

$$48 \times 49 \quad -100/2$$

$$48 \rightarrow -2$$

$$\frac{49 \rightarrow -1}{/2 \quad 47 \mid 2}$$

$$23,5 \mid 2 = 2352$$

$$41 \times 41 \quad -10 \cdot 5$$

$$41 \rightarrow -9$$

$$\frac{41 \rightarrow -9}{\cdot 5 \quad 32 \mid 8 \ 1}$$

$$160 \mid 8 \ 1 = 1681$$

$$41 \times 41 \quad -10 \cdot 4$$

$$41 \rightarrow +1$$

$$\frac{41 \rightarrow +1}{\cdot 4 \quad 42 \mid 1}$$

$$168 \mid 1 = 1681$$

Może się również zdarzyć, że dzielenie da wynik ułamkowy. Na przykład, gdy mnożymy 48 i 49. Podstawę możemy dobrać taką samą jak w poprzednim przypadku, czyli 50. Gdy dochodzimy do dzielenia lewej strony, pojawia się problem:  $47/2$  daje nam 23,5. W takiej sytuacji sprawdzamy, na którą cyfrę przypada ułamek – tu cyfra setek. Dlatego mnożymy ją razy sto, zamieniając 0,5 na 50. Dodajemy je do prawej strony i w ten sposób otrzymujemy wynik: 2352.

**2.** Drugim sposobem na obliczenie  $41 \times 41$  jest zmienienie podstawy na  $10 \cdot 5$ . Tutaj, gdy otrzymamy pierwszy wynik, musimy pomnożyć lewą stronę przez 5, co na końcu da 1681.

**3.** Ostatnim sposobem jest przyjęcie jako podstawy  $10 \cdot 4$ . Następnie tworzymy kwadratowy plan i otrzymujemy wstępne wyniki. W tym przypadku ostatnim krokiem będzie zwielokrotnienie lewej strony cztery razy.

Wydaje się, że wszystkie wątpliwości związane z tą metodą zostały rozwiązane. Teraz mnożenie każdych dwóch liczb może zostać sprowadzone do prostych działań. Matematyka wedyjska odkryła wiele zależności między liczbami, które pozwalają skracać obliczenia, sprowadzać je do prostych rachunków na niewielkich liczbach. Ta gałąź królowej nauk jest standardowym przedmiotem w części indyjskich szkół. Jeśli zechcesz się w nią zagłębić i to właśnie jej używać do wykonywania obliczeń, musisz o czymś pamiętać. Nie wolno ulec stereotypowi, że wystarczy poznać wszystkie sutry i sub-sutry, a staniemy się „żywym kalkulatorem”. Ta sztuka wymaga tyle samo pracy co inne, pokazuje skróty, ale, aby móc z nich swobodnie korzystać, musimy poświęcić im wiele czasu i trudu. Warto pamiętać, że sutry nie zawsze działają bezwarunkowo. Nie rozwiążemy nimi wszystkich problemów, warto je z pewnością zgłębiać i scalać, tworząc nowe metody.



## Zadania

Redaguje Urszula PASTWA

**M 1498.** Czy istnieją takie funkcje kwadratowe  $f(x)$ ,  $g(x)$ ,  $h(x)$ , że równanie  $f(g(h(x))) = 0$  jest spełnione przez liczby 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7?

Rozwiązanie na str. 5

**M 1499.** Czy istnieje wielokrotność liczby  $2016^{2016}$ , której zapis w systemie dziesiętnym zawiera wszystkie dziesięć cyfr?

Rozwiązanie na str. 10

**M 1500.** Boki  $BC$  i  $CD$  prostokąta  $ABCD$  są styczne odpowiednio w punktach  $K$  i  $L$  do okręgu przechodzącego przez  $A$ . Na odcinku  $KL$  leży taki punkt  $M$ , że proste  $KL$  i  $AM$  są prostopadłe. Obliczyć pole prostokąta  $ABCD$ , wiedząc, że odcinek  $AM$  ma długość 1.

Rozwiązanie na str. 11

Przygotował Andrzej MAJHOFER

**F 907.** Skolimowana wiązka protonów ma kształt walca o promieniu  $R$ . Protony wiązki poruszają się ze stałą prędkością  $v$  równoległe do osi wiązki. Jaka siła działa na proton poruszający się w odległości  $r \leq R$ ? Przyjmujemy, że wewnątrz wiązki liczba protonów na jednostkę objętości jest stała i wynosi  $\rho$ .

Rozwiązanie na str. 15

**F 908.** Wiazka naładowanych cząstek zmienia kierunek, gdy przechodzi przez obszar działania prostopadłego do niej pola elektrycznego lub magnetycznego. Oszacować, jakie musiałyby być natężenie  $E$  pola elektrycznego, żeby odchylana wiązka protonów o energii kinetycznej  $T = 60$  MeV – taką wiązką dysponuje Cyklotron Instytutu Fizyki Jądrowej w Krakowie – poruszała się wzdłuż łuku okręgu o promieniu  $r = 1$  m? Jaka musiałaby być wartość indukcji  $B$  pola magnetycznego, żeby wywołać takie samo zakrzywienie toru tej wiązki? Masa protonu wynosi  $m \approx 1$  GeV/ $c^2$ , a prędkość światła  $c \approx 3 \cdot 10^8$  m/s.

Rozwiązanie na str. 3

