

Jadwiga Brzdąk

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Jaworznie

Analiza wybranych zadań egzaminacyjnych i schematów ich oceniania

Egzamin maturalny z matematyki 2007

System egzaminów zewnętrznych od początku swojego powstania pracuje systematycznie nad doskonaleniem procedur przeprowadzania egzaminów, w tym np. dostosowania warunków i formy egzaminów dla zdających ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Doskonalone są również procedury tworzenia arkuszy egzaminacyjnych, ale w obrębie metod opartych na klasycznej teorii pomiaru dydaktycznego. Jest bardzo wskazane, aby wykorzystując doświadczenia różnych systemów egzaminacyjnych, wzbogacić procedury dotyczące analiz zadań egzaminacyjnych o inne metody.

Na wynik oceny zadania egzaminacyjnego mają głównie wpływ: poziom umiejętności zdającego, kompetencje egzaminatora w zakresie sprawdzania, jego postawa (łagodność, surowość) oraz konstrukcja tego zadania i schemat jego oceniania.

W artykule zajmę się analizą wybranych zadań i schematów ich oceniania zastosowanych na egzaminie maturalnym z matematyki na poziomie rozszerzonym w 2007 roku. Podczas oceniania rozwiązań zadań obowiązywał tzw. czynnościowy schemat oceniania, co oznacza, że przewidywane rozwiązanie zadania zostało podzielone na etapy – czynności, które powinien wykonać zdający. Za każdą czynność egzaminator mógł przydzielić 1 punkt, gdy czynność była wykonana poprawnie, lub 0 punktów w przeciwnym przypadku.

Każda kolejna sesja egzaminacyjna przynosi z sobą dyskusje skupiające się wokół dwóch zagadnień: jakości zadań zastosowanego arkusza egzaminacyjnego i trafności zastosowanych zasad oceniania. Maturzyści często podnoszą problem „wstrzelenia się” w klucz odpowiedzi, zapominając, że schematy punktowania i modele odpowiedzi są materiałem pomocniczym dla egzaminatorów, którzy są przecież ekspertami w danym przedmiocie i potrafią odróżnić rozwiązanie poprawne od błędnego.

Każde zadanie egzaminacyjne jest podstawową częścią narzędzia pomiaru osiągnięć zdających, którym jest zestaw zadań (arkusz). Jeśli zadanie jest dobrze skonstruowane i towarzyszy mu dobrze „wyskalowany” schemat punktowania, to im wyższe umiejętności posiada zdający, tym wyższe jest prawdopodobieństwo, że poprawnie rozwiąże dane zadanie. Za miarę poziomu umiejętności przyjmuje się wynik za cały egzamin.

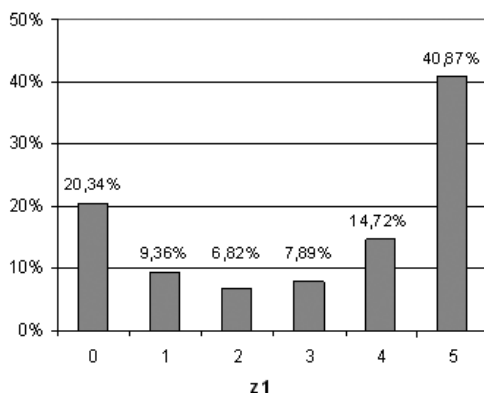
Analizując szereg danych, takich jak: rozkład punktów uzyskanych w każdym zadaniu, wykres ilustrujący wskaźniki łatwości poszczególnych czynności każdego zadania, prawdopodobieństwa uzyskania danego wyniku za rozwiązanie zadania oraz treść i strukturę zadań, próbuję zbadać, jak funkcjonowały zadania i ich schematy punktowania na maturze z matematyki 2007 na poziomie rozszerzonym i w jakim kierunku mogłyby prowadzić zmiany dotyczące procedury konstruowania zadań egzaminacyjnych.

Poniżej przedstawię analizę kilku wybranych zadań (zadania nr: 1, 3, 5, 6, 9, 11) i funkcjonowania ich schematów punktowania. Komentarze są uzupełnieniem wniosków z analiz statystycznych dokonanych przez Dorotę Węziak-Białowską w artykule *Analiza skal punktowania zadań – matura z matematyki 2007*.

Zadanie 1. (5 pkt)

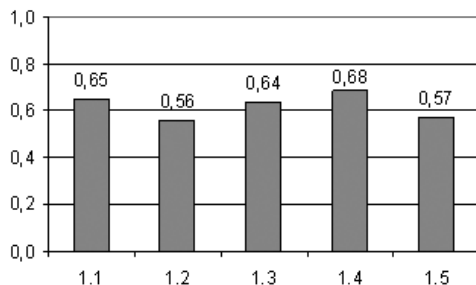
<p>Dana jest funkcja $f(x) = x-1 - x+2$ dla $x \in \mathbb{R}$.</p> <p>a) Wyznacz zbiór wartości funkcji f dla $x \in (-\infty, -2)$.</p> <p>b) Naszkicuj wykres tej funkcji.</p> <p>c) Podaj jej miejsca zerowe.</p> <p>d) Wyznacz wszystkie wartości parametru m, dla których równanie $f(x) = m$ nie ma rozwiązania.</p>	Numer kryterium/ czynności	Etapy rozwiązania zadania 1. / czynności do wykonania
	1.1	Podanie zbioru wartości funkcji dla podanego zbioru argumentów
	1.2	Przekształcenie wzoru funkcji do postaci pozwalającej na sporządzenie jej wykresu
	1.3	Naszkicowanie wykresu funkcji
	1.4	Podanie miejsc zerowych funkcji
	1.5	Wyznaczenie wartości m spełniających warunki zadania

Przyjrzyjmy się rozkładowi punktów za rozwiązanie tego zadania.



Wykres 1. Rozkład punktów przyznanych za zadanie 1

Zauważamy, że najczęściej zdający otrzymywali za rozwiązanie 5 punktów, kolejnym wynikiem jest 0 punktów. Czyli można powiedzieć, że znaczna liczba maturzystów albo rozwiązywała całe zadanie poprawnie (41%), albo nie wykonała poprawnie żadnego elementu zadania (20%). Wyniki: 1, 2, 3, 4 punkty są prawie tak samo rzadko uzyskiwane. Co jest tego powodem? Dokonajmy analizy kryteriów oceny rozwiązań tego zadania.



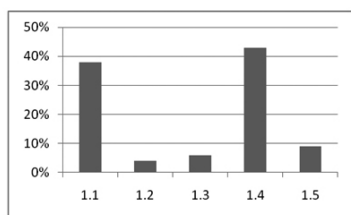
Wykres 2. Wskaźniki łatwości czynności w zadaniu 1

Z wykresu można odczytać, że wskaźniki łatwości poszczególnych kryteriów różnią się nie więcej niż około 10 punktów procentowych. Jak można wytłumaczyć tę prawidłowość? Otóż najslabiej wypadło u wszystkich zdających kryterium 1.2, czyli przekształcenie funkcji z wartością bezwzględną do postaci funkcji określonej trzema różnymi wzorami w trzech różnych przedziałach.

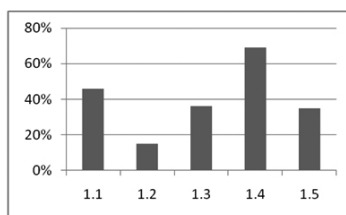
Przyjrzyjmy się ponadto wykresom prezentującym kryteria, za które maturzyści, mający określony wynik za rozwiązanie zadania 1., otrzymywali punkty.

Analizując treść zadania 1. i kryteria oceny jego rozwiązań, dochodzimy do wniosku, że obejmuje ono cztery niezależne zadania (podpunkty zadania 1.) ze wspólnym trzonem, jakim jest wzór funkcji.

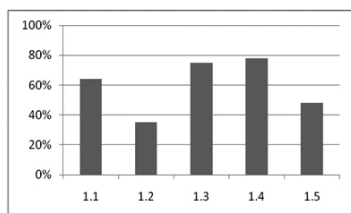
Zdający, którzy za rozwiązanie zadania 1. otrzymali 1 punkt, najczęściej (43%) uzyskiwali ten punkt za spełnienie kryterium 4. (podanie miejsc zerowych funkcji) lub za kryterium pierwsze. (38%) – wyznaczenie zbioru wartości funkcji w podanym przedziale. Czwarte kryterium (podanie miejsca zerowego funkcji) okazało się najłatwiejsze u wszystkich zdających poza tymi, którzy za rozwiązanie zadania uzyskali 4 punkty. Dla nich najłatwiejsze okazało się kryterium trzecie, czyli naszkicowanie wykresu funkcji.



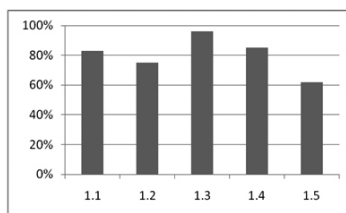
Wykres 3. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 1 punkt



Wykres 4. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 2 punkty

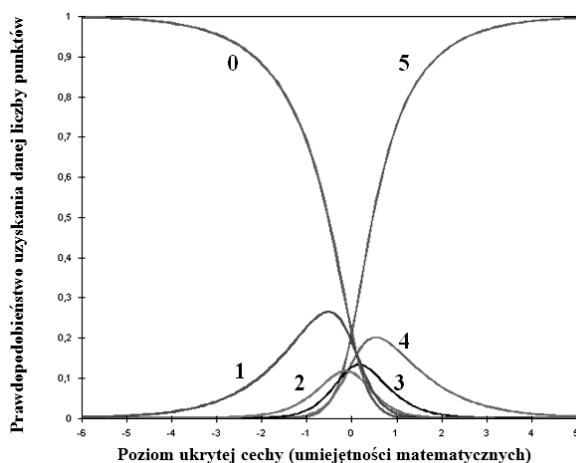


Wykres 5. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 3 punkty



Wykres 6. Kryteria, za które uzyskali punkty zdający, którzy otrzymali za to zadanie wynik 4 punkty

Popatrzmy na wykres przedstawiający prawdopodobieństwa uzyskania wyniku: 0, 1, 2, 3, 4, lub 5 za zadanie 1. przez tych zdających, których poziom osiągnięć mierzony wynikiem za cały zestaw zadań przedstawiony jest na osi z jednostką „logit”.



Wykres 7¹. Krzywe prawdopodobieństwa poszczególnych ocen zadania 1

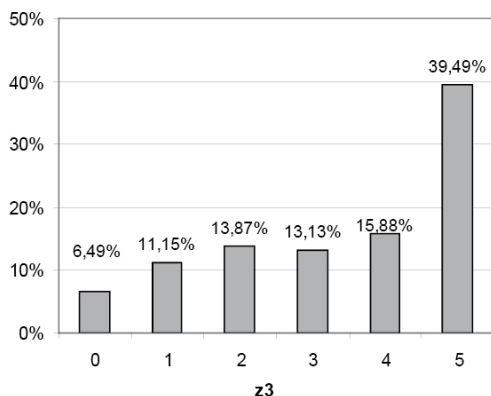
¹ Wszystkie wykresy krzywych prawdopodobieństwa poszczególnych ocen za rozwiązanie kolejnych zadań wykonała Pani dr Dorota Węziak-Białowska

Średni poziom osiągnięć oznaczony został 0. Jeśli zadanie jest dobrym narzędziem pomiaru, to zasadą jest, że im wyższy poziom osiągnięć na skali umiejętności, tym wyższe powinno być prawdopodobieństwo uzyskania większej liczby punktów za zadanie. W przypadku tego zadania zbyt niskie są prawdopodobieństwa uzyskania wyniku 2 albo 3 punkty. Celowe byłoby połączenie tych dwóch kryteriów

Wniosek: Wszystkie kryteria (czynności) poza ew. drugim i trzecim (przekształcenie wzoru funkcji do postaci umożliwiającej sporządzenie jej wykresu i na tej podstawie naszkicowanie wykresu) są niezależne i mogłyby funkcjonować jako odrębne zadania. Zadanie to mogłoby zostać zamienione na cztery oddzielne zadania: podpunkty *a*, *c* i *d* mogłyby funkcjonować jako zadania jednopunktowe – otwarte lub zamknięte, podpunkt *b* mógłby zostać dwupunktowym zadaniem krótkiej odpowiedzi. Takie zadanie bez wprowadzenia proponowanej modyfikacji nie będzie mogło zafunkcjonować w arkuszu egzaminacyjnym w przypadku oceniania nieczynnościowego (holistycznego).

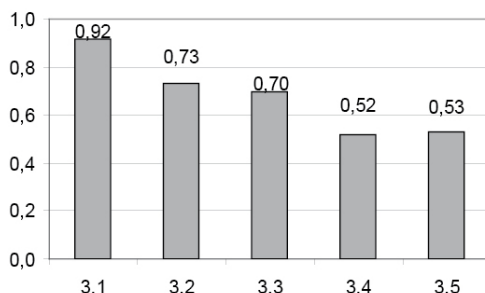
Zadanie 3. (5 pkt)

	Numer kryterium/ czynności	Etapy rozwiązania zadania 1. /czynności do wykonania
Kapsuła ładownika ma kształt stożka zakończonego w podstawie półkulą o tym samym promieniu co promień podstawy stożka. Wysokość stożka jest o 1 m większa niż promień półkuli. Objętość stożka stanowi $\frac{2}{3}$ objętości całej kapsuły. Oblicz objętość kapsuły ładownika. Za poprawne rozwiązanie zadania można było uzyskać maksymalnie 5 punktów.	3.1	Wprowadzenie oznaczeń lub wykonanie rysunku bryły z oznaczeniami.
	3.2	Zapisanie objętości kapsuły jako sumy objętości stożka i półkuli w zależności od <i>r</i> i <i>h</i> .
	3.3	Zapisanie zależności między objętością stożka i objętością kapsuły, wynikającej z treści zadania.
	3.4	Zapisanie równania w zależności od jednej niewiadomej i obliczenie promienia.
	3.5	Obliczenie objętości kapsuły ładownika.



Wykres 8. Rozkład punktów przyznanych za zadanie 3

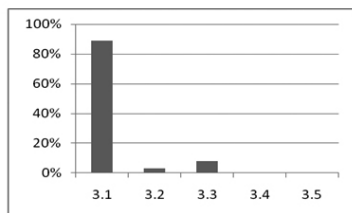
Za rozwiązanie zadania 3. zdający najczęściej otrzymywali 5 punktów (bezbłędne rozwiązanie). Pozostałe wyniki rozłożyły się dość równomiernie. Tylko niewielka grupa maturzystów nie poradziła sobie w ogóle z zadaniem, otrzymując 0 punktów.



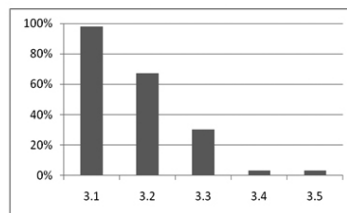
Wykres 9. Wskaźniki łatwości kryteriów w zadaniu 3

Wartość wskaźnika łatwości wykazuje tendencję malejącą, czyli każda kolejna czynność okazywała się dla zdających trudniejsza. Istotną trudnością okazało się przekształcenie zależności do równania z jedną niewiadomą związane z kryteriami 3.4 i 3.5.

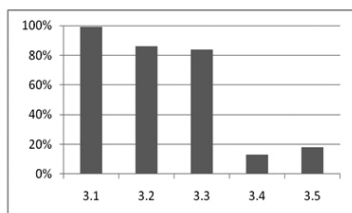
Przeanalizujmy kolejno, za które kryteria absolwenci o określonej liczbie punktów za rozwiązanie zadania 3. otrzymywali punkty.



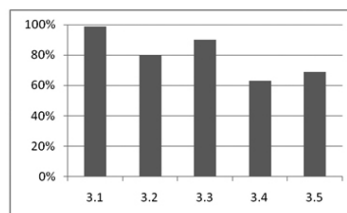
Wykres 10. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 1 punkt



Wykres 11. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 2 punkty

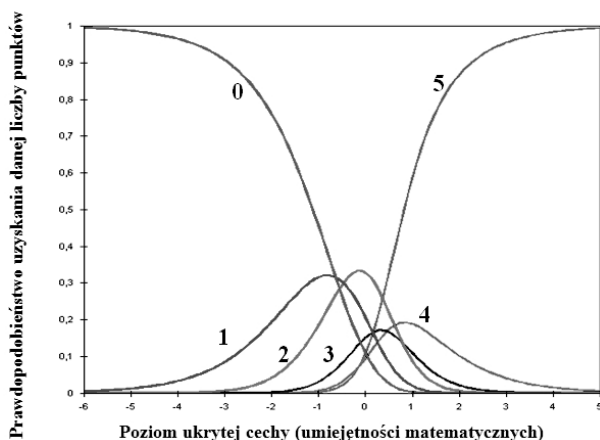


Wykres 12. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 3 punkty



Wykres 13. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 4 punkty

Aż 89% zdających, którzy za rozwiązanie zadania 3. otrzymali 1 punkt uzyskiwało ten punkt za spełnienie kryterium 3.1 (analiza zadania i wprowadzenie oznaczeń lub sporządzenie rysunku z oznaczeniami), zresztą to kryterium zostało spełnione przez prawie wszystkie osoby, które podjęły się rozwiązania tego zadania. Na uzyskanie 2 punktów za to zadanie złożyło się wykonanie czynności 3.1 (98% zdających) oraz czynności 3.2 lub 3.3 (odpowiednio 67% i 30% zdających). Ci zdający, którzy otrzymali za rozwiązanie zadania 3. trzy punkty, najczęściej popełnili błąd w spełnieniu kryteriów 3.4 i 3.5.



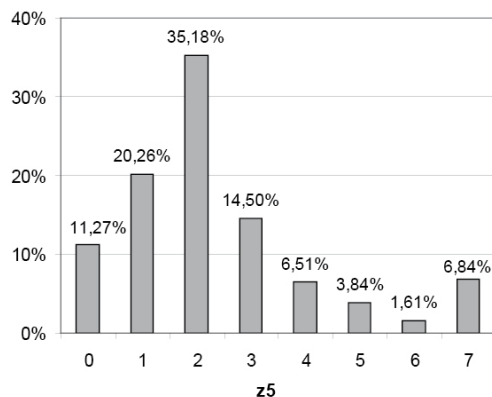
Wykres 14. Krzywe prawdopodobieństwa poszczególnych ocen zadania 3

Wykres wskazuje na zbyt niskie prawdopodobieństwo uzyskania trzech lub czterech punktów przy stosunkowo wysokim poziomie umiejętności zdających.

Wniosek: Wobec powyższych informacji rezygnacja z kryterium 3.1 (analiza zadania i wprowadzenie oznaczeń lub sporządzenie rysunku z oznaczeniami) wydawałaby się uzasadniona – uzyskanie punktu za tę czynność nie świadczy o znaczącym postępie na drodze do poprawnego rozwiązania zadania. Ponadto można byłoby połączyć kryteria 3.3 i 3.4 w jedno, np.: doprowadzenie do równania z jedną niewiadomą. Zadanie stałoby się wtedy trzy punktowe.

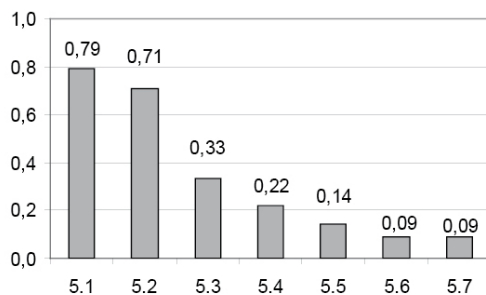
Zadanie 5. (7 pkt)

<p>Wierzchołki trójkąta równobocznego ABC są punktami paraboli $y = -x^2 + 6x$. Punkt C jest jej wierzchołkiem, a bok AB jest równoległy do osi Ox. Sporządź rysunek w układzie współrzędnych i wyznacz współrzędne wierzchołków tego trójkąta.</p>	Numer kryterium/ czynności	Etapy rozwiązania zadania 1. /czynności do wykonania
	5.1	Wyznaczenie współrzędnych wierzchołka C paraboli.
	5.2	Wykonanie rysunku opisującego warunki zadania.
	5.3	Zapisanie współczynnika kierunkowego prostej AC .
	5.4	Obliczenie współczynnika b i wyznaczenie równania prostej AC .
	5.5	Zapisanie układu równań pozwalającego obliczyć współrzędne jednego z wierzchołków trójkąta AB .
	5.6	Rozwiązanie układu równań i zapisanie współrzędnych punktu A .
	5.7	Wyznaczenie współrzędnych wierzchołka B .



Wykres 15. Rozkład punktów przyznanych za zadanie 5

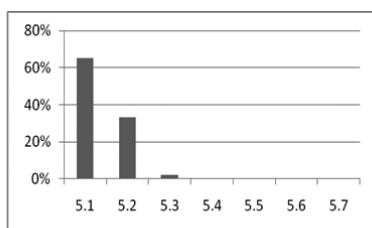
Najczęściej uzyskiwaną oceną za to zadanie były 2 punkty – zdający wyznaczyli wierzchołek paraboli i szkicowali jej wykres. Co spowodowało, że zdający bardzo rzadko otrzymywali 5 lub 6 punktów? Analizując typowe błędy w pracach egzaminacyjnych, można zauważyć, że zdający mieli problem z wybraniem metody rozwiązania, popełniali też błędy w przekształceniach wyrażeń algebraicznych.



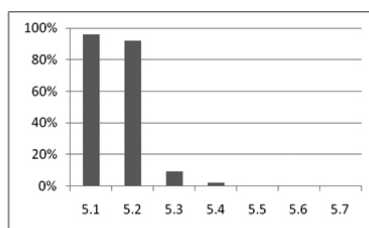
Wykres 16. Procent poprawnych odpowiedzi za poszczególne kryteria w zadaniu 5

Najłatwiejsze okazały się kryteria 5.1 i 5.2 spełnione przez odpowiednio 80% i 70 procent zdających, kolejne okazały się trudne i bardzo trudne.

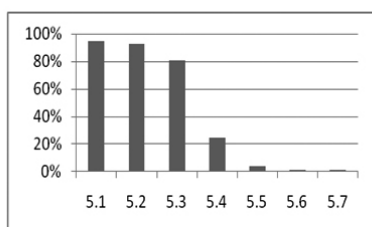
Za które kryteria absolwenci o określonej liczbie punktów za rozwiązanie zadania 5. otrzymywali punkty?



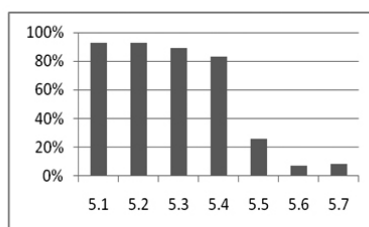
Wykres 17. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 1 punkt



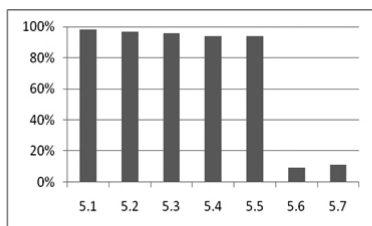
Wykres 18. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 2 punkty



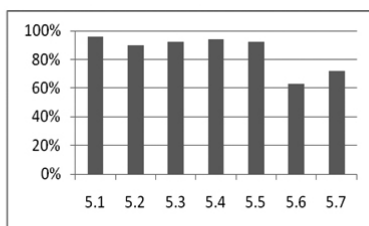
Wykres 19. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 3 punkty



Wykres 20. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 4 punkty

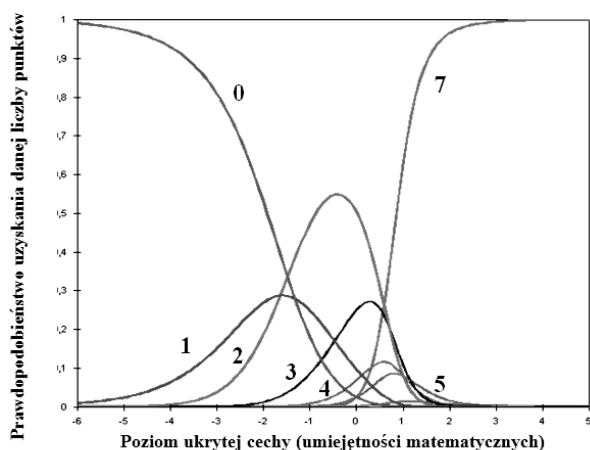


Wykres 21. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 5 punktów



Wykres 22. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 6 punktów

Powyzsze wykresy potwierdzaja, ze pierwszy etap rozwiazania zadania (czynnosci 5.1 i 5.2) okazal sie dla zdajacych latwy. Udzial kolejnych kryteriow rośnie wraz ze wzrastajacą się liczbą punktów uzyskanych za to zadanie. Czynnosci 5.6 (rozwiązanie układu równań) i 5.7 (wyznaczenie współrzędnych trzeciego wierzchołka trójkąta) zostały wykonane przez większość zdajacych, którzy uzyskali 6 punktów lub rozwiązali poprawnie całe zadanie.



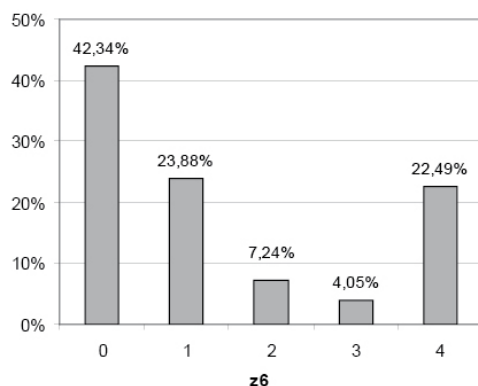
Wykres 23. Krzywe prawdopodobieństwa poszczególnych ocen zadania 5

Wykres wskazuje na zaburzenia skali pomiarowej schematu punktowania. Wzrasta prawdopodobieństwo osiągnięcia 2 punktów (w porównaniu do prawdopodobieństwa uzyskania 1 punktu) wraz ze wzrostem poziomu umiejętności zdających, a następnie prawdopodobieństwo uzyskania kolejnych wyników (3, 4, 5, 6 punktów) maleje.

Wniosek: Proponowałabym połączyć kryteria 5.1 i 5.2 (np.: sporządzenie rysunku paraboli w układzie współrzędnych) oraz 5.3 i 5.4 (np.: wyznaczenie równania prostej AC). Zadanie funkcjonowałoby jako pięciopunktowe.

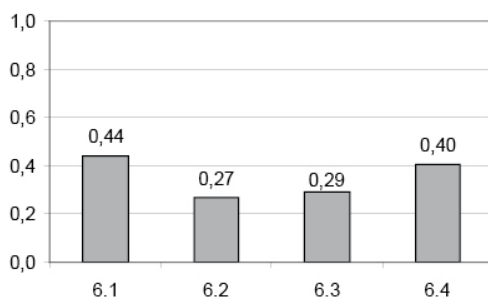
Zadanie 6. (4 pkt)

Niech A, B będą zdarzeniami o prawdopodobieństwach $P(A)$ i $P(B)$. Wykaż, że jeżeli $P(A) = 0,85$ i $P(B) = 0,75$, to prawdopodobieństwo warunkowe spełnia nierówność $P(A B) \geq 0,8$.	Numer kryterium/ czynności	Etapy rozwiązania zadania 1. /czynności do wykonania
	6.1	Zastosowanie własności prawdopodobieństwa do napisania równości: $P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B)$.
	6.2	Zapisanie, że $P(A \cup B) \leq 1$.
	6.3	Oszacowanie prawdopodobieństwa iloczynu $A \cap B$.
	6.4	Wykorzystanie definicji prawdopodobieństwa warunkowego.



Wykres 24. Rozkład punktów przyznanych za zadanie 6

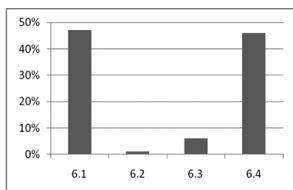
Zdający najczęściej uzyskiwali 0 punktów (aż 62% zdających), a następnie 1 punkt lub maksymalną liczbę 4 punkty. Niewielka część osób, które rozpoczęły rozwiązywanie tego zadania, uzyskała 2 lub 3 punkty. Co było tego powodem?



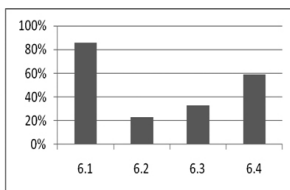
Wykres 25. Procent poprawnych odpowiedzi za poszczególne kryteria w zadaniu 6

Zarówno całe zadanie, jak i poszczególne czynności okazały się dla zdających trudne. Istotnym problemem okazało się dla zdających szacowanie prawdopodobieństwa (kryteria 6.2 i 6.3)

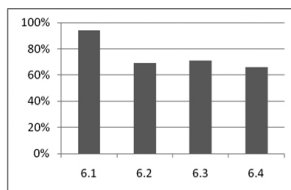
Przeanalizujemy kolejno, za które kryteria absolwenci o określonej liczbie punktów za rozwiązanie zadania 6. otrzymywali punkty.



Wykres 26. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 1 punkt

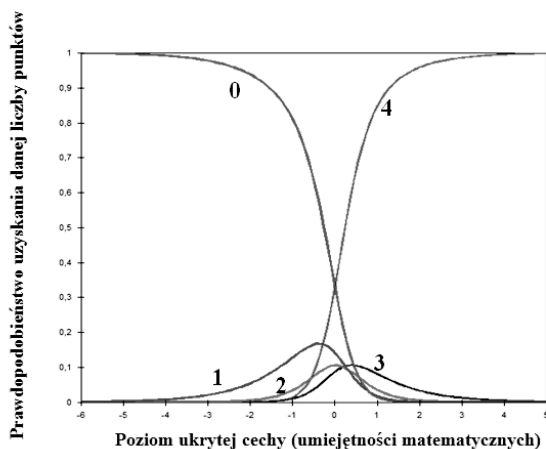


Wykres 27. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 2 punkty



Wykres 28. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 3 punkty

Z analizy wykresów wynika, że zdający otrzymywali głównie punkty za wypisanie wzorów (kryteria 6.1 i 6.4), często brakowało w odpowiedziach koncepcji rozwiązania.



Wykres 29. Krzywe prawdopodobieństwa poszczególnych ocen zadania 6

Zaburzenie wykresu następuje przede wszystkim dla krzywej prawdopodobieństwa uzyskania za zadanie 3. punktów – prawdopodobieństwo uzyskania jednego punktu jest zbyt niskie pomimo dość wysokiego poziomu umiejętności tej grupy zdających.

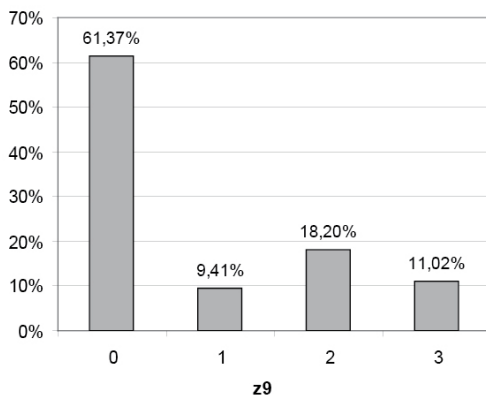
Wniosek: Zadanie na dowodzenie okazało się dla zdających trudne ($p=0,34$). Schemat punktowania rozwiązań tego zadania nie funkcjonował dobrze. Proponuję inny:

- 6.1: zauważenie, że $P(A \cup B) \leq 0P(A \cup B) \leq 0$,
- 6.2: oszacowanie prawdopodobieństwa iloczynu,
- 6.3: oszacowanie prawdopodobieństwa warunkowego.

Zadanie funkcjonowałoby jako trzypunktowe, a zdający nie otrzymywałby punktu za wypisanie wzorów.

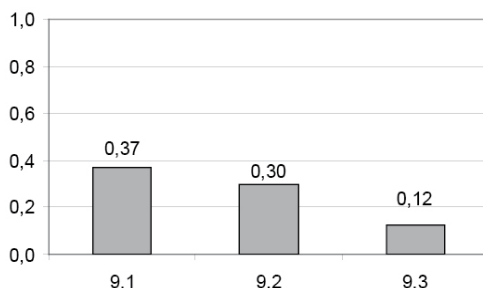
Zadanie 9. (3 pkt)

<p>Przedstaw wielomian $W(x) = x^4 - 2x^3 - 3x^2 + 4x - 1$ $W(x) = x^4 - 2x^3 - 3x^2 + 4x - 1$ w postaci iloczynu dwóch wielomianów stopnia drugiego o współczynnikach całkowitych i takich, że współczynniki przy drugich potęgach są równe jeden.</p>	Numer kryterium/ czynności	Etapy rozwiązania zadania 1. / czynności do wykonania
	9.1	Przedstawienie wielomianu w postaci pozwalającej na zastosowanie wzoru na różnicę kwadratów.
	9.2	Zgrupowanie wyrazów i przedstawienie wyrażenia w postaci różnicy kwadratów.
	9.3	Zastosowanie wzoru skróconego mnożenia do rozkładu wielomianu na czynniki.



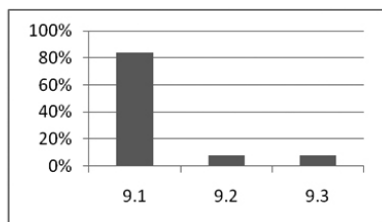
Wykres 30. Rozkład punktów przyznanych za zadanie 9

Najczęściej uzyskiwaną liczbą punktów jest 0, co oznacza, że znaczna liczba zdających nie podjęła rozwiązania zadania lub rozwiązała je źle. Niewielka liczba zdających rozwiązała je poprawnie.

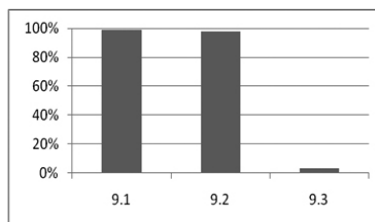


Wykres 31. Procent poprawnych odpowiedzi za poszczególne kryteria w zadaniu 9

Wszystkie czynności dla zdających okazały się trudne, a najbardziej 9.3

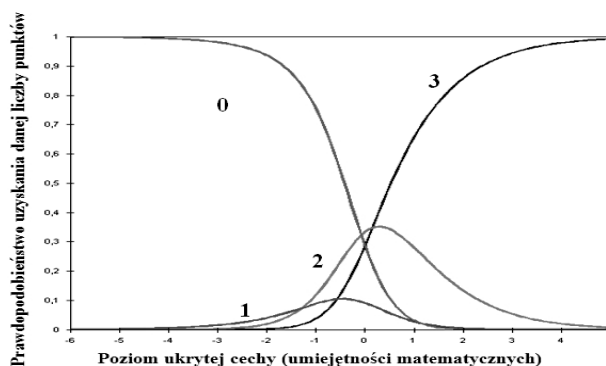


Wykres 32. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 1 punkt



Wykres 33. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 2 punkty

Ci zdający, który podejmowali się rozwiązania zadania 9., najczęściej potrafili przekształcić wielomian w kierunku postaci umożliwiającej zastosowanie wzoru skróconego mnożenia (kryteria 9.1 i 9.2), ale nie umieli zastosować tego wzoru, co uniemożliwiało uzyskanie poprawnej odpowiedzi



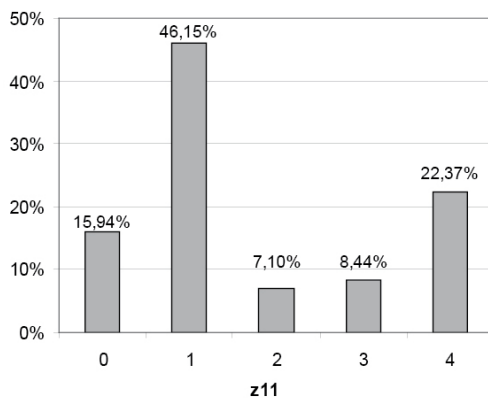
Wykres 34. Krzywe prawdopodobieństwa poszczególnych ocen zadania 9

Wykres wskazuje na zaburzenie poprawnego funkcjonowania schematu punktowania: zbyt niskie jest prawdopodobieństwo uzyskania 1 punktu.

Wniosek: Zadanie okazało się trudne dla zdających. Z powyższego wykresu wynika, że zadanie mogłoby lepiej funkcjonować z krótszą skalą - jako zadanie dwupunktowe np.: jeden punkt za dobór metody, drugi za jej poprawne zastosowanie.

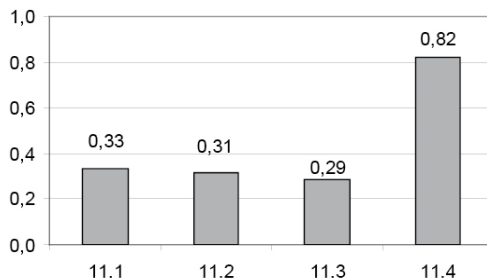
Zadanie 11. (4 pkt)

Suma n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (a_n) wyraża się wzorem $S=2n + n$ dla $n \geq 1$. Oblicz sumę 50 początkowych wyrazów tego ciągu o numerach parzystych: $\alpha_2 + \alpha_4 + \alpha_6 + \dots + \alpha_{100}$ Oblicz $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n}{3n^2-2}$	Numer kryterium/ czynności	Etapy rozwiązania zadania 1. /czynności do wykonania
	11.1	Wyznaczenie wzoru ogólnego ciągu (a_n) .
	11.2	Wyznaczenie pierwszego wyrazu i różnicy ciągu o wskaźnikach parzystych.
	11.3	Obliczenie sumy 50 początkowych wyrazów ciągu o wskaźnikach parzystych.
	11.4	Obliczenie granicy.



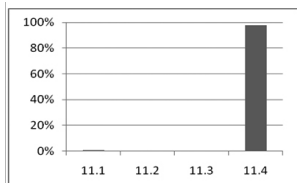
Wykres 35. Rozkład punktów przyznanych za zadanie 11

Z rozkładu punktów uzyskanych przez zdających za zadanie 11. wynika, że najczęściej uzyskiwanym wynikiem był 1 punkt

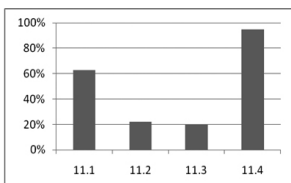


Wykres 36. Procent poprawnych odpowiedzi za poszczególne kryteria w zadaniu 11

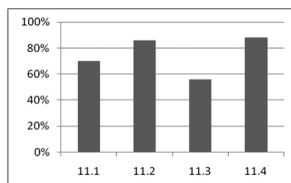
Zadziwiające w tym zadaniu jest to, że ostatnie kryterium okazało się dla zdających najłatwiejsze, spełniło je 82% zdających. Pozostałe czynności były trudne, na poziomie ok. 30% wykonania..



Wykres 37. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 1 punkt

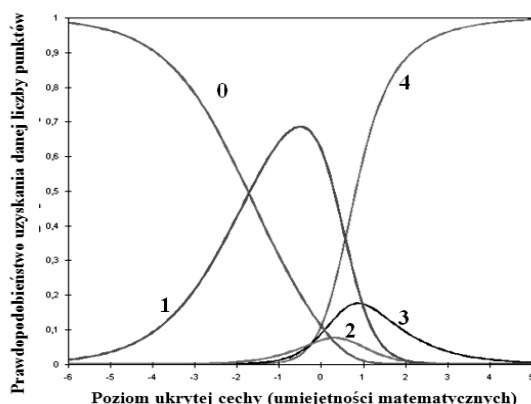


Wykres 38. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 2 punkty



Wykres 39. Kryteria, za które uzyskali punkty maturzyści mający za to zadanie wynik 3 punkty

Analizując wykresy 36.-38., zauważamy, że prawie wszyscy zdający spełnili kryterium 11.4 polegające na obliczeniu granicy ciągu. Okazało się, że nawet ci, którzy nie znali własności ciągu arytmetycznego i nie rozwiązali wcale lub rozwiązali błędnie pierwszą część zadania, granicę wyznaczyli poprawnie



Wykres 40. Krzywe prawdopodobieństwa poszczególnych ocen zadania 11

W systemie egzaminów zewnętrznych praca nad arkuszami egzaminacyjnymi jest jednym z priorytetowych zadań. Oczywiście jest, że arkusz egzaminacyjny, jako narzędzie pomiaru osiągnięć, powinien składać się z zadań bardzo wysokiej jakości, a schemat punktowania tych zadań powinien być precyzyjny. Dlatego ważne jest, aby wciąż doskonalić metodologię konstruowania zadań, szkolić pracowników, którzy powinni ją wykorzystywać w swojej pracy, oraz korzystać z doświadczeń innych systemów egzaminacyjnych.

Analizy przedstawione powyżej prowadzą do następujących wniosków:

- Raport ze standaryzacji arkuszy egzaminacyjnych powinien obejmować bardzo szczegółową analizę ilościową i jakościową zadań.
- W analizach powinno się wykorzystywać analizy IRT – Teorii wyniku zadania (coraz więcej osób w kraju potrafi je wykorzystywać).
- Z wnioskami z raportów standaryzacyjnych powinni zapoznawać się recenzenci akademicki, a osoby opracowujące ostateczną wersję arkusza uwzględniać je podczas pracy.
- Schematy oceniania zadań powinny być standaryzowane razem z arkuszami egzaminacyjnymi, ponieważ po przeprowadzeniu egzaminu masowego jest czas wyłącznie na kosmetyczne modyfikacje, a nie zasadnicze zmiany.

Bibliografia:

1. K. Lisowska, B. Czarnecka-Cicha, *Osiągnięcia maturzystów w roku 2007. Sprawozdanie z egzaminu maturalnego 2007. Komentarz do zadań z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych*, CKE, Warszawa, 2007.
2. D. Węziak-Białowolska, *Analiza skal punktowania zadań – matura z matematyki 2007*, maszynopis złożony do redaktora materiałów konferencyjnych XV Konferencji Diagnostyki Edukacyjnej, Kielce, 2009