

منبع:

سه ظرف یکسان داریم که هرکدام به ترتیب حاوی ۱۶، ۱۵ و ۱۴ مهره هستند. تعداد مهره‌های قرمز سه ظرف، به ترتیب ۴، ۶ و ۵ مهره است. احتمال انتخاب هر ظرف متناسب با تعداد مهره‌های آن ظرف است. یکی از ظرف‌ها را انتخاب کرده و مهره‌ای بیرون می‌کشیم، با کدام احتمال، مهره انتخابی قرمز است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad \frac{1}{3} & (۲) \quad \frac{131}{560} \\ (۳) \quad \frac{1}{5} & (۴) \quad \frac{17}{120} \end{array}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

در جریان یک مسابقه بسکتبال، در صورت خطا روی بازیکن در محوطه‌ای مشخص، دو پناستی پشت سرهم اعلام می‌شود. بازیکن A با احتمال ۸۰ درصد، پناستی اول خود را گل می‌کند. در این صورت احتمال گل شدن پناستی دوم، ۶۰ درصد و غیر این صورت ۵۰ درصد خواهد بود. با کدام احتمال در خطای منجر به پناستی روی بازیکن A، حداقل یک پناستی گل می‌شود؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad 0/92 & (۲) \quad 0/9 \\ (۳) \quad 0/88 & (۴) \quad 0/8 \end{array}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۳

در جریان یک مسابقه، بازیکن A دو پناستی می‌زند. این بازیکن با احتمال ۶۰ درصد، پناستی اول را گل می‌کند. در این صورت، احتمال گل شدن پناستی دوم، ۸۰ درصد و در غیر این صورت، ۳۰ درصد خواهد بود. با کدام احتمال، وضعیت گل شدن دو پناستی، متفاوت است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad 0/44 & (۲) \quad 0/24 \\ (۳) \quad 0/6 & (۴) \quad 0/3 \end{array}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

یک تاس را پرتاب می‌کنیم. اگر عدد فرد بیاید، ۱ تاس دیگر پرتاب کرده و در غیر این صورت ۲ تاس پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال همه اعداد ظاهر شده، یکسان هستند؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad \frac{7}{36} & (۲) \quad \frac{7}{72} \\ (۳) \quad \frac{5}{36} & (۴) \quad \frac{5}{72} \end{array}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۳

۵

سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم. اگر "رو" بیاید، ۲ سکه پرتاب کرده و اگر "پشت" بیاید، ۳ سکه را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال، همه سکه‌ها یکسان ظاهر می‌شوند؟

$$\begin{array}{l} (۲) \quad \frac{۳}{۱۶} \\ (۴) \quad \frac{۵}{۱۶} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (۱) \quad \frac{۳}{۱۲} \\ (۳) \quad \frac{۵}{۱۲} \end{array}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

۶

جعبه A شامل ۶ مهره آبی، ۴ مهره سبز و ۵ مهره قرمز است و جعبه B شامل ۵ مهره آبی، ۳ مهره سبز و ۶ مهره قرمز است. از جعبه A به تصادف یک مهره انتخاب کرده، در جعبه B قرار می‌دهیم. سپس یک مهره از جعبه B انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال مهره خارج شده از جعبه B آبی است؟

$$\begin{array}{l} (۲) \quad ۵/۳۲ \\ (۴) \quad ۵/۲۴ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (۱) \quad ۵/۳۶ \\ (۳) \quad ۵/۲۸ \end{array}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

۷

در ظرف اول ۳ مهره آبی و ۶ مهره قرمز و در ظرف دوم ۴ مهره آبی و ۵ مهره قرمز دارند. دو تاس پرتاب می‌کنیم. اگر مجموع اعداد رو شده ۷ یا ۱۰ باشد، به تصادف یک مهره از ظرف اول خارج کرده و در ظرف دوم می‌اندازیم. در غیر این صورت از ظرف دوم یک مهره برداشته و به ظرف اول اضافه می‌کنیم. اکنون یک مهره از ظرف با مهره بیشتر انتخاب می‌کنیم. احتمال این که مهره آبی باشد، کدام است؟

$$\begin{array}{l} (۲) \quad \frac{۱۱}{۳۰} \\ (۴) \quad \frac{۱۱}{۱۸} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (۱) \quad \frac{۷}{۱۸} \\ (۳) \quad \frac{۱۹}{۳۰} \end{array}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰

۸

در یک روستا ۵۴ درصد جمعیت را مردان و ۴۶ درصد را زنان تشکیل می‌دهند. اگر ۶۰ درصد مردان و ۷۵ درصد زنان دفترچه سلامت داشته باشند، با کدام احتمال یک فرد انتخابی به تصادف از بین آن‌ها دفترچه سلامت دارد؟

$$\begin{array}{l} (۲) \quad ۵/۶۶۹ \\ (۴) \quad ۵/۶۹۶ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (۱) \quad ۵/۶۵۸ \\ (۳) \quad ۵/۶۸۵ \end{array}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۰

۹

احتمال انتقال بیماری مسری به افرادی که واکسن زده‌اند ۰/۰۲۵ و احتمال انتقال به افراد دیگر ۰/۲ است.  $\frac{۲}{۵}$  کارگران یک کارگاه واکسن زده‌اند. اگر فرد حامل بیماری با یکی از کارگران ملاقات کند، با کدام احتمال، این بیماری منتقل می‌شود؟

$$\begin{array}{l} (۲) \quad ۵/۱۴ \\ (۴) \quad ۵/۱۶ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} (۱) \quad ۵/۱۳ \\ (۳) \quad ۵/۱۵ \end{array}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۹

انتقال نوعی بیماری ارثی از والدین به فرزند پسر ۱۰ درصد و به فرزند دختر ۶ درصد است. با کدام احتمال فرزندی که به دنیا می‌آید این نوع بیماری را ندارد؟

- (۱) ۹۱% (۲) ۹۲%  
(۳) ۹۳% (۴) ۹۴%

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۳

۵۵ درصد دانشجویان سال اول دختر و بقیه پسر هستند. ۶۰ درصد دختران و ۶۴ درصد پسران تمام واحدهای درسی خود را گذرانده‌اند. چند درصد کل دانشجویان، تمام واحدهای درسی خود را گذرانده‌اند؟

- (۱) ۶۱/۴ (۲) ۶۱/۸  
(۳) ۶۲/۴ (۴) ۶۲/۸

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۸۸

احتمال اینکه امیر برای قبولی در رشته پزشکی، یکی از سه دانشگاه A، B و C را انتخاب کند، به ترتیب، ۰/۴، ۰/۳۵ و ۰/۲۵ است. اگر او یکی از دانشگاه‌های A، B و C را انتخاب کند، به ترتیب، با احتمال ۰/۲۵، ۰/۳ و ۰/۳۵ در آن دانشگاه پذیرفته می‌شود. چند درصد احتمال دارد که امیر در رشته پزشکی قبول شود؟

- (۱) ۲۰/۵۵ (۲) ۲۹/۵۵  
(۳) ۲۰/۲۵ (۴) ۲۹/۲۵

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

احتمال اینکه پارسا یکی از سه رشته A، B و C را در دانشگاه انتخاب کند، به ترتیب، ۰/۴۵، ۰/۲ و ۰/۳۵ است. اگر او یکی از سه رشته A، B و C را انتخاب کند، به ترتیب با احتمال ۰/۲، ۰/۲۵ و ۰/۳ در آن رشته پذیرفته می‌شود. پارسا با کدام احتمال در رشته مورد علاقه‌اش پذیرفته می‌شود؟

- (۱) ۰/۲۴۵ (۲) ۰/۲۴  
(۳) ۰/۱۹۵ (۴) ۰/۱۹

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

دو سکه را پرتاب می‌کنیم. اگر هر دو سکه "رو" یا هر دو "پشت" ظاهر شوند، یک سکه دیگر می‌اندازیم، در غیراینصورت دو سکه دیگر پرتاب می‌کنیم. در مجموع با کدام احتمال، دقیقاً دو سکه به "پشت" ظاهر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{3}{8}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

۱۵

یک تاس را آنقدر پرتاب می‌کنیم تا برای اولین بار، عدد مضرب ۳ ظاهر شود. با کدام احتمال، حداکثر در پرتاب سوم، این نتیجه حاصل می‌شود؟

- (۱)  $\frac{10}{27}$  (۲)  $\frac{5}{9}$   
(۳)  $\frac{16}{27}$  (۴)  $\frac{19}{27}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۵

۱۶

یک سکه را پرتاب می‌کنیم، اگر "رو" بیاید آنگاه تاس می‌ریزیم. اگر "پشت" بیاید دوباره سکه را پرتاب می‌کنیم. این عمل را آنقدر ادامه می‌دهیم تا مجاز به پرتاب تاس باشیم. با کدام احتمال، حداکثر بعد از پرتاب سوم سکه، عدد تاس مضرب ۳ است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{4}$   
(۳)  $\frac{7}{24}$  (۴)  $\frac{5}{12}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۴

۱۷

در دو ظرف به ترتیب ۲۴ و ۱۸ مهره یکسان موجود است. در ظرف اول شش مهره سفید و در ظرف دوم سه مهره سفید است. از اولی هفت مهره و از دومی پنج مهره به تصادف برداشته و در ظرف دیگری می‌ریزیم. سپس از ظرف آخر یک مهره بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال این مهره سفید است؟

- (۱)  $\frac{13}{72}$  (۲)  $\frac{7}{36}$   
(۳)  $\frac{15}{72}$  (۴)  $\frac{31}{144}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۴

۱۸

در ظرفی ۴ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است. به تصادف ۲ مهره از ظرف بدون رؤیت خارج شده است. از ۵ مهره باقی‌مانده یک مهره خارج می‌کنیم. با کدام احتمال این مهره سفید است؟

- (۱)  $\frac{12}{35}$  (۲)  $\frac{3}{7}$   
(۳)  $\frac{16}{35}$  (۴)  $\frac{4}{7}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۶

۱۹

در یک شهر صنعتی ۶۰ درصد جمعیت مرد و ۴۰ درصد آن زن هستند. اگر ۱۸ درصد مردان و ۱۲ درصد زنان تحصیلات دانشگاهی داشته باشند، چند درصد این جمعیت تحصیلات دانشگاهی دارند؟

- (۱)  $15/2$  (۲)  $15/6$   
(۳)  $15/8$  (۴)  $16/2$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۶

۲۰

ظرف A دارای ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه است و هریک از دو ظرف B و C دارای ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه می باشند. به تصادف یکی از سه ظرف را انتخاب کرده و ۴ مهره از آن خارج می کنیم. با کدام احتمال، دو مهره از مهره های خارج شده، سفید است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) & \frac{۲۵}{۶۳} \\ (۲) & \frac{۲۶}{۶۳} \\ (۳) & \frac{۱۰}{۲۱} \\ (۴) & \frac{۱۱}{۲۱} \end{array}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

۲۱

در ظرف اول ۳ مهره آبی و ۶ مهره قرمز و در ظرف دوم ۴ مهره آبی و ۵ مهره قرمز قرار دارند. دو تاس پرتاب می کنیم. اگر مجموع اعداد رو شده بیشتر از ۹ باشد، به تصادف از ظرف اول یک مهره خارج کرده در ظرف دوم می اندازیم. در غیر این صورت از ظرف دوم یک مهره برداشته و به ظرف اول اضافه می کنیم. اکنون یک مهره از ظرف با مهره بیشتر انتخاب می کنیم. احتمال اینکه مهره قرمز باشد، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) & \frac{۱۵۷}{۲۷۰} \\ (۲) & \frac{۱۶۵}{۲۷۰} \\ (۳) & \frac{۱۷۳}{۲۷۰} \\ (۴) & \frac{۱۸۰}{۲۷۰} \end{array}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

۲۲

در جعبه ای ۶ مهره سفید و ۹ مهره سیاه موجود است. دو مهره متوالیاً و بدون جایگذاری بیرون می آوریم. با کدام احتمال بدون توجه به اولین مهره، دومین مهره خارج شده سفید است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) & \frac{۵}{۱۴} \\ (۲) & \frac{۳}{۷} \\ (۳) & \frac{۲}{۵} \\ (۴) & \frac{۳}{۵} \end{array}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۲

۲۳

در جعبه اول ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و در جعبه دوم ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه قرار دارند. از جعبه اول یک مهره به دلخواه خارج و در جعبه دوم می اندازیم. سپس دو مهره از جعبه دوم بیرون می آوریم. با کدام احتمال، لااقل یکی از این دو مهره، سفید است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) & \frac{۲۰}{۲۷} \\ (۲) & \frac{۳۴}{۴۵} \\ (۳) & \frac{۳۸}{۴۵} \\ (۴) & \frac{۲۳}{۲۷} \end{array}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

۲۴

سه ظرف داریم. در ظرف اول ۹ مهره سفید، در دومی ۹ مهره سیاه و در سومی ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه قرار دارند. به تصادف از یک ظرف دو مهره بیرون می آوریم. با کدام احتمال، لااقل یکی از این دو مهره سیاه است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) & \frac{۱}{۳} \\ (۲) & \frac{۱۱}{۱۸} \\ (۳) & \frac{۲۵}{۳۶} \\ (۴) & \frac{۱۳}{۱۸} \end{array}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

در جعبه اول ۴ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و در جعبه دوم ۳ مهره سفید و ۶ مهره سیاه موجود است. به تصادف یکی از جعبه‌ها را انتخاب کرده و دو مهره با هم از آن بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال هر دو مهره سفید است؟

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| $\frac{11}{56}$ (۲) | $\frac{31}{168}$ (۱) |
| $\frac{13}{56}$ (۴) | $\frac{17}{84}$ (۳)  |

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۲

در جعبه‌ای ۶ مهره سفید، ۴ مهره سیاه است. دو مهره به صورت پی‌درپی و بدون جایگذاری از آن خارج می‌کنیم. با کدام احتمال، مهره دوم، سفید است؟

|            |            |
|------------|------------|
| $0/6$ (۲)  | $0/5$ (۱)  |
| $0/72$ (۴) | $0/64$ (۳) |

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

بهروز جهت مشارکت در یک مسابقه، از بین پرسش‌های ۵ بسته ریاضی، ۷ بسته تجربی و ۶ بسته علوم انسانی، به تصادف یک بسته اختیار کرده است. احتمال برنده شدن در هر بسته این دروس به ترتیب  $0/7$ ،  $0/8$  و  $0/9$  است. با کدام احتمال، بهروز برنده می‌شود؟

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| $\frac{29}{36}$ (۲) | $\frac{25}{36}$ (۱) |
| $\frac{31}{36}$ (۴) | $\frac{30}{36}$ (۳) |

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

در دو جعبه به ترتیب ۲۰ و ۱۲ لامپ موجود است. در جعبه اول ۴ لامپ و در جعبه دوم ۳ لامپ معیوب است. از جعبه اول ۵ لامپ و از جعبه دوم ۷ لامپ، به تصادف برداشته و در جعبه جدید قرار می‌دهیم. با کدام احتمال، یک لامپ انتخابی از جعبه جدید، معیوب است؟

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| $\frac{11}{48}$ (۲) | $\frac{5}{24}$ (۱)  |
| $\frac{7}{24}$ (۴)  | $\frac{13}{48}$ (۳) |

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸



منبع:

گزینه ۱

۱

$$14x + 15x + 16x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{45}$$

$$P(A) = \frac{14}{45} \times \frac{5}{14} + \frac{15}{45} \times \frac{6}{15} + \frac{16}{45} \times \frac{4}{16} = \frac{5+6+4}{45} = \frac{15}{45} = \frac{1}{3}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

گزینه ۲

۲

گل شدن پناستی اول : B

گل شدن پناستی دوم : C

$$P(B) = 0/8 \Rightarrow P(B') = 0/2$$

$$P(C|B) = 0/6 \Rightarrow P(C'|B) = 0/4$$

$$P(C|B') = 0/5$$

(دومی ✓ و اولی ✗ یا دومی ✓ و اولی ✓ یا دومی ✗ و اولی ✓) = P(حداقل یک گل)

$$= 0/8 \times 0/4 + 0/8 \times 0/6 + 0/2 \times 0/5 = 0/9$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۳

گزینه ۲

۳

این بازیکن یا پناستی اول را گل کرده و دومی را خراب می کند و یا بالعکس.

$$\frac{60}{100} \times \frac{20}{100} + \frac{40}{100} \times \frac{30}{100}$$

دومی را گل کند      اولی را خراب کند      دومی را خراب کند      اولی را گل کند

$$= 0/12 + 0/12 = 0/24$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

$$\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\frac{1}{6}} 1 \xrightarrow{\frac{1}{6}} 1 \text{ تاس بعدی } 1 \\ \xrightarrow{\frac{1}{6}} 2 \xrightarrow{\frac{1}{36}} 2 \text{ دو تاس بعدی هر دو } 2 \\ \xrightarrow{\frac{1}{6}} 3 \xrightarrow{\frac{1}{6}} 3 \text{ تاس بعدی } 3 \\ \xrightarrow{\frac{1}{6}} 4 \xrightarrow{\frac{1}{36}} 4 \text{ دو تاس بعدی هر دو } 4 \\ \xrightarrow{\frac{1}{6}} 5 \xrightarrow{\frac{1}{6}} 5 \text{ تاس بعدی } 5 \\ \xrightarrow{\frac{1}{6}} 6 \xrightarrow{\frac{1}{36}} 6 \text{ دو تاس بعدی هر دو } 6 \end{array} \right.$$

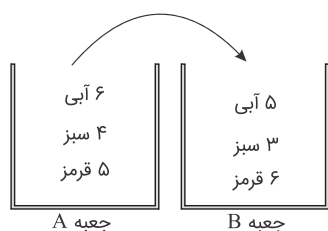
$$P(\text{همه اعداد یکسان}) = \frac{1}{6} \left( \frac{1}{6} + \frac{1}{36} + \frac{1}{6} + \frac{1}{36} + \frac{1}{6} + \frac{1}{36} \right) = \frac{7}{72}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۳

$$\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow[\frac{1}{4}]{\text{سکه اول «رو» بیاید}} \frac{1}{4} \text{ (دو سکه بعدی «رو» بیایند)} \\ \xrightarrow[\frac{1}{8}]{\text{سکه اول «پشت» بیاید}} \frac{1}{8} \text{ (سه سکه بعدی، «پشت» بیایند)} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{8} = \frac{3}{16}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳



احتمال آبی بودن را  $P(C)$  در نظر می‌گیریم. احتمال آبی بودن مهره انتخابی از جعبه B برابر است با:

$$P(C) = \frac{6}{15} \times \frac{6}{15} + \frac{9}{15} \times \frac{5}{15} = \frac{81}{225} = 0/36$$

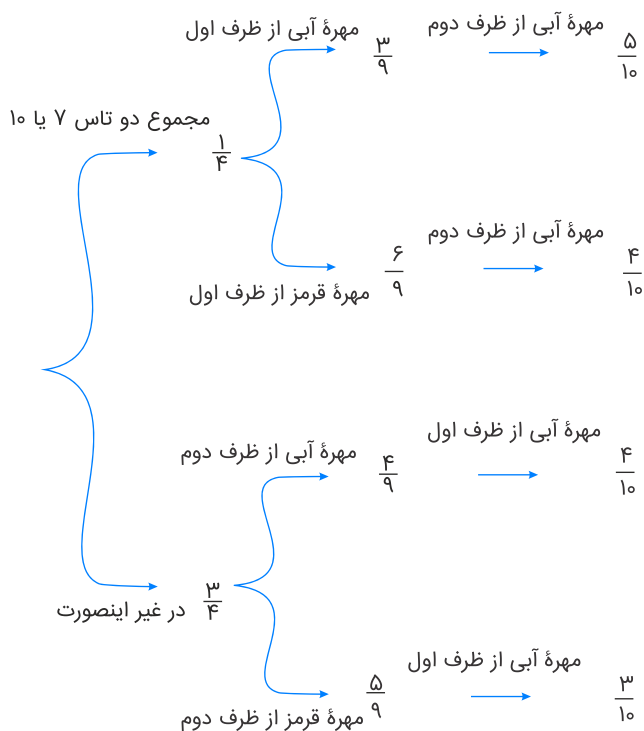
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

مجموع دو تاس ۷ یا ۱۰ =  $\{(1, 6), (6, 1), (2, 5), (5, 2), (3, 4), (4, 3), (4, 6), (6, 4), (5, 5)\}$

۹ عضو  $\Rightarrow$

$$P(\text{مجموع دو تاس ۷ یا ۱۰}) = \frac{9}{36}$$

$$P(\text{مجموع دو تاس غیر از ۷ یا ۱۰}) = \frac{27}{36}$$



با فرمول احتمال کل داریم:

$$\frac{1}{4} \left( \frac{3}{9} \times \frac{5}{10} + \frac{6}{9} \times \frac{4}{10} \right) + \frac{3}{4} \left( \frac{4}{9} \times \frac{4}{10} + \frac{5}{9} \times \frac{3}{10} \right) = \frac{11}{30}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰

## گام اول

فرد انتخاب شده با احتمال  $0/54$  مرد و با احتمال  $0/46$  زن است.  
 هر مرد با احتمال  $0/6$  دفترچه دارد و با احتمال  $0/4 = 1 - 0/6$  دفترچه ندارد. همچنین هر زن با احتمال  $0/75$  دفترچه دارد و با احتمال  $0/25$  دفترچه ندارد.

## گام دوم

با رسم یک نمودار درختی می‌توان احتمال دفترچه‌دار بودن فرد انتخاب شده را محاسبه کرد.



حالت مطلوب می‌تواند به صورت مردی با دفترچه باشد یا یک زن با دفترچه، پس:

$$P(\text{دفترچه دار بودن}) = P(\text{مرد با دفترچه}) + P(\text{زن با دفترچه})$$

$$= (0/54 \times 0/6) + (0/46 \times 0/75) = 0/324 + 0/345 = 0/669$$

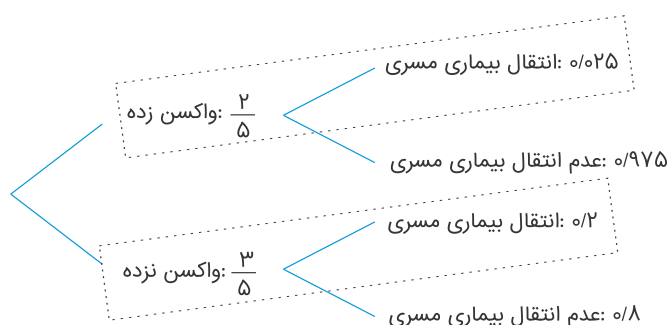
## گام اول

الف) هر یک از کارگران کارگاه می‌توانند واکسن زده باشند یا واکسن نزده باشند. احتمال این‌که کارگری واکسن زده باشد  $\frac{2}{5}$  و احتمال این‌که واکسن نزده باشد  $\frac{3}{5}$  است.  $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

ب) هر فرد واکسن زده با احتمال  $0/025$  بیماری مسری را می‌گیرد و با احتمال  $0/975 = 1 - 0/025$  بیمار نمی‌شود.  
ج) هر فردی که واکسن نزده باشد با احتمال  $0/2$  بیماری مسری را می‌گیرد و با احتمال  $0/8 = 1 - 0/2$  بیمار نمی‌شود.

## گام دوم

با استفاده از نمودار درختی احتمال این‌که یک کارگر به بیماری مسری مبتلا شود را محاسبه می‌کنیم.



$$P(\text{انتقال به واکسن نزده}) + P(\text{انتقال به واکسن زده}) = P(\text{انتقال بیماری به کارگر})$$

$$= \left( \frac{2}{5} \times 0/025 \right) + \left( \frac{3}{5} \times 0/2 \right) = 0/01 + 0/12 = 0/13$$

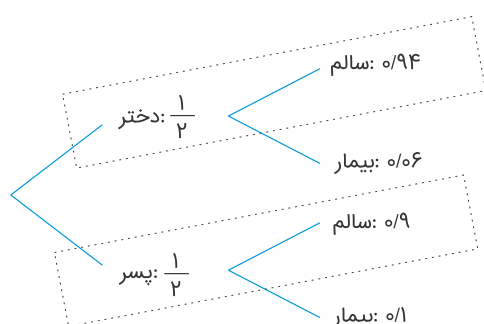
## گام اول

الف) هر فرزند پسر با احتمال  $\frac{1}{2}$  بیماری ارثی از والدینش دریافت می‌کند و با احتمال  $\frac{9}{10}$  دریافت نمی‌کند و سالم است. به همین ترتیب هر فرزند دختر با احتمال  $\frac{1}{2}$  بیماری ارثی دریافت می‌کند و با احتمال  $\frac{94}{100}$  دریافت نمی‌کند و سالم است.

ب) به کلمه ندارد دقت کنید. احتمال سالم بودن فرزند به دنیا آمده را باید حساب کرد.

## گام دوم

هر فرزند به دنیا آمده با احتمال  $\frac{1}{2}$  دختر و با احتمال  $\frac{1}{2}$  پسر است. دو حالت مطلوب وجود دارد: فرزند پسر و سالم باشد یا فرزند دختر و سالم باشد. با استفاده از نمودار درختی احتمال خواسته شده را محاسبه می‌کنیم.



$$P(\text{سالم بودن فرزند}) = P(\text{دختر و سالم}) + P(\text{پسر و سالم}) = \left(\frac{1}{2} \times \frac{94}{100}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{9}{10}\right) = 0.47 + 0.45 = 0.92 = 92\%$$

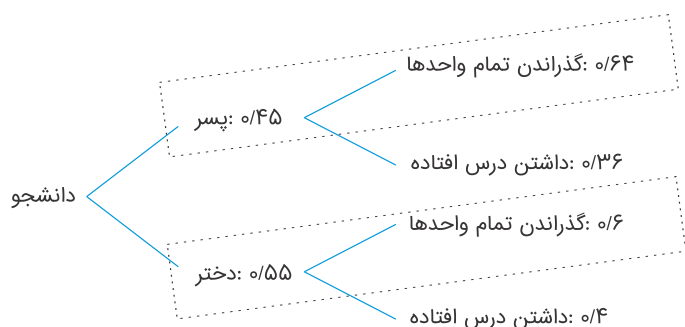
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۸۸

## گام اول

هر دانشجوی سال اول با احتمال  $0/55$  دختر است و با احتمال  $0/45$  پسر است. هر دانشجوی دختر با احتمال  $0/6$  تمام واحدهای درسی خود را گذرانده و با احتمال  $0/4$  درس افتاده دارد. همچنین هر دانشجوی پسر با احتمال  $0/64$  تمام واحدهای درسی خود را گذرانده و با احتمال  $0/36$  درس افتاده دارد.

## گام دوم

با استفاده از نمودار درختی می‌توان احتمال این‌که هر دانشجو تمام واحد درسی خود را گذرانده باشد، را حساب کرد:



$$P(\text{دختر و گذراندن تمام واحدها}) + P(\text{پسر و گذراندن تمام واحدها}) = P(\text{گذراندن تمام واحدها})$$

$$= (0/45 \times 0/64) + (0/55 \times 0/6) = 0/618$$

بنابراین  $61/8$  درصد از دانشجویان تمام واحدهای درسی را گذرانده‌اند.

$$0/4 \times 0/25 + 0/35 \times 0/3 + 0/25 \times 0/35 = 0/1 + 0/105 + 0/0875 = 0/2925$$

$29/25$  درصد احتمال دارد امیر در رشته پزشکی قبول شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

با استفاده از فرمول احتمال کل داریم:

$$P = 0/45 \times 0/2 + 0/2 \times 0/25 + 0/35 \times 0/3 = 0/245$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

$$\text{پرتاب دو سکه} : \begin{cases} \text{صفر} \rightarrow \frac{\text{دو سکه پشت داشته باشیم}}{\text{یک سکه می اندازیم}} \Rightarrow \frac{1}{4} : \text{جفت رو} \\ \frac{1}{4} : \text{یکی پشت و یکی رو می خواهیم} \rightarrow \frac{\text{دو سکه پشت داشته باشیم}}{\text{دو سکه می اندازیم}} \Rightarrow \frac{1}{4} : (\text{رو, پشت}) \\ \frac{1}{4} : \text{یکی پشت و یکی رو می خواهیم} \rightarrow \frac{\text{دو سکه پشت داشته باشیم}}{\text{دو سکه می اندازیم}} \Rightarrow \frac{1}{4} : (\text{پشت, رو}) \\ \frac{1}{4} : \text{یک رو ظاهر شود} \rightarrow \frac{\text{دو سکه پشت داشته باشیم}}{\text{یک سکه می اندازیم}} \Rightarrow \frac{1}{4} : \text{جفت پشت} \end{cases}$$

$$\text{در کل} \quad \frac{1}{4} \times 0 + \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

از میان اعداد روی تاس، فقط دو عدد ۳ و ۶ مضرب ۳ هستند، بنابراین احتمال ظاهر شدن مضرب ۳ در یک پرتاب تاس برابر با  $\frac{2}{6}$  و احتمال ظاهر نشدنش برابر با  $\frac{4}{6}$  است. احتمال اینکه حداکثر در پرتاب سوم برای اولین بار، مضرب ۳ ظاهر شود معادل است با اینکه یا در پرتاب اول مضرب ۳ ظاهر شود ((پرتاب اول مضرب ۳)  $P$ ) یا در پرتاب دوم مضرب ۳ ظاهر شود ((پرتاب دوم مضرب ۳)  $P$ ) و یا در پرتاب سوم مضرب ۳ ظاهر شود ((پرتاب سوم مضرب ۳)  $P$ ). داریم:

بار اول مضرب ۳ بیاید:

$$P_1 = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

بار اول مضرب ۳ نیاید و بار دوم مضرب ۳ بیاید:

$$P_2 = \frac{4}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$$

بار اول و دوم مضرب ۳ نیاید و بار سوم مضرب ۳ بیاید:

$$P_3 = \frac{4}{6} \times \frac{4}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{32}{216} = \frac{4}{27}$$

بنابراین احتمال اینکه حداکثر در پرتاب سوم، برای اولین بار مضرب ۳ ظاهر شود برابر است با:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = \frac{1}{3} + \frac{2}{9} + \frac{4}{27} = \frac{19}{27}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۵

می‌دانیم هر سکه دو حالت دارد پس احتمال ظاهر شدن هریک از حالت‌ها برابر  $\frac{1}{2}$  است، همچنین در پرتاب یک تاس، با احتمال  $\frac{2}{6}$  عدد ظاهر شده مضرب ۳ خواهد بود. باتوجه به صورت سؤال اگر در پرتاب سکه "رو" بیاید، تاس می‌ریزیم و اگر "پشت" بیاید، دوباره سکه پرتاب می‌کنیم. می‌خواهیم حداکثر در پرتاب سوم سکه، عدد تاس مضرب ۳ باشد؛ بنابراین باید یکی از سه حالت زیر اتفاق بیفتد:

حالت اول: در اولین پرتاب سکه، "رو" بیاید و با پرتاب تاس، عدد ظاهر شده مضرب ۳ باشد (A).

$$P(A) = \frac{1}{2} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{6}$$

حالت دوم: در اولین پرتاب سکه، "پشت" و در دومین پرتاب سکه، "رو" بیاید و با پرتاب تاس، مضرب ۳ ظاهر شود (B).

$$P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{12}$$

حالت سوم: در اولین و دومین پرتاب سکه، "پشت" و در سومین پرتاب سکه، "رو" بیاید سپس با پرتاب تاس، مضرب ۳ ظاهر شود (C).

$$P(C) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{24}$$

بنابراین داریم:

$$P(A) + P(B) + P(C) = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24} = \frac{4+2+1}{24} = \frac{7}{24}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۴

اگر مهره‌ای را از ظرف آخر برداریم به احتمال  $\frac{7}{13}$  متعلق به ظرف اول است. پس با قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{مهره سفید}) \begin{cases} \text{مهره از ظرف اول} \Rightarrow \frac{7}{13} \xrightarrow{\text{احتمال سفید بودن}} \frac{6}{24} \\ \text{مهره از ظرف دوم} \Rightarrow \frac{6}{13} \xrightarrow{\text{احتمال سفید بودن}} \frac{5}{18} \end{cases} \Rightarrow P(\text{مهره سفید}) = \frac{7}{13} \times \frac{6}{24} + \frac{6}{13} \times \frac{5}{18} = \frac{31}{144}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۴

در صورتی که از رنگ دو مهره خارج شده اطلاعی نداشته باشیم، احتمال آنکه مهره سوم خارج شده، سفید باشد دقیقاً مانند آن است که اولین مهره خارج شده سفید باشد یعنی  $P(A) = \frac{4}{7}$  است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۶

## گام اول

فرد تحصیل کرده می‌تواند زن با تحصیلات دانشگاهی یا مرد با تحصیلات دانشگاهی باشد. برای حل سؤال از قانون احتمال کل (نمودار درختی) استفاده می‌کنیم.

## گام دوم

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{تحصیلات دانشگاهی}} ۰/۱۸ : ۰/۶ \text{ مرد} \\ \xrightarrow{\text{تحصیلات دانشگاهی}} ۰/۱۲ : ۰/۴ \text{ زن} \end{cases}$$

$$P(\text{تحصیلات دانشگاهی}) = (۰/۶ \times ۰/۱۸) + (۰/۴ \times ۰/۱۲) = ۰/۱۰۸ + ۰/۰۴۸$$

$$= ۰/۱۵۶ \Rightarrow P(\text{تحصیلات دانشگاهی}) = ۱۵/۶\%$$

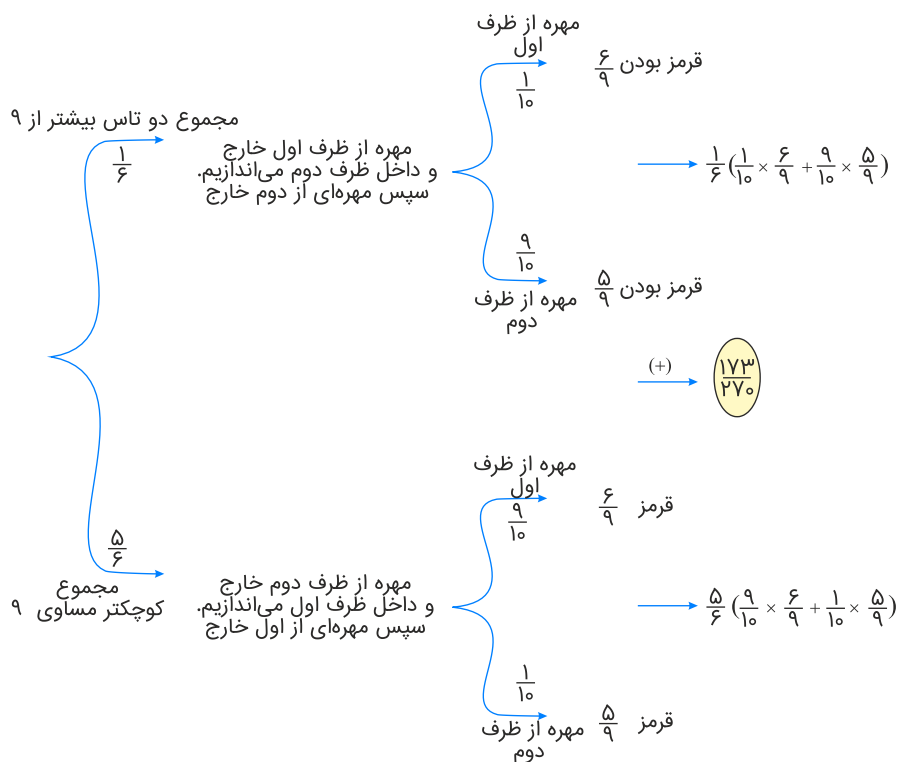
دقت کنید که چون می‌خواهیم احتمال آن را بیابیم که ۲ مهره از ۴ مهره انتخابی سفید باشد بنابراین باید ۲ مهره دیگر سیاه باشند و چون سه ظرف داریم، احتمال انتخاب هریک از ۳ ظرف  $\frac{1}{3}$  است. احتمال آنکه از هر ظرف ۲ مهره سیاه و ۲ مهره سفید خارج شود را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{احتمال انتخاب ظرف A} \frac{1}{3} & \times \frac{\binom{4}{2} \binom{5}{2}}{\binom{9}{4}} = \frac{6 \times 10}{126} \\ \text{احتمال انتخاب ظرف B} \frac{1}{3} & \times \frac{\binom{6}{2} \binom{3}{2}}{\binom{9}{4}} = \frac{15 \times 3}{126} \\ \text{احتمال انتخاب ظرف C} \frac{1}{3} & \times \frac{\binom{6}{2} \binom{3}{2}}{\binom{9}{4}} = \frac{15 \times 3}{126} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow P(E) = \frac{1}{3} \left( \frac{60}{126} + \frac{45}{126} + \frac{45}{126} \right) = \frac{1}{3} \times \frac{150}{126} = \frac{50}{126} = \frac{25}{63}$$

توجه کنید:

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2} \Rightarrow \begin{cases} \binom{6}{2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15 \\ \binom{5}{2} = \frac{5 \times 4}{2} = 10 \end{cases}$$

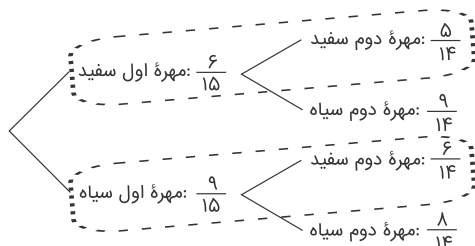


## گام اول

الف) مهره اول خارج شده می‌تواند سفید یا سیاه باشد. احتمال سفیدبودن مهره دوم بر اساس حالت مهره اول قابل محاسبه است.  
 ب) از نگاهی دیگر، چون رنگ مهره اول را نمی‌دانیم فرض می‌کنیم هنوز مهره‌ای خارج نشده و احتمال سفیدبودن مهره دوم را محاسبه می‌کنیم.

## گام دوم

روش اول:



بنابراین داریم:

$$P(\text{دو مهره سفید}) = \left( \frac{6}{15} \times \frac{5}{14} \right) + \left( \frac{9}{15} \times \frac{6}{14} \right) = \frac{30 + 54}{210} = \frac{84}{210} = \frac{2}{5}$$

روش دوم:

بدون توجه به رنگ مهره اول و با فرض اینکه هنوز مهره‌ای خارج نشده، احتمال سفیدبودن رنگ مهره دوم برابر  $\frac{2}{5}$  است.

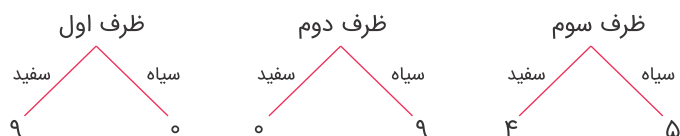
احتمال خواسته شده را به صورت زیر مرحله به مرحله بررسی می‌کنیم:

احتمال حداقل یک مهره سفید  $\times$  اگر مهره خارج شده از ظرف اول سفید باشد  $P(A)$   
 + احتمال حداقل یک مهره سفید  $\times$  اگر مهره خارج شده از ظرف اول سیاه باشد

$$P(A) = \frac{6}{9} \times \frac{\binom{5}{2} + \binom{5}{1}\binom{5}{1}}{\binom{10}{2}} + \frac{3}{9} \times \frac{\binom{4}{2} + \binom{4}{1}\binom{6}{1}}{\binom{10}{2}}$$

$$= \frac{2}{3} \times \frac{10 + 25}{45} + \frac{1}{3} \times \frac{6 + 24}{45} = \frac{2 \times 35 + 1 \times 30}{3 \times 45} = \frac{70 + 30}{3 \times 45} = \frac{100}{3 \times 45} = \frac{20}{27}$$

شکل نمودار درختی مسئله به صورت زیر است:



احتمال خواسته شده عبارت است از:

$$P(A) = \frac{1}{3} \times \frac{5}{9} + \frac{1}{3} \times \frac{9}{9} + \frac{1}{3} \times \frac{\binom{5}{2} + \binom{4}{1} \binom{5}{1}}{\binom{9}{2}}$$

$$= 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \times \frac{10 + 20}{36} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \times \frac{30}{36} = \frac{1}{3} \times \left(1 + \frac{5}{6}\right) = \frac{1}{3} \times \frac{11}{6} = \frac{11}{18}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

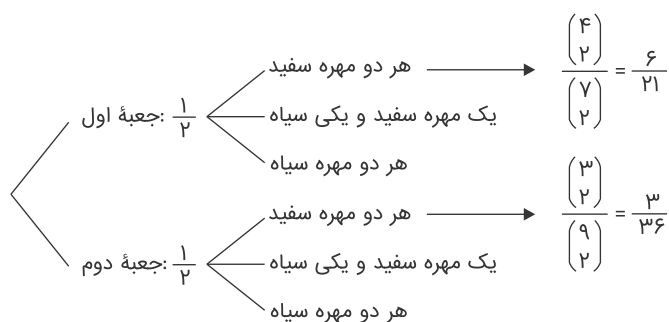
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۲

### گام اول

الف) احتمال انتخاب هر یک از جعبه‌ها برابر  $\frac{1}{2}$  است.

ب) احتمال سفید بودن دو مهره خارج شده از هر یک از جعبه‌ها را تعیین کرده و با استفاده از نمودار درختی احتمال کل را محاسبه می‌کنیم.

### گام دوم



$$P(\text{هر دو مهره سفید}) = P(\text{جعبه اول و سفید}) + P(\text{جعبه دوم و سفید})$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times \frac{6}{21}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{36}\right) = \frac{31}{168}$$

راه حل اول:

باتوجه به آنکه رنگ مهره اولی که از جعبه خارج شده، مشاهده نشده است، مثل این است که مهره‌ای خارج نشده، پس احتمال خروج مهره سفید در انتخاب دوم  $\frac{6}{10} = 0/6$  است.

راه حل دوم:

پیشامد سفیدبودن کارت اول: B

پیشامد سیاهبودن کارت اول: B'

پیشامد سفیدبودن کارت دوم: A

$$P(A) = P(B)P(A|B) + P(B')P(A|B') = \frac{6}{10} \times \frac{5}{9} + \frac{4}{10} \times \frac{6}{9} \\ = \frac{54}{90} = 0/6$$

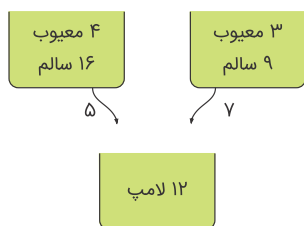
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

فرض کنید A پیشامد برنده شدن بهروز باشد، پس:

|        |                |       |     |
|--------|----------------|-------|-----|
| ریاضی  | $\frac{5}{18}$ | برنده | 0/7 |
| تجربی  | $\frac{7}{18}$ | برنده | 0/8 |
| انسانی | $\frac{6}{18}$ | برنده | 0/9 |

$$P(A) = \frac{5}{18} \times 0/7 + \frac{7}{18} \times 0/8 + \frac{6}{18} \times 0/9 \\ = \frac{35}{180} + \frac{56}{180} + \frac{54}{180} = \frac{145}{180} = \frac{29}{36}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸



در جعبه جدید در کل ۱۲ لامپ وجود دارد. حال اگر لامپی از جعبه جدید انتخاب کنیم، احتمال اینکه به ترتیب متعلق به جعبه اول و دوم باشد برابر  $\frac{۵}{۱۲}$  و  $\frac{۷}{۱۲}$  است. همچنین احتمال معیوب بودن لامپ جعبه اول و دوم برابر  $\frac{۴}{۲۰}$  و  $\frac{۳}{۱۲}$  است. فرض کنید  $A$  پیشامد معیوب بودن لامپ جعبه جدید باشد، پس:

$$P(A) = \frac{۵}{۱۲} \times \frac{۴}{۲۰} + \frac{۷}{۱۲} \times \frac{۳}{۱۲} = \frac{۱}{۱۲} + \frac{۷}{۴۸} = \frac{۱۱}{۴۸}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸