



MEGA

NR 50 LISTOPAD 2017



SPIS TREŚCI

<i>Historia Omegi w 50-tym numerze</i>	Piotr Smoleń	3
<i>Mikroplastik – czyli odpady polimerowe w środowisku</i>	Edyta Sekuła	4
<i>Prawdopodobieństwo w grach losowych</i>	Mariusz Sowa	6
<i>Dlaczego zwierzęta zapadają w sen zimowy</i>	Marzena Potempa	8
<i>Czy na pewno wiesz co jesz? – Tarnowski Piątek Chemiczny</i>	Piotr Smoleń	10
<i>O wietrze statycznym, dynamicznym i co z tym wspólnego ma Bernoulli</i>	Jarosław Jasiolec	11
<i>Pojazd przyszłości - Hoverbike</i>	Piotr Smoleń	13
<i>Lecznicze wykorzystanie ziół w sezonie zachorowań na przeziębienie i grype</i>	Marzena Potempa	14
<i>Piątek ze „Świeczką”</i>	Mariusz Sowa	16
<i>Światłowod – medium transmisyjne, które zdominowało sposób przepływu informacji</i>	Anna Wantuch	17
<i>Tlenek węgla(II) – „cichy zabójca”</i>	Piotr Smoleń	18
<i>Krzyżówka</i>	Piotr Smoleń	20
<i>Quiz chemiczny</i>	Anna Wantuch	21
<i>Quiz matematyczny</i>	Mariusz Sowa	22
<i>Quiz przyrodniczy</i>	Aneta Sobczyk	23
<i>Sudoku</i>	Mariusz Sowa	24

Masz pomysł na ciekawy artykuł? Chcesz z nami współpracować?

Chętnych prosimy o kontakt na adres e-mailowy:

omega.pwsz.tar@gmail.com

lub kontaktować się z Piotrem Smoleń z III roku chemii medycznej.

Czekamy również na propozycje dotyczące gazetki!



KOREKTA

MERYTORYCZNA:

dr K. Kleszcz
dr M. Klich
dr B. Milówka

REDAKTOR NACZELNY:

Piotr Smoleń Chemia Medyczna III smolen94piotr@gmail.com

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:

Mariusz Sowa Matematyka III mariuszsowa64@gmail.com

Marzena Potempa Ochrona Środowiska III marzena.potempa1996@gmail.com

RYSUNEK PIERWSZEJ STRONY WYKONAŁA:

Justyna Wiatr Wzornictwo III



Grafika: <http://zielonemigdaly.pl/2013/09/syntetyczne-mikrogranulki-w-kosmetykach-jako-skladnik-naszej-diety/> „Analityka. Nauka i praktyka” - Rozdrobnione odpady polimerowe <https://plastik.greenpeace.at/mikroplastik/> [2 | Strona](https://www.google.pl/search?client=opera&hs=kCT&biw=1242&bih=598&tbm=isch&sa=1&ei=C_ENWsPaJMefaMuap_Al&q=lotto+losowanie&oq=lotto+losowanie&gshhttp://www.hoverbike.com.pl/raptor/#iLightbox[8e41d0d0e23023f05e6]/0https://www.google.pl/search?client=opera&biw=1242&bih=598&tbm=isch&sa=1&ei=Cf8NWolJkCqraYTfrYgL&q=dziurawiec&oqhttps://www.google.pl/search?client=opera&biw=1242&bih=598&tbm=isch&sa=1&ei=Pv8NWqGkL4XWau2lI6AD&q=ziola+lecznicze&oqhttp://www.strazacki.pl/obrazy/2014/10/21/michal.bujacz/czad/nie_dla_czadu_a.pnghttps://gallery.dpcdn.pl/imgd/U/GC/69583/g_-_-x_-_-x20160724202650_0.jpghttps://portal.somersfield.bm/Regan/Images/quiz.jpghttps://portal.somersfield.bm/Regan/Images/quiz1.jpg</p></div><div data-bbox=)

Historia Omegi w 50-tym numerze

9 maja 2003 roku rektor Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie, prof. dr hab. Adam Juskiewicz przyjął inicjatywę studentów Instytutu Matematyczno - Przyrodniczego dotyczącą wydawania własnej gazetki. Dwa pierwsze numery wydano bez nazwy, a w tym czasie trwał konkurs na tytuł miesięcznika – ostatecznie wybrano znaną do dziś nazwę „Omega”. W maju 2004 ukazał się 8 numer gazetki – wtedy wydawało się, że ostatni.



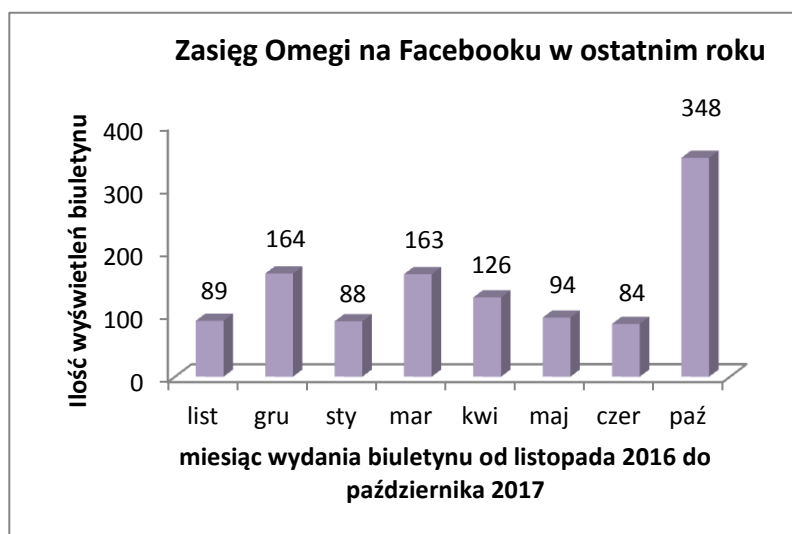
Po siedmiu latach przerwy biuletyn powraca dzięki Edycie Rewiś, która objęła funkcję redaktora naczelnego. Od tego czasu miesięcznik stawał się coraz bardziej przyjazny i zachęcający do czytania. W 2014 roku pojawił się rysunek na stronie tytułowej Omegi, którego pierwszym autorem była studentka chemii Karolina Swaczyna. Dzięki Natalii Merchut od 2016 roku miesięcznik jest dostępny na Facebooku. W tabeli 1 przedstawiam przegląd wszystkich redaktorów naczelnych biuletynu.

Tabela 1.

Redaktor naczelny Omegi	Okres pełnionej funkcji
Agnieszka Karpel	05.2003-10.2003
Daniel Długosz	11.2003-05.2004
Edyta Rewiś	12.2011-05.2012
Ewa Zuziak	11.2012-04.2013
Paulina Mucha	11.2013-05.2014
Natalia Merchut	10.2014-03.2016
Piotr Smoleń	05.2016-obecnie

W 2016 roku zastąpiłem moją poprzedniczkę na stanowisku redaktora naczelnego. Jak każdy mój poprzednik staram się ulepszać biuletyn na różne sposoby. To czy udolnie czy też nie – oceńcie sami. Wspomnę jeszcze naszego nowego rysownika stron tytułowych, którym jest studentka III roku Wzornictwa – Justyna Wiatr. Dziękuję jej za zaangażowanie i pomysły okładki. Omega to dzieło, które powstaje przy współpracy studentów chemii, matematyki i ochrony środowiska. Nie sposób zatem nie wymienić przedstawicieli, każdego z kierunków. Student III roku matematyki Mariusz Sowa, jest współredaktorem, autorem wielu artykułów i twórcą sudoku, a studentka III roku ochrony środowiska Marzena Potempa, jest współredaktorem i autorką wielu artykułów w biuletynie. Od października tego roku w miesięczniku pojawiła się nowość w części rozrywkowej Omegi, a mianowicie quiz chemiczny, matematyczny i przyrodniczy, którego pomysłodawczynią jest Anna Wantuch, studentka II roku chemii.

20 listopada 2017



Na dzień dzisiejszy Omega jest wydawana w wersji papierowej w nakładzie 350 egzemplarzy, dostępna darmowo do pobrania w okolicach portierni budynków Uczelni. Dodatkowo jest dostępna w wersji elektronicznej na Facebooku oraz na stronie naukowego koła chemików Ozon.

Piotr Smoleń, student III roku Chemii medycznej

Mikroplastik – czyli odpady polimerowe w środowisku

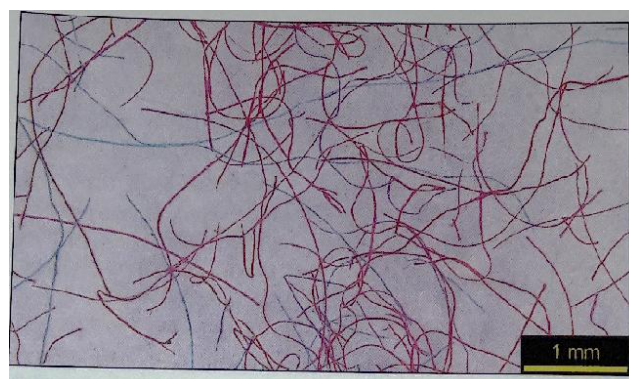
Co to jest mikroplastik?

Mikroplastikiem określa się odpady z tworzyw sztucznych, których wielkość nie przekracza 5mm. Do mikroplastiku zalicza się trzy kategorie: mikrowłókna, mikrogranulki oraz cząstki. Wyróżnia się mikroplastik pierwotny (do którego należą mikrogranulki i mikrowłókna) oraz mikroplastik wtórny (do którego należą cząstki). Mikroplastik pierwotny określa odpady, które występują w środowisku w takiej samej formie, w jakiej się w nim znalazły, a wtórny pochodzi od degradacji odpadów o większych rozmiarach.



Mikrogranulki w kosmetykach

Mikrogranulki, które przybierają kształt kulisty pochodzą z produkcji min. kosmetyków, środków higieny osobistej, tonerów do drukarek, środków ściernych. Natomiast mikrowłókna syntetyczne pochodzą głównie z tkanin z tworzyw sztucznych, które na skutek prania uwalniają je do środowiska.



Mikrowłókna tkanin syntetycznych

Pod względem ilości, do środowiska dostaje się więcej odpadów wtórnych. Tworzywa sztuczne w 90% stanowią polimery. Są to głównie : polietylen, polipropylen, polichlorek winylu, polistyren i politereftalan etylenu. 80% całkowitej ilości odpadów stanowi mikroplastik.

Oddziaływanie mikroplastiku na środowisko i organizmy żywe.

Mikroplastik przedostaje się do środowiska głównie przez kanalizację i trafia do zbiorników morskich i oceanów. Wyniki badań środowiska morskiego wskazują na występowanie mikroplastiku w strefie brzeżnej wszystkich kontynentów oraz w miejscach niezamieszanych Arktyki oraz na wyspach w pobliżu Antarktydy. Badania z próbek lodu z Morza Arktycznego wykazały, że zawierały one zamrożone mikrowłókna i cząstki sprzed wielu lat. W zbiornikach wodnych mikroplastik zachowuje się podobnie do osadów. Jest przenoszony przez prądy morskie, wiatr, tsunami lub zalega na dnie zbiorników wodnych.

Występowanie mikroplastiku nie ogranicza się tylko do zbiorników morskich. Obejmuje również zbiorniki wodne, rzeki, gleby i powietrze. Zanieczyszczenie środowiska morskiego mikroplastikiem jest niebezpieczne nie tylko ze względu na skalę występowania tych odpadów i trudności w usunięciu go, ale również wspomaga przenoszenie toksycznych substancji. Kumuluje on na swojej powierzchni metale ciężkie i inne toksyczne substancje zawarte w wodzie morskiej. Substancje te rozpuszczają się w tłuszczach oraz mogą kumulować się w tkance tłuszczowej organizmów morskich i przenosić pomiędzy ogniwami łańcucha pokarmowego.

Składniki tworzyw sztucznych nie są niebezpieczne dla człowieka, ale dodatki stosowane do ich produkcji mogą stwarzać zagrożenie. Właściwości liofilowe wywołują działanie endokryne (powodujące wydzielanie wewnętrzne hormonów w organizmie), mutagenne oraz kancerogenne.



Szybkie fakty

- Przeciętny konsument wprowadza dziennie do środowiska ok 2,4 mg mikroplastiku. Mnożąc tę wartość przez liczbę mieszkańców Ziemi osiąga ilość 17 900kg. Roczna produkcja na jednego mieszkańca naszej planety wynosi ok 40kg
 - Roczna depozycja mikrowłókien z powietrza waha się od 3 do 10 ton (dane na przykładzie Paryża o powierzchni 2500 km²)

- W kilogramie soli morskiej stosowanej do celów spożywczych można znaleźć 550-681 mikroskopijnej ilości tworzyw sztucznych. (Badania przeprowadzone dla soli morskiej spożywanej w Chinach).



Literatura : „Analityka. Nauka i praktyka” - Rozdrobnione odpady polimerowe- nowy problem i świadek historii wpływu człowieka na najnowsze dzieje Ziemi”

Edyta Sekuła, studentka III roku Chemii Medycznej

Prawdopodobieństwo w grach losowych

Człowiek niejednemu raz ma możliwość podjęcia ryzykownej decyzji. Czasami może od tego zależeć całe życie: los może sprzyjać lub wprost przeciwnie. Jednak ważne decyzje możemy podejmować używając matematyki, a dokładniej – rachunku prawdopodobieństwa.

Duży Lotek

Zacznijmy od najpopularniejszej gry losowej w Polsce, czyli Dużego Lotka. Prostota tej gry oraz możliwość zgarnięcia nawet kilkudziesięciu milionów złotych sprawia, że wielu naszych rodaków regularnie uczestniczy



w zmaganiach z maszyną losującą. Niewielu wychodzi zwycięsko z tej nierównej walki. Dużo bardziej prawdopodobne jest, że zginieemy od uderzenia pioruna albo to, że naszą śmierć spowoduje mięsożerna bakteria, choć w drugim wypadku jest to szansa jedna na milion. Aby sprawdzić nasze szanse na trafienie tzw. „szóstki” posłużymy się wzorem na kombinacje bez powtórzeń :

$$C_n^k = \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Mamy 49 różnych liczb, wybieramy 6 konkretnych co daje

$$1 : \binom{49}{6} = 1 : \frac{49!}{6! \times (49-6)!} = \frac{1}{13\,983\,816}$$

W ten sposób możemy wyliczyć także wygrane niższego rzędu: prawdopodobieństwo trafienia „piątki” wynosi 1/54201, „czwórki” – 1/1032, „trójki” – 1/57.

20 listopada 2017

Gdybyśmy chcieli zagrać systemem i obstawić wszystkie możliwości, wyniesie nas to:

$13\ 983\ 816 * 3\text{zł} = 41\ 951\ 448\ \text{zł} \approx 42$
mln zł

Gra w kości

Przy pojedynczym rzucie kostką sześcienną uzyskanie każdego wyniku jest oczywiście równe $1/6$. Dla sumy wyników dwóch i więcej rzutów szanse nie rozkładają się równo. Dla dwóch rzutów wygląda to następująco:

Suma	2	3	4	5	6	7
Prawdopodobieństwo	1/36	2/36	3/36	4/36	5/36	6/36
Suma	8	9	10	11	12	
Prawdopodobieństwo	1/36	2/36	3/36	4/36	5/36	

Graficznie można przedstawić powyższą tabelkę w taki sposób:



Okazuje się, że przy trzech lub większej liczbie rzutów krzywa wraz z każdą dodatkową kostką przybiera kształt bardziej podobny do dzwonu.

Poker



Od dawna toczy się spór o to, czy poker jest grą losową, czy bardziej grą umiejętności z elementem losowym. Chociaż w pojedynczej rozgrywce z zawodowcem może wygrać małpa, kot czy świnia, to na turniejach pokerowych losowość wyraźnie spada, a jak bardzo, to zależy od formatu. Niektórzy traktują tę pełną emocji grę tylko i wyłącznie zarobkowo, dla innych to dobra zabawa. Mimo małej złożoności reguł aby wskoczyć na wysoki poziom wymagana jest m.in. znajomość elementów rachunku prawdopodobieństwa, która może pozwolić na szybkie ocenienie swoich szans w danej rozgrywce.



20 listopada 2017

Liczba wszystkich możliwych układów kart wynosi 2598960, natomiast szansa na otrzymanie poszczególnych układów wygląda następująco:

Układ	Liczba możliwych układów	Prawdopodobieństwo
poker królewski	4	0,000154%
poker	36	0,001385%
kareta	624	0,024%
full	3744	0,144%
kolor	5108	0,197%
strit	10200	0,392%
trójka	54912	2,113%
dwie pary	123552	4,754%
para	1098240	42,257%
wysoka karta	1302540	50,118%

Liczby układów były wyliczane w następujący sposób (na przykładzie układu „kareta”): Jest 13 różnych karet, piąta karta jest dowolna, czyli :

$$\binom{13}{1} \binom{4}{4} \binom{48}{1} = 624$$

W najpopularniejszej odmianie pokera, czyli Texas Holdem, można utworzyć 1326 różnych dwukartowych rąk startowych. Gdy już znamy swoje karty oraz te położone na środku stołu, możemy w mniej lub bardziej dokładny sposób ocenić swoje szansę na to, że posiadamy lub będziemy mieć po dołożeniu danej karty najmocniejszy układ. Jak widać, matematyka jest niezbędnym narzędziem do dobrej gry w pokera. Jednak należy używać jej rozważnie, bo czasami paradoksalnie może obrócić się przeciwko nam.

Literatura:

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Poker>

<https://www.intellipoker.pl/articles/Pokerowa-matematyka>

pl.wikipedia.org/wiki/Ko%C5%9B%C4%87_do_gry

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Lotto_\(gra_liczbowa\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Lotto_(gra_liczbowa))

Mariusz Sowa, student III roku Matematyki Finansowej

Dlaczego zwierzęta zapadają w sen zimowy?

Ogólna definicja snu zimowego mówi nam, że jest to stan fizjologiczny odrętwienia organizmu, spowolnienia procesów życiowych u zwierząt stałocieplnych, który pozwala im przetrwać trudne warunki zimowe. Może być stanem ciągłym lub przetrwanym i trwa od kilku tygodni do aż siedmiu miesięcy. Każdy osobnik zapadający

w sen zimowy gromadzi zapas tkanki tłuszczowej brunatnej lub zapas pokarmu w gnieździe. Sen zimowy jest określany przez biologów jako stan hibernacji.

W stanie hibernacji przemiana materii zachodzi w niewielkim stopniu, takim by tylko najpotrzebniejsze procesy życiowe mogły funkcjonować.

20 listopada 2017

Termoregulacja organizmu jest wyłączona, przez to nawet u zwierząt stałocieplnych temperatura ciała może spaść do poziomu temperatury otoczenia. Zjawisko to nazwane jest hipotermią. Ilość oddechów i uderzeń serca maleje. W organizmie owadów pod wpływem spadku temperatury produkowane są tak zwane „antyzamarzacze”, czyli białka blokujące wzrost kryształków lodu. Dzięki temu zamarzające płyny ustrojowe nie są w stanie rozerwać tkanek owada.



Zwierzęta, które nie mają ochrony nie mogą dopuścić by temperatura ciała spadła poniżej zera. Obniżenie temperatury ciała o około 10 stopni prowadzi do spowolnienia przemian energetycznych o około 30-50%. Hibernacja nigdy nie trwa nieprzerwanie. Dobrym przykładem są hibernujące nietoperze, które budzą się co 2-3 tygodnie.

Tłuszcz gromadzony przed zimą różni się od tłuszczu zwykłego. **Tłuszcz brunatny**, odkładany pod skórą grzbietu w okolicy łopatek jest wysoko-energetyczny i ma służyć wybudzeniu

zwierzęcia. Spala się bardzo szybko i wydajnie: w ciągu kilkunastu minut powstaje dzięki niemu energia, która wystarczyłaby do kilkugodzinnej zwykłej aktywności.

Największym śpiochem wśród ssaków jest popielica, która nie śpi tylko przez 2–4 miesiące w roku. Jedynym hibernującym ssakiem z rodziny psów jest **jenot**. Natomiast w stan zwany **odrętwieniem zimowym** wpadają płazy (i ich larwy), gady, owady (i ich larwy), mięczaki i skorupiaki. Zwierzęta proste, takie jak np. nicianie czy wrotki wpadają w stan anabiozy, czyli wstrzymania procesów życiowych. We śnie zimowym zwierzęta przyjmują charakterystyczną dla całego gatunku pozycję. Na przykład hibernujące gatunki ssaków (z wyjątkiem nietoperzy) zwijają się w kłębek. Dlatego, że kula, przy najmniejszej powierzchni (przez którą oddaje ciepło) ma największą objętość. Można więc w niej schować wszystkie wystające części ciała.

Z zimowego snu budzi zwierzęta nie tylko wzrost temperatury, ale i jej obniżenie. Silny chłód włącza mechanizm termoregulacyjny, po to by nie doszło do dalszego obniżenia temperatury ciała. Włączenie tego mechanizmu oznacza wybudzenie. Z drugiej strony zwierzęta budzi wzrost temperatury. Czasem do wybudzenia wystarczy spadek ciśnienia lub jakikolwiek bodziec. W przypadku jeża może to być dotknięcie, w przypadku nietoperza wystarczy bliskość ciepłego ludzkiego ciała lub światło latarki.

Marzena Potempa, studentka III roku Ochrony środowiska

Czy na pewno wiesz co jesz? – Tarnowski Piątek Chemiczny

Chemiczne dodatki do żywności i ich wpływ na nasze zdrowie były tematem listopadowego Tarnowskiego Piątku Chemicznego, na którym wykład poprowadziła dr Małgorzata Martowicz. Chemiczne dodatki mają na celu utrwalenie żywności, ale nie są pierwszym i podstawowym sposobem jej utrwalania. Najbardziej znane metody utrwalania żywności to: fizyczne (np. mrożenie), biologiczne (np. kwaszenie) i chemiczne, które są stosowane gdy dwie poprzednie zawodzą i nie zapewniają odpowiedniej ochrony żywności przed zepsuciem.

Chemiczne dodatki do żywności mogą być: (a) pochodzenia naturalnego, (b) syntetyczne, ale mające swój odpowiednik w naturze oraz (c) syntetyczne, które są stworzone w laboratorium i w przyrodzie nigdzie ich nie znajdziemy. Chemiczne dodatki do żywności to nie tylko konserwanty, ale także barwniki, słodziki, przeciwutleniacze, zagęszczacze, przeciwzbrylacze i wiele innych. Występują nawet w zwykłej soli kuchennej, która –



wydawałoby się - nie potrzebuje żadnych chemicznych dodatków. Chlorek sodu sam sobie ma właściwości konserwujące, jednak ma pewną wadę, którą jest higroskopijność, czyli zdolność do wchłaniania wody z powietrza i zbrylania się. Dlatego, aby sól była sypka, stosuje się substancje przeciwzbrylające. W przypadku soli kuchennej jest to żelazocyjanek potasu. Bez tego dodatku obok solniczki stawialibyśmy młotek.

Czy te chemiczne dodatki są dla nas szkodliwe? W takich ilościach, w jakich je znajdziemy w żywności – nie. Producenci żywności stosujący jakikolwiek środek chemiczny są obowiązani stosować się do tzw. współczynnika ADI, określającego dopuszczalne dzienne spożycie. Zastosowano tutaj duży margines bezpieczeństwa, polegający na tym, że dawka danej substancji bezpieczna dla szczura jest stukrotnie pomniejszona i w takiej ilości dodana do żywności. Zmniejszenie dawki ma na celu chronić osoby chore, osłabione, dzieci i kobiety w ciąży.



20 listopada 2017

Po wykładzie zakończonym gromkimi brawami ze strony licznie zgromadzonej publiczności uczniów szkół średnich, nastąpił pokaz chemiczny przygotowany przez studentów koła chemików „Ozon”. Tematem była reakcja zegarowa zwana reakcją Landolta, przedstawiona w dwóch wersjach. Pierwsza z nich to powstające w ułamku sekundy granatowe zabarwienie bezbarwnego roztworu skrobi. Druga to nowość w naszym kole naukowym - niedawno dopracowana reakcja z jonami rtęci, dająca pomarańczowe zabarwienie a dopiero potem granatowe. Reakcja wygląda efektownie dzięki dużej szybkości zmiany



barwy oraz odpowiedniej prezentacji: zmiany barwy zachodzą kolejno w kilku naczyniach reakcyjnych. Film pokazujący wspomnianą reakcję jest dostępny pod adresem

<https://www.youtube.com/watch?v=0gQUOoBUi-U>

Piotr Smoleń, student III roku Chemii medycznej

O wietrze statycznym, dynamicznym i co z tym wspólnego ma Bernoulli

Można powiedzieć ,że ludzie żyją na dnie powietrznego oceanu, który naciska na wszystko, co się w nim znajduje, z siłą 10 000 kg/m^2 . Nacisk ten nazywamy ciśnieniem atmosferycznym, które oznaczamy będziemy P_{atm} . Powietrze w ruchu mając zarówno masę jak i prędkość, posiadać musi także energię kinetyczną. Ta energia przejawia się w formie ciśnienia dynamicznego – będziemy je oznaczać P_{dim} – i może być obliczona według prostego wzoru wyprowadzonego z równania na energię kinetyczną:

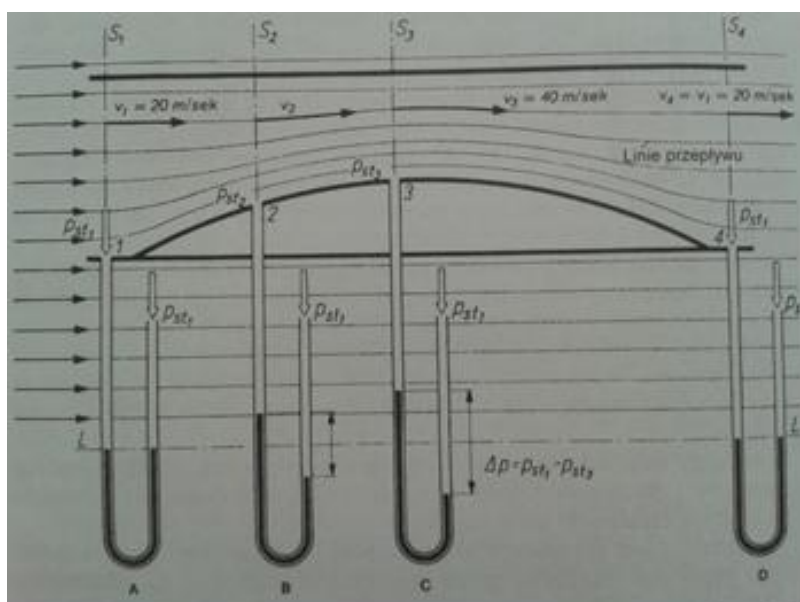
$$P_{dim} = 0,0625 \times V^2 kg/m^2,$$

Gdzie V oznacza prędkość przepływu wiatru w m/s.

Przeprowadźmy teraz eksperyment.

Dookoła i pomiędzy dwiema płytkami tworzącymi dyszę przepływa strumień wiatru. Zwróćmy uwagę na przekroje S_1 , S_2 , S_3 , S_4 , gdzie właśnie, w czterech punktach, podłączone są manometry, wypełnione wodą do wspólnego poziomu L . Dopóki wiatr nie wieje, poziom wody w rurkach będzie wyrównany, co jest zrozumiałe, skoro przez oba otwory

20 listopada 2017



działa to samo ciśnienie statyczne P_{st} równe ciśnieniu atmosferycznemu P_{atm} . Jednakże gdy tylko zaczyna przepływać strumień wiatru, poziom wody w manometrach B i C zmienia się, wskazując, że w przekrojach S_2 i S_3 ciśnienie zmniejsza się i woda jest zasysana poprzez otwory 2 i 3, przy czym największe zmiany ciśnienia zaznaczają się na manometrze C – tam, gdzie przewężenie przepływu S_3 jest największe. Ilość powietrza przepływająca przez dowolny przekrój w danej jednostce czasu musi być jednakowa. Jeżeli w przekroju S_1 prędkość wiatru $V_1=20$ m/s, a powierzchnia przekroju S_3 jest dwa razy mniejsza od powierzchni przekroju S_1 , to prędkość przepływu w przekroju S_3 wzrośnie dwukrotnie i wyniesie $V_3 = 40$ m/s.

Odpowiednie ciśnienia dynamiczne w przekrojach S_1 i S_3 będą równe:

$$P_{dim} = 0,0625 \times V_1^2 = 0,0625 \times 20^2 = 25 \text{ kg/m}^3,$$

$$P_{dim} = 0,0625 \times V_3^2 = 0,0625 \times 40^2 = 100 \text{ kg/m}^3.$$

Widzimy więc, że energia kinetyczna wiatru w przekroju S_3 wzrosła czterokrotnie w porównaniu z energią kinetyczną wiatru w przekroju S_1 . Wiemy jednakże z „zasady zachowania energii”, że ten wzrost nie może powstać z niczego, jednak energia może przekształcić się z jednej formy w drugą. Wzrost prędkości wiatru (wzrost ciśnienia dynamicznego)

wywołuje spadek ciśnienia statycznego. W roku 1738 Daniel Bernoulli ustalił proste wzajemne stosunki, jakie występują pomiędzy ciśnieniem statycznym i dynamicznym:

Suma ciśnienia statycznego i ciśnienia dynamicznego w każdym punkcie przepływającej strugi wody równa się ciśnieniu całkowitemu, które jest stałe.

$$P_{st} + P_{dim} = P_{całk} = \text{constans}$$

W aerodynamice powietrze zalicza się do cieczy (bo jeżeli szybkość przepływu powietrza jest mniejsza od około 300 m/s, rzeczywiście zachowuje się ono jak ciecz). Teraz jesteśmy w stanie obliczyć ciśnienie statyczne panujące w różnych przekrojach. Ciśnienie całkowite w przekroju S_1 wynosi

$$P_{całk} = P_{st} + P_{dim} = 10\,000 \text{ kg/m}^2 + 25 \text{ kg/m}^2 = 10\,025 \text{ kg/m}^2.$$

Dla przekroju S_3 ciśnienie całkowite musi być takie samo, jeżeli ma spełnić warunki równania Bernoulliego. Wiemy jednak, że ciśnienie dynamiczne wiatru w tym przekroju równa się 100 kg/m^2 , zatem:

$$10025 = 100 + P_{st} \text{ stąd } P_{st} = 10025 - 100 = 9025 \text{ kg/m}^2.$$

Różnica pomiędzy ciśnieniem statycznym w przekroju S_1 i S_3 wynosi 75 kg/m^2 , co objawi się jako różnica w poziomie wody w manometrze. Inaczej można powiedzieć, że w przekroju S_3 panuje „podciśnienie”, czyli ciśnienie mniejsze od atmosferycznego. Równanie Bernoullego

możemy zaobserwować w prostszy sposób na przykład dmuchając pomiędzy dwie równoległe ustawione kartki papieru: zaobserwujemy wtedy, że kartki zaczną się do siebie zbliżać. Z opisywanymi tutaj zjawiskami spotykamy się na co dzień na przykład wtedy, gdy silny wiatr zrywa dachy, gdy korzystamy z palnika Bunsena lub w trakcie jazdy samochodem podczas silnego wiatru.

Literatura:

Czesław Marchaj, Teoria żeglowania. Aerodynamika żagla, Wyd. 4, Warszawa, Alma-Press, 2000, ISBN 83-7020-269-1

Jarosław Jasielec, student III roku Matematyki Finansowej

Pojazd przyszłości – Hoverbike

W miejscowości Wojnicz oddalonej ok. 10 km od Tarnowa w firmie Skynamo Aerospace powstaje prototyp pojazdu z „Gwiezdných Wojen”. Inspiracją projektu był Flying Scooter z wyżej wymienionego filmu. W rzeczywistości jest to Hoverbike, czyli maszyna będąca połączeniem motocykla z helikoptrem.



Pojazd ma 5 metrów długości, 2 metry szerokości, waży ok. 300 kg i posiada bak o pojemności 40 litrów, który wystarcza na godzinny lot. Konstrukcja jest wykonana z kompozytu epoksydowo-węglowego, który tworzy zarówno szkielet, na którym wszystko się trzyma, jak i bardzo efektowną karoserię. Kompozyty węglowe są niezwykle wytrzymałe i bardzo lekkie, dlatego coraz częściej znajdują zastosowanie w lotnictwie.

Napęd Hoverbike'a stanowi hybrydowy układ składający się ze wzmocnionego silnika spalinowego Suzuki Hayabusa, który osiąga wraz z turbosprężarką 330 KM, oraz zintegrowany z nim generator o mocy 30 kW. Generator zapewnia zasilanie wszystkim silnikom elektrycznym, które napędzają śmigła stabilizujące i pchające. Silnik charakteryzuje się bardzo korzystnym stosunkiem mocy do masy bliskim 3 KM/kg.

20 listopada 2017

Hoverbike jest całkowicie sterowany przez komputer. Pilot będzie jedynie przekazywał komputerowi swoje



intencje np. podniesienie w górę i skręt w lewo, ale o tym, jak te manewry będą wykonane, decyduje komputer. Maksymalna prędkość pojazdu to 100 km/h, a wysokość, na której powinien się poruszać to kilkanaście – kilkadziesiąt metrów. Ze względów fizycznych może się podnosić na wysokość kilkuset metrów, bo jego napęd jest analogiczny do napędu helikoptera.

Celem Skynamo Aerospace jest wprowadzenie pojazdu do produkcji. Wartość Hoverbike'a wynosi 500 000zł. Po odbyciu niezbędnych testów maszyna uniesie się nad naszym regionem jeszcze w tym roku.

Literatura:

<http://www.hoverbike.com.pl/raptor/>

<http://tarnowska.tv/>

<http://astromal.pl/kompozyty-weglowe/>

Piotr Smoleń, student III roku Chemii medycznej

Lecznicze wykorzystanie ziół w sezonie zachorowań na przeziębienia i grypę

Kiedy za oknem robi się szaro i ponuro, liście spadają z drzew, a temperatura nas nie rozpieszcza. Możemy wnioskować, że zbliża się jesień. To, z czym nam się kojarzy - zależy od nas. Żeby jesień nie kojarzyła się tam tylko z chłodnym i porywającym wiatrem, ulewnymi deszczami, pierwszym katarem, bolącym gardłem - należy się odpowiednio zabezpieczyć. Nie chodzi tutaj o to, by wykupić połowę apteki: leki na odporność, tabletki na kaszel czy syropy na odkaszuszanie. Warto sięgnąć po tańsze, a często też lepsze rozwiązania.

Zioła, bo o nich będzie mowa, są niesamowitym bogactwem natury. Część z nich doskonale wzmacnia odporność i stanowi doskonałą ochronę przed infekcjami. Takie działanie mają:



20 listopada 2017



świetlik, tymianek, dziurawiec, stokrotka, kolendra, piołun, bylica, pokrzywa, bratek polny. Ich największą zaletą jest fakt, że **poprawiają odporność** i jednocześnie nie obciążają układu trawiennego. Potrafią zwalczać choroby, których przyczyną są wirusy i grzyby. Zioła chronią przed drobnoustrojami co za tym idzie, znacznie ułatwiają działanie układu immunologicznego człowieka.



Gdy niestety dopadnie nas infekcja, a na zapobieganie jest już za późno - warto sięgnąć po: koper włoski, korzeń lukrecji, kwiat kasztanowca, tymianek, majeranek, czy mydlnicę. Kiedy będziemy zmagali się z gorączką, pomocne mogą być, wspomniane już wcześniej, kwiaty czarnego bzu lub lipy, liście brzozy, czy malina. Niektórych ziół nie należy przedawkować, gdyż ich za wysokie stężenie może niekorzystnie na nas wpłynąć. Dobrym przykładem jest korzeń lukrecji, który stosowany w nadmiarze może prowadzić do arytmii serca i podwyższa ciśnienie.

Reasumując, zioła to dobry sposób na zapobieganie i leczenie wielu chorób. Cieszymy się tym bogactwem natury, które mamy dosłownie pod ręką, bo wystarczy wyjść na łąkę lub do ogródka, by nazbierać różnorodnych, cennych leczniczo ziół. Należy jednak uważnie kolekcjonować zapasy i jako początkujący ziołiarz oznaczać rośliny z kluczem do oznaczania roślin, ponieważ możemy się łatwo pomylić, a nasza pomyłka może nas sporo kosztować.

Marzena Potempa, studentka III roku Ochrony środowiska

20 listopada 2017

Piątek ze „Świczką”

3 listopada 2017 r. w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie odbył się kolejny wykład w ramach „Tarnowskich Piątków Matematycznych”. Został on połączony z czwartą edycją „Matematycznej Świczki”, czyli wydarzenia, podczas którego wspominamy zmarłych matematyków. Spotkanie rozpoczął dr Jerzy Szczepański wykładem „Zastosowania liczb zespolonych w geometrii”. Słuchacze z różnych szkół mogli poznać historię pojawienia się w matematyce liczb zespolonych i usłyszeć o niektórych własnościach tych niezwykłych liczb, mogli także poznać zastosowania tych liczb w geometrii. Został także zaprezentowany najpiękniejszy wzór w matematyce, czyli wzór Eulera, który łączy w sobie pięć fundamentalnych stałych matematycznych: 0, 1, e, i, π

$$e^{i\pi} + 1 = 0.$$

W tym dniu zaangażowali się także studenci, którzy przygotowali referaty dotyczące wybitnych polskich matematyków. W tym roku mogliśmy usłyszeć o następujących postaciach:

- Kazimierz Kuratowski (referowała Maria Milówka, studentka Matematyki UJ w Krakowie),

- Waław Sierpiński (referowała Magdalena Ropska, studentka II roku Matematyki PWSZ w Tarnowie),
- Stefan Banach (referowała Klaudia Doroż, studentka II roku Matematyki PWSZ w Tarnowie),
- Hugo Steinhaus (referował Andrzej Styczeń, student II roku Matematyki PWSZ w Tarnowie).



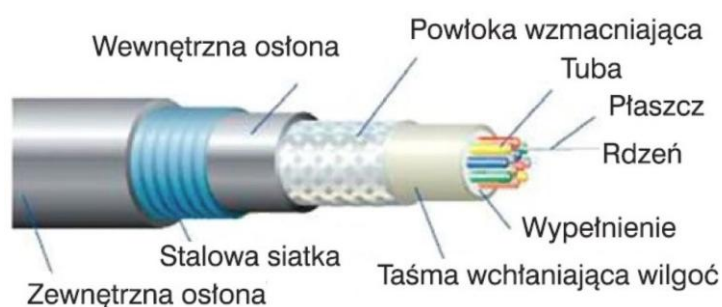
Licznie przybyli uczestnicy tego matematycznego spotkania (150 osób) z uwagą wysłuchali wykładu i informacji o wkładzie polskich matematyków w rozwój nauki na świecie. Cieszymy się, że cykl „Matematycznych piątków” spotyka się z tak dużym zainteresowaniem. Na następny wykład z cyklu „Tarnowskie Piątki Matematyczne” zapraszamy 1 grudnia 2017 r.

Mariusz Sowa, student III roku Matematyki Finansowej

Światłowód - medium transmisyjne, które zdominowało sposób przepływu informacji

Co to jest i jak działa światłowód?

Światłowód jest zamkniętą strukturą z włókna szklanego. Pozwala on na transmisję fali widzialnej, czyli światła. Najpopularniejszą odmianą tego medium transmisyjnego jest światłowód włóknisty. Kluczową rolę w przesłaniu światła i zakodowanej w nim informacji odgrywa zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia. Gdy światło już trafi do rdzenia światłowodu, nie może wydostać się na zewnątrz. Dlatego też rdzeń otoczony jest płaszczem o współczynniku załamania mniejszym od współczynnika załamania rdzenia. Dzięki temu światło zostaje fizycznie uwięzione w rdzeniu, gdyż na styku rdzenia i płaszczka dochodzi do jego całkowitego wewnętrznego odbicia. W ten sposób fala odbita ma te same parametry, co fala padająca. Nie ma znaczenia, ile razy światło odbije się, podróżując między nadawcą a odbiorcą informacji.



Jak szybka jest transmisja danych?

Światłowód to obecnie najlepszy rodzaj połączenia kablowego urządzeń cyfrowych. Pozwala na bezstratną [Wpisz tekst]

transmisję danych na bardzo duże



odległości z prędkością transmisji sięgającą nawet 5 Tb/s w przypadku linii międzykontynentalnych. Przykładem może być połączenie dnem oceanu Ameryki Północnej z Azją światłowodem o długości 38 tys. kilometrów. Zapotrzebowanie na światłowody ciągle rośnie. W roku 2012 sprzedano 230 milionów kilometrów światłowodów, a analitycy szacują, że w roku 2018 światowy popyt wyniesie 325 milionów km.

Co łączy światłowód i rekina?

Okazuje się „że rekiny mają szczególne” zamiłowanie do tego typu medium transmisyjnego. Zaobserwowano to po raz pierwszy w 1985 roku u wybrzeży Wysp Kanaryjskich, gdzie znaleziono ząb rekina wbity w kabel światłowodowy.

Trudno wytłumaczyć przyczyny tych ataków, niewykluczone, że ryby (nie tylko rekiny) są po prostu zainteresowane nieznanym obiektem. Inna hipoteza mówi, że przyciąga je pole elektromagnetyczne generowane przez

kable zawieszono w poruszającej się wodzie.

Nie tylko w telekomunikacji i informatyce...

Światłowody mają szeroki wachlarz zastosowań w życiu codziennym. Jednym z mniej znanych jest medycyna, dzięki światłowodom możliwe jest oświetlenie trudno dostępnych elementów organizmu i przekazywanie obrazu. Używa się ich także w systemach bezpieczeństwa, w czujnikach czy w celach dekoracyjnych.

Czy światłowody mają jakieś wady?

Niestety tak. Kluczowym minusem i ograniczeniem w stosowaniu jest mały

promień gięcia, poniżej którego światłowód się niszczy. Wynika to z właściwości materiału budującego rdzeń oraz z ograniczeń nałożonych na warunki całkowitego wewnętrznego odbicia. Ciągłe jednak trwają prace nad udoskonalaniem materiałów, skoncentrowane głównie na poszukiwaniu polimerów o lepszych własnościach, które będą mogły być budulcem rdzeni. Pozwoli to na szersze wykorzystanie tego sposobu przepływu danych w warunkach domowych. Największym zagrożeniem dla światłowodów jest ich przypadkowe uszkodzenie podczas prac ziemnych.

Literatura:

<http://www.spidersweb.pl/2017/09/swiatlowody-orange-ftth-inwestycje.html>

<https://www.dobreprogramy.pl/10-rzeczy-ktore-warto-wiedziec-o-swiatlowodach-a-o-ktore-boisz-sie-zapytac,News,79657.html>

Anna Wantuch, studentka II roku Chemii medycznej

Tlenek węgla(II) - „cichy zabójca”

Cząsteczka tlenku węgla(II) (czadu) jest prosta. Chemiczny zapis cząsteczki to CO, co oznacza, że jeden atom węgla jest połączony z jednym atomem tlenu. Jego prostota ukrywa jego trującą naturę. Tlenek węgla(II) może łączyć się z hemoglobina, czerwonym barwnikiem krwi, którego zadaniem jest łączyć tlen i transportowanie go do wszystkich narządów organizmu. Po związaniu tlenku węgla hemoglobina nie



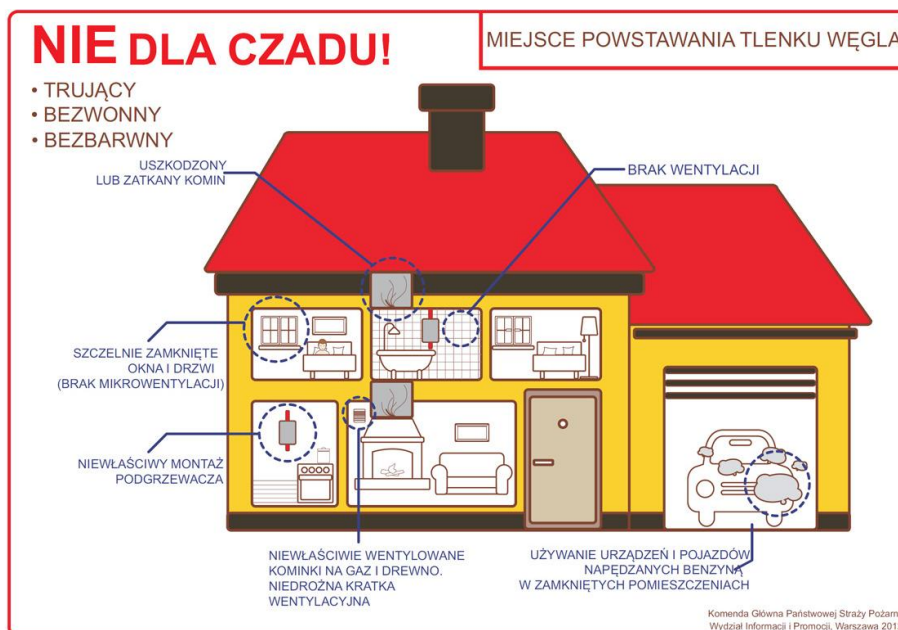
może spełniać swojej funkcji. Zostaje zablokowany dostęp tlenu do czerwonych krwinek, więc coraz mniej tlenu jest dostarczane do takich narządów jak mózg, serce i mięśnie. Tlenek węgla wiąże się również z białkami zawierającymi żelazo.

Powoduje to zahamowanie procesów metabolicznych w komórkach wytwarzających energię i czyni zatrutego pacjenta niezdolnym do reakcji.

Zatrucie tlenkiem węgla(II) może być spowodowane przez całkiem nieoczekiwane źródła, a przy tym może być poważne. Najczęstszą przyczyną zatrucia jest kominek, piec lub kocioł, w którym paliwo spala się bez odpowiedniej wentylacji, a zatem bez wystarczającej ilości tlenu. Szczególnie zdarza się to zimą

w nowoczesnych domach, które są przeważnie szczelne i słabo przewietrzane. Tworzący się tlenek węgla(II) gromadzi się w budynku i szybko osiąga niebezpieczne stężenie. Dlatego istotne jest zapewnienie odpowiedniej wentylacji poprzez niecałkowite domykanie okien oraz niezamykanie kratki wentylacyjnych, nawet jeżeli wiąże się to z pewnymi (niewielkimi) stratami ciepła.

Tlenek węgla(II) nie ma smaku, zapachu, ani barwy, nie jest też drażniący, dlatego ofiara jest zazwyczaj całkowicie nieświadoma faktu, że go wdycha. Oddychanie powietrzem zawierającym 0,1% czadu przez godzinę powoduje wprowadzenie do organizmu śmiertelnej dawki gazu. Pierwszym objawem zatrucia jest ostry ból głowy, po którym następują nudności, wymioty oraz bezdech. Następnie pojawia się utrata równowagi i omdlenie. Jednym z charakterystycznych objawów jest czerwonościowy kolor skóry ofiar. Jest to spowodowane przyłączeniem tlenu



węgla do hemoglobiny (karboksyhemoglobina jest innego koloru niż oksyhemoglobina, normalnie obecna we krwi). Ostatnim stadium jest utrata przytomności i śpiączka prowadząca do śmierci, której towarzyszą zaburzenia pracy serca oraz uszkodzenie mózgu.

Tlenek węgla(II) jest niewykrywalny dla naszych zmysłów dlatego stosuje się detektory, które wykrywają jego niebezpieczne stężenie. Są to urządzenia z elektrochemicznym czujnikiem czadu, zazwyczaj zasilane



bateriami i kosztujące 80-160 zł. Warto taki czujnik zamontować w kotłowniach domowych, szczególnie gdy ogrzewamy paliwem węglowym. Niewielki koszt urządzenia za cenę życia.

Piotr Smoleń, student III roku Chemii medycznej

LISTOPAD 2017

KRZY- ŻÓW- KA

	Np. jemiola		Angielski arystokrata		Zakaz wywozu danego towaru	Mowa z kielichem		Emiter skupione go światła		Włókno na rajstopy		
Polimer do wyrobu folii	28			20					9			
		Zjawisko dyfuzyjne z błoną			12				Gatunek kawy		33	
Średnio-wieczny kopista	14	31					Końcowy stan konta	17				
		Rezygnacja z władzy		Kosmiczny odprysk				11				35
Był nim Robocop						27	Gospodarstwo w USA		30		7	
→						Aminokwas aromatyczny		Słodki na babie			Inaczej zasady	
	18			Izolacja cieplna		32						Niewyraźny nieostry
	Król itaki				Nasiona na musztardę					Wolny czas		3 15
	23	19		Roślina na kaszę				6				Lekcyjna trwa 45 min
Auto z Korei			21	13					8			
						29	Na straży środowiska					22
				Trunek z jabłek		16			Sąsiad Tajlandii			
	25					1		Węgierska potrawa	10		4	
		Śpiewa „testosteron”		34								
czubek		5					Deep „Jack Sparrow”		24			
										26		2

Hasłem jest cytata Gajusza Juliusza Cezara

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

24	25	26	27
----	----	----	----

28	29	30	31	32	33	34	35
----	----	----	----	----	----	----	----

Piotr Smoleń, student III roku Chemii medycznej



1. Czym grozi przeładowywanie akumulatora?

- a. wyciekiem kwasu
- b. zmianą polaryzacji
- c. wybuchem
- d. zasiarczeniem

2. Jaki gaz sprzedawany jest jako LPG?

- a. metan
- b. propan-butan
- c. heksan
- d. gaz węglowy

3. Jaki kwas powstaje podczas kiszenia kapusty lub ogórków?

- a. kwas askorbinowy
- b. kwasek cytrynowy
- c. kwas octowy
- d. kwas mlekowy

4. Na czym polega efekt krioskopowy?

- a. podwyższeniu temperatury wrzenia
- b. obniżeniu temperatury wrzenia
- c. podwyższeniu temperatury krzepnięcia
- d. obniżeniu temperatury krzepnięcia

5. Sól fizjologiczna to podstawowy płyn nawadniający w medycynie. Jakie jest w niej stężenie chlorku sodu?

- a. ok. 1%
- b. ok. 2%
- c. ok. 3%
- d. ok. 5%

6. Jaką nazwę nosi związek uznawany za najpotężniejszą substancję psychodeliczną na świecie?

- a. Alfa-metylotryptamina (AMT)
- b. Dietyloamid kwasu D-lizergowego (LSD)
- c. Dimetylotryptamina (DMT)
- d. Tetrahydrokanabinol (THC)

7. Co się stanie po dodaniu gliceryny do nadmanganianu potasu?

- a. Nic się nie stanie
- b. Zacznie wydzielać się intensywny zapach
- c. Pojawi się płomień
- d. Nadmanganian potasu zmieni kolor

8. Który, popularny napój, jasno świeci w świetle ultrafioletowym?

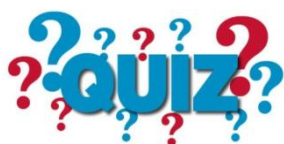
- a. sprite
- b. mleko
- c. tonik
- d. sok ananasowy

9. Jaki metal posiada największy współczynnik odbicia światła i największą przewodność cieplną?

- a. Złoto
- b. Srebro
- c. Cyna
- d. Miedź

10. Który z niżej wymienionych krajów "nie posiada" własnego pierwiastka?

- a. Polska
- b. Niemcy
- c. Włochy
- d. Francja



MATEMATYCZNY



1. Kształt jakiej figury jest używany przy produkcji piłki nożnej?

- a. dwudziestościan foremny
- b. dwudziestościan ścięty
- c. trzydziestościan foremny
- d. trzydziestościan ścięty

2. Pewna liga piłkarska ma 12 drużyn, przy czym każdy jej zespół z każdym musi rozegrać po 3 mecze. Ile zostanie rozegranych spotkań w tej lidze?

- a. 132
- b. 166
- c. 198
- d. 264

3. $\sin 30^\circ$ ma wartość:

- a. $\frac{1}{2}$
- b. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- c. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- d. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

4. Kto odkrył regułę de L'Hospitala?

- a. Grigorij Fichtenholz
- b. Janos Bolyai
- c. Johann Bernoulli
- d. Leonhard Euler

5. Suma liczb naturalnych od 1 do 100 jest równa:

- a. 4950
- b. 5000
- c. 5050
- d. 5100

6. $\log_5 5$ to:

- a) 0
- b) 1
- c) 5
- d) 25

7. Dzień matematyki w Polsce przypada na:

- a) 12 marca
- b) 13 marca
- c) 14 marca
- d) 15 marca

8. Ile wynosi objętość sześcianu o krawędzi 5 cm?

- a) 25 cm^2
- b) 25 cm^3
- c) 125 cm^2
- d) 125 cm^3

9. Suma miar kątów wewnętrznych w sześciokącie jest równa:

- a) 360°
- b) 480°
- c) 540°
- d) 720°

10. Wykonujemy rzut sześcienną kostką do gry. Jaka jest szansa, że wypadła parzysta liczba oczek, jeśli wiemy, że wypadło więcej niż 2 oczka i nie wypadło 6 oczek?

- a) $\frac{1}{6}$
- b) $\frac{1}{3}$
- c) $\frac{1}{2}$
- d) $\frac{2}{3}$

Mariusz Sowa, student III roku Matematyki Finansowej



PRZYRODNICZY



- 1. W którym roku powstała Natura 2000 w Polsce?**
 - a) 2004
 - b) 2010
 - c) 2000
- 2. Czy wszystkie płazy i gady są chronione w Polsce?**
 - a) Tylko płazy
 - b) Tak
 - c) Tylko gady
- 3. Ile wynosi lesistość Polski?**
 - a) 29%
 - b) 45%
 - c) 31%
- 4. Czy możemy wycinać drzewa na własnej posesji?**
 - a) Tak
 - b) Nie
 - c) Tylko drzewa owocowe
- 5. W którym województwie jest największa lesistość?**
 - a) Pomorskie
 - b) Mazowieckie
 - c) Małopolskie
- 6. Najbardziej pospolity gatunek drzewa w Polsce to:**
 - a) Sosna
 - b) Dąb
 - c) Świerk
- 7. Czy występują w faunie i florze Polski gatunki obce?**
 - a) Tak
 - b) Nie
 - c) Tylko rośliny
- 8. Czy karp jest rodzimą rybą Polski?**
 - a) Tak
 - b) Nie
 - c) Nie wiadomo
- 9. Co to jest ochrona gatunkowa?**
 - a) Liczenie liczby zwierzątek i roślinek na poszczególnym obszarze
 - b) Jest to jedna z form ochrony przyrody, w celu zapewnienia przetrwania i zapewnienia właściwego stanu dziko występujących gatunków roślin, zwierząt i roślin
 - c) Jest to pomoc człowieka w rozmnażaniu się zwierząt i ich dokarmianie.
- 10. Czy możemy przechowywać w domu egzotyczne zwierzęta (krokodyle, jaszczurki, węże)?**
 - a) Tak
 - b) Nie
 - c) Tak, ale za zgodą Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska

Łatwy

		8	5					3
			2			6		
7				1	4	8		
8		7						
	6							
2	4	1		7				
	1	5		8	2	7		4
					6	5		
4	7	3		5				



Średni

		7		4		2		
				3		4		
3	9			2	5		8	7
		2			7	6	4	
	3					7		
7			4	8				5
2					3			
	5						2	

Trudny

			5					
3		1				2		
2		4				8		6
				4				
1	6				2			
		5		3		6		9
5		6	9	8			4	
	4				1			
8						1		

Mariusz Sowa, student III roku Matematyki Finansowej

Odpowiedzi do Quizu:

Quiz chemiczny 1c 2b 3d 4d 5a 6c 7c 8c 9b 10c
 Quiz matematyczny 1b 2c 3a 4c 5c 6b 7a 8d 9d 10b
 Quiz przyrodniczy 1a 2b 3a 4c 5a 6b 7a 8b 9b 10c