4.95. **4.109.** W pudełku znajdują się 4 losy wygrywające i 6 losów pustych. Losujemy dwa losy. Oblicz prawdopodobieństwo wylosowania:

a) dwóch losów wygrywających,

b) co najmniej jednego losu wygrywającego.

Odp. a) $\frac{2}{15}$ b) $\frac{2}{3}$

4.96. **4.110.** Na loterii znajduje się 6 losów wygrywających: jeden z wygraną 30 zł, dwa z wygraną 20 zł i trzy z wygraną 10 zł. Pozostałe 4 losy są puste. Losujemy dwa losy. Oblicz prawdopodobieństwo wygrania 30 zł.

Odp. $\frac{2}{9}$

4.97. **4.111.** W pudełku znajdują się rozróżnialne kule: 2 czerwone, 3 białe i 5 niebieskich. Losujemy kolejno bez zwracania dwa razy jedną kulę. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia:

a) obie wylosowane kule mają taki sam kolor,

b) żadna z wylosowanych kul nie jest czerwona.

Odp. a) $\frac{14}{45}$ b) $\frac{28}{45}$

4.98. **4.112.** Ze zbioru wierzchołków pewnego wielokąta wypukłego wybieramy losowo dwa wierzchołki. Prawdopodobieństwo wybrania wierzchołków wyznaczających przekątną tego wielokąta jest równe 0,8. Ile wierzchołków ma wielokąt?

Odp. 11 wierzchołków

4.99. **4.113.** W pudełku jest pewna liczba kul białych i jedna kula czarna, wszystkie kule są rozróżnialne. Losujemy jedną kulę, zatrzymujemy ją, a następnie z pozostałych kul losujemy jedną kulę. Ile powinno być kul białych w pudełku, aby prawdopodobieństwo wylosowania dwóch kul białych było równe $\frac{2}{3}$?

Odp. 5 kul białych

4.100. **4.114.** W klasie IV b jest 9 dziewcząt i pewna liczba chłopców. Wybieramy losowo kolejno dwie osoby z tej klasy. Prawdopodobieństwo wybrania co najmniej jednej dziewczynki jest równe $\frac{6}{7}$. Ilu chłopców jest w tej klasie?

Odp. 6 chłopców

4.101. **4.115.** W skrzyni jest pewna liczba piłek do siatkówki i mniejsza liczba piłek do koszykówki – razem 9 piłek. Ile jest piłek do siatkówki, jeśli przy jednoczesnym losowaniu z tej skrzyni dwóch piłek prawdopodobieństwo wylosowania piłek do tej samej dyscypliny sportowej jest takie samo, jak prawdopodobieństwo wylosowania do dwóch różnych dyscyplin?

Odp. 6 piłek do siatkówki

4.102. **4.116.** Przestawiając dowolnie cyfry 1, 2, 3, 4, 5 tworzymy losowo pięciocyfrowy kod. Opisz przestrzeń zdarzeń elementarnych. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia:

a) najpierw ustawione są wszystkie cyfry, będące liczbami parzystymi; następnie cyfry, będące liczbami nieparzystymi,

b) cyfry 1, 2, 3 stoją w podanej kolejności obok siebie.

Odp. a) 0,1 b) 0,05

4.103. **4.117.** Mały chłopczyk przestawia losowo 4 klocki z literami A, A, M, M. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia, że chłopiec ułoży słowo MAMA.

Odp. $\frac{1}{6}$

4.104. **4.118.** Cztery ponumerowane kule umieszczono losowo w pięciu ponumerowanych szufladach. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia:

a) A – każda kula trafi do innej szuflady,

b) B – wszystkie kule trafią do jednej szuflady.

Odp. a) $\frac{24}{125}$ b) $\frac{1}{125}$

4.105. **4.119.** Na parterze bloku, mającego oprócz parteru 6 pięter, wsiadło do windy 5 osób. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia:

a) wszystkie osoby wysiądą na jednym piętrze (kolejność wychodzenia z windy na jednym piętrze nie jest istotna),

b) każda osoba wysiądzie na innym piętrze.

Odp. a) $\frac{1}{1296}$ b) $\frac{5}{54}$

4.106. **4.120.** W szeregu ustawiamy losowo 4 kobiety i 4 mężczyzn. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia:

a) najpierw stoją kobiety, a potem mężczyźni,

b) żadne dwie osoby tej samej płci nie stoją obok siebie.

Odp. a) $\frac{1}{70}$ b) $\frac{1}{35}$

4.107. **4.121.** Sześciu przyjaciół, wśród nich Jarek i Marek, wybrało się do kina. Mają bilety z kolejnymi miejscami w jednym rzędzie. Zakładając, że usiądą losowo na tych miejscach, oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia:

a) Jarek i Marek usiądą na miejscach najbardziej od siebie odległych,

b) Jarek i Marek usiądą na dwóch pierwszych miejscach, w podanej kolejności, licząc od lewej strony,

c) między Jarkiem i Markiem usiądzie jeszcze jedna osoba.

Odp. a) $\frac{1}{15}$ b) $\frac{1}{30}$ c) $\frac{4}{15}$

4.122. W klasie IV f jest 32 uczniów, a wśród nich jest Darek i Franek. Cała klasa ma bilety do teatru na 20 miejsc od 1. do 20. w piątym rzędzie i 12 miejsc od 21. do 32. w siódmym rzędzie. Wszyscy uczniowie zajmują losowo te miejsca. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia, że Darek i Franek nie usiądą obok siebie.

Odp. $\frac{233}{248}$

4.123. Ze zbioru liczb $\{1, 2, 3, ..., n\}$, gdzie $n \in \boldsymbol{N}_+$, $n \geqslant 2$, losujemy kolejno dwa razy jedną liczbę ze zwracaniem. Prawdopodobieństwo otrzymania za pierwszym razem liczby mniejszej, niż za drugim razem, jest równe $\frac{7}{16}$. Oblicz n.

Odp. $n = 8$

4.124. W pudełku znajduje się 8 losów pustych i pewna liczba losów wygrywających. Losujemy kolejno dwa razy po jednym losie. Prawdopodobieństwo wylosowania co najmniej jednego losu wygrywającego jest nie większe niż $\frac{17}{45}$. Ile losów wygrywających było w pudełku?

Odp. jeden los lub dwa losy

4.125. Rzucamy trzema czworościennymi symetrycznymi kostkami z liczbami 1, 2, 3, 4 na poszczególnych ściankach. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia – suma otrzymanych liczb jest podzielna przez 3.

Odp. $\frac{11}{32}$

4.126. Rzucamy trzema symetrycznymi sześciennymi kostkami do gry. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia – suma otrzymanych oczek jest liczbą podzielną przez 8 i jednocześnie niepodzielną przez 16.

Odp. $\frac{7}{72}$

4.127. Rzucamy trzy razy symetryczną sześcienną kostką do gry. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia – suma kwadratów liczb wyrzuconych oczek nie jest podzielna przez 3.

Odp. $\frac{2}{3}$

4.128. W pudełku znajduje się 10 rozróżnialnych kul: 2 białe, 3 czerwone i 5 zielonych. Losujemy jednocześnie 3 kule. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia:

a) tylko jedna z wylosowanych kul będzie zielona,

b) co najmniej jedna wylosowana kula będzie biała,

c) każda kula będzie w innym kolorze,

d) co najmniej dwie kule będą czerwone.

Odp. a) $\frac{5}{12}$ b) $\frac{8}{15}$ c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{11}{60}$

4.129. Z talii 52 kart losujemy 13 kart. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia, że wśród wylosowanych kart:

a) będą 3 piki, 4 kiery i 5 trefli, b) będzie co najmniej 12 pików,

c) będą 4 kiery i co najwyżej 1 trefl, d) będą co najmniej 3 kiery.

Odp. a) $\frac{\binom{13}{3}\binom{13}{4}\binom{13}{5}\binom{13}{1}}{\binom{52}{13}}$ b) $\frac{\binom{13}{12}\binom{39}{1}+\binom{13}{13}}{\binom{52}{13}}$

c) $\frac{\binom{13}{4}\binom{13}{0}\binom{26}{9}+\binom{13}{4}\binom{13}{1}\binom{26}{8}}{\binom{52}{13}}$ d) $1-\frac{\binom{39}{13}+\binom{13}{1}\binom{39}{12}+\binom{13}{2}\binom{39}{11}}{\binom{52}{13}}$

4.130. Z talii 24 kart (4 asy, 4 króle, 4 damy, 4 walety, 4 dziesiątki, 4 dziewiątki) losujemy 5 kart. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia:

a) wylosujemy cztery asy,

b) wylosujemy trzy dziesiątki i jedną parę takich samych figur (dwa asy albo dwa króle, albo dwie damy, albo dwa walety)

c) wylosujemy co najmniej dwa asy,

d) wylosujemy dwa króle lub trzy damy.

Odp. a) $\frac{5}{10626}$ b) $\frac{4}{1771}$ c) $\frac{635}{3542}$ d) $\frac{947}{5313}$

4.131. W szufladzie znajduje się 15 rozróżnialnych kopert: 4 białe, 5 niebieskich i 6 szarych. Wybieramy losowo 4 koperty. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia:

a) co najwyżej jedna z wylosowanych kopert będzie niebieska,

b) wszystkie wylosowane koperty będą w jednym kolorze,

c) wylosujemy po dwie koperty w tym samym kolorze, każda para w innym kolorze,

d) wylosujemy koperty w dwóch kolorach: białym i niebieskim.

Odp. a) $\frac{54}{91}$ b) $\frac{1}{65}$ c) $\frac{20}{91}$ d) $\frac{8}{91}$

4.132. Mamy 12 biletów do kina na ponumerowane miejsca od 1 do 12 w trzynastym rzędzie. Bilety wkładamy losowo do 6 kopert białych i 6 kopert niebieskich, po jednym bilecie do każdej koperty. Koperty tego samego koloru nie są rozróżnialne. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia:

a) bilety na miejsca oznaczone numerami parzystymi znajdą się tylko w białych kopertach,

b) bilety na miejsca 1, 2, 3 i 4 znajdą się w niebieskich kopertach.

Odp. a) $\frac{1}{924}$; *wskazówka:* Wybieramy 6 biletów spośród 12, które trafią do białych kopert; pozostałe bilety trafią do niebieskich kopert na 1 sposób. Ω – zbiór kombinacji 6-elementowych o wartościach ze zbioru 12-elementowego, $\overline{\overline{\Omega}}=\binom{12}{6}=924$

b) $\frac{1}{33}$