

# Matma w jednym palcu... na kalkulatorze!

Centralna Komisja Egzaminacyjna nie ułatwia życia maturzystom zdającym matematykę. Na maturze z tego przedmiotu zakazane jest korzystanie z dozwolonych na Zachodzie zaawansowanych kalkulatorów graficznych. Dopuszczone jest jedynie używanie kalkulatora prostego. Dzięki naszemu poradnikowi dowiesz się, jak maksymalnie wykorzystać jego możliwości i osiągnąć jak najlepszy wynik na maturze.

Zgodnie z definicją kalkulator prosty to kalkulator, który umożliwia wykonanie tylko najprostszych działań matematycznych: dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia. Można też z jego pomocą obliczać procenty lub pierwiastki kwadratowe z liczb. Mimo pozornie niewielkich możliwości takiego urządzenia, znając pewne zasady, można dzięki niemu znacząco przyspieszyć obliczenia.

## Obsługa kalkulatora

Żaden maturzysta nie powinien mieć problemów z dodawaniem, odejmowaniem, mnożeniem ani też dzieleniem. Warto zatem zwrócić uwagę na trzy rzadziej wykorzystywane możliwości, czyli liczenie procentów, sprawne operowanie pamięcią i przybliżenia.

### •• 1. Liczenie procentów.

Przyjmijmy, że chcemy zwiększyć liczbę 120 o 10%. 10% ze 120 to 12. Zatem wynikiem powinno być  $120 + 12 = 132$ .

Uzyskamy ten wynik, naciskając kolejno klawisze:

$$120 + 10\%$$

W tym momencie kalkulator powinien podać wynik 132. W niektórych kalkulatorach może być konieczne jeszcze naciśnięcie klawisza =.

Jeżeli użyjemy znaku „-”, tzn.  $120 - 10\%$ , otrzymamy wartość 108, czyli liczbę 120 zmniejszoną o 10%.

### •• 2. Wykorzystywanie pamięci.

Kalkulatory posiadają zwykle trzy lub cztery klawisze do obsługi pamięci:

•• „M+” - jego przyciśnięcie dodaje do pamięci liczbę z wyświetlacza.

•• „M-” - tym razem kalkulator odejmie od liczby zapisanej w pamięci wartość, jaka aktualnie będzie się znajdować na wyświetlaczu.

•• „MR” lub „MRC” - kalkulator wyświetli liczbę, jaką w danej chwili ma zapisaną w pamięci.

•• „MC” - kasowanie zawartości pamięci. Jeżeli mamy klawisz „MRC”, to kasowanie dokonuje się tym samym klawiszem co wyświetlanie zawartości (po kolejnym naciśnięciu).

Zróbmy zatem mały przykład, policzymy bez kartki i ołówka następujące wyrażenie:

$$123 + 15 - 10,5$$

$$12,2 \times 3 - 7$$

Obliczenia: MC (czyszczenie pamięci) AC (czyszczenie wyświetlacza)  $12,2 \times 3 - 7 = M+$  AC  $123 + 15 - 10,5 = \div$  MR =. Kalkulator powinien podać wynik 4,307.

Drugi przykład:

$$13 - 21 + 11 \times 1,3 - 45$$

$$9 - 34 \times 3 + 8 \div 2,8$$

Obliczenia: MC AC 9 M+ AC 34 x 3 = M- AC 8 ÷ 2,8 = M+ AC 11 - (znak liczby +/-) x 1,3 + 13 - 21 - 45 = ÷ MR =.

Otrzymujemy wynik: 0,429312

Trzeci przykład:

Wykorzystanie pamięci

$$13 \div 1,23 - 24,112 + 0,45$$

$$- 11,3 \times 2,34 + (-22,7) - \sqrt{23 \div 17,5}$$

Zaczynamy od mianownika, aby wpisać go do pamięci

$11,3 \div 2,34 =$  otrzymujemy wynik -26,442. Nalej naciskamy kolejno:

„M” sygnalizuje, że w pamięci jest zapisana liczba

„E” - przekroczono zakres obliczeniowy

„-” - wprowadzono liczbę ujemną

(M-) Odjęcie od liczby w pamięci liczby znajdującej się aktualnie na wyświetlaczu

(MR) Wywołanie zawartości pamięci

(AC) Główny klawisz kasowania, w tym kalkulatorze kasuje również pamięć

(C) Klawisz kasowania zawartości ekranu bez kasowania zawartości pamięci

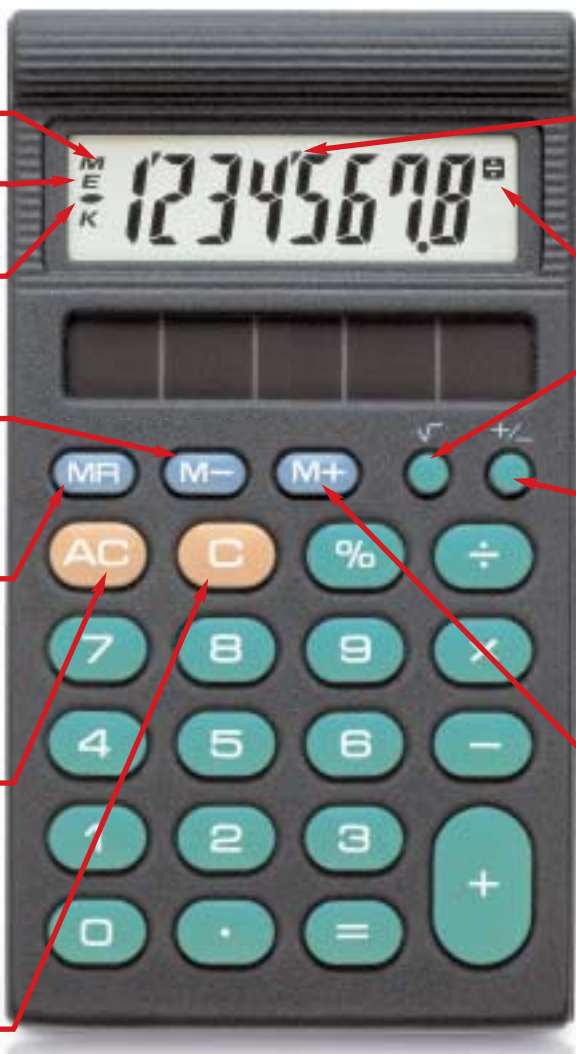
Znacznik części tysięcznej

Znak wykonywanego aktualnie działania

Pierwiastek kwadratowy

„+/-” wprowadza znak liczby ujemnej

(M+) dodanie do liczby w pamięci liczby znajdującej się aktualnie na wyświetlaczu



+22,7 +/- =. Uzyskujemy wartość -49,142 i wpisujemy ją do pamięci poprzez klawisz M+.

Kasujemy ekran. Pojawia się litera M mówiąca, że w pamięci została zapisana liczba. Przechodzimy do pierwiastka.

$23 \div 17,5 =$  pierwiastek. Otrzymujemy 1,146423. Teraz mamy dwie możliwości:

a) naciskamy M- i w ten sposób odejmujemy od liczby zapisanej w pamięci liczbę z wyświetlacza,

b) dodajemy znak liczby ujemnej (+/-) i naciskamy M+.

Kasujemy ekran. Możemy jeszcze sprawdzić ostateczny wynik obliczeń w mianowniku, naciskamy MR. Pojawia się liczba -50,288423. Pownownie czyścimy ekran (C) i przechodzimy do licznika.

$13 \div 1,23 = - 24,112 = + 0,45 =$ . Aktualnie mamy z obliczeń w liczniku wartość -13,092895. Kończymy: MR =.

Wynik końcowy to 0,260356.

### •• 3. Przybliżenia.

Zobaczymy, jak można dwoma sposobami obliczyć wartość pewnego wyrażenia:

$$a. \quad 10^2(2\sqrt{5} - 3\sqrt{2})^2 \approx 100(2 \times 2,2 - 3 \times 1,4)^2 = 100(4,4 - 4,2)^2 = 100(0,2)^2 = 100 \times 0,04 = 4$$

$$b. \quad 10^2(2\sqrt{5} - 3\sqrt{2})^2 = 100[(2\sqrt{5})^2 - 2 \times 2\sqrt{5} \times 3\sqrt{2} + (3\sqrt{2})^2] = 100[2^2(\sqrt{5})^2 - 12\sqrt{5} \times \sqrt{2} + 3^2(\sqrt{2})^2] \approx \approx 100(4 \times 5 - 12 \times 2,2 \times 1,4 + 9 \times 2) = 100(20 - 36,96 + 18) = 100 \times 1,04 = 104$$

Przykład pochodzi ze strony [www.kalkulatory.pl](http://www.kalkulatory.pl)

Który wynik jest prawidłowy? A może obydwa są dobre? W obu przypadkach dokonano takiego samego przybliżenia pierwiastka z liczb 5 i 2 do jednego miejsca po przecinku. Niestety,

było to zdecydowanie za grube przybliżenie. Należało tutaj użyć co najmniej trzech miejsc po przecinku, a najlepiej czterech.

Jest to bardzo szczególny przypadek, gdy błędy wynikające z przybliżania liczby tak bardzo się kumulują, ale warto o nim pamiętać. Jeszcze raz widać przewagę stosowania pamięci kalkulatora w obliczeniach - pamięć operuje całą liczbą, a na kartce zwykle zapisujemy jedynie pewne przybliżenie.

Wyniki w zadaniach maturalnych są na ogół dobierane tak, aby nie wymagały zbyt skomplikowanych obliczeń, ale zawsze może pojawić się błąd w arkuszu lub pomyłka w naszych obliczeniach. Lepiej wtedy ukończyć zadanie nawet z błędem (i bardziej skomplikowanymi obliczeniami), niż nie zrobić nic. Oczywiście najlepiej sprawdzić wszystkie obliczenia i znaleźć błąd, o ile został on popełniony. •

AUTOREM PORADNIKA JEST PIOTR TOMCZAK, SPECJALISTA DS. KALKULATORÓW FIRMY ZIBI SP. Z O.O.

## Na co zwrócić uwagę, wybierając kalkulator na maturę

- Wielkość wyświetlacza i ilość cyfr - im większy, tym bardziej czytelny. Większa ilość wyświetlanych cyfr pozwala wykonywać obliczenia na większych liczbach;
- klawisz kasowania ostatniej cyfry - dzięki niemu można szybko skorygować źle wpisaną cyfrę, nie kasując całego obliczenia;
- duże klawisze - zbyt mały kalkulator będzie niewygodny w obsłudze podczas egzaminacyjnego stresu;
- pierwiastek i procent - to funkcje dopuszczalne przez CKE, zatem warto je mieć, aczkolwiek powinny być już w każdym kalkulatorze;
- podwójne zasilanie, tzn. zwykła bateria + ogniwo słoneczne - lepiej nie ryzykować, że właśnie podczas egzaminu wyczerpie nam się bateria. •