

Sparing – rozwiązanie zadania dla Czytelników

Zadanie:

W pewnym klubie piłki nożnej uprawnionych do gry w barwach tego klubu jest 19 zawodników: 3 bramkarzy, 7 obrońców, 5 pomocników i 4 napastników. Spośród tych 19 zawodników pięciu piłkarzy prezentuje bardzo wysokie umiejętności piłkarskie. Tych pięciu znakomitych piłkarzy, to jeden bramkarz, dwóch obrońców, jeden pomocnik i jeden napastnik. Trener drużyny podjął decyzję, że żaden z tych pięciu najlepszych piłkarzy nie wystąpi w meczu sparingowym. Obliczyć na ile sposobów można wybrać 11 zawodników do podstawowego składu drużyny tego klubu na mecz sparingowy, jeśli wiadomo, że trener zdecydował, że mecz sparingowy drużyna rozpocznie w ustawieniu:

- a) 3 – 4 – 3,
- b) 4 – 3 – 3,
- c) 4 – 4 – 2,
- d) 5 – 4 – 1.

a – Rozwiązanie:

Wykorzystamy regułę iloczynu („Świat Matematyki” nr 34). Trener drużyny podjął decyzję, że żaden z pięciu najlepszych piłkarzy nie wystąpi w meczu sparingowym. Tych pięciu piłkarzy to jeden bramkarz, dwóch obrońców, jeden pomocnik i jeden napastnik. Zatem trener może wybrać 11 zawodników do podstawowego składu drużyny spośród 2 bramkarzy, 5 obrońców, 4 pomocników i 3 napastników.

Krok pierwszy:

Trener wybiera bramkarza. Jednego bramkarza spośród dwóch trener może wybrać na

$$C_2^1 = \binom{2}{1} = \frac{2!}{1! * (2-1)!} = \frac{2!}{1! * 1!} = \frac{2 * 1}{1 * 1} = 2 \text{ sposoby.}$$

Krok drugi:

Trener wybiera trzech obrońców. Trzech obrońców spośród pięciu trener może wybrać na

$$C_3^5 = \binom{5}{3} = \frac{5!}{3! * (5-3)!} = \frac{5!}{3! * 2!} = \frac{5 * 4 * 3!}{3! * 2 * 1} = 10 \text{ sposobów.}$$

Krok trzeci:

Trener wybiera czterech pomocników. Czterech pomocników spośród czterech trener może wybrać na

$$C_4^4 = \binom{4}{4} = \frac{4!}{4! * (4-4)!} = \frac{4!}{4! * 0!} = \frac{4!}{4! * 1} = 1 \text{ sposób.}$$

Krok czwarty:

Trener wybiera trzech napastników. Trzech napastników spośród trzech trener może wybrać na

$$C_3^3 = \binom{3}{3} = \frac{3!}{3! * (3-3)!} = \frac{3!}{3! * 0!} = \frac{3!}{3! * 1} = 1 \text{ sposób.}$$

Z reguły iloczynu mamy: $2 * 10 * 1 * 1 = 20$.

a – Odpowiedź: Trener może wybrać podstawowy skład drużyny na 20 sposobów.

b – Rozwiązanie:

Przeprowadzając takie samo rozumowanie jak w punkcie a otrzymujemy:

$$C_2^1 * C_5^4 * C_4^3 * C_3^3 = \binom{1}{1} * \binom{5}{4} * \binom{4}{3} * \binom{3}{3} = 2 * 5 * 4 * 1 = 40.$$

b – Odpowiedź: Trener może wybrać podstawowy skład drużyny na 40 sposobów.

c – Rozwiązanie:

Przeprowadzając takie samo rozumowanie jak w punkcie a otrzymujemy:

$$C_2^1 * C_5^4 * C_4^4 * C_3^2 = \binom{2}{1} * \binom{5}{4} * \binom{4}{4} * \binom{3}{2} = 2 * 5 * 1 * 3 = 30.$$

c – Odpowiedź: Trener może wybrać podstawowy skład drużyny na 30 sposobów.

d – Rozwiązanie:

Przeprowadzając takie samo rozumowanie jak w punkcie a otrzymujemy:

$$C_2^1 * C_5^5 * C_4^4 * C_3^1 = \binom{2}{1} * \binom{5}{5} * \binom{4}{4} * \binom{3}{1} = 2 * 1 * 1 * 3 = 6.$$

d – Odpowiedź: Trener może wybrać podstawowy skład drużyny na 6 sposobów.