

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

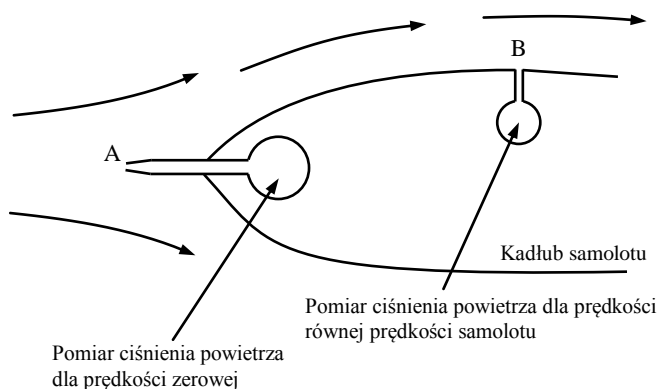
**ZESTAW TEMATÓW – III edycja 2014**

**Zadania ćwiczeniowe z matematyki**

1. Rozwiązać nierówność:  
 $|x^2 - 2x - 3| < |x^2 - x + 4|$ .
2. Wyznaczyć wszystkie liczby całkowite  $k$ , dla których wyrażenie:  $\frac{2k^2 + k - 8}{k - 1}$  jest liczbą całkowitą.
3. Rozwiązać równanie:  
 $(x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4) = 120$ .
4. Obliczyć sumę dziesięciu początkowych wyrazów ciągu geometrycznego, dla którego  $a_1 = 3$  oraz  $a_9 - a_5 = 36$ .
5. Dany jest trójkąt  $ABC$ , którego boki mają długości odpowiednio:  $AB = 13$ ,  $BC = 14$ ,  $AC = 15$ . Obliczyć odległość punktu przecięcia się wysokości tego trójkąta od wierzchołka  $A$ .

**Zadania ćwiczeniowe z fizyki**

1. Rurka Pitot'a jest urządzeniem służącym np. do pomiaru prędkości samolotu względem powietrza, która to prędkość dla zachowania samolotu w czasie lotu jest zdecydowanie ważniejsza niż prędkość względem Ziemi. Głównym elementem całego urządzenia jest właśnie rurka taka jak na zdjęciu oraz dodatkowe elementy widoczne na schemacie. Oblicz różnicę ciśnień dla prędkości samolotu 200 km/h lecącego na niewielkiej wysokości. Skorzystaj z równania Bernoulli'ego.



2. Łódka stoi w basenie (bez odpływu) niewiele większym od niej i ma na swoim pokładzie ciężką kotwicę. Rozważ, co się stanie z poziomem wody w basenie jeśli kotwicę wyrzucimy z łódki do basenu oraz gdy wyrzucimy ją na brzeg. Jako dodatek do zadania rozważ, jak zmienia się obciążenie mostu wodnego (na zdjęciu taki most w Magdeburgu) gdy wpływa na niego barka. Obciążenie (siła) rośnie czy maleje?



3. Jaką minimalną powierzchnię powinny mieć hydropląty żagłówki (np. typu Moth, zobacz: [http://www.youtube.com/watch?v=xW\\_UfYGO3Kg](http://www.youtube.com/watch?v=xW_UfYGO3Kg)) by unieść ją przy prędkości 12 km/h. Załóż, że prędkość przepływu wody pod hydroplątami jest równa prędkości łódki a ponad hydroplątem jest 1,3 razy większa. Łódka Moth jest niezwykle lekka, waży tylko około 30 kg. Przyjmij za masę żeglarza 80 kg. Skorzystaj z równania Bernoulli'ego.
4. Rozważ trzy rury o różnych polach przekroju poprzecznego – 4S, 7S oraz 13S i różnych prędkościach przepływu, odpowiednio 3v, 2v i v. Uszereguj je pod względem objętościowego natężenia przepływu, od najmniejszego do największego.
5. Evangelista Torricelli bodaj jako pierwszy zdał sobie sprawę, że żyjemy „na dnie oceanu powietrza” i założył, że ciśnienie atmosferyczne związane jest z ciężarem tejże. Oszacuj jaką „głębokość” miałby ten ocean gdyby gęstość powietrza była stała (taka jak przy powierzchni Ziemi – 1,3 kg/m<sup>3</sup>). Czy Mount Everest wystawałby ponad jego powierzchnię? A jaką głębokość miałby ten ocean gdyby powietrze było w stanie ciekłym?

### Zadania ćwiczeniowe z informatyki

1. Napisać kod w Pascalu który na podstawie zadanej wartości całkowitej N (może to być long integer) ustali jakie cyfry występują w liczbie N i wyświetli je na ekranie. Na przykład, liczba 272374247 składa się z cyfr 2, 3, 4 i 7.
2. Firma potrzebuje 4 stanowiska wyposażone w komputery stacjonarne oraz 6 stanowisk wyposażonych w laptopy. Na pozostałe 3 stanowiska można postawić komputer stacjonarny lub laptop (nie ma znaczenia). Każdy komputer ma unikatowy numer inwentarzowy. Ile istnieje wariantów przypisania komputerów (numerów inwentarzowych) do stanowisk firmowych, jeśli mamy do dyspozycji 14 jednostek sprzętu, w tym 6 komputerów stacjonarnych i 8 laptopów.
3. Karolina, studentka pierwszego roku Politechniki Koszalińskiej, założyła sobie bezpłatny mobilny dostęp do Internetu poprzez operatora Aero 2. Wadą usługi okazał się fakt, że po godzinie pracy automatycznie przerywane jest połączenie z operatorem. Karolina chciałaby pobrać bezpłatny kurs ze strony Politechniki. Czy będzie to możliwe, wiedząc, że maksymalna szybkość transferu w Aero 2 wynosi 512 kb/s, a rozmiar interaktywnego kursu wynosi 250 MB?
4. Na zajęciach z matematyki uczniowie poznali ciąg Fibonacciego oraz dowiedzieli się o jego właściwościach i zjawiskach w przyrodzie opisywanych tym ciągiem. Ciąg Fibonacciego: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ... , może być opisany przez następujące wyrażenie rekurencyjne:  $a_n = a_{n-1} + a_{n-2}, n > 2, a_1 = 0, a_2 = 1$ .

Kasia i Tomek zastanawiali się nad tym czy różne modyfikacje tego ciągu charakteryzują się równie bogatym zbiorem właściwości. Opracowali oni modyfikację ciągu Fibonacciego postaci:  $b_n = a_n + a_{n+2}$ . Do badań potrzebują oni programu do generowania ciągu  $b_n$ . Napisz algorytm do wyznaczania pierwszych  $n$  wyrazów ciągu  $b_n$ .

5. Przy planowaniu sesji egzaminacyjnej przyjęto, że dana grupa studencka może mieć co najwyżej jeden egzamin dziennie. Podobne założenie ustalono dla wykładowców – wykładowca może przeprowadzić maksymalnie jeden egzamin na dzień. W tabeli 5.1 zestawione zostały egzaminy (E.1, E.2, E.3, E.4, E.5), które należy przeprowadzić dla trzech grup informatycznych różnych specjalności (G.1, G.2, G.3). W tabeli 5.2 zestawione zostały z kolei informacje, który egzamin jest prowadzony przez którego wykładowcę (W.1, W.2). Każdy egzamin przeprowadzany jest tylko raz, tzn. dany egzamin jest przeprowadzany w jednym terminie dla wszystkich grup, które są do niego przypisane. Czy możliwe jest przeprowadzenie sesji egzaminacyjnej w trzy dni? Jeśli tak, to jaki jest jej plan?

Tabela 5.1

Grupa	Egzamin				
	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5
G.1	-	✓	✓	✓	-
G.2	✓	-	✓	-	✓
G.3	✓	✓	-	-	-

Tabela 5.2

Wykładowca	Egzamin				
	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5
W.1	✓	✓	✓	-	-
W.2	-	-	-	✓	✓