



## Matematyka

### Zadania ćwiczeniowe z roku 2017

#### **Zadanie 1 (3 pkt.)**

Łódź płynie 20 km w dół rzeki i wraca w ciągu 7 godzin. W tym samym czasie i z tego samego miejsca wypływa tratwa, którą łódź mija 12 km od punktu wyjścia. Oblicz prędkość prądu rzeki.

#### **Zadanie 2 (3 pkt.)**

Udowodnij, że  $9^n + 8^n + 7^n + 6^n + 4^n + 3^n + 2^n + 1$  jest podzielna przez 10, gdzie  $n$  jest liczbą parzystą.

#### **Zadanie 3 (3 pkt.)**

W klasie liczącej 30 uczniów każdy uczy się co najmniej dwóch języków obcych. Wiadomo, że 20 uczniów uczy się angielskiego, 21 uczniów uczy się niemieckiego oraz 19 uczniów uczy się hiszpańskiego. Ilu uczniów uczy się wszystkich trzech oferowanych przez szkołę języków?

#### **Zadanie 4 (3 pkt.)**

Funkcja  $f$  określona jest w zbiorze liczb  $R$  w następujący sposób: jeśli  $a \in (2n - 1; 2n + 1)$  dla pewnej liczby  $n \in C$ , to  $f(a)$  jest liczbą parzystą należącą do zbioru  $(2n - 1; 2n + 1)$ . Wyznacz  $f(11,5)$  oraz podaj zbiór wartości funkcji.

#### **Zadanie 5 (3 pkt.)**

W trójkącie  $ABC$  połączono wierzchołek  $A$  z dowolnym punktem  $D$  boku  $BC$ .

Udowodnij, że  $2 \cdot AD > AB + AC - BC$ .

### Zadania finałowe z roku 2017

#### **Zadanie 1 (3 pkt.)**

Grupa 25 osób składa się z Prawdomównych, Kłamców i Naprzemiennych. Każdy Prawdomówny zawsze mówi prawdę, każdy Kłamacz zawsze kłamie, a każdy Naprzemienny na przemian mówi prawdę i kłamie. Każdemu z nich zadano kolejno trzy pytania: Czy jesteś Prawdomównym?, Czy jesteś Naprzemiennym?, Czy jesteś Kłamaczą? Na pytanie pierwsze 17 odpowiedziało: Tak, na pytanie drugie 12 odpowiedziało: Tak, na pytanie trzecie 8 odpowiedziało: Tak. Ilu Prawdomównych było w tej grupie?

#### **Zadanie 2 (3 pkt.)**

Wykaż, że liczba  $2016^7 - 1409^7$  jest podzielna przez 607

#### **Zadanie 3 (3 pkt.)**

W prostokącie  $ABCD$  dwusieczna kąta  $CDA$  przecina przekątną  $AC$  w punkcie  $E$ . Odległość punktu  $E$  od boku  $AB$  wynosi 1, a od boku  $BC$  wynosi 8. Oblicz długość boku  $AB$ .

#### **Zadanie 4 (3 pkt.)**

Świeże grzyby zawierają 90% wody. W wyniku suszenia masa grzybów zmniejszyła się ośmiokrotnie. Ile procent wody zawierają suszone grzyby?

#### **Zadanie 5 (3 pkt.)**

Funkcja  $g$  każdej liczbie całkowitej dodatniej  $k$  mniejszej od 100 przyporządkowuje mniejszą z tych liczb  $k; 100 - 2k$ .

- Podaj najmniejszą i największą wartość funkcji  $g$
- Dla ilu  $n$  zachodzi  $g(n) = n$



## Chemia 2017

### Zadania ćwiczeniowe z roku 2017

#### **Zadanie 1 (3 pkt.)**

Do roztworu wodorotlenku potasu o nieznanym stężeniu dosypano 45 g stałego KOH i otrzymano 600 g roztworu tego wodorotlenku o stężeniu 15%. Oblicz stężenie procentowe roztworu początkowego.

#### **Zadanie 2 (3 pkt.)**

Oblicz w jakim stosunku masowym należy mieszać ze sobą roztwór kwasu siarkowego (VI) o stężeniu 5,31 mol/dm<sup>3</sup> i gęstości 1,3 g/cm<sup>3</sup> oraz wodę destylowaną, aby otrzymać roztwór o stężeniu 20%.

#### **Zadanie 3 (3 pkt.)**

Do 80 cm<sup>3</sup> roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) o stężeniu 6% i gęstości 1,12 g/cm<sup>3</sup> dodano 220 cm<sup>3</sup> roztworu tej soli o stężeniu 12% i gęstości 1,08 g/cm<sup>3</sup>. Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu.

#### **Zadanie 4 (3 pkt.)**

Jedynym produktem reakcji 20 g tlenku metalu X (zawierającego 40% tlenu) z 40 g tlenku siarki (VI) (zawierającego 60% tlenu) jest siarczan (VI) metalu X. Oblicz zawartość procentową (procent masowy) tlenu w soli, która powstanie w wyniku tej reakcji.

#### **Zadanie 5 (3 pkt.)**

W mieszaninie składającej się z siarczanu (VI) miedzi (II)- woda (1/5) i krzemionki znajduje się 8% miedzi. Oblicz zawartość procentową krzemionki w tej mieszaninie.

### Zadania finałowe z roku 2017

#### **Zadanie 1 (3 pkt.)**

Do roztworu wodorotlenku potasu o nieznanym stężeniu dosypano 80g stałego KOH i otrzymano 720g roztworu tego wodorotlenku o stężeniu 14%. Oblicz stężenie procentowe roztworu początkowego. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

#### **Zadanie 2 (3 pkt.)**

Do 30 cm<sup>3</sup> roztworu chlorku miedzi (II) o stężeniu 5% i gęstości 1,02 g/cm<sup>3</sup> dodano 130 cm<sup>3</sup> roztworu tej soli o stężeniu 24% i gęstości 1,14 g/cm<sup>3</sup>. Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

#### **Zadanie 3 (3 pkt.)**

Jedynym produktem reakcji 26g tlenku metalu X (zawierającego 25,8% tlenu) z 20g tlenku niemetalu Y (zawierającego 56,3% tlenu) jest pewna sól. Oblicz zawartość procentową (procent masowy) tlenu w soli, która powstanie w wyniku tej reakcji chemicznej.

#### **Zadanie 4 (3 pkt.)**

Wskaż zdania **prawdziwe**:

- 1 mol tlenu cząsteczkowego zawiera  $6,02 \cdot 10^{23}$  atomów tlenu.
- 2g wodoru w warunkach normalnych zajmują objętość 22,4 dm<sup>3</sup>.
- 1 mol atomów siarki w warunkach normalnych zajmuje objętość 22,4dm<sup>3</sup>.
- 55g tlenku węgla (IV) to 1,5 mola cząsteczek.
- Masa 0,25 mola glukozy wynosi 45g.
- Łączna liczba atomów w 16 g metanu to  $3,01 \cdot 10^{24}$ .

#### **Zadanie 5 (3 pkt.)**

Oblicz ile gramów siarczanu (VI) miedzi(II) – woda (1/5) oraz ile gramów wody potrzeba do przygotowania 150g roztworu CuSO<sub>4</sub> o stężeniu 8%. Wyniki podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.



## Biologia 2017

### Zadania ćwiczeniowe z roku 2017

#### Zadanie 1 (3 pkt.)

Zbadano pewien kwas nukleinowy i stwierdzono, że :

A = 20%, T = 30%, G = 50%, C = 10%.

Jaki kwas nukleinowy badano DNA czy RNA, jednoniciowy czy dwuniciowy?

Odpowiedź uzasadnij.

#### Zadanie 2 (3 pkt.)

Na przedstawionym poniżej fragmencie mRNA zapisane jest białko.

AACVVGAVGCGAUAACCVAAUGA

Wiedząc, że kod genetyczny jest trójkowy, podaj z ilu aminokwasów będzie składało się to białko.

#### Zadanie 3 (3 pkt.)

U kotów barwa sierści zależy od szeregu alleli. W kolejności dominowania:

C – futro ciemne,  $c^a$  – srebrzyste,  $c^b$  – syjamskie.

Srebrzysta kotka dała miot złożony z kociąt ciemnych, srebrzystych i syjamskich.

Jaki był genotyp ojca tych kociąt?

W jakich proporcjach wystąpią poszczególne barwy futra w późniejszych miotach tej pary?

#### Zadanie 4 (3 pkt.)

Spośród poniższych przykładów wskaż zestawienie fenotypów i genotypów rodziców, których dzieci mogą dziedziczyć grupy krwi w proporcji: 25% A, 50% B i 25% AB.

Fenotypy	Genotypy
1) A i B	$I^A I^A$ oraz $I^B I^B$
2) AB i 0	$I^A I^B$ oraz ii
3) AB i B	$I^A I^B$ oraz $I^B i$
4) A i B	$I^A i$ oraz $I^B i$

### Zadania finałowe z roku 2017

#### Zadanie genetyczne

##### Zadanie 1 (3 pkt.)

Z ilu tripletów i nukleotydów będzie składało się mRNA, jeżeli białko zawiera 50 aminokwasów? Podaj najmniejszą i największą liczbę.

##### Zadanie 2 (3 pkt.)

Niebieskooka kobieta o grupie „Rh-” ma z brązowookim mężczyzną o grupie krwi „Rh +” potomstwo. Matka tego mężczyzny miała oczy niebieskie o grupie krwi „Rh-”. Jakie jest prawdopodobieństwo, że ich dziecko będzie miało grupę krwi „Rh+”?

##### Pierwotny czy wtórny?

##### Zadanie 3 (3 pkt.)

Wody były pierwotnym środowiskiem życia zwierząt. Po milionach lat niektóre z nich przeniosły się na ląd. Są jednak takie zwierzęta, które nie zdradziły swego wodnego środowiska bytu. Znamy też takie zwierzęta, które zrezygnowały z życia lądowego i powróciły do wody; te musiały się wtórnie do niej przystosować. Podaj, które z wymienionych poniżej zwierząt jest pierwotnym, a które wtórnym mieszkańcem wód.

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| a. delfin               | e. pingwin           |
| b. krab                 | f. szylkret olbrzymi |
| c. mątna                | g. pijawka           |
| d. pływak żółto-brzeżek |                      |



## XLII Liceum Ogólnokształcące im. M. Konopnickiej w Warszawie

---

### Gdzie ich szukać?

#### Zadanie 4 (3 pkt.)

Różne części organizmu człowieka otrzymały swoje nazwy od przedmiotów, które przypominają swoim wyglądem. Podaj w jakim miejscu ciała znajdują się te narządy lub ich części i jaką rolę pełnią w organizmie.

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| a. Łopatka    | e. Soczewka     |
| b. Miednica   | f. Strzemiączko |
| c. Przesionek | g. Trąbka       |
| d. Most       | h. Rękojeść     |

### Przesuwanka

#### Zadanie 5 (3 pkt.)

Różne powiedzenia często sięgają do porównań ze świata zwierząt. Przesuń właściwą nazwę gatunkową zwierzęcia do pierwszej części poniższego popularnego powiedzenia charakteryzującego jakoby jego właściwości i określ czy jest ono słuszne z punktu widzenia psychiki bądź zwyczajów danego gatunku.

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| a. Dumny jak mrówka  | e. Wesoly jak ryba      |
| b. Głupi jak pies    | f. Wierny jak lew       |
| c. Odważny jak zając | g. Tchórzliwy jak osioł |
| d. Skrzętny jak paw  | h. zdrow jak szczygiel  |



## Fizyka 2017

### Zadania ćwiczeniowe z roku 2017

#### **Zadanie 1 (3 pkt.)**

W basenie pływa łódź, w której znajduje się duży kamień. Zostaje on wyrzucony do wody. Jak to wpłynie na poziom wody w basenie? Odpowiedź uzasadnij.

#### **Zadanie 2 (3 pkt.)**

Łyżwiarz przejeżdża z rozpędu drogę  $s = 60$  m w czasie  $t = 25$  s. Oblicz współczynnik tarcia łyżew o lód i moc łyżwiarza w ruchu jednostajnym. Masa łyżwiarza  $m = 50$  kg.

#### **Zadanie 3 (3 pkt.)**

Z wysokiej wieży wyrzucono pionowo kamień z prędkością  $10$  m/s. W tej samej chwili wyrzucono z powierzchni ziemi inny kamień z prędkością  $20$  m/s. Po upływie  $t = 3$  s oba kamienie są na tej samej wysokości. Oblicz wysokość wieży.

#### **Zadanie 4 (3 pkt.)**

Masz do dyspozycji bardzo precyzyjny termometr (nie masz sznurka : ). Zaproponuj metodę zmierzenia wysokości największego wodospadu świata (Salto del Angel w Wenezueli). Napisz wzór do obliczeń. Czy potrafisz wykorzystać liczby  $2,28$  i  $4200$ ?

#### **Zadanie 5 (3 pkt.)**

Na Słońcu mamy reakcję syntezy termojądrowej, która jest źródłem energii. „Paliwem” jest wodór (4 mln ton na sekundę). Słońce żyje około 5 mld lat i wykorzystało niewielki procent swoich zasobów wodorowych. Pomimo to ma za sobą już połowę życia. Wyjaśnij ten fakt w miarę szczegółowo. Jaki los czeka gwiazdę, dzięki której żyjemy?

### Zadania finałowe z roku 2017

#### **Zadanie 1 (3 pkt.)**

Kulka śnieżna o masie  $0,2$  kg uderzyła z prędkością  $10$  m/s prostopadle w mur i się do niego przykleiła. Oblicz średnią wartość siły działającej na kulkę śnieżną. Czas zderzenia  $0,1$  s. Wykonaj to zadanie dla kulki kauczukowej (zderzenie idealnie sprężyste).

#### **Zadanie 2 (3 pkt.)**

Do latającego lampionu przymocowano ciężarek o masie  $20$  g. Lampion wznosił się ze stałą prędkością  $2$  m/s .

Po 4 sekundach lotu z ziemi wystrzelono piłeczkę z prędkością początkową  $v$ .

a ) Oblicz  $V$ , dla której piłeczka spotka się z lampionem tylko raz.

b) Po 4s lotu odpada ciężarek. Policz prędkość z jaką uderzy on w ziemię.

Oba przypadki traktuj oddzielnie.

#### **Zadanie 3 (3 pkt.)**

Na linie o długości  $2$  m zawieszono klocek. Kula o masie  $0,01$  kg leci z prędkością  $100$  m/s i wbija się w klocek, który podnosi się na wysokość  $5$  cm.

Oblicz jaka część energii kinetycznej uległa rozproszeniu podczas zderzenia z klokiem.

#### **Zadanie 4 (3 pkt.)**

Wykorzystując prawo Newtona policz na symbolach masę Ziemi .

#### **Zadanie 5 (3 pkt.)**

Co to jest promieniowanie alfa , beta i gamma. Stosując symbole opisz mechanizm przemiany beta. Nazwij użyte symbole.