



Politechnika Koszalińska

Bieg Po Indeks

XVIII edycja 2014



Koszalin, dnia 17.02.2014 r.

Szanowni Państwo

Już po raz kolejny pragniemy zaprosić uczniów Państwa Szkoły do udziału w XVIII edycji konkursu „Bieg po Indeks”. Konkurs prowadzony jest, podobnie jak w latach ubiegłych, z wykorzystaniem nowoczesnych technik internetowych.

CELE

- *Promowanie wiedzy i umiejętności z zakresu matematyki, fizyki oraz informatyki wśród uczniów szkół ponadgimnazjalnych.*
- *Wspomaganie uczniów w praktycznym wykorzystywaniu zdobytej wiedzy i umiejętności oraz przygotowanie do nauki w szkołach wyższych.*
- *Promowanie szkół, nauczycieli i uczniów biorących udział w konkursie.*
- *Motywowanie nauczycieli do podejmowania różnorodnych działań w zakresie pracy z uczniami zdolnymi.*
- *Popularyzacja nowoczesnych technologii informacyjnych.*
- *Popularyzacja technicznych i matematyczno-fizycznych kierunków studiów.*
- *Pomoc młodzieży w przygotowaniu do egzaminu maturalnego.*

ZASADY

Konkurs „Bieg po Indeks”, organizowany przez Politechnikę Koszalińską, jest skierowany do uczniów i nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych. W konkursie wykorzystywane są nowoczesne metody kształcenia na odległość.

I etap

Pierwszy etap polega na rozwiązywaniu zadań z matematyki, fizyki oraz informatyki dostępnych na wspólnej stronie internetowej Politechniki Koszalińskiej. Zadania będą rozwiązywane pod opieką nauczycieli w pracowniach komputerowych szkół biorących udział w konkursie. Uczniowie, pod nadzorem nauczycieli oraz „zdalnych nauczycieli”, będą rozwiązywać zadania w dogodnym dla siebie terminie. Każdy uczestnik może kontaktować się ze specjalistą z Politechniki Koszalińskiej, przy wykorzystaniu komunikatorów internetowych i poczty elektronicznej.

II etap - półfinał

Etap II ma charakter półfinału i pozwoli uczestnikom konkursu sprawdzić swoje umiejętności, a nauczycielom dokonać wyboru uczniów, którzy wezmą udział w finale. Uczniowie pobiorą 15 zadań testowych, które będą sprawdzane wyłącznie przez „zdalnego nauczyciela” i powinny zostać rozwiązane w ściśle określonym czasie. Wyniki testu będą udostępnione nauczycielowi prowadzącemu uczniów biorących udział w półfinale.

III etap - finał

Finał konkursu obejmuje pisemną pracę z zadaniami z zakresu matematyki, fizyki i informatyki. Każdy z uczestników otrzyma 15 zadań konkursowych (5 z matematyki i 5 z fizyki oraz 5 z informatyki). Uczestnik rozwiązuje 5 wybranych przez siebie zadań, za które łącznie może uzyskać maksymalnie 100 punktów.

Finał konkursu „Bieg po Indeks”, ogłoszenie wyników oraz wręczenie nagród odbywać się będzie w siedzibie Politechniki Koszalińskiej.

NAGRODY przyznawane przez Politechnikę Koszalińską

Nagrody dla uczniów. Trzydziestu laureatów konkursu otrzyma dyplomy.

Rektor Politechniki Koszalińskiej przyzna trzem najlepszym w rankingu laureatom konkursu, którzy podejmą studia w Politechnice Koszalińskiej, nagrody pieniężne od 2014 roku odpowiednio 3000 zł, 2500 zł i 2000 zł na semestr, wypłacane sukcesywnie w formie comiesięcznego stypendium, w okresie pierwszego semestru studiów.

Nagrody dla nauczycieli. Nagrody pieniężne otrzymają nauczyciele, pod kierunkiem których uczestnicy konkursu zdobędą miejsca od I do III. Wysokości nagród indywidualnych wynoszą odpowiednio 1000 zł, 750 zł i 500 zł.

Nauczyciele laureatów konkursu otrzymają dyplomy. Trzy najlepsze szkoły otrzymają puchary, a Dyrektorzy szkół listy gratulacyjne.

W konkursie mogą być przyznane nagrody specjalne.

ZESTAW TEMATÓW – I edycja 2014

Zadania ćwiczeniowe z matematyki

1. Z badać monotoniczność ciągu, którego wyraz ogólny ma postać:

$$a_n = \frac{1+3+5+\dots+(4n-1)+(4n+1)}{2+4+6+\dots+(2n-2)+2n}, \quad n \geq 1.$$

2. Obliczyć sumę stu najmniejszych dodatnich pierwiastków równania:

$$2 \cos^4 x - \cos 2x = \frac{3}{4}.$$

3. Niech W oznacza wielokąt, którego wierzchołkami są punkty o współrzędnych x, y spełniające układ równań:

$$\begin{cases} x^2 + y + 2x = 9 \\ (x + y)^2 = 9 \end{cases}. \text{ Obliczyć pole tego wielokąta.}$$

4. Z badać, czy liczby 2, 3 mogą być wyrazami tego samego ciągu geometrycznego, którego pierwszym wyrazem byłaby liczba 1.

5. Z urny zawierającej kule ponumerowane liczbami: 1, 2, 3, ..., m (gdzie $m \geq 5$) losujemy ze zwracaniem dwie kule.

a) Obliczyć prawdopodobieństwo, że numery wylosowanych kul różnią się co najmniej o 3.

b) Dla jakich m prawdopodobieństwo to jest większe od $\frac{1}{2}$?

Zadania ćwiczeniowe z fizyki

1. We fragmencie pewnej instalacji hydraulicznej, w rurze o wewnętrznej średnicy 12 mm przepływa, z natężeniem 4,0 kg/min, ciecz o gęstości 0,805 g/cm³. Jaka jest prędkość przepływu (prędkość poruszania się cząstek cieczy) oraz z jaką prędkością poruszałyby się u wylotu gdyby instalację zakończyć dyszą o średnicy 3 mm?
2. Oblicz prędkość ruchu elektronów w przewodniku miedzianym o polu przekroju poprzecznego 1 mm², w którym płynie prąd o natężeniu 5 A. Przyjmij, że przepływ prądu polega na jednostajnym ruchu swobodnych elektronów. Każdy atom dostarcza jeden elektron swobodny do sieci krystalicznej. Potrzebną gęstość miedzi oraz jej masę atomową znajdź w dostępnych źródłach.
3. Jak widzimy na fotografii i jak też niejednokrotnie widzieliśmy to w rzeczywistości, woda z kranu wypływa zwięzającym się strumieniem. Jak się okazuje, mierząc rozmiary strugi, możemy obliczyć natężenie przepływu. Oblicz to natężenie wiedząc, że w pewnym miejscu struga ma pole przekroju 1,3 cm² a 50 mm niżej 0,3 cm².



4. Jak będzie zmieniała się prędkość dryfu jeżeli przewód elektryczny składa się z szeregowo połączonych odcinków drutu o kolejno 2-, 3-, 4 krotnie mniejszej średnicy? Jeżeli odcinki przewodu mają taką samą długość i są wykonane z tego samego metalu to jak zmienia się moc elektryczna wydzielana na tych odcinkach? Zakładamy stałe w czasie natężenie prądu.
5. Z jaką prędkością [m/s] wydobywać się będzie para z dzióbka czajnika elektrycznego o mocy 800 W, przy założeniu stu procentowej sprawności? Załóż, że dzióbek ma pole przekroju równe 2 cm².

Zadania ćwiczeniowe z informatyki

1. Do centrum informatycznego przyjęto na staż trzech nowych studentów informatyki: Kamila, Wojtko i Tomka. W ramach programu szkolenia uzyskali oni anonimowy dostęp testowy do serwera obliczeniowego. W pierwszym dniu pracy któryś ze stażystów przez przypadek uruchomił skrypt, który doprowadził do "zawieszenia" serwera. Kiedy kierownik centrum próbował wyjaśnić, który ze studentów spowodował awarię, usłyszał następujące odpowiedzi:

1. Kamil: "Tomek nie uruchamiał skryptów, zrobił to Wojtek".
2. Wojtek: "Skrypty uruchamiał Tomek, Kamil w ogóle nie pracował dzisiaj z terminalem".
3. Tomek: "Wiem, że Wojtek nie mógł tego zrobić, a ja przeczytałem podręcznik użytkownika".

Jak się okazało, tylko jeden ze studentów skłamał dwukrotnie, a pozostali w swojej wypowiedzi mówili prawdę. Kto z nich "zawiesił" serwer?

2. W matematyce liczba jest nazywana trójmorficzną, gdy sześcian tej liczby zapisany w danym systemie liczbowym ma na końcu kombinację cyfr jak w samej liczbie, na przykład w systemie dziesiętnym $4^3 = 64$, $24^3 = 13824$, a $249^3 = 15438249$. Proszę zaproponować algorytm, który zwróci wszystkie liczby trójmorficzne z podanego zakresu.
3. Marek od najmłodszych lat interesuje się informatyką. Jego pierwszy program pytał użytkownika o imię, a następnie w zależności od imienia (imię męskie lub imię żeńskie) witał użytkownika komunikatem „Witam Pana (imię) ...” lub „Witam Panią (imię)...”. Przykładowo, Karolina zostałaby przywitana przez aplikację komunikatem „Witam Panią Karolinę!”. Podaj przykładowy kod realizujący ten pomysł w języku C.
4. Magda, uczennica Technikum Leśnego podczas wizyty na „Dniach Otwartych”, w jednej z pracowni Centrum Informatycznego Wydziału Elektroniki i Informatyki Politechniki Koszalińskiej, pracowała na komputerze Apple Macintosh. Zmierzyła za pomocą serwisu <http://testmy.net> maksymalny transfer w sieci – wynosił on 60 Mb/s. Korzystając z okazji zdecydowała pobrać ze strony <http://studiohd.koszalin.pl/> ciekawy film edukacyjny w rozdzielczości HD. Cały proces trwał 56 sekund. Jaki rozmiar miał ten film? Czy zmieściłby się na jeden ze znanych Ci standardowych nośników, np. CD ROM?
5. W jednym z działów rekrutacji Politechniki Koszalińskiej obsługa kandydatów odbywa się przy dwóch stanowiskach pracy, tzw. „okienkach”. Zakłada się, że sprawa każdego kandydata jest najpierw „opisywana” w okienku 1 a potem „rozstrzygana” w okienku 2.
Do działu zgłosiło się 5 kandydatów: K1, K2, K3, K4, K5. Sprawa każdego z nich została rozpoznana, co pozwoliło oszacować czas obsługi na każdym stanowisku. Czasy te zostały zestawione w tabeli.

	Czas obsługi [min]	
	„Okienko 1”	„Okienko 2”
Kandydat K1	5	6
Kandydat K2	4	1
Kandydat K3	10	5
Kandydat K4	6	8
Kandydat K5	2	4

Określ kolejność, w jakiej kandydaci powinni być obsługiwani tak by całkowity czas ich obsługi w dziale rekrutacji był jak najmniejszy. Całkowity czas obsługi kandydatów rozumiany jest jako czas od momentu rozpoczęcia obsługi kandydatów w „Okienku 1” do momentu zakończenia obsługi kandydatów w „Okienku 2”.