

Analiza wyników części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego

przeprowadzonego w kwietniu 2012 roku

– zestawienie dla województwa kujawsko-pomorskiego

W kwietniu 2012 roku egzamin gimnazjalny przeprowadzany był po raz pierwszy na nowych zasadach. Przystępując do analizy tegorocznych wyników uzyskanych przez zdających warto pamiętać, że

- ✓ zawartość treściową nowego egzaminu gimnazjalnego regulują wymagania ogólne i szczegółowe zapisane w podstawie programowej kształcenia ogólnego. Określają one wiadomości i umiejętności, które uczniowie powinni zdobyć na kolejnych etapach kształcenia. Do roku 2011 zawartość treściową regulowały standardy wymagań egzaminacyjnych.
- ✓ egzamin był przeprowadzany w nowej formie, zgodnie z którą każda część egzaminu obejmowała dwa odrębne zestawy zadań odnoszące się do różnych zakresów przedmiotowych. Część matematyczno-przyrodnicza składała się z egzaminu z zakresu matematyki i przedmiotów przyrodniczych: biologii, chemii, fizyki i geografii. Nowa forma egzaminu dała gimnazjalistom więcej możliwości wykazania się zdobytymi wiadomościami i umiejętnościami oraz stworzyła lepszą okazję, aby pomóc uczniom dokładniej poznać swoje mocne i słabe strony oraz wybrać dalszą ścieżkę kształcenia.
- ✓ egzamin sprawdzał umiejętności złożone, w tym
 - przetwarzanie zdobytych wiadomości i umiejętności
 - dostrzeganie związków przyczynowo-skutkowych
 - krytyczne myślenie
 - wnioskowanie
 - argumentowanie
- ✓ pojawiły się nowe rodzaje zadań, w których
 - wskazanie poprawnej odpowiedzi wymagało przeprowadzenia prostego rozumowania, np. wykorzystania posiadanej wiedzy oraz informacji z mapy, tekstu, wykresu, rysunku
 - rozwiązanie wymagało przetworzenia informacji, co czyniło niewystarczającym zabieg polegający na przywołaniu z pamięci, np. definicji konkretnego terminu.Większość w testach stanowiły zadania typu wyboru wielokrotnego, ale obok nich występowały również inne typy, np. zadania na dobieranie oraz prawda-fałsz.
- ✓ zastosowano nowy, holistyczny sposób oceniania zadań otwartych, którego istotę stanowi ocena, jak daleko dotarł uczeń na drodze do pełnego wykonania zadania w przedstawionym przez siebie rozwiązaniu. W poprzednich edycjach egzaminu stosowano tzw. klucz, który był wykorzystywany do oceny rozwiązań zadań według wykonywanych czynności. Posłużenie się holistyczną metodą oceniania zadań otwartych determinują: określenie, w jakim stopniu uczeń opanował kluczowe dla dalszego rozwoju umiejętności złożone opisane w aktualnie obowiązującej podstawie programowej w postaci tzw. wymagań ogólnych, oraz fakt, że spełnienie wymagań szczegółowych jest wartościowe tylko wtedy, gdy przybliży do celów zawartych w wymaganiach ogólnych (tj. w nadrzędnych celach kształcenia). Upřednio stosowana metoda analityczna oceniania umożliwiała przydzielenie punktu za określoną wiadomość lub konkretną umiejętność bez oceny jej funkcjonalności dla całości rozwiązania, co czyni tę metodę niewystarczającą w aspekcie przytoczonych wymagań.

Egzamin gimnazjalny w 2012 r. cechuje wiele zmian w porównaniu do edycji egzaminu gimnazjalnego w poprzednich latach, stąd niezasadne jest porównywanie jego wyników z wynikami egzaminu w poprzednich latach.

Wyniki egzaminu ujawniły, które umiejętności zostały przez gimnazjalistów opanowane lepiej, a które gorzej. Wskazanie tych umiejętności oraz wnioski z analizy wyników poszczególnych zadań mogą stanowić dla nauczycieli cenną pomoc przy planowaniu pracy z kolejnymi rocznikami gimnazjalistów, zwłaszcza wtedy, gdy poprzez je analiza wyników uzyskanych przez uczniów danej szkoły.

Poniżej zamieszczam podstawowe dane statystyczne dotyczące części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego przeprowadzonego w kwietniu 2012 roku na terenie województwa kujawsko-pomorskiego oraz analizę przykładowych zadań ilustrujących umiejętności opanowane dobrze przez gimnazjalistów z województwa kujawsko-pomorskiego i umiejętności opanowane przez nich w najmniejszym stopniu. Informacje zostały zestawione oddzielnie dla każdego z zakresów przedmiotowych objętych tą częścią egzaminu, przy czym należy zauważyć, że dla gimnazjalistów oba zestawy okazały się trudne.

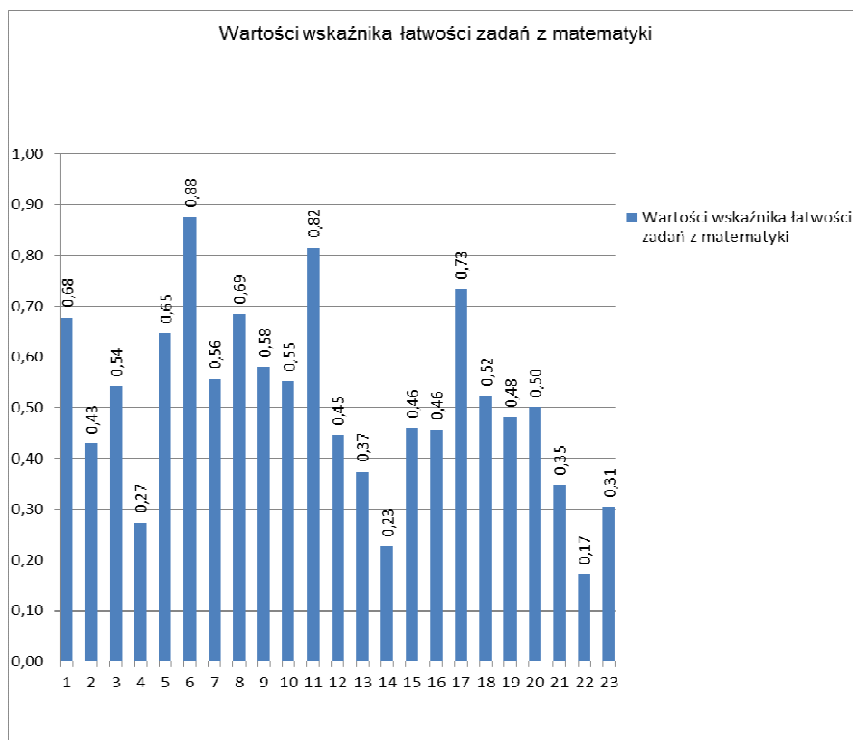
Matematyka

W województwie kujawsko-pomorskim do testu z zakresu matematyki przystąpiło łącznie 22 942 uczniów trzeciej klasy gimnazjum. Około 96,1% z nich rozwiązywało zestawy standardowe, w tym uczniowie z różnych przyczyn korzystający z dostosowania warunków egzaminacyjnych.

Zestaw standardowy zawierał dwadzieścia trzy zadania, w tym dwadzieścia zadań zamkniętych. Wśród zadań zamkniętych dominowały zadania wyboru wielokrotnego, w których uczeń wybierał jedną z podanych odpowiedzi. Cztery zadania miały inną formę: w trzech uczeń musiał ocenić prawdziwość podanych stwierdzeń, a w jednym miał wybrać poprawną odpowiedź oraz odpowiedni argument uzasadniający ją. Zadania otwarte wymagały od gimnazjalisty samodzielnego sformułowania rozwiązania. Zadania w zestawie sprawdzały, w jakim stopniu gimnazjaliści spełniają wymagania ogólne i szczegółowe z zakresu matematyki określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla III etapu edukacyjnego. Niektóre zadania – w myśl zasady kumulatorywności przyjętej w podstawie –
 odnosiły się do wymagań przypisanych do II etapu edukacyjnego.

Za rozwiązanie wszystkich zadań z tego arkusza uczniowie trzeciej klasy gimnazjum ze szkół zlokalizowanych na terenie województwa kujawsko-pomorskiego uzyskali średnio 46% punktów (średnia krajowa to 47% punktów).

Uzyskane w województwie kujawsko-pomorskim wartości wskaźnika łatwości poszczególnych zadań składających się na zestaw z zakresu matematyki przedstawiono na poniższym rysunku.



Można zauważyć, że wartości wskaźnika łatwości zadań dla ogółu zdających mieszczą się w przedziale od 0,17 (zadanie 22.) do 0,88 (zadanie 6.).

W poniższej tabeli uporządkowano wszystkie zadania według interpretacji wartości ich wskaźnika łatwości dla uczniów z województwa kujawsko-pomorskiego.

Tabela 1. Interpretacja wartości wskaźnika łatwości zadań z zakresu matematyki

Interpretacja wartości wskaźnika łatwości	Numery zadań	Liczba zadań
bardzo trudne	22	1
trudne	2, 4, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 23	10
umiarkowanie trudne	1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 18, 20	9
łatwe	6, 11, 17	3
bardzo łatwe	□	0

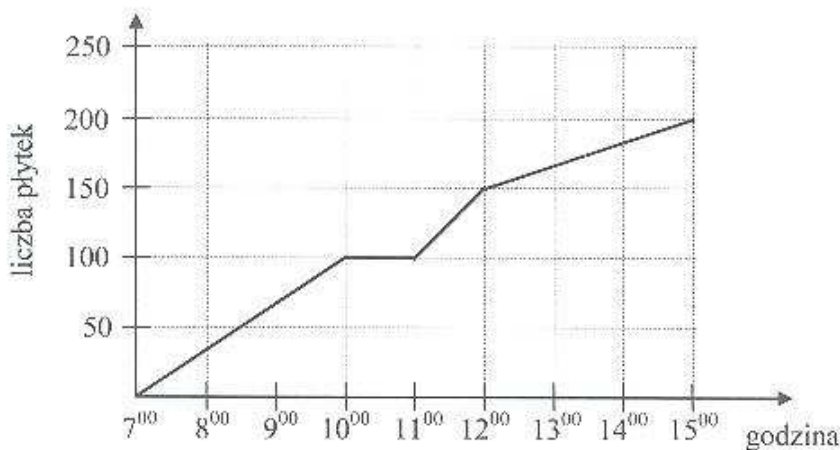
W zestawie dominowały zadania trudne oraz zadania umiarkowanie trudne. Stanowiły one odpowiednio 43,4% i 39,1% wszystkich zadań w teście. Trzy zadania (13% ogółu) okazały się dla gimnazjalistów z województwa kujawsko-pomorskiego łatwe. Żadne z zadań nie okazało się dla gimnazjalistów bardzo łatwe, ale jedno zadanie w zestawie było dla nich bardzo trudne.

Najłatwiejsze w teście okazało się zadanie 6. Łatwość tego zadania dla uczniów w województwie kujawsko-pomorskim wyniosła 0,88.

Zadanie 6.

Zadanie 6.

Głazurnik układał płytki. Wykres przedstawia liczbę ułożonych płytek w zależności od czasu w trakcie ośmiogodzinnego dnia pracy.



Na podstawie wykresu wybierz zdanie falszywe.

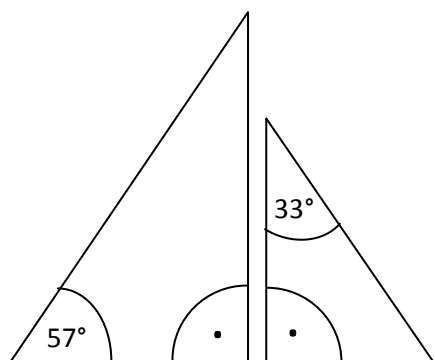
- A. O godzinie 10⁰⁰ glazurnik rozpoczął godzinną przerwę.
- B. W ciągu każdej godziny glazurnik ułożył taką samą liczbę płytek.**
- C. Od 7⁰⁰ do 8⁰⁰ glazurnik ułożył mniej płytek niż od 11⁰⁰ do 12⁰⁰.
- D. Przez ostatnie trzy godziny pracy glazurnik ułożył 50 płytek.

Uczniowie mieli ustalić liczbę ułożonych przez glazurnika płytek w zależności od czasu w trakcie ośmiogodzinnego dnia pracy glazurnika, wykorzystując informacje podane na wykresie. Zdający, którzy udzielili poprawnej odpowiedzi, wykazali się umiejętnością odczytywania i interpretowania informacji przedstawionych za pomocą wykresu funkcji opisującej zjawiska występujące w codziennym życiu.

Jednym z najłatwiejszych okazało się zadanie 17.

Zadanie 17.

Na rysunku przedstawiono dwa trójkąty prostokątne.



Czy te trójkąty są trójkątami podobnymi? Wybierz odpowiedź T (tak) albo N (nie) i jej uzasadnienie spośród zdań oznaczonych literami A–C.

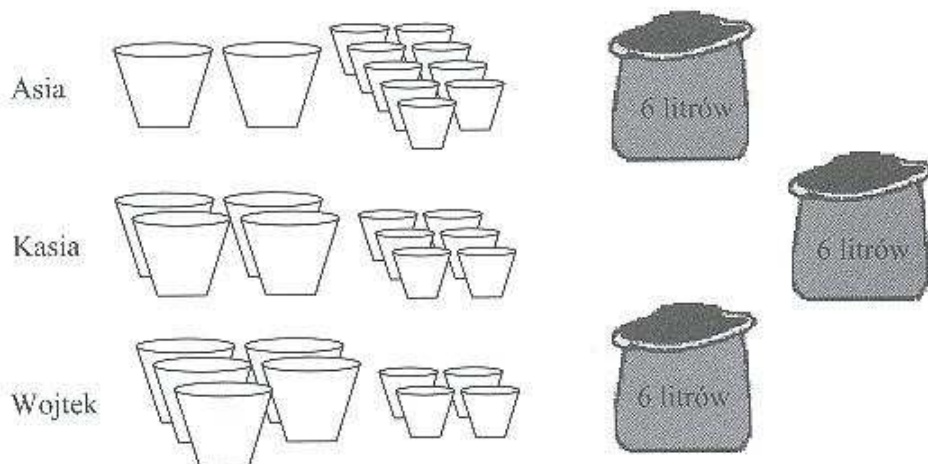
T	ponieważ	A.	każde dwa trójkąty prostokątne są podobne.
		B.	miary kątów ostrych jednego trójkąta są różne od miar kątów ostrych drugiego trójkąta.
N		C.	miary kątów ostrych jednego trójkąta są takie same jak miary kątów ostrych drugiego trójkąta.

Zadaniem tym badano, czy uczniowie potrafią przeprowadzić proste rozumowanie i wybrać odpowiedni argument uzasadniający podobieństwo dwóch danych trójkątów prostokątnych. Zadanie to odwołuje się do umiejętności świadomego posługiwania się własnościami trójkątów prostokątnych podobnych i twierdzeniem o sumie kątów trójkąta dla osiągnięcia zamierzonego celu – ustalenia zależności oraz sformułowania wniosku związanego z omawianym zagadnieniem matematycznym. Okazało się, że prawie trzy czwarte zdających poradziło sobie z rozwiązaniem tego zadania.

Najłatwiejszym zadaniem otwartym w tegorocznym teście okazało się zadanie 21. (łatwość 0,35), które jest przykładem zadania szczególnie zachęcającego uczniów do korzystania z myślenia dywergencyjnego, gdyż w jego ramach uczniowie mogli wykazać się twórczym podejściem do problemu.

Zadanie 21.

Asia, Kasia i Wojtek przesadzają kwiatki do doniczek. Każde z nich ma 6-litrowy worek ziemi ogrodniczej i doniczki dwóch wielkości. Asia wykorzystała całą ziemię, którą dysponowała, i napelniła 2 duże doniczki i 9 małych. Kasia całą swoją ziemię zużyła do wypełnienia 4 dużych i 6 małych doniczek. Wojtek chciałby wypełnić ziemią 5 dużych i 4 małe doniczki. Czy wystarczy mu ziemi, którą ma w worku? Uzasadnij odpowiedź.



Rozwiązując to zadanie, uczniowie powinni byli ustalić zależność między pojemnością doniczek Asi i Kasi lub określić relację między pojemnością doniczki małej i dużej w celu znalezienia miary służącej do porównania pojemności doniczek Wojtka z pojemnością doniczek jednej z dziewcząt. Przejawem realizacji przeliczania pojemności doniczek Wojtka na 6 l mógł być np.: opis słowny lub wyrażenie arytmetyczne, lub wyrażenie algebraiczne, lub porównanie różnicowe. Kończąc rozwiązanie, uczeń powinien był wyciągnąć wniosek w oparciu o sprawdzenie warunków zadania dla Wojtka.

Pojawiło się wiele rozwiązań nieodbiegających od sedna zadania, ale niekonwencjonalnych i czasami zaskakujących także samego oceniającego. Zaprezentowane poniżej sposoby rozwiązania zadania 21. nie wyczerpują listy wszystkich możliwych sposobów rozwiązania tego zadania, które przedstawili zdający. Uczniowie dobierali różne strategie rozwiązania problemu, opierając rozwiązanie, np. na dążeniu do obliczenia pojemności małej doniczki (0,5 litra) i dużej doniczki (0,75 litra) (Przykład 1. i 2.), na spostrzeżeniu, że dwie duże doniczki zawierają tyle samo ziemi, co trzy małe (Przykład 3., 4. i 5.), doprowadzając rozwiązanie do końca poprawnie albo popełniając błędy, w tym rachunkowe lub w zakresie interpretacji wyniku (Przykład 1. i 3.).

Przykład 1.

x - ilość (maksymalna) ziemniaków w jednej doniczce
 y - ilość (maksymalna) w jednej doniczce

$$\begin{cases} 2x + 9y = 6 & | \cdot (-2) \\ 4x + 6y = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -4x - 18y = -12 \\ 4x + 6y = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -12y = -6 & | : (-12) \\ 2x + 9y = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 0,5 \\ 2x + 9 \cdot 0,5 = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 0,5 \\ 2x + 4,5 = 6 & | - 4,5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 0,5 \\ 2x = 1,5 & | : 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 0,75 \\ y = 0,5 \end{cases}$$

$x = 0,75 \Rightarrow$ maksymalna ilość ziemniaków w jednej doniczce
 $y = 0,5 \Rightarrow$ maksymalna ilość w jednej doniczce

Wojtek
 $5x + 4y = 6$
 $5 \cdot 0,75 + 4 \cdot 0,5 = 6$
 $3,75 + 2 = 6 \Rightarrow$
 $5,75 = 6$
 $6 \neq 5,75$

Urządzenie:
 Wojtkowi wystarczy ziemniaków, które są w worku, ponieważ wypełni je wszystkie doniczki i zostanie mu 0,75 ziemniaków.

Odp.: Wojtkowi wystarczy ziemniaków, które są w worku do wypełnienia doniczek.

Przykład 2.

6 litrowy worek ziemi 1,5L

Asia

1,5L + 1L + 1L + 1L + 1L + 0,5L = 6L

Kasia

1,5L + 1,5L + 1L + 1L = 6L

Wojtek

Aby wypełnić drugą doniczkę potrzebujemy 0,75 litra ziemi. W pozostałej doniczce zostaje jej 1L.

Zostaje mi 1 litr na wypełnienie drugiej doniczki

1,5L + 1,5L + 1L + 1L + 0,75L = 5,75L

~~Adamowi wystarczy ziemi... potrzebna 5 małych doniczek. On przepisał drugą doniczkę~~

Op: Wojtkowi wystarczy ziemi na wypełnienie 5 dużych doniczek i 4 małych - zostanie nawet 0,35l ziemi.

Strona 9 z 12

Przykład 3.

Dane:	Stwierdzenie:
Asia: $2D + 9M = 6L$	Wojtek?
Kasia: $4D + 6M = 6L$	
$1,5M = 1D$ (bo skoro Kasia wypełniła 4 duże i 2 duże więcej niż Asia i o 3 małe mniej, oznacza to, że $2D = 3M$, a to znaczy, że 1 duże = 1,5 małe)	
Wojtek chce wypełnić 5 dużych i 4 małe, czyli przeliczając na małe:	
$\begin{array}{r} 2 \\ 1,5 \\ \hline 7,5 \end{array}$	$(5 \cdot 1,5) + 4 = 7,5 + 4 = 12,5 M,$
a Asia z Kasią wypełniły: $(2 \cdot 1,5) + 9 = 3 + 9 = 12$	
$(4 \cdot 1,5) + 6 = 6 + 6 = 12,$	
to znaczy, że Wojtek nie zmieści 6 litrów ziemi do 5 dużych doniczek i 4 małych.	
to znaczy, że Wojtek nie zmieści 6 litrów ziemi do 5 dużych doniczek i 4 małych.	
to znaczy, że Wojtek nie zmieści 6 litrów ziemi do 5 dużych doniczek i 4 małych.	
to znaczy, że Wojtek nie zmieści 6 litrów ziemi do 5 dużych doniczek i 4 małych, bo do jednej małej doniczki wchodzi 0,5 l ziemi, a do dużej 0,75 l., a to znaczy, że ma za mało ziemi.	
Odp: Wojtkowi nie wystanę ziemi, który ma 1 worku, aby wypełnić te doniczki.	

Przykład 4.

1 duża = 1,5 małej doniczki	
Asia	Kasia
$9 + 3 = 12$ małych	$6 + 6 = 12$ małych
$6 \text{ l} : 12 = 0,5 \text{ l}$	$6 \text{ l} : 12 = 0,5 \text{ l}$
Wojtek	
$4 + 5 \cdot 1,5 = 4 + 7,5 = 11,5$ małych doniczek	
$6 \text{ l} : 11,5 > 0,5 \text{ l}$	
Wojtkowi wystarczy ziemi, a nawet trochę zostanie.	

Przykład 5.

ASIA - 6 l = 2 \square i 9 \circ	2 \square = 9 \circ
KASIA - 6 l = 4 \square i 6 \circ	4 \square = 6 \circ
WOJTEK - 6 l = 5 \square i 4,5 \circ	1 \square = 1,5 \circ
	4 \square = 6 \circ
Odp: Tak, wystarczy mu ziemi,	5 \square = 4,5 \circ
ponieważ 2 duże doniczki	6 \square = 9 \circ
odpowiadają 9 małym doniczkom, w takim	
wypadku 1 dużej doniczce odpowiada 1,5	
małej doniczki. Jeżeli Kasia miała 4 duże	
i 6 małych, a Wojtek 5 dużych i 4 małe	
to znaczy, że Wojtek ma starczy ziemi na	
5 dużych doniczek i 4,5 małych.	

Warto uświadomić sobie bariery, na które natrafili zdający, podejmując próby rozwiązania tego zadania. Prezentowane poniżej przykłady błędów popełnianych przez uczniów na kolejnych etapach rozwiązania zadania trafnie obrazują problemy, z którymi borykali się zdający.

Niepoprawne realizacje □ przykłady błędów popełnianych na kolejnych etapach rozwiązania:

1. w zakresie metody

- ✓ Prawdopodobnie nieuważna lub powierzchowna analiza treści zadania skutkowałą przyjęciem niepoprawnego kryterium weryfikacji warunków zadania. W tej grupie rozwiązań często występującym błędem było ustalenie niepoprawnej relacji pomiędzy pojemnością doniczki małej i dużej: *Pojemność jednej dużej doniczki jest taka sama jak łączna pojemność czterech i pół małych doniczek*. Powyższy wniosek zdający wyprowadzali z porównania ilorazowego sumy pojemności doniczek małych i dużych, którymi dysponowała Asia ($9M : 2D = 4,5$). Udzielali oni odpowiedzi twierdzącej na pytanie postawione w zadaniu. Z pewnością zabrakło nawyku lub umiejętności sprawdzenia, czy miara pojemności została poprawnie przez nich ustalona. Innym niepoprawnym, a często wykorzystywanym w sprawdzaniu warunków zadania dla Wojtka, było stwierdzenie: *Pojemność jednej dużej doniczki jest taka sama jak suma pojemności dwóch małych doniczek*. Zdający wyprowadzali powyższy wniosek z porównania różnicowego liczby doniczek dużych i małych posiadanych przez Kasię i Wojtka, jako wynik rozumowania: *Wojtek ma o jedną dużą doniczkę więcej i o dwie małe doniczki mniej niż Kasia, a więc w jednej dużej doniczce mieści się tyle samo ziemi co w dwóch małych*. Przypuszczalnie u podstaw błędu tego typu leżało przyjęcie z założenia, że Wojtkowi wystarczy 6 litrów ziemi do napełnienia doniczek.
- ✓ W części rozwiązań zdający szacowali pojemność małej i dużej doniczki: *Asia wypełniła ziemią 9 małych doniczek i 2 duże, a Kasia 6 małych i 4 duże, to „na oko” widać, że suma pojemności 2 małych doniczek jest równa pojemności jednej dużej doniczki*.

2. w zakresie wykonania

- ✓ Dla znacznej grupy zdających przyczyny nieosiągnięcia pełnego sukcesu należy upatrywać w błędach rachunkowych, które popełniali podczas rozwiązywania zadania. Ujawniły się braki w umiejętności wykonywania działań na ułamkach, zarówno w zakresie ich dodawania, jak również sprowadzania ułamków do wspólnego mianownika, np.: $\frac{15}{4} + 4 \cdot \frac{1}{2} = \frac{15}{4} + 2 = \frac{17}{4} = \frac{41}{4}$, $\frac{15}{4} + \frac{8}{2} = \frac{15}{4} + \frac{16}{4} = \frac{31}{6} = 5 \frac{2}{6}$
- ✓ Pojawiły się też problemy dotyczące poprawnego przekształcania równania, w tym w szczególności polegające na zastosowaniu obustronnego dzielenia i mnożenia równania przez jednomian (pomijano niektóre wyrazy sumy algebraicznej).

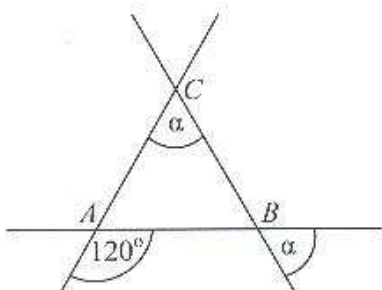
3. w zakresie rezultatu

- ✓ Zdający błędnie interpretowali wynik obliczeń: $5,75 \text{ l} = 5 \cdot 0,75 + 4 \cdot 0,5$, udzielając odpowiedzi: *Nie starczy ziemi. albo 6 litrów ziemi Wojtek może wsypać do swoich doniczek.*
- ✓ Zdarzały się prace, w których uczniowie udzielali odpowiedzi na pytanie postawione w zadaniu, niepopierając jej zapisami rozumowania czy też obliczeniami: *Nie, bo nie ma tyle ziemi. albo: Tak, wystarczy mu ziemi, co widać, gdyż zwiększyła mu się liczba doniczek dużych i zmniejszyła małych w porównaniu z liczbą takich doniczek u Kasi lub Asi.*

W aspekcie stopnia, w jakim uczniowie opanowali umiejętności złożone takie jak m.in. krytyczne myślenie, rozumowanie, wnioskowanie, argumentowanie należy też przyjrzeć się wynikom zdających za rozwiązanie najtrudniejszego dla nich zadania 22. Okazało się nim zadanie geometryczne na dowodzenie, dla którego wartość wskaźnika łatwości jest równa 0,17. Frakcja opuszczenia osiągnęła wartość 14% (podobnie jak dla zadania 21. i 23.).

Zadanie 22.

Trzy proste przecinające się w sposób przedstawiony na rysunku tworzą trójkąt ABC .
Uzasadnij, że trójkąt ABC jest równoboczny.



Poniżej zaprezentowano dwa przykłady poprawnych realizacji zadania 22.

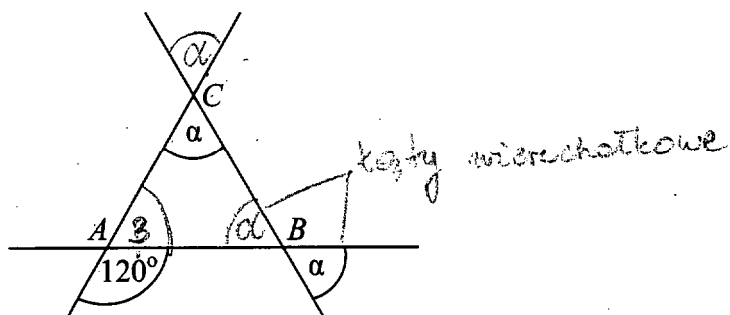
Przykład 1. i 2.

$\alpha + \alpha + \alpha = 180^\circ$
 $\beta + 120^\circ = 180^\circ$ (kąty przyległe)
 $\beta = 180^\circ - 120^\circ$
 $\beta = 60^\circ$ $\beta = \alpha$
 $\alpha = 60^\circ$

W trójkącie równobocznym kąty wewnętrzne mają po 60° , bo suma miar tych trzech kątów wynosi 180° .

Zadanie 22.

Trzy proste przecinające się w sposób przedstawiony na rysunku tworzą trójkąt ABC . Uzasadnij, że trójkąt ABC jest równoboczny.



$$\beta = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

kąty wierzchołkowe mają taką samą miarę, więc:

$$2\alpha = 180^\circ - 60^\circ$$

$$2\alpha = 120^\circ$$

$$\alpha = 60^\circ$$

Trójkąt ABC jest równoboczny, ponieważ $\beta = 60^\circ$ oraz $\alpha = 60^\circ$.

Metoda rozwiązania tego typu zadania na dowodzenie polega na tzw. „rachunku kątów”. Dowód geometryczny sprowadzał się więc do wyznaczenia miar kątów wewnętrznych trójkąta ABC i do wyciągnięcia właściwego wniosku z przeprowadzonych obliczeń: *Trójkąt, którego trzy kąty wewnętrzne są równe, jest równoboczny*. Pokonanie zasadniczych trudności zadania polegało na właściwym wybraniu kątów „wyjściowych”: $\sphericalangle CAB$ i $\sphericalangle ABC$ oraz wyznaczeniu za ich pomocą miary kąta $\sphericalangle BCA$. Dokończenie rozwiązania sprowadzało się wówczas do sformułowania wniosku, że trójkąt ABC jest trójkątem równobocznym.

W prowadzonym rozumowaniu geometrycznym należało skorzystać z następujących twierdzeń geometrycznych, które powinny być dobrze znane każdemu gimnazjaliście:

1. Suma kątów trójkąta jest równa 180° .
 2. Kąty wierzchołkowe są równe.
 3. Suma kątów przyległych jest równa 180° .
 4. Kąty przy podstawie trójkąta równoramiennego są równe.
- lub
5. Kąty odpowiadające i naprzemianległe przy dwóch prostych równoległych są równe.

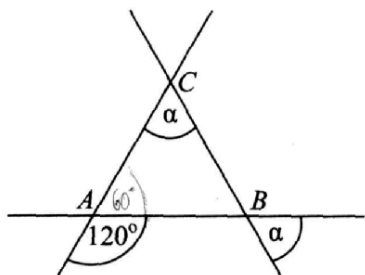
Zdający, w prowadzonym przez siebie rozumowaniu, powinien był dążyć do wykazania, że jeżeli wszystkie kąty wewnętrzne trójkąta ABC są równe i każdy z nich ma miarę 60° , to trójkąt ABC jest trójkątem równobocznym (na podstawie własności trójkąta równobocznego). Każdy krok dowodu powinien być jasno wynikać z poprzednich lub być przyjętym aksjomatem. Przy dowodzeniu posiadania przez $\sphericalangle CAB$ miary 60° zdający mógł wykorzystać własność kątów przyległych: *Suma kątów przyległych jest równa 180°* . Z własności kątów wierzchołkowych zdający mógł wyprowadzić wniosek, że $|\sphericalangle ABC| = \alpha$, a następnie w oparciu o taką przesłankę powinien był sformułować wniosek o równości kątów $\sphericalangle ABC$ i $\sphericalangle BCA$. Do obliczenia miary kątów $\sphericalangle ABC$ i $\sphericalangle BCA$ zdający powinien był zastosować twierdzenie o sumie kątów trójkąta. Ostatni krok dowodu to udowodnione zdanie, które w ten sposób stało się twierdzeniem: *Jeżeli wszystkie kąty wewnętrzne trójkąta ABC są równe i każdy z nich ma miarę 60° , to trójkąt ABC jest trójkątem równobocznym (na podstawie własności trójkąta równobocznego)*.

Niepoprawne realizacje

W wielu pracach zdający przyjmowali wniosek za przesłankę.

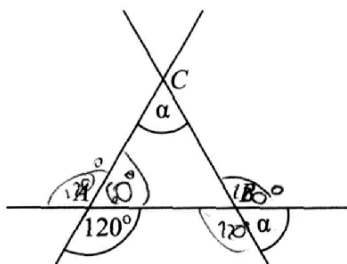
1. W rozważaniach zdający przyjmowali za punkt wyjścia jako przesłankę to, że trójkąt ABC należy do trójkątów równobocznych. Powoływali się na własność trójkątów równobocznych: *Kąty trójkąta równobocznego mają równe miary*. Następnie obliczali miary kątów trójkąta równobocznego, stosując twierdzenie o sumie kątów trójkąta ($180^\circ : 3 = 60^\circ$) lub wnioskowali, że kąt α ma 60° , powołując się na własność trójkąta równobocznego (Przykład 1., 2. i 4.).
2. Na podstawie rysunku zdający stwierdzali, że kąty trójkąta ABC są równe \square bez powoływania się na własności kątów wierzchołkowych i przyległych. Nie wykonując obliczeń, podawali miarę kąta α .
3. Korzystając z własności kątów wierzchołkowych i z faktu, że kąt pełny ma 360° , poprawnie wyznaczali miary czterech kątów o wierzchołku A . Niestety, w dalszej części rozwiązania przyjmowali wyniki tych obliczeń jako jedyną przesłankę do wnioskowania poprzez analogię o miarach czterech kątów odpowiednio o wierzchołku B i C . Przyjmowali z założenia, że odpowiednie kąty o wierzchołkach B i C mają miarę po 120° (Przykład 3.).

Przykład 1.



$180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
 $\sphericalangle \alpha = 60^\circ$
 jest to trójkąt równoboczny ponieważ kąty przyległe są tej samej wielkości

Przykład 2.



Miara kąta $BAC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
 Suma ^{miar} ~~miar~~ kątów przyległych w trójkącie = 180°
 $180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
 120° - suma kątów α i ABC
 $120^\circ : 2 = 60^\circ$
 $\alpha = 60^\circ$
 W trójkącie ^{równobocznym} ~~trójkącie~~ ^{miary kątów} ~~miary kątów~~ ^{wynoszą} $60^\circ + 60^\circ + 60^\circ$,
 a to się ^{suma} 180° .

Przykład 3.

α 120° α 120° α 120° α

Kąt ~~A~~ odpowiada kątowi ~~B~~ i kątowi F
 * oznaczenia kątów są na moim rysunku.

Kąt ~~A~~ jest równy 120° , wynika to z własności kątów.

Narysowałem taki sam trójkąt obok, przyjmując, że ~~każdy~~ kąt ~~A~~ jest równy 120° .
~~A, B i C są~~
~~D, E i F są~~

$120^\circ \cdot 2 = 240^\circ$
 $360^\circ - 240^\circ = 120^\circ$

Każdy z kątów α jest równy kątowi po przeciwnej stronie.

$120^\circ : 2 = 60^\circ$
~~Kąt α =~~
 Kąt α jest równy 60°

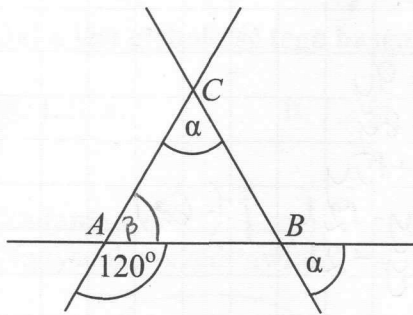
Suma kątów tych kątów musi wynosić 360° .

→ Podliczając wszystkie kąty.
 $120^\circ + 120^\circ + 60^\circ + 60^\circ = 360^\circ$
 Kąty są równe.

mojego rozwiązania
 z moich obliczeń wynika, że trójkąt ABC jest trójkątem równobocznym.

Odp. Trójkąt ABC jest równoboczny, ponieważ wszystkie jego boki są równe.

Przykład 4.



$180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ $\beta = 180^\circ - 120^\circ$ $\beta = 60^\circ$	Kąt α
$\sphericalangle \alpha = \sphericalangle \beta$	<u>Uzasadnienie:</u> Kąt sąsiadujący z kątem α jest równy 120° , z czego wynika, że kąt α jest równy 60° . Taką samą miarę ma kąt β . Po dołączeniu do kąta β dwóch kątów α otrzymujemy 180° , czyli wartość kątych kątów α i każdego trójkącie. Skoro kąty α i β są równe i wynoszą 60° , to trójkąt ABC jest równoboczny.
$180^\circ = 60^\circ + 2\alpha$ $180^\circ = 60^\circ + \alpha$ $180^\circ = \beta + 2\alpha$ $180^\circ = 60^\circ + 2 \cdot 60^\circ$ $180^\circ = 60^\circ + 120^\circ$ $180^\circ = 180^\circ$	
$\sphericalangle \alpha = 60^\circ$ $\sphericalangle \beta = 60^\circ$	

Nieznacznie łatwiejszym dla piszących okazało się zadanie 4.

Zadanie 4.

Dokończ zdanie tak, aby otrzymać zdanie prawdziwe.

Liczba $\frac{3^2 + 3^2 + 3^2}{3^3}$ jest równa

A. 3^0

B. 3^1

C. 3^2

D. 3^3

Zadaniem 4. badano umiejętność wykonywania działań na potęgach. Uczeń miał obliczyć potęgi liczby naturalnej i przedstawić iloraz potęg o takich samych podstawach w postaci jednej potęgi. Wymogi te spełniło w okręgu stosunkowo niewielu uczniów kończących gimnazjum. Umiejętność posługiwania się potęgami jest niezwykle przydatna w rozwiązywaniu różnych zagadnień matematycznych i przyrodniczych na kolejnych etapach kształcenia. Wskazane byłoby zintensyfikowanie kształcenia tej umiejętności uczniów poprzez systematyczne wprowadzanie ćwiczeń utrwalających z tego zakresu.

Szczegółowa analiza rozwiązań wszystkich zadań pokazuje, że przyczyny słabych wyników są złożone. W uzyskanych rozwiązaniach występowały problemy zarówno w zakresie przyswojenia, jak i stosowania informacji (przekładania, wyjaśniania, wykorzystywania, analizowania, syntezy i oceniania).

Gimnazjaliści z województwa kujawsko-pomorskiego mieli trudności w zakresie interpretowania liczb wymiernych na osi liczbowej, obliczania odległości między dwiema liczbami na osi liczbowej (zadanie 2.), obliczania potęg liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych (zadanie 4.), opisywania za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami (zadanie 12. i 13.), opisywania i rozwiązywania za pomocą równań lub układów równań zadań osadzonych w kontekście praktycznym (zadania 14. i 21.), rozpoznawania par figur symetrycznych względem prostej i względem punktu (zadanie 15.), konstruowania okręgu opisanego na trójkącie oraz okręgu wpisanego w trójkąt (zadanie 16.), obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupa prostego (także w kontekście praktycznym) – zadanie 19., obliczania pól i obwodów trójkątów i czworokątów (zadanie 23.); rozpoznawania kątów wierzchołkowych i przyległych oraz korzystania z ich własności, rozpoznawania i nazywania trójkątów równobocznych, stosowania twierdzenia o sumie kątów trójkąta (zadanie 22.). Do osiągnięć zdających można zaliczyć m.in. umiejętności: odczytywania i interpretowania informacji przedstawionych za pomocą wykresów funkcji, w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym (zadanie 6.), przedstawianie części pewnej wielkości jako procentu lub promila tej wielkości lub odwrotnie (zadanie 8.), odczytywania współrzędnych punktów (zadanie 11.), korzystania z własności trójkątów prostokątnych podobnych; stosowania twierdzenia o sumie kątów trójkąta (zadanie 17.).

Umiejętność modelowania matematycznego, rozumiana jako umiejętność przetwarzania jednego typu rzeczywistości w drugą, natrafiła na bariery w postaci trudności uczniów ze zbudowaniem modelu matematycznego danej sytuacji, także praktycznej, również wymagającego uwzględnienia niezbędnych ograniczeń i zastrzeżeń (zadanie 12., 13. i 16.). W zakresie użycia i tworzenia strategii rozwiązania problemu zdający mieli kłopot z ustaleniem zależności pomiędzy podanymi informacjami, krytyczną oceną otrzymanych wyników, z zaplanowaniem i wykonaniem ciągu czynności prowadzących do rozwiązania problemu, w tym niewynikających wprost z treści zadania (zadanie 14., 19., 21., 23.). Najtrudniejsze dla gimnazjalistów okazało się sformułowanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania w zadaniu geometrycznym na dowodzenie, a najczęstszym błędem było mylenie wniosku z przesłanką (zadanie 22.). Nieco lepiej zdający poradzili sobie z operowaniem prostymi, dobrze znanymi obiektami matematycznymi i interpretacją pojęć

matematycznych, jednakże należy dodać, że wyniki niektórych zadań świadczą o tym, jak dużą trudność dla wielu zdających stanowiło poprawne wykonanie działań (w tym na potęgach □ zadanie 4.) oraz zastosowanie dobrze znanej definicji lub twierdzenia w typowym kontekście (zadanie 2., 4., 15., 20.). Warto zauważyć, że uczniowie dobrze poradzili sobie z użyciem języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników w niektórych kontekstach (zadanie 1., 6., 11.).

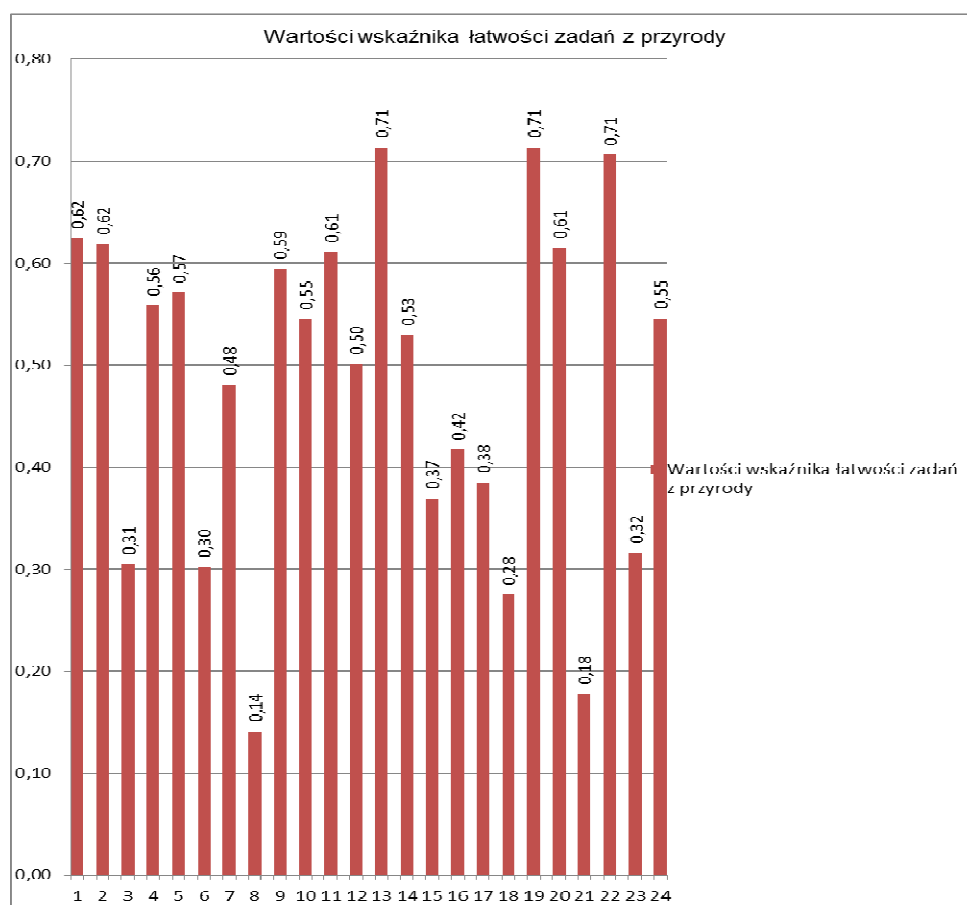
Analizując zestaw egzaminacyjny z zakresu matematyki wnioskować można, że wymagał on rozumienia pojęć, umiejętności operowania nimi w celu rozwiązania wielu zadań oraz prowadzenia prostego rozumowania. Uzyskane wyniki ujawniają potrzebę intensywniejszego stymulowania rozwoju tych kompetencji u uczniów. Na lekcjach matematyki warto zwrócić szczególną uwagę na ćwiczenia pozwalające doskonalić rozumienie i stosowanie pojęć i idei matematycznych, dostrzeganie wzorów i relacji matematycznych, umiejętność wykorzystania posiadanej wiedzy do nieznanymi „sytuacji matematycznych”, rozumowanie przez analogię na materiale liczbowym, przestrzennym, a także umożliwiające uczniom rozwój umiejętności prowadzenia dowodów w oparciu o wymagania szczegółowe z różnych działów tematycznych. Planując pracę z kolejnymi rocznikami warto pamiętać, że podczas tegorocznego testu z matematyki tylko nieliczna grupa gimnazjalistów poradziła sobie z metodą rozwiązywania zadania na dowodzenie.

Przedmioty przyrodnicze

W województwie kujawsko-pomorskim do testu z zakresu przedmiotów przyrodniczych przystąpiło łącznie 22 944 uczniów trzeciej klasy gimnazjum. Około 96,1% z nich rozwiązywało zestawy standardowe, w tym uczniowie z różnych przyczyn korzystający z dostosowania warunków egzaminacyjnych.

Zestaw standardowy z zakresu przedmiotów przyrodniczych zawierał dwadzieścia cztery zadania zamknięte i składał się z czterech części przedmiotowych: biologii, chemii, fizyki i geografii. Każdy z przedmiotów był reprezentowany przez sześć zadań różnego typu: wielokrotnego wyboru, prawda-fałsz oraz na dobieranie. Za rozwiązanie wszystkich zadań z tego arkusza uczniowie trzeciej klasy gimnazjum ze szkół zlokalizowanych na terenie województwa kujawsko-pomorskiego uzyskali średnio 48,6% punktów (średnia krajowa to 50% punktów).

Uzyskane w województwie kujawsko-pomorskim wartości wskaźnika łatwości poszczególnych zadań składających się na zestaw z zakresu przedmiotów przyrodniczych przedstawiono na rysunku. Wartości wskaźnika łatwości zadań dla ogółu zdających mieszczą się w przedziale od 0,14 (zadanie 8.) do 0,71 (zadanie 13., 19., 22.) i 0,81 (zadanie 24.1). Dla zdających żadne z zadań nie było bardzo łatwe.



W poniższej tabeli uporządkowano wszystkie zadania według interpretacji wartości ich wskaźnika łatwości dla uczniów z województwa kujawsko-pomorskiego.

Tabela 1. Interpretacja wartości wskaźnika łatwości zadań z zakresu przedmiotów przyrodniczych

Interpretacja wartości wskaźnika łatwości	Numery zadań	Liczba zadań
bardzo trudne	8, 21	2
trudne	3, 6, 7, 15, 16, 17, 18, 23	8
umiarkowanie trudne	1, 2, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 14, 20, 24	11
łatwe	13, 19, 22	3
bardzo łatwe	□	0

W zestawie dominowały zadania umiarkowanie trudne. Stanowiły one 45,8% wszystkich zadań w teście. Trzy zadania (12,5% ogółu) okazały się dla gimnazjalistów z województwa kujawsko-pomorskiego łatwe. Żadne z zadań nie okazało się dla gimnazjalistów bardzo łatwe, ale 41,7% wszystkich zadań w zestawie było dla nich trudne i bardzo trudne.

BIOLOGIA

Umiejętności z *biologii* sprawdzano 6 zadaniami.

Najłatwiejsze z biologii okazało się zadanie 2. polegające na wskazaniu odpowiedzi, w której poprawnie zaliczono raka skóry do kategorii chorób nowotworowych, a mukowiscydozę – do chorób genetycznych.

Zadanie 2.

Wybierz spośród podanych zestaw, w którym poprawnie przyporządkowano choroby do odpowiednich kategorii.

	Nowotworowe	Genetyczne
A.	malaria	hemofilia
B.	rak skóry	mukowiscydoza
C.	AIDS	rak skóry
D.	rak płuc	opryszczka

Zadaniem tym sprawdzono znajomość uwarunkowań zdrowia człowieka poprzez wymóg rozpoznania choroby człowieka uwarunkowanej mutacjami genowymi (mukowiscydoza), i choroby nowotworowej wywoływanej przez różne czynniki chorobotwórcze (rak skóry). Świadome podejmowanie decyzji związanych ze zdrowiem własnym i innych ludzi to jedna z kluczowych umiejętności z zakresu *Znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka*, dlatego uczniowie kończący gimnazjum powinni umieć wymienić najważniejsze choroby człowieka i znać przyczyny wywołujące te choroby.

Najtrudniejsze z biologii okazało się dla zdających w województwie kujawsko-pomorskim zadanie 6. odnoszące się do znajomości różnorodności biologicznej i podstawowych procesów biologicznych, w którym należało posłużyć się rozumowaniem i argumentacją.

Zadanie 6.

Barwa oczu u ludzi dziedziczy się jednogenowo. Barwa oczu niebieska jest cechą recesywną (a) w stosunku do barwy brązowej (A). Matka ma oczy brązowe i jest homozygotą dominującą, a ojciec ma oczy niebieskie.

Jaki kolor oczu będą miały ich dzieci? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

- A. Wszystkie dzieci tych rodziców będą miały oczy niebieskie.
- B. Wszystkie dzieci tych rodziców będą miały oczy brązowe.**
- C. 50% dzieci będzie miało oczy niebieskie i 50% dzieci będzie miało oczy brązowe.
- D. 75% dzieci będzie miało oczy brązowe, a 25% dzieci będzie miało oczy niebieskie.

Zadaniem 6. badano, czy uczniowie potrafią przedstawić zasady dziedziczenia cech jednogenowych, posługując się podstawowymi pojęciami genetyki (recesywność, homozygota). Zadanie to odwołuje się do umiejętności świadomego posługiwania się różnymi pojęciami dla osiągnięcia zamierzonego celu – interpretacji informacji i wyjaśnienia zależności przyczynowo-skutkowych oraz sformułowania wniosku związanego z omawianym zagadnieniem biologicznym. Z tego względu na lekcjach poświęconych genetyce oprócz doskonalenia umiejętności posługiwania się językiem przedmiotu należy także stymulować rozwój umiejętności dostrzegania i wyjaśniania relacji między pojęciami opisującymi dany proces.

CHEMIA

Tegoroczni trzecioklasiści najlepiej poradzili sobie z zastosowaniem nabytej wiedzy do rozwiązywania problemu praktycznego z wykorzystaniem informacji zamieszczonej w tekście (zadanie 11.).

Zadanie 11.

Na opakowaniu środka do udroźniania rur kanalizacyjnych zawierającego stały wodorotlenek sodu znajdują się następujące zdania: *Uwaga! W żadnym wypadku nie wlewać wody do pojemnika z preparatem. W przypadku nieprzestrzegania tego ostrzeżenia zachodzi możliwość oparzenia wypryskującą cieczą!*

Wybierz najlepsze wyjaśnienie tego ostrzeżenia spośród podanych.

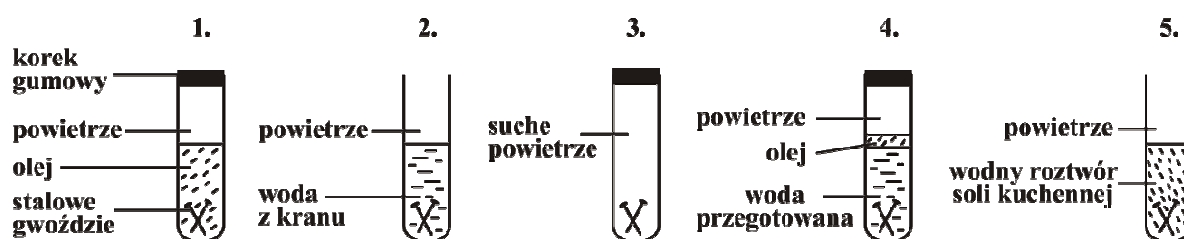
- A. Wodorotlenek sodu ulega gwałtownemu rozkładowi, gdy się go ogrzewa, i dlatego ciecz pryska.
- B. Wodorotlenek sodu jest substancją żrącą i nie należy go rozpuszczać w wodzie, bo wtedy pryska.
- C. Podczas rozpuszczania wodorotlenku sodu w wodzie wydzielają się znaczne ilości ciepła, wskutek czego ciecz wrze i pryska.**
- D. Wodorotlenek sodu szybko wchłania wodę i dlatego ciecz pryska.

Zadanie 11. okazało się umiarkowanie trudne dla uczniów z województwa kujawsko-pomorskiego. Zdający, którzy udzielili poprawnej odpowiedzi, wykazali się umiejętnością wyboru precyzyjnego wyjaśnienia przebiegu egzoenergetycznego procesu, którego przykładem jest rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie. Rozumienie związku między właściwościami substancji i wynikającym z nich zastosowaniem jej w codziennym życiu jest bardzo istotną umiejętnością kształconą na lekcjach chemii.

Znacznie trudniejsze dla piszących okazało się zadanie 8.

Informacje do zadań 8.–9.

Jacek zaplanował eksperyment z użyciem jednakowych gwoździ stalowych. Jego przebieg zilustrował rysunkiem.



Po kilku dniach obserwacji Jacek zapisał następujące wyniki.

Probówka	Wynik
1.	brak rdzy
2.	rdza
3.	brak rdzy
4.	brak rdzy
5.	bardzo dużo rdzy

Zadanie 8.

Zaznacz T (tak), jeśli uzasadnienie jest trafne, lub N (nie) – jeśli jest nietrafne w odniesieniu do wykonanego eksperymentu.

Jacek wlał do probówki 4. wodę przegotowaną, ponieważ

gotowanie niszczy bakterie i drobnoustroje.	T	N
gotowanie usuwa powietrze rozpuszczone w wodzie.	T	N

Zadaniem tym sprawdzano umiejętności:

- prowadzenia rozumowania i zastosowania nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów
- celowego posługiwania się prostym doświadczeniem chemicznym.

Uczeń miał powiązać ze sobą przyczynę ze skutkiem, wykorzystując informacje przedstawione na rysunkach. Wymogi te spełniło w województwie kujawsko-pomorskim stosunkowo niewielu uczniów kończących gimnazjum.

Umiejętność posługiwania się doświadczeniem chemicznym w sposób zamierzony i celowy, tj. służący wyjaśnianiu związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy składem i właściwościami powietrza a procesem rdzewienia stali, okazało się dla uczniów najtrudniejsze. Tymczasem świadome posługiwanie się doświadczeniem chemicznym podczas formułowania różnorodnych wniosków jest umiejętnością niezwykle przydatną. Wskazane byłoby zintensyfikowanie kształcenia tej umiejętności uczniów poprzez systematyczne wprowadzanie ćwiczeń z zakresu projektowania prostych doświadczeń chemicznych.

FIZYKA

Najłatwiejszym w zakresie *fizyki* okazało się zadanie 13., a najtrudniejszym – zadanie 18. W obu zadaniach sprawdzano umiejętność wskazywania w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.

Zadanie 13.

Wzdłuż dróg krajowych umieszczone są w równych odstępach (co 100 m) biało-czerwone słupki. Tomek, jadąc z tatą samochodem, zauważył, że od pewnego czasu mijają je równo co 5 sekund. W pewnej chwili prędkość samochodu zaczęła stopniowo maleć. Tomek, kontynuując w tym czasie swoje obserwacje, otrzymał dwa kolejne wyniki.

Które spośród podanych niżej wyników (zapisanych w kolejności ich otrzymania) mógł uzyskać Tomek?

A. 4 s i 3 s

B. 3 s i 4 s

C. 6 s i 7 s

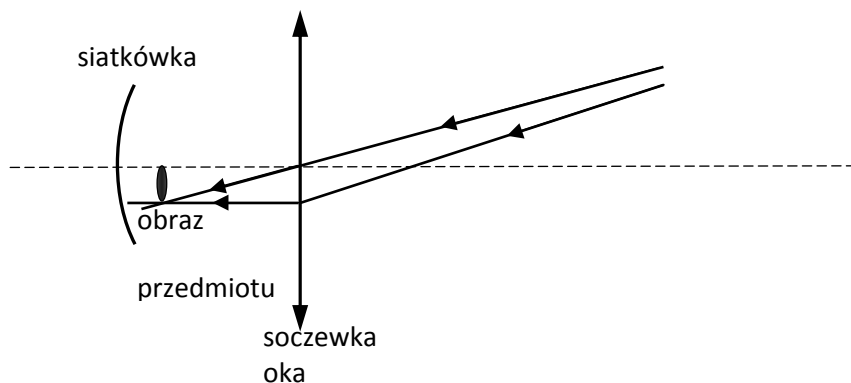
D. 7 s i 6 s

Uczniowie mieli oszacować, jakie mogły być wyniki obliczeń uzyskane przez Tomka, wykorzystując informacje podane w tekście. Aby móc wykonać polecenie, piszący musieli wykorzystać dwie informacje: pierwszą – o równych odstępach między słupkami i drugą – mówiącą o czasie mijania ich podczas podróży samochodem. Poprzez przeprowadzenie prostego rozumowania związanego z opisanym ruchem większość uczniów właściwie połączyła ze sobą podane w zadaniu informacje z odpowiednim wynikiem obliczeń.

Najtrudniejszym z zakresu fizyki dla uczniów z województwa kujawsko-pomorskiego okazało się zadanie 18.

Zadanie 18.



Janek ma wadę wzroku. Poniżej na uproszczonym rysunku przedstawiono bieg dwóch promieni świetlnych od przedmiotu do wnętrza jego oka.



Dokończ poniższe zdania: wybierz właściwe odpowiedzi spośród podanych.

Janek jest A / B.

W celu skorygowania wady wzroku powinien otrzymać soczewki okularowe o kształcie C / D.

A. dalekowidzem	B. krótkowidzem
C. 	D. 

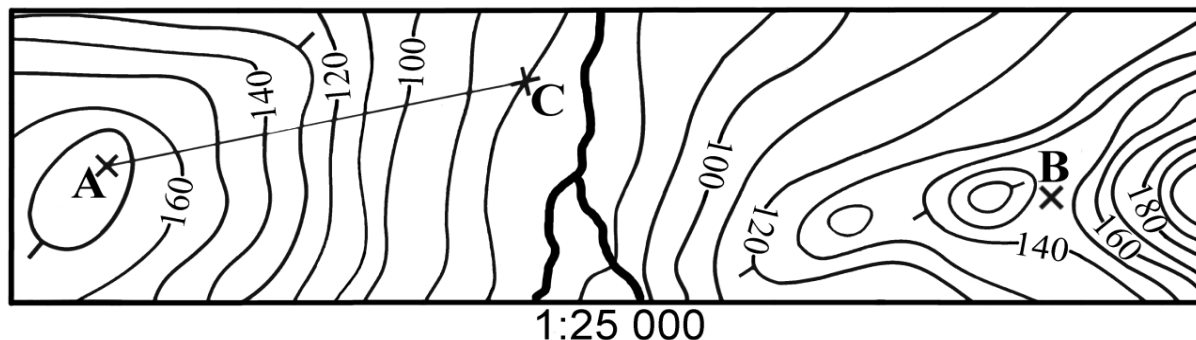
Rozwiązanie zadania 18. wymagało rozumienia zjawiska biegu promieni przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą oraz pojęć krótkowzroczności i dalekowzroczności, a także roli soczewek w korygowaniu wady wzroku. Uczniowie powinni byli wykorzystać rysunki zamieszczone w tym zadaniu. Zrozumienie i poprawne posługiwanie się pojęciami fizycznymi nie jest łatwe dla trzecioklasistów i wymaga ciągłych ćwiczeń.

GEOGRAFIA

Najłatwiejszymi zadaniami z tego zakresu były zadania 24.1 , 22. i 19., a najtrudniejszymi – zadania 24.2 i 21.

Zadanie 19.

Na rysunku przedstawiono fragment mapy poziomicowej.



Która informacja jest prawdziwa?

- A. Punkt B leży na szczycie pagórka.
- B. Wysokość bezwzględna punktu C wynosi 100 m n.p.m.
- C. Wysokość względna punktu A względem punktu C wynosi więcej niż 80 m.**
- D. Odległość pomiędzy punktami A i C wynosi 120 km.

Zadanie 19., podobnie jak zadanie 24.1, sprawdzało umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji geograficznej. Aby rozwiązać to zadanie, piszący musieli wyszukać punkty A, B i C na mapie poziomicowej i określić wysokość bezwzględną punktu C, wysokość względną punktu A względem punktu C, położenie punktu B, a także posłużyć się skalą mapy do obliczenia odległości między punktami A i C w terenie. Z wykonaniem wszystkich tych operacji poradziło sobie 71% zdających.

Przypuszczalnie na lekcjach geografii wystarczająco dużo czasu poświęca się na ćwiczenia w korzystaniu z typowych i dobrze znanych uczniom źródeł informacji.

Informacje do zadania 24.

W tabeli przedstawiono informacje dotyczące urodzeń i zgonów w 2009 r. oraz struktury zatrudnienia ludności w 2007 r. w Polsce i wybranych krajach sąsiadujących z Polską.

Kraj	Urodzenia	Zgony	Struktura zatrudnienia w %		
	na 1000 osób		rolnictwo	przemysł	usługi
A	10,9	10,0	15,8	30,0	54,2
B	11,5	10,1	3,7	40,0	56,3
C	11,1	16,4	17,6	24,2	58,2
D	8,3	10,2	2,2	30,0	67,8

Na podstawie: *Świat w liczbach 2010*, Warszawa 2010.

Zadanie 24.

Uzupełnij poniższe zdania. Zaznacz przy każdym z nich literę (A, B, C lub D), którą oznaczono w tabeli wybrany kraj.

24.1.	Największy przyrost naturalny na 1000 osób zanotowano w kraju	A	B	C	D
24.2.	Najbardziej rozwinięty gospodarczo jest kraj	A	B	C	D

Rozwiązanie zadania 24.1 wymagało od piszących umiejętności korzystania z różnych źródeł informacji geograficznej. Uczniowie, posługując się poprawnie podstawowymi pojęciami z zakresu demografii: przyrost naturalny, urodzenia, zgony, powinni byli ustalić, który z wymienionych krajów ma największy przyrost naturalny na podstawie danych statystycznych zamieszczonych w tabeli. 81% uczniów w województwie kujawsko-pomorskim poradziło sobie z rozwiązaniem tego problemu.

Zadaniem 24.2 badano, czy uczniowie, analizując strukturę zatrudnienia w Polsce i w krajach sąsiadujących z Polską, potrafią wskazać najbardziej rozwinięty gospodarczo kraj spośród przedstawionych. Identyfikacja związków i zależności w gospodarce w skali globalnej na podstawie wybranych danych statystycznych okazała się trudna dla zdających. Tylko co trzeci uczeń (28%) w województwie kujawsko-pomorskim poradził sobie z rozwiązaniem problemu. Przetwarzanie informacji z wykorzystaniem różnych źródeł geograficznych w celu identyfikacji związków i zależności w środowisku przyrodniczym, gospodarce i w życiu społecznym w różnych skalach przestrzennych powinny stanowić przedmiot systematycznych ćwiczeń na lekcjach geografii.

Egzamin z przedmiotów przyrodniczych wskazał umiejętności, które gimnazjaliści opanowali w niewystarczającym stopniu, w tym m.in. w zakresie prowadzenia rozumowania i podawania argumentów uzasadniających rozumowanie, zastosowania nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów, umiejętność krytycznej analizy wyników doświadczenia, wykorzystania i tworzenia informacji, posługiwania się ze zrozumieniem pojęciami z zakresu słownictwa charakterystycznego dla przedmiotów przyrodniczych.

Reasumując: można stwierdzić, że najtrudniejszym zadaniem z zakresu przedmiotów przyrodniczych dla gimnazjalistów z województwa kujawsko-pomorskiego okazała się krytyczna analiza wyników doświadczenia chemicznego (zadanie 8.). Trudne okazało się również posłużenie się rozumowaniem i argumentowaniem w odniesieniu do różnorodności biologicznej i podstawowych procesów biologicznych. Zrozumienie zjawiska fizycznego i poprawne posługiwanie się pojęciami fizycznymi również nie było łatwe dla trzecioklasistów. Świadczą o tym chociażby wyniki zadania 18. Przetwarzanie informacji z wykorzystaniem różnych źródeł geograficznych w celu identyfikacji związków i zależności w środowisku przyrodniczym, gospodarce i w życiu społecznym w różnych skalach przestrzennych również było trudne dla zdających. Tylko co trzeci uczeń w województwie kujawsko-pomorskim poradził sobie z rozwiązaniem problemu w zadaniu 24.

Uogólniając, wydaje się zasadne wnioskowanie, aby na lekcjach z przedmiotów przyrodniczych poświęcić więcej uwagi zadaniom kształcącym umiejętności badawcze, w tym umiejętność celowej obserwacji, stawiania pytań i hipotez, planowania procedury weryfikacji postawionej hipotezy, planowania doświadczenia, przeprowadzania doświadczenia (badania). Pożądane są ćwiczenia w rozpoznawaniu zagadnień, wskazywaniu słów kluczowych umożliwiających znalezienie informacji naukowej, rozpoznawaniu założeń i sposobów rozumowania prowadzących do wyciągnięcia wniosków, formułowaniu sądów, odtwarzaniu możliwych sposobów rozumowania prowadzących do wyciągnięcia wniosków, w opisywaniu zjawisk, wyjaśnianiu, wskazywaniu przyczyn i skutków zjawisk i procesów. Powyższe wnioski wynikają z analizy wyników za rozwiązanie poszczególnych zadań z testu, a w szczególności zadań: 3., 6., 8., 15., 17., 18., 21., 23.

Podsumowując analizy dotyczące wyniku tegorocznego egzaminu w części matematyczno-przyrodniczej, należy stwierdzić, że ujawniły się pewne trudności charakterystyczne dla całej populacji. Analiza wyników dostarcza informacji o barierach skuteczności działań uczniów w poszczególnych ocenianych umiejętnościach. Umożliwia nauczycielom poznanie trudności napotkanych przez uczniów i podjęcie decyzji o wyborze toku nauczania, który pomoże w ich rozwiązaniu. Analiza wyników uzyskanych przez uczniów powinna być wykorzystana do refleksji na temat skuteczności procesu nauczania-uczenia się oraz opracowania i wdrożenia działań ukierunkowanych na podnoszenie efektywności kształcenia.

Gdańsk, sierpień 2012 r.

Renata Świrko

koordynator części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego