

**Rozwiązanie zadania M 729.**

$$\begin{aligned}
4(abc + abd + acd + bcd) &= \\
= 4ab(c + d) + 4cd(a + b) &= \\
= [(a + b)^2 - (a - b)^2](c + d) + & \\
+ [(c + d)^2 - (c - d)^2](a + b) &\leq \\
\leq (a + b)^2(c + d) + (c + d)^2(a + b) &= \\
= (a + b + c + d)(a + b)(c + d) &= \\
= 4(a + b)(c + d) &= \\
= (a + b + c + d)^2 - (a + b - c - d)^2 &\leq \\
\leq (a + b + c + d)^2 = 16, & \\
\text{zatem } abc + abd + acd + bcd &\leq 4 \\
\text{i równość zachodzi dla } a = b = c = d = 1. &
\end{aligned}$$



Rozwiązanie zadania M 730. Każdy wielomian stopnia nieparzystego ma co najmniej jeden pierwiastek rzeczywisty (bo jest funkcją ciągłą, dla dostatecznie małych argumentów przyjmuje wartości przeciwnego znaku niż dla dostatecznie dużych). Gdyby wielomian W miał więcej niż jeden pierwiastek rzeczywisty, to jako wielomian trzeciego stopnia rozkładałby się na iloczyn dwumianów o współczynnikach rzeczywistych, miałby więc trzy pierwiastki rzeczywiste (licząc z krotnościami). Jednak w przypadku wielomianu W jest to niemożliwe gdyż ze wzoru Viete'a wynika, iż iloczyn pierwiastków byłby równy 1, a $W(x) < 0$ dla $x < 0$ i $W(x) > 0$ dla $x > 1$.



Rozwiązanie zadania M 731. Nie. Gdyby bowiem dla pewnych $a, q > 0$ było

$$a = \sqrt{p_1}, \quad aq^n = \sqrt{p_2}, \quad aq^m = \sqrt{p_3},$$

gdzie $m > n$ są naturalne, to rugując z trzech powyższych równości a i q otrzymalibyśmy

$$\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^m = \left(\frac{p_3}{p_1}\right)^n$$

lub równoważnie $p_2^m = p_1^{m-n} p_3^n$. To zaś jest sprzeczne z twierdzeniem o jednoznaczności rozkładu na czynniki pierwsze.

Dla $n = 50$ mamy $p_{50} = 0,97 \dots$. Na pytanie, co to właściwie znaczy, Uczony Statystyk powiedziałby dość mętnie, że jeśli będziemy na stu różnych pięćdziesięciosobowych weselach i na każdym raz założymy się w opisany wyżej sposób, to wygramy, średnio rzecz biorąc, około 97 razy. Można próbować zakładać się i na weselach, na których jest na przykład 40 gości (a na stuosobowym weselu naprawdę warto spróbować kogoś naciągnąć). Dla zainteresowanych podajemy kilka przykładowych wartości p_n dla różnych n .

I jeszcze jedno: najmniejszą liczbą naturalną n , dla której $p_n > \frac{1}{2}$, jest 23. Ci Czytelnicy *Delty*, którzy chodzą jeszcze do szkoły, mogą sprawdzić, czy w ich klasie są dwie osoby obchodzące urodziny tego samego dnia.

n	23	25	30	40	70	100
p_n	0,507...	0,568...	0,706...	0,891...	0,9991...	0,9999996...

Jednoelektronowa komórka pamięci

Naukowcy z laboratorium koncernu Hitachi skonstruowali komórkę pamięci komputerowej, która prawdopodobnie przyczyni się do rewolucji w dziedzinie przechowywania informacji. Komórka ta wykorzystuje dokładnie jeden elektron do zapisu jednego bitu informacji. Dla podkreślenia wagi tego osiągnięcia należy dodać, że obecnie stosowane elementy pamięci, aby uzyskać ten sam efekt, potrzebują około 500 000 elektronów. Układy pamięci oparte na zapisie jednoelektronowym będą zużywały milion razy mniej mocy i zajmowały 10 000 razy mniejszą powierzchnię niż obecnie powszechnie dostępne układy pamięci.

Pierwsze doniesienie o komórce pamięci wykorzystującej małą liczbę nośników (100 elektronów do zmagazynowania jednego bitu informacji) pojawiło się na początku 1993 roku. Niestety, ta struktura elektroniczna pracowała tylko w ekstremalnie niskiej temperaturze 0,03 K. Natomiast naukowcy z laboratorium Hitachi twierdzą, że opracowana przez nich jednoelektronowa komórka pamięci pracuje w temperaturze pokojowej.

Uzyskanie tej komórki było możliwe dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii i nowoczesnych materiałów. Strukturę elektroniczną tego elementu zbudowano na warstwie izolacyjnej arsenku galu. Najpierw przy użyciu wiązki elektronowej wycięto w tej warstwie kanały o szerokości 100 nm i głębokości kilku warstw atomowych. Następnie kanały wypełniono cienką warstwą amorficznego krzemu. Wreszcie struktura została wygrzana w temperaturze 750°C. W czasie tego procesu krzem zrekrytalizował tworząc warstwę polikrystaliczną o rozmiarach ziaren około 10 nm. Na skutek efektów złączowych przy brzegach kanałów ich efektywna szerokość wynosiła nie 100, lecz 10 nm. W takich kanałach drogę dostępną dla elektronów stanowi „druć” złożony z kolejnych ziaren krzemu. Przepływ prądu odbywa się tu poprzez tunelowanie pojedynczych elektronów między granicami kolejnych ziaren.

Pamięć jednoelektronowa wykorzystuje zjawisko blokady kulombowskiej. Ponieważ komórka pamięci ma bardzo małe rozmiary, więc po wpuszczeniu do niej jednego elektronu jej potencjał zwiększa się na tyle, że następny elektron nie może do niej wpłynąć. Z drugiej strony elektron samorzutnie nie może opuścić komórki. Dwa stany komórki – z i bez elektronu – mogą reprezentować jedynekę i zero informacji cyfrowej.

Jacek JASIŃSKI