده را می‌چرخانیم. احتمال این که هر دو عقربه روی ناحیه اعداد مساوی قرار نگیرند، چه قدر است؟

- $\frac{5}{6}$  (۱)       $\frac{1}{6}$  (۲)       $\frac{11}{30}$  (۳)       $\frac{21}{30}$  (۴)       $\frac{6}{30}$  (۵)

۲۴. پرهام یک عدد سه رقمی انتخاب می‌کند. احتمال این که رقم یکان این عدد ۷ باشد، چه قدر است؟

- ۰/۱ (۱)      ۰/۲ (۲)      ۰/۳ (۳)      ۰/۴ (۴)      ۰/۵ (۵)

۲۵. از کیسه‌ای که شامل ۷ مهره‌ی قرمز، ۵ مهره‌ی آبی، ۳ مهره‌ی سبز و ۸ مهره‌ی سفید است، یک مهره بیرون می‌آوریم. حداقل چند مهره بیرون بیاوریم تا مطمئن شویم که این مهره سفید است؟

- ۱۶ (۱)      ۲۶ (۲)      ۱۲ (۳)      ۸ (۴)      ۷ (۵)