

V Powiatowy Konkurs „Matematyka, Fizyka i Informatyka w Technice”  
Etap finałowy – 6 kwietnia 2017

.....  
(imię i nazwisko uczestnika)

.....  
(nazwa szkoły)

Arkusze zawiera 8 zadań. Zadania 1 i 2 będą oceniane dla każdego uczestnika, natomiast spośród zadań 3-8 uczestnik wskazuje 2 zadania, które mają być oceniane. Decyzję zaznacza uczestnik w poniższej tabeli znakiem X.

Numer zadania	1	2	3	4	5	6	7	8
Czy oceniać?	X	X						
Liczba uzyskanych punktów								

Każde zadanie jest umieszczone na osobnej kartce. Rozwiązania poszczególnych zadań należy umieścić na kartce z treścią zadania.

Czas na rozwiązanie zadań – 90 minut

**Zadanie 1.** (10 punktów)

Ciąg Fibonacciego jest opisany następującym rekurencyjnym wzorem pozwalającym obliczyć n-ty element tego ciągu:

$$f(n)=f(n-2)+f(n-1), \text{ gdy } f(1)=1 \text{ oraz } f(2)=1.$$

Dla przykładu, na podstawie powyższej zależności można obliczyć:

$$f(3)=f(1)+f(2)=1+1=2$$

$$f(4)=f(2)+f(3)=1+2=3$$

$$f(5)=f(3)+f(4)=2+3=5$$

Polecenie:

Przedstawić na schemacie blokowym działanie algorytmu dla obliczenia n-tego elementu tego ciągu.

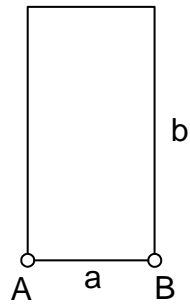
**Zadanie 2.** (10 punktów)

Obwód mikrofonowy standardowego telefonu przewodowego składa się z suchego ogniwa, uzwojenia pierwotnego cewki indukcyjnej i mikrofonu. Napięcie na zaciskach ogniwa wynosi  $U=1,4V$ . Rezystancja uzwojenia cewki i przewodów łączących wynosi  $R_1=1,6\Omega$ . Rezystancja mikrofonu przed rozmową wynosi  $R_2=19,4\Omega$ . W czasie rozmowy przez mikrofon, w pewnej chwili rezystancja jego maleje do  $R_3=14,4\Omega$ .

Polecenie:

Obliczyć, o ile % zmienia się natężenie prądu w obwodzie mikrofonowym.

**Zadanie 3.** (10 punktów)



Polecenie:

Znaleźć wartość rezystancji między punktami A i B (rysunek) prostokątnego obwodu o bokach  $a = 1 \text{ m}$  i  $b = 2 \text{ m}$ , wykonanego z drutu stalowego o przekroju  $1 \text{ mm}^2$ . Rezystywność stali  $\rho = 1,2 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ .

**Zadanie 4.** (5 punktów)

W trzech pociągach jest odpowiednio 463, 588 i 630 pasażerów.

Polecenie:

Obliczyć z ilu wagonów składa się każdy z pociągów, jeśli wiadomo, że w każdym wagonie jest tyle samo pasażerów, a ich liczba jest największą z możliwych.

**Zadanie 5.** (10 punktów)

Pięciu studentów Akademii Morskiej A, B, C, D, E ma odpowiednie przygotowanie by wyjechać na wyprawę na Spitsbergen. W ich wyborze muszą być spełnione następujące warunki:

- A lub B musi jechać, ale nie obydwaj,
- C i D musi jechać lub obydwaj nie mogą jechać,
- jeżeli pojedzie D to i B musi jechać,
- A i C muszą być razem (albo jadą razem albo zostają),
- Jeżeli pojedzie E, wtedy C i D muszą jechać.

Polecenie:

Ułożyć równanie i ustalić, kto może jechać.

Założyć, że „1” przypisujemy osobie, która ma wyjechać na wyprawę, a „0” osobie, która nie pojedzie.

Podpowiedź :

zdanie: „jeżeli ..X. to ..Y.” w sensie logicznym reprezentuje implikacja, czyli  $(X \Rightarrow Y)$ , zdanie to w sensie logicznym jest fałszywe tylko dla jednej kombinacji:  $X = 1, Y = 0$ , stąd:

$$(X \Rightarrow Y) = \overline{X} + Y$$

**Zadanie 6.** (5 punktów)

Przy obracaniu się dwóch kół połączonych pasem napędowym jedno wykonuje o 400 obrotów na minutę mniej niż drugie, ponieważ na wykonanie pięciu obrotów potrzebuje o jedną sekundę więcej niż drugie koło.

Polecenie:

Obliczyć, ile obrotów na minutę wykonuje każde koło.

**Zadanie 7.** (10 punktów)

Dwa kondensatory o pojemnościach  $4\ \mu\text{F}$  i  $2\ \mu\text{F}$  naładowano do napięć równych odpowiednio:  $300\ \text{V}$  i  $600\ \text{V}$ .

Polecenie:

Znaleźć różnicę potencjałów na okładkach kondensatorów po połączeniu ich równolegle.



**Zadanie 8.** (5 punktów)

By zamienić liczbę dziesiętną na jej reprezentację w innym systemie wystarczy dzielić ją dopóki jest ona różna od zera przez podstawę nowego systemu, a reszty z tych dzieleń zapisywać od prawej do lewej - otrzymując w ten sposób wynik. Wyjątkiem od tego postępowania jest zero, które w każdym systemie jest po prostu zerem.

Polecenie:

Przedstawić na schemacie blokowym działanie algorytmu zamiany liczby z systemu dziesiętnego na inny.