



Kto da mniej?

Joanna JASZUŃSKA

Prezentujemy kilka zadań wraz z „rozwiązaniami” i... lepszymi rozwiązaniami.

1. Złośliwy czarodziej rzucił urok na jedną z 1000 beczek z winem – po wypiciu choćby kropli każdy zzielenieje w ciągu doby. Codziennie rano dysponujemy dokładnie 10 dzielnymi (i niezielonymi) rycerzami gotowymi ponieść ryzyko. Ile dni potrzeba, aby wykryć zaczarowaną beczkę?
2. Mamy 10 worków z monetami. W jednym z nich wszystkie monety są fałszywe, w pozostałych zaś wszystkie są prawdziwe. Prawdziwa moneta waży 10 gramów, a fałszywa 11. Ile ważeń na wadze elektronicznej trzeba wykonać, aby wykryć worek z fałszywymi monetami?
3. Jaś i Małgosia mają pozmywać, odkurzyć i zrobić pranie. Każdą z tych czynności może wykonywać jednocześnie tylko jedna osoba i każda zajmie jednej osobie godzinę. Ile co najmniej czasu zajmie im całe sprzątanie?
4. Mamy trzy zamknięte pudełka. W jednym są dwie niebieskie kulki, w jednym dwie czerwone, a w jednym – niebieska i czerwona. Na pudełka naklejono etykiety: 2N, 2C, NC, ale na żadnym pudełku nie znalazła się właściwa etykieta. Ile kulek trzeba obejrzyć, by móc uporządkować etykiety?
5. Cztery osoby chcą przejść przez dziurawy most po ciemku. Mają do dyspozycji jedną latarkę, nikt nie może iść bez niej, z powrotem zawsze ktoś musi ją przynieść. Wspólnie przez most mogą iść najwyżej dwie osoby i idą wtedy w tempie wolniejszej z nich. Pierwszej osobie pokonanie mostu zajmie 10 minut, drugiej 5, trzeciej 2, a czwartej 1 minutę. W jakim najkrótszym czasie wszystkie te osoby są w stanie przedostać się przez most?

„Rozwiązania”

- R1.** 3 dni: pierwszego dnia każdy rycerz pije z innych 100 beczek; jeden zzielenieje. Drugiego dnia każdy rycerz pije z 10 podejrzanych beczek, trzeciego każdy z jednej.
- R2.** 4 ważenia: najpierw ważymy jednocześnie 5 monet z 5 różnych worków i tym sposobem zawężamy grupę podejrzanych worków do 5. Następnie ważymy razem 2 monety z 2 spośród nich – zostają 2 lub 3 podejrzane worki. Dalej wystarczy zważyć pojedynczo jedną lub dwie monety.
- R3.** 2 godziny: Jaś robi dwie z rzeczy, a Małgosia trzecią.
- R4.** 3 kulki: jedną z pudełka NC, w którym muszą być dwie identyczne kulki (bo wiadomo, że etykieta jest zła), więc wystarczy sprawdzić kolor jednej z nich. Dodatkowo obie kulki z któregoś z pozostałych pudełek.
- R5.** 19 minut: najszybsza osoba po kolei przeprowadza każdą z pozostałych.

Rozwiązania

R1. 1 dzień: numerujemy beczki w systemie dwójkowym, czyli każdej przypisujemy inny 10-cyfrowy ciąg 0 i 1. Da się to zrobić, bo takich ciągów jest $2^{10} = 1024 > 1000$ (na każdym z 10 miejsc stoi 0 albo 1).

Każdy rycerz pije z tych i tylko tych beczek, których numery mają cyfrę 1 na jego miejscu, czyli np. z beczki podpisanej 0100010010 piją rycerze numer 2, 6 i 9 (zatem z każdej beczki pije inny podzbiór rycerzy).

Po dobie odczytujemy numer zaczarowanej beczki z kolorów rycerzy: jeśli np. zzielenieli rycerze 2, 6 i 9, to zaczarowana jest jedyna beczka, z której pili oni i tylko oni, a więc beczka numer 0100010010. □

R2. 1 ważenie: ważymy razem 45 monet – 1 z worka nr 1, 2 z worka nr 2, ..., 9 z worka nr 9. Jeśli są prawdziwe, ważą łącznie 450 gramów. Ostatnia cyfra wyniku wskazuje

numer worka z fałszywymi monetami, gdyż każda fałszywa moneta waży o 1 gram za dużo. □

R3. 1,5 godziny: Jaś pół godziny zmywa, a następnie odkurza przez godzinę. Małgosia najpierw przez godzinę robi pranie, a potem w pół godziny kończy zmywanie.

Szybciej się nie da – do wykonania są trzy godziny pracy na dwie osoby. □

R4. 1 kulka: z pudełka NC; założmy, że jest niebieska, czyli w tym pudełku są dwie niebieskie kulki. W pudełku 2C nie mogą być dwie niebieskie kulki (bo są już gdzie indziej) ani dwie czerwone (bo na etykiecie jest 2C). Zatem są w nim dwie różne kulki, a dwie czerwone kulki są w pudełku 2N.

0 kulek nie wystarczy – są dwa możliwe układy etykiet, w pudełku NC mogą być dwie czerwone kulki. □

R5. 17 minut (rozwiązanie opisano w *deltoidzie* 11/2014).