

**VII Powiatowy Konkurs „Matematyka, Fizyka i Informatyka w Technice”
Etap finałowy – 18 marca 2019**

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

Czas na rozwiązanie zadań wynosi 90 minut.

Zadanie 1. (10 pkt)

Dany jest zbiór zawierający liczby naturalne w przedziale obustronnie domkniętym $\langle 0; 1000 \rangle$.

Polecenie:

Wyznaczyć liczbę znaków (cyfr) oraz liczbę zer tworzących ten zbiór jeżeli wiadomo, że każda liczba występuje wyłącznie jeden raz.

Zadanie 2. (10 pkt)

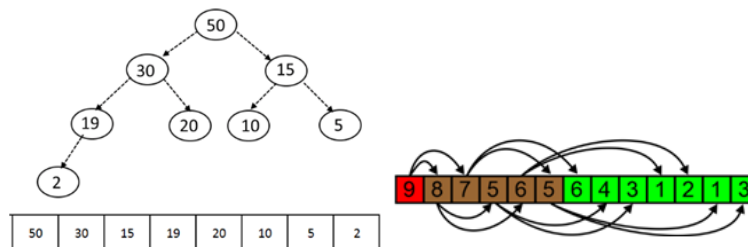
Od dwóch kawałków stopu o różnej procentowej zawartości miedzi, ważących M i N kilogramów, odcięto jednakowe wagowo kawałki. Każdy z odciętych kawałków stopiono z resztą drugiego stopu. W otrzymanych stopach stwierdzono jednakową procentowo zawartość miedzi. Ile ważył każdy z odciętych kawałków?

Zadanie 3. (10 pkt)

Zapisz fragment kodu (metodę) w języku Java, który realizuje operację zanurzania w kopcu. Ścieżka zanurzania powinna prowadzić przez większego z potomków.

Kopce w informatyce to struktury o dużym znaczeniu praktycznym. Kopiec można przedstawić w postaci grafu lub listy (patrz rysunek 1). Wartość w dowolnym wierzchołku kopca jest nie mniejsza niż każda z wartości w jego bezpośrednich następnikach. Wierzchołek z pozycji k -tej ma rodzica na pozycji $k/2$, jego dwóch potomków znajduje się na pozycjach $2*k$ i $2*k + 1$ (przy założeniu, że $k > 0$).

Dwie najważniejsze operacje realizowane na kopcach to zanurzanie i wynurzenie jego elementów. Zanurzanie wierzchołka o numerze k polega na jego przemieszczaniu w dół struktury dopóki osiągnięty zostanie jej najniższy poziom lub nastąpi naruszenie warunku większości rodzica od potomka. Wynurzenie elementu o numerze k polega na jego przemieszczaniu w górę struktury dopóki to możliwe lub nastąpi naruszenie warunku większości rodzica od potomka.



Rysunek 1. Dwie, najbardziej popularne, postaci kopców

Zadanie 4. (10 pkt)

Oblicz jaką ilość energii można uzyskać w domu jednorodzinnym którego powierzchnia kondygnacji wynosi 100m^2 , nachylenie dachu w kierunku południowym wynosi 45 stopni, sprawność ogniw PV 12% , a sumaryczne straty energii wynoszą 15% . Średnie nasłonecznienie $1150[\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{rok}]$

Zadanie 5. (5 pkt)

W języku C lub C++ napisz program, który jest prostą grą. Zadaniem gracza jest odgadnięcie wylosowanej przez komputer liczby (z przedziału od 1 do 100).

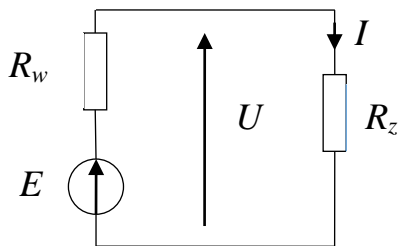
Interfejs programu powinien być tekstowy. Powiniennem umożliwić wyświetlanie komunikatów o trafieniu lub nie w wylosowaną liczbę oraz wprowadzanie nowej liczby. Przy każdej próbie gracz otrzymujesz wskazówkę, mówiącą czy wpisana przez jego wartość jest za duża, lub czy jest za mała. Do wylosowania liczby użyj następującej linii kodu, która jest przykładem generatora liczb losowych:

```
#include <ctime>
srand ((int) time(NULL));
int nWylosowana = rand() % 100 + 1;
```

Zadanie 6. (10 pkt)

W układzie jak na rysunku obliczyć i wykreślić w funkcji $x = R_z/R_w$ następujące wartości:

- prąd I ,
- napięcie U ,
- moc P_w traconą na oporze wewnętrznym R_w ,
- moc P_z traconą na oporze zewnętrznym R_z ,
- całkowitą moc traconą w układzie $P = P_w + P_z$,
- sprawność układu $\eta = P_z/P$.



Należy przyjąć oznaczenia $I_{max} = E/R_w$, $P_{max} = E^2/R_w$.

Zadanie 7. (5 pkt)

Dwa odbiorniki o oporach R_1 R_2 podłączone zostały do sieci o napięciu U w_dwojaki sposób, raz równolegle, a drugi raz szeregowo. W którym przypadku pobierana z sieci moc jest większa? Rozpatrzeć oddzielnie przypadek, gdy $R_1 = R_2$.

Zadanie 8. (10 pkt)

Jaka część fotonu zostanie zużyta na generację fotoelektronu, jeżeli krawędź absorpcji wynosi $\lambda_{gr}=307\text{nm}$, a maksymalna energia kinetyczna fotoelektronu $E_k=1\text{eV}$; $h=6,62\cdot 10^{-34}[\text{J}\cdot\text{s}]$; $c=3\cdot 10^8[\text{m/s}]$.