IX EDYCJA KONKURSU „BIEG PO INDEKS”
KONKURS DLA PRZYSZŁYCH STUDENTÓW POLITECHNIKI KOSZALIŃSKIEJ

Udział w Konkursie pozwoli na:

- *Zdobycie indeksu na dowolny kierunek studiów w naszej Uczelni (z wyłączeniem wzornictwa)*
- *Uzyskanie stypendium i nagrody pieniężnej*
- *Przygotowanie do NOWEJ MATURY*
- *Zapoznanie się z najnowszymi technologiami informatycznymi*

WAŻNE ADRESY
Telefon: (+94) 3478633 - informacji udziela Pani Sylwia Smoszna
Fax: (+94) 3478613
e-mail: bieg@tu.koszalin.pl
www.tu.koszalin.pl
www.StudiaNET.pl
Zapytania listowne proszę kierować na adres: Politechnika Koszalińska, Dział Nauczania,
ul. Śniadeckich 2, 75-453 Koszalin, z dopiskiem „Bieg po Indeks”

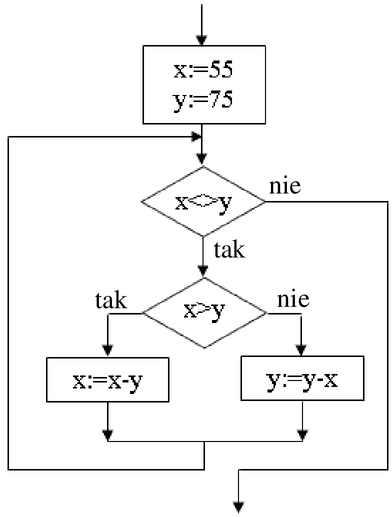
ZESTAW TEMATÓW - IV edycja 2005

Zadania ćwiczeniowe z matematyki

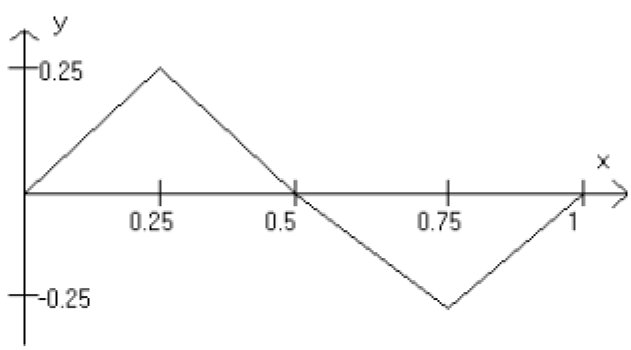
1. Dla jakich wartości parametru m rzeczywiste pierwiastki równania $5x^2+7(m-6)x-3=0$ są liczbami przeciwnymi?
2. Dla jakich wartości parametrów a i b wielomian określony wzorem $W(x)=ax^{20}+bx^{19}+1$ jest podzielny przez trójmian $P(x)=x^2+x+1$?
3. Miary kątów trójkąta prostokątnego tworzą ciąg arytmetyczny. Wyznaczyć długość dłuższej przyprostokątnej wiedząc, że przeciwprostokątna ma długość $c=2\sqrt{3}$.
4. Rozwiązać równanie:
   $\log_3(5x+1)-\log_3(x-1)=2$.
5. Rozwiązać równanie, w którym lewa strona jest sumą wyrazów nieskończonego ciągu geometrycznego:
   $1+\frac{2x}{1+x}+\frac{4x^2}{(1+x)^2}+...=5$.
6. Obliczyć długość promienia okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym, jeżeli promień okręgu wpisanego ma długość 3, a krótsza przyprostokątna ma długość 10.
7. Na kuli o promieniu długości R opisano stożek o możliwie najmniejszej objętości. Obliczyć stosunek objętości stożka do objętości kuli.
8. Przez punkt $P(1,4)$ leżący na okręgu o środku $S(0,1)$ poprowadzono styczną do tego okręgu. Wyznaczyć współrzędne punktu przecięcia stycznej z osią *OX*.
9. Gra polega na jednoczesnym rzucie kostką i monetą. Wygrywa się przy równoczesnym wyrzuceniu szóstki i orła. Obliczyć prawdopodobieństwo przynajmniej jednej wygranej, przy pięciokrotnym powtórzeniu gry.
10. Określić minimalną liczbę m kostek, aby rzucając tymi kostkami, można było z prawdopodobieństwem większym od ½ oczekiwać wypadnięcia przynajmniej jednej szóstki.

Zadania ćwiczeniowe z informatyki

1. Szachownica składa się z 64 pól: 8 kolumn i 8 wierszy. Ilu bitów potrzebujemy do kodowania współrzędnych jednego pola? Uzasadnić odpowiedź.
2. Która z wartości binarnych: 10100010, 11110, 11010 lub 10100 jest wynikiem obliczenia wyrażenia $10_2 + 10_8 + 10_{16}$?
3. Zmienne *x, y* są liczbami całkowitymi. Jaką wartość *x* otrzymamy po wykonaniu obliczeń zgodnie z algorytmem, pokazanym na schemacie?



4. Mamy zbiór 300 liczb. Proszę opisać pętlę algorytmiczną do poszukiwania trójki kolejnych liczb, których suma będzie największa dla całego zbioru. Odpowiedź można przedstawić w postaci kodu w dowolnym języku programowania.
5. Zadano *N* punktów na płaszczyźnie za pomocą par współrzędnych: (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), ... (x_N, y_N). Jak można sprawdzić, czy wśród zadanych punktów istnieją trzy punkty leżące na jednej prostej?
6. Mamy liczbę całkowitą składającą się z trzech cyfr (np. *123*), która jest źródłem do tworzenia zbioru innych liczb całkowitych. Liczby te tworzymy poprzez wpisywanie operacji dodawania i/lub mnożenia pomiędzy cyframi tej liczby (np. *1*2+3*). W jaki sposób, na podstawie analizy cyfr, można oszacować wielkość tworzonego zbioru dla nieznanej liczby źródłowej *nmk*, jeśli w zbiorze wynikowym mają być umieszczone tylko nie powtarzające się wartości.
7. Jak może wyglądać wyrażenie matematyczne lub kod procedury do obliczania wartości funkcji okresowej *y(x)*, jeśli poniższy rysunek przedstawia wykres tej funkcji dla jednego z okresów.



8. Objaśnić przyczynę konieczności ograniczenia wartości argumentu *n*, jeśli obliczane w programie komputerowym wyrażenie matematyczne będzie zawierać funkcję silnia liczby *n,* czyli *n!*
9. Jak można w sposób zwarty zapisać algorytm do obliczania ułamka *Q*?

$$Q = \cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{\cdots\cfrac{}{98+\cfrac{1}{99+\cfrac{1}{100}}}}}}}$$

10. W jakim minimalnym czasie, *k* procesorów pracujących równolegle, może obliczyć sumę *n* liczb, jeśli każdy procesor oblicza sumę dwóch liczb w czasie 1 mikrosekundy? Odpowiedź można przedstawić w

postaci wzoru lub algorytmu.