

**ANALIZA WYNIKÓW  
EGZAMINU MATURALNEGO  
Z MATEMATYKI  
*/przedmiot obowiązkowy/***

Egzamin maturalny z matematyki na **poziomie podstawowym** miał formę pisemną, trwał 170 minut i polegał na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych sprawdzających rozumienie pojęć i umiejętność ich zastosowania w życiu codziennym oraz na rozwiązaniu zadań o charakterze problemowym. Zadania egzaminacyjne obejmowały zakres wymagań dla poziomu podstawowego. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł otrzymać 50 punktów. Warunkiem zdania egzaminu było uzyskanie co najmniej 30% tej liczby, to jest 15 punktów.

Arkusz egzaminacyjny składał się z trzech grup zadań:

1. grupa I – zawierała 25 zadań zamkniętych. Do każdego z tych zadań były podane cztery odpowiedzi, z których tylko jedna była poprawna. Każde zadanie z tej grupy było punktowane w skali 0-1. Zdający udzielał odpowiedzi, zaznaczając je na karcie odpowiedzi.
2. grupa II – zawierała 6 zadań otwartych krótkiej odpowiedzi punktowanych w skali 0-2.
3. grupa III – zawierała 3 zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi punktowanych w skali: 0-4 dwa zadania oraz 0-5 jedno zadanie.

### 1. Podstawowe dane statystyczne

Egzamin maturalny z matematyki na Mazowszu odbył się w 1013 szkołach.

#### Liczba absolwentów na Mazowszu, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego z matematyki, z uwzględnieniem typu ukończonej szkoły

Typ szkoły	Liczba zdających	Liczba zdających egzamin na poziomie podstawowym	Liczba zdających egzamin na poziomie podstawowym /po raz pierwszy/
Liceum ogólnokształcące		33671	33421
Liceum profilowane		3110	3043
Liceum uzupełniające		1515	1497
Technikum		10200	10063
Technikum uzupełniające		589	579
<b>Razem</b>		<b>49085</b>	<b>48603</b>

W grupie osób, którzy na Mazowszu przystąpili po raz pierwszy do egzaminu maturalnego z matematyki ok. 68,60% – stanowili absolwenci liceów ogólnokształcących. Kolejną pod względem liczebności grupa to absolwenci techników (ok. 20,78%). Absolwenci liceów profilowanych stanowili niespełna 6,34% wszystkich zdających matematykę. Ponadto do egzaminu maturalnego z matematyki przystąpiło ok. 3,08% absolwentów liceów uzupełniających i ok. 1,20% absolwentów techników uzupełniających.

Egzamin maturalny z matematyki w wersji dwujęzycznej pisało 112 maturzystów liceów ogólnokształcących /w tym w wersji angielskiej 46 i wersji francuskiej 66 maturzystów/.

Egzamin maturalny z matematyki dla niewidomych zdawało 45 absolwentów, dla których przygotowano osobne arkusze.

Wśród absolwentów 13 było finalistami lub laureatami Olimpiady Matematycznej.

**Liczba absolwentów na Mazowszu,  
którzy z egzaminu maturalnego z matematyki, zdawanego jako przedmiot  
obowiązkowy, uzyskali co najmniej 30% punktów**

Zdający  Typ szkoły	Poziom podstawowy				Poziom podstawowy /zdający po raz pierwszy/			
	Liczba Zdających	Liczba zdających, którzy uzyskali co najmniej 30% pkt.	Liczba zdających, którzy nie uzyskali co najmniej 30% pkt.	Procent zdających, którzy uzyskali co najmniej 30% pkt.	Liczba Zdających	Liczba zdających, którzy uzyskali co najmniej 30% pkt.	Liczba zdających, którzy <u>nie</u> uzyskali co najmniej 30% pkt.	Procent zdających, którzy uzyskali co najmniej 30% pkt.
Liceum ogólnokształcące	33671	31712	1959	<b>94,18</b>	33421	31 473	1 948	<b>94,17</b>
Liceum profilowane	3110	2370	740	<b>76,20</b>	3043	2 312	731	<b>75,98</b>
Technikum	10200	8048	2152	<b>78,90</b>	10063	7 928	2 135	<b>78,78</b>
Liceum uzupełniające	1515	809	706	<b>53,40</b>	1497	798	699	<b>53,28</b>
Technikum uzupełniające	589	252	337	<b>42,78</b>	579	244	335	<b>42,14</b>
<b>Razem</b>	<b>49085</b>	<b>43191</b>	<b>5894</b>	<b>87,99</b>	<b>48603</b>	<b>42 755</b>	<b>5 848</b>	<b>87,97</b>

Ogółem ok. 87,99% absolwentów zdających egzamin maturalny z matematyki na poziomie podstawowym uzyskało co najmniej 30% punktów możliwych do otrzymania za rozwiązanie zadań egzaminacyjnych (w kraju współczynnik ten wynosi 87%). Procent absolwentów, którzy przekroczyli ten próg, jest największy w przypadku absolwentów liceów ogólnokształcących i wynosi ok. 94,18%. W przypadku absolwentów techników wynosi on ok. 78,90%, a w przypadku absolwentów liceów profilowanych jest jeszcze niższy i wynosi ok. 76,20%. Najniższy procent absolwentów, którzy otrzymali co najmniej 30% punktów możliwych do uzyskania z egzaminu maturalnego z matematyki jest w przypadku techników uzupełniających – ok. 42,78%.

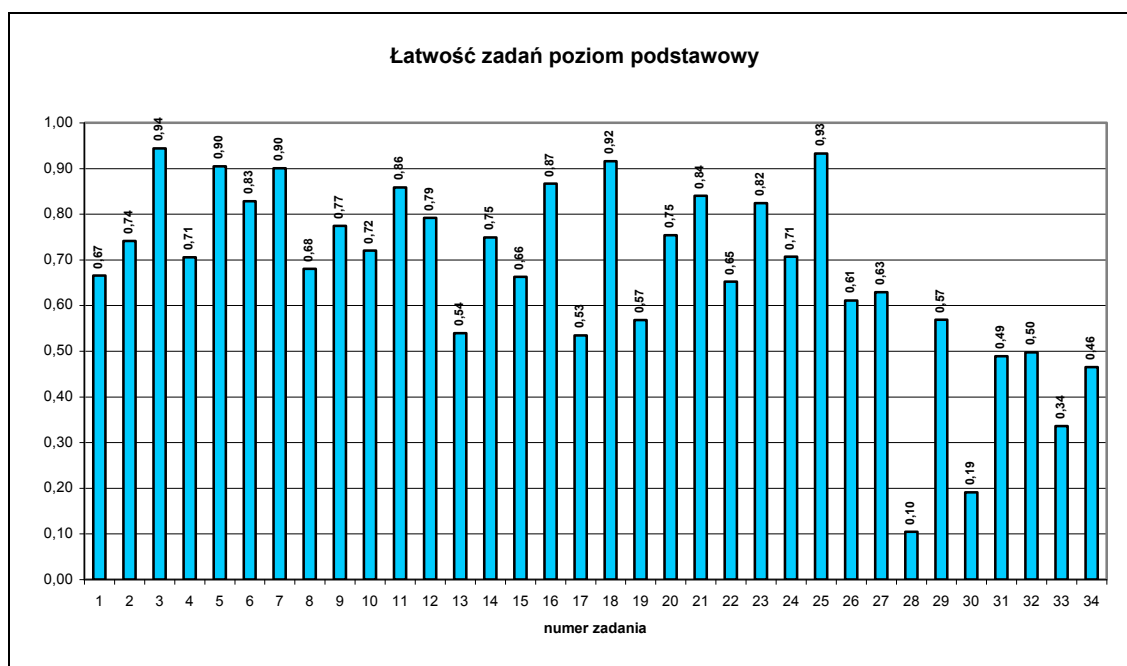
## 2. Analiza wyników egzaminu ze względu na wskaźniki łatwości

### Wskaźniki łatwości zadań arkusza dla poziomu podstawowego

W poniższej tabeli przedstawiono współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu dla poziomu podstawowego.

<b>Numer zadania</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Maksymalna punktacja za zadanie</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Łatwość zadania</b>	0,67	0,74	0,94	0,71	0,90	0,83	0,90	0,68	0,77	0,72	0,86	0,79
<b>Numer zadania</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
<b>Maksymalna punktacja za zadanie</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Łatwość zadania</b>	0,54	0,75	0,66	0,87	0,53	0,92	0,57	0,75	0,84	0,65	0,82	0,71
<b>Numer zadania</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>		
<b>Maksymalna punktacja za zadanie</b>	1	2	2	2	2	2	2	4	4	5		
<b>Łatwość zadania</b>	0,93	0,61	0,63	0,10	0,57	0,19	0,49	0,50	0,34	0,46		

Dane te ilustruje poniższy wykres.



Zróznicowanie współczynnika łatwości zadań z arkusza dla poziomu podstawowego przedstawia poniższa tabela.

Wskaźnik łatwości	Numery zadań	Interpretacja zadania
0,00 – 0,19	28, 30	bardzo trudne
0,20 – 0,49	31, 33, 34	trudne
0,50 – 0,69	1, 8, 13, 15, 17, 19, 22, 26, 27, 29, 32	umiarkowanie trudne
0,70 – 0,89	2, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 20, 21, 23, 24	łatwe
0,90 – 1,00	3, 5, 7, 18, 25	bardzo łatwe

W arkuszu dla poziomu podstawowego łatwość zadań zamkniętych wynosi  $p = 0,76$ , natomiast łatwość zadań otwartych  $p = 0,43$ . Zadania zamknięte w tym arkuszy okazały się łatwe, natomiast zadania otwarte – trudne.

Z zadań zamkniętych najtrudniejsze okazały się zadania:

- 13 ( $p = 0,54$ ) – sprawdzało umiejętność wykorzystania własności wielokątów przy wyznaczaniu liczby przekątnych (standard II),
- 17 ( $p = 0,53$ ) – sprawdzało umiejętność posługiwania się własnościami figur podobnych przy obliczaniu długości odcinków (standard II),
- 19 ( $p = 0,57$ ) – sprawdzało umiejętność obliczania pól figury płaskiej z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych (standard II).

## WYBÓR DYSTRAKTORÓW

Wersja A		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
MMA-P1B1P	A	3390	2982	498	17129	1358	845	624	16422	1567	1182	1049	436	13133
	B	3046	464	503	1038	216	1487	21991	2531	2960	17490	20804	1359	2809
	C	1763	17901	22944	739	923	20285	640	1920	1001	2536	1336	3210	3825
	D	16073	2935	324	5349	21781	1624	998	3383	18723	2983	1078	19245	4476
	PUSTE	518	508	521	535	512	549	537	534	539	600	523	540	548
Wersja A		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
MMA-P1B1P	A	2623	2946	20983	7845	797	2038	18362	1143	1857	3404	17190	22680	
	B	2163	3908	1645	2085	847	13682	2309	20831	3902	623	2310	353	
	C	18383	16253	921	13018	22344	5688	1308	549	2666	20032	3993	529	
	D	999	1139	710	1298	286	2714	2267	1725	15727	199	742	708	
	PUSTE	623	544	531	544	516	670	544	542	638	532	555	520	

Wersja B		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A1	A	1697	3218	23095	775	22345	790	549	1798	1581	2073	1244	2952	4060
	B	2776	18227	365	17246	1046	1368	763	16728	19012	1387	1010	19361	13125
	C	16364	421	677	928	803	2186	1215	2780	2920	17635	21037	1645	2782
	D	3634	2622	339	5507	287	20109	21920	3160	936	3290	1176	502	4488
	PUSTE	19	2	14	34	9	37	43	24	41	105	23	30	35
Wersja B		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
A1	A	18118	16039	921	13019	22330	5109	1399	657	1991	20154	747	675	
	B	2667	3120	21299	8106	828	3138	18401	1646	4092	3431	3920	616	
	C	2394	4116	1491	2120	956	14004	2388	1987	16046	699	2514	357	
	D	1188	1177	755	1194	361	2074	2257	20139	2258	180	17271	22826	
	PUSTE	123	38	24	51	15	165	45	61	103	26	38	16	

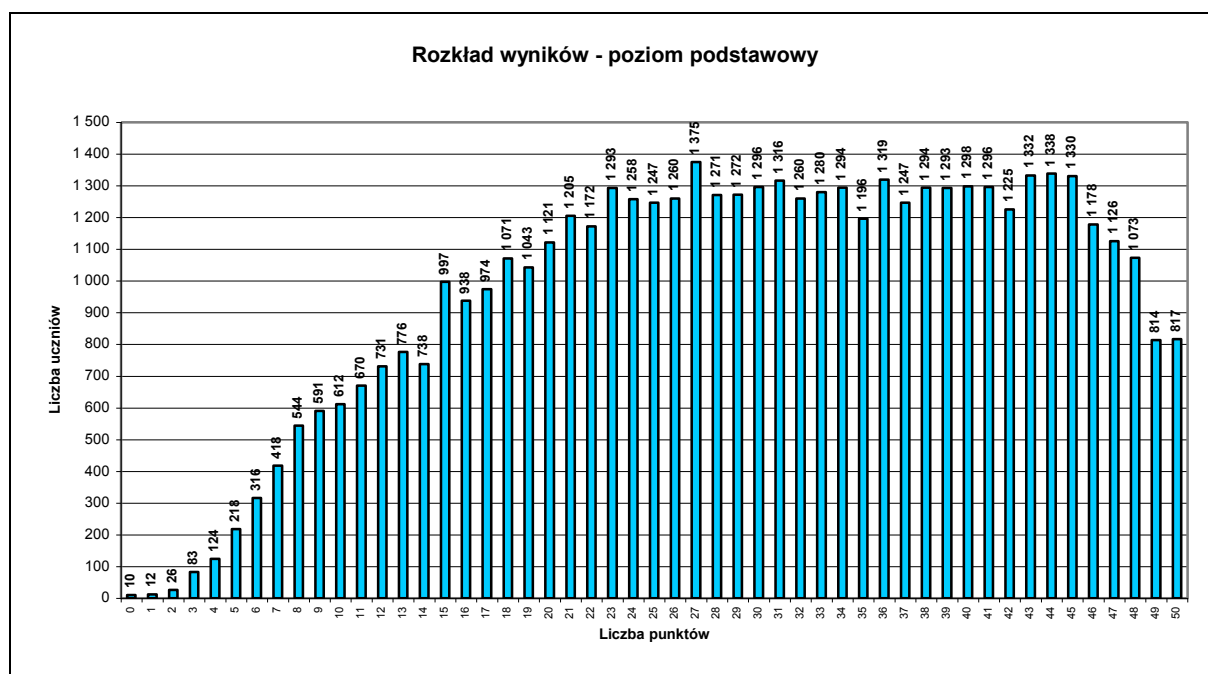
W arkuszu dla poziomu podstawowego trudne i bardzo trudne okazały się zadania 28, 30, 31, 33, 34. Łączna liczba punktów za zadania trudne i bardzo trudne stanowi 30% liczby punktów możliwych do uzyskania za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań z tego arkusza.

Zadanie 28 ( $p = 0,10$ ) sprawdzało umiejętność przeprowadzenia dowodu geometrycznego składającego się z niewielkiej liczby kroków (standard V), zadanie 30 ( $p = 0,19$ ) sprawdzało umiejętność wykazania prawdziwości nierówności algebraicznej (również standard V), zadanie 31 ( $p = 0,49$ ) sprawdzało umiejętność wykorzystania związków miarowych w figurach płaskich (standard IV), zadanie 33 ( $p = 0,34$ ) sprawdzało umiejętność obliczania prawdopodobieństwa z zastosowaniem klasycznej definicji prawdopodobieństwa (standard III), zadanie 34 ( $p = 0,46$ ) sprawdzało umiejętność rozwiązywania zadania umieszczonego w kontekście praktycznym.

Współczynnik łatwości dla zestawu zadań w arkuszu dla poziomu podstawowego wynosi  $p = 0,67$  i kwalifikuje go jako umiarkowanie trudny.

### 3. Analiza wyników egzaminu ze względu na miary tendencji centralnej

Rozkład wyników egzaminu na poziomie podstawowym przedstawia poniższy wykres.



Dane statystyczne (w punktach) dotyczące wyników egzaminu na poziomie podstawowym zamieszczone są w poniższej tabeli.

Średnia	29,90
Mediana	30
Dominanta	27
Odchylenie standardowe	11,88
Wynik najwyższy	50
Wynik najniższy	0
Rozstęp	50

Średnia liczba punktów uzyskana przez zdających egzamin na poziomie podstawowym wynosi 29,90 i jest wyższa od połowy maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie arkusza – stanowi ok. 59,80% maksymalnej liczby punktów. Środkowy wynik (mediana) wynosi 30 punktów (ok. 60%) i jest także wyższy od połowy maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań tego arkusza.

Lepiej poradzili sobie z zadaniami w arkuszu dla poziomu podstawowego absolwenci liceów ogólnokształcących (średnia ok. 33,56 punktów), niż absolwenci pozostałych typów szkół.

Uzyskane wyniki obejmują całą skalę punktów (od 0 do 50 punktów), co wskazuje na bardzo duże zróżnicowanie umiejętności zdających. Najczęściej powtarzający się wynik (dominanta) to 27 punktów (54%) i uzyskało go 1374 zdających.

Środkowy wynik (mediana) wynosi 30 punktów i jest bardzo bliski wyniku średniego (29,90 punktów). Najwyższy wynik – 50 punktów uzyskało 817 zdających (w tym 13 finalistów i laureatów Olimpiady Matematycznej), zaś najniższy – 0 punktów uzyskało 10 zdających.

Odchylenie standardowe wynosi 11,88 punktów, co oznacza, że przy średniej równej 29,90 punktu ok. 64% zdających uzyskała wyniki w przedziale od 18 do 42 punktów.

Do egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym przystąpiło 45 absolwentów słabowidzących. Dane statystyczne (w punktach) dotyczące wyników tego egzaminu zamieszczone są w poniższej tabeli.

Średnia	26,38
Mediana	24
Dominanta	9
Odchylenie standardowe	12,44
Wynik najwyższy	49
Wynik najniższy	7
Rozstęp	42

**Średnie wyniki (w ujęciu procentowym) z egzaminu maturalnego z matematyki dla województwa mazowieckiego z podziałem na typy szkół**

Wyniki egzaminu	Średni wynik dla zdających matematykę na poziomie podstawowym
<b>Typ szkoły</b>	
Liceum ogólnokształcące	67,17
Liceum profilowane	43,34
Liceum uzupełniające	32,04
Technikum	46,44
Technikum uzupełniające	28,44
<b>Razem</b>	59,80

Wyniki uzyskane na poziomie podstawowym przez absolwentów liceów ogólnokształcących znacznie przewyższają wyniki uzyskane przez absolwentów pozostałych typów szkół.

**Średnie wyniki (w ujęciu procentowym) z egzaminu z matematyki uzyskane przez zdających ze szkół w dzielnicach Warszawy**

Dzielnica	Średni wynik procentowy dla poziomu podstawowego	Dzielnica	Średni wynik procentowy dla poziomu podstawowego
Warszawa - Bemowo	56,24	Warszawa - Targówek	61,20
Warszawa - Białołęka	51,65	Warszawa - Ursus	56,49
Warszawa - Bielany	69,58	Warszawa - Ursynów	63,78
Warszawa - Mokotów	67,09	Warszawa - Wawer	60,47
Warszawa - Ochota	71,39	Warszawa - Wilanów	61,34
Warszawa - Praga Południe	58,32	Warszawa - Włochy	51,04
Warszawa - Praga Północ	59,33	Warszawa - Wola	65,19
Warszawa - Śródmieście	68,97	Warszawa - Żoliborz	63,18
Warszawa - Rembertów	71,39	Wesoła	34,15
<b>Ogółem dla Warszawy</b>			<b>65,00</b>

Średnie wyniki (w ujęciu procentowym) z poszczególnych poziomów egzaminu z matematyki uzyskane przez zdających ze szkół w powiatach województwa mazowieckiego zostały podane z normami staninowymi dla wyników w powiatach.

\*\*\*

Na podstawie wyników wszystkich zdających egzamin maturalny z matematyki w 2010 roku w całej Polsce przygotowano krajowe skale staninowe dla wyników indywidualnych – tak zwaną **kartę wyników matury**. Ponadto, dla województwa mazowieckiego zostały opracowane **skale staninowe** dla wyników uzyskanych w szkołach i w powiatach (na podstawie wyników uzyskanych w szkołach oraz powiatach na Mazowszu).

**Krajowe normy staninowe dla wyników indywidualnych**

**Karta wyników matury 2010 z matematyki**

**Poziom podstawowy**

Klasa (stanin)	Nazwa klasy	Wyniki na świadectwie /przedziały procentowe/	Komentarz dla zdającego (informację o procentach podano w przybliżeniu)
1	najniższa	0–16	4% zdających ma wynik w tej klasie, 96% zdających ma wynik w wyższych klasach
2	bardzo niska	18–26	7% zdających ma wynik w tej klasie, 89% zdających ma wynik w wyższych klasach, 4% w niższej
3	niska	28–38	12% zdających ma wynik w tej klasie, 77% zdających ma wynik w wyższych klasach, 11% w niższych
4	poniżej średniej	40–50	17% zdających ma wynik w tej klasie, 60% zdających ma wynik w wyższych klasach, 23% w niższych
5	średnia	52–66	20% zdających ma wynik w tej klasie, 40% zdających ma wynik w wyższych klasach, 40% w niższych
6	powyżej średniej	68–78	17% zdających ma wynik w tej klasie, 23% zdających ma wynik w wyższych klasach, 60% w niższych
7	wysoka	80–88	12% zdających ma wynik w tej klasie, 11% zdających ma wynik w wyższych klasach, 77% w niższych
8	bardzo wysoka	90–94	7% zdających ma wynik w tej klasie, 4% zdających ma wynik w wyższych klasach, 89% w niższych
9	najwyższa	96–100	4% zdających ma wynik w tej klasie, 96% w niższych





Normy staninowe dla wyników uzyskanych w powiatach na egzaminie maturalnym z matematyki pozwalają odnieść wynik uzyskany przez zdających w danym powiecie do wyników uzyskanych na tym egzaminie przez populację zdających z pozostałych powiatów województwa mazowieckiego.

#### 4. Podsumowanie i wnioski

- Egzamin maturalny z matematyki na poziomie podstawowym odbył się w 1013 mazowieckich szkołach..
- Procent zdających na Mazowszu, którzy uzyskali z egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym co najmniej 30% punktów wynosi ok. 87,99% (w kraju współczynnik ten wynosi 87%).
- Procent absolwentów liceów ogólnokształcących na Mazowszu, którzy uzyskali z egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym co najmniej 30% punktów wynosi ok. 94,18.
- Średni wynik uzyskany w szkołach na Mazowszu za rozwiązanie arkusza dla poziomu podstawowego wyniósł ok. 59,80% punktów, zaś współczynnik łatwości arkusza dla poziomu podstawowego jest równy  $p = 0,67$  i kwalifikuje arkusz jako umiarkowanie trudny.
- Analizując wyniki egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym oraz biorąc pod uwagę opinie egzaminatorów można stwierdzić, że zdający:
  - wykazali się dobrą umiejętnością rozwiązywania zadań zamkniętych (współczynnik łatwości dla zadań zamkniętych w tym arkuszu jest równy  $p = 0,76$  i kwalifikuje część arkusza z zadaniami zamkniętymi jako łatwą),
  - wykazali się dobrą znajomością znanych twierdzeń i definicji w szczególności dotyczących funkcji liniowej, kwadratowej,
- Trudność zdającym sprawiały zadania, w których musieli wykazać się takimi umiejętnościami jak:
  - budowanie prostego modelu matematycznego do przedstawionej sytuacji (zadanie z rachunku prawdopodobieństwa),
  - przeprowadzenie rozumowania w postaci dowodu oraz formułowanie wniosków i ich uzasadnianie.
- Można stwierdzić, że zdający dobrze radzą sobie z zadaniami w których występują typowe problemy matematyczne o małym stopniu złożoności.
- Najtrudniejsze dla zdających okazały się zadania w których musieli wykazać się umiejętnościami opisanymi w V obszarze standardów egzaminacyjnych. Wielu zdających przedstawiało rozwiązania niepełne, z błędami, nie udzielało odpowiedzi zgodnej z poleceniem, nie weryfikowało otrzymanych wyników. Kolejny raz okazało się, że zdający nie radzą sobie z rozwiązywaniem zadań z geometrii i to niezależnie od stopnia złożoności problemu geometrycznego.
- Szczegółowe omówienie punktowania rozwiązań zadań z arkusza egzaminacyjnego dla poziomu podstawowego, zawierające między innymi poprawne odpowiedzi znajduje się w opracowaniu zatytułowanym „Egzamin maturalny 2010. Matematyka – Poziom podstawowy. Klucz punktowania odpowiedzi”. Materiał ten został opracowany przez ekspertów egzaminu maturalnego z matematyki z Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i okręgowych komisji egzaminacyjnych w czerwcu 2010 r. i jest dostępny na stronie internetowej CKE ([www.cke.edu.pl](http://www.cke.edu.pl)).