

Jerzy Paczkowski  
Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli  
Słupsk

## **Historia jednego zadania (na marginesie egzaminu gimnazjalnego 2006)**

Artykuł jest historią nie tyle jednego zadania, ale trzech zadań, jakie wystąpiły w części matematyczno - przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego 2006. Podejmuje próbę analizy na podstawie badań (w wymiarze czasowym – rzeczywistym po upływie pół roku od niego i hipotetycznym na pół roku przed następnym) możliwości sprawdzających tych zadań z punktu widzenia badanej wiedzy i umiejętności uczniów. Prezentowane badania przeprowadzono na niewielkiej populacji, w związku z tym uzyskane na ich podstawie wnioski mogą stanowić jedynie przesłanki i hipotezy do dalszych badań.

### **1. Wyniki egzaminu gimnazjalnego 2006**

Wielopłaszczyznowa analiza wyników egzaminu zewnętrznego w gimnazjum w 2006 roku – pod kątem badanych umiejętności – może prowadzić do wniosków istotnych dla nauczyciela przy podejmowaniu strategii działań merytoryczno-dydaktycznych.

Wyniki – w odniesieniu do części matematyczno-przyrodniczej – nie są zbyt wysokie, co ilustruje poniższa tabela.<sup>1</sup>

Na 34 zadania tego testu tylko 8 zadań było łatwych (lub bardzo łatwych) dla uczniów. Aż 15 zadań sprawiło im trudność (wskaźnik łatwości poniżej 0,50) – w tym 8 zadań otwartych.

Tab. 1. Wyniki egzaminu gimnazjalnego 2006 (część matematyczno-przyrodnicza – woj. pomorskie)

Analiza ilościowo-jakościowa zadań		
	Zadania zamknięte	Zadania otwarte [3 – KO, 6 – RO]
Liczba zadań	25	9
Liczba punktów do uzyskania	25	25
Wynik średni [pkt.]	15,1	9,0
Łatwość	0,60	0,36
Zad. umiarkowanie trudne [0,50-0,69]	10 zadań	1 zadanie KO
Zadania trudne [0,20-0,49]	6 zadań	2 zadania KO, 6 zadań RO
Zad. bardzo trudne [0,00-0,19]	1 zadanie	--

Test matematyczno-przyrodniczy był testem trudnym dla uczniów ( $p - 0,48$ ). Wystąpiło w nim 10 zadań matematycznych i 5 zadań fizycznych, natomiast aż 19 zadań wymagało od ucznia posłużenia się rozumowaniem matematycznym. Zdecydowanie słabsze wyniki uzyskano przy rozwiązywaniu zadań fizycznych ( $p - 0,28$ ). Gdyby wyłączyć zadania fizyczne z testu, wtedy wskaźnik łatwości nieco wzrósłby ( $p - 0,54$ ) – tak „okrojony” test byłby umiarkowanie trudnym.<sup>2</sup>

Tab. 2. Wyniki egzaminu gimnazjalnego 2006 (woj. pomorskie) – posługiwanie się wiedzą matematyczną

	Test	Mat.	Fizyka	M + F	Wiedza matem.
Liczba zadań	34	10	5	15	19
w tym:					
zadania zamknięte	25	7	2	9	13
zadania otwarte	9	3	3	6	6
Maksymalna liczba punktów	50	19	11	30	34
w tym:					
zadania zamknięte	25	7	2	9	13
zadania otwarte	25	12	9	21	21
wskaźnik $p$ – cały test	0,48	0,47	0,28	0,40	0,45
wskaźnik $p$ – zad.zamknięte	0,60	0,60	0,38	0,55	0,65
wskaźnik $p$ – zad.otwarte	0,36	0,39	0,26	0,33	0,33
wskaźnik $p$ – test bez zad.F	0,54	x	x	x	x

Spośród zadań otwartych typu RO występujących w części matematyczno-przyrodniczej 3 z nich badały wiedzę i umiejętności matematyczne, 3 kolejne – fizyczne. Wszystkie sprawiły uczniom trudność (Tabela 3.).

Tab. 3. Egzamin gimnazjalny 2006 (część matematyczno-przyrodnicza – woj. pomorskie) – zadania otwarte

	Test	Matemat.	Fizyka
Test,	0,48	0,47	0,28
w tym:			
▪ zadania zamknięte	0,60	0,60	0,38
▪ zadania otwarte	0,36	0,39	0,26
Zadanie 28 (4 pkt.)		0,39	
Zadanie 30 (4 pkt.)		0,32	
Zadanie 31 (4 pkt.)		0,45	
Zadanie 29 (3 pkt.)			0,22
Zadanie 32 (3 pkt.)			0,29
Zadanie 33 (3 pkt.)			0,27

Tabela 4. pokazuje, jakie umiejętności badały matematyczne i fizyczne zadania otwarte.<sup>3)</sup> Wszystkie sprawdzały, jak posiadaną wiedzę można wykorzystać do rozwiązania zadania.

Tab. 4. Egzamin gimnazjalny 2006 (część matematyczno-przyrodnicza)

Nr zadania	Badana umiejętność	Wskaźnik <i>p</i>
Zadanie 28 (M) (za 4 pkt.) <i>p</i> = 0,39	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zapisanie wzoru do obliczenia średnicy (!) przekroju</li> <li>▪ poprawne podstawienie danych do wzoru na objętość beczki</li> <li>▪ poprawna kolejność działań</li> <li>▪ poprawność obliczeń rachunkowych (i jednostek)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>p</i> = 0,29</li> <li>▪ <i>p</i> = 0,70</li> <li>▪ <i>p</i> = 0,48</li> <li>▪ <i>p</i> = 0,08</li> </ul>
Zadanie 30 (M) (za 4 pkt.) <i>p</i> = 0,32	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wykorzystanie twierdzenia Pitagorasa oraz obliczenia długości odcinka</li> <li>▪ ustalenie metody i sformułowanie wzoru (wykorzystanie proporcji, twierdzenie Talesa lub podobieństwa trójkątów) oraz obliczenie długości odcinka</li> <li>▪ obliczenie długości odcinka jako różnicy 2 wielkości</li> <li>▪ poprawność obliczeń rachunkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>p</i> = 0,52</li> <li>▪ <i>p</i> = 0,22</li> <li>▪ <i>p</i> = 0,42</li> <li>▪ <i>p</i> = 0,13</li> </ul>

Nr zadania	Badana umiejętność	Wskaźnik $p$
Zadanie 31 (M) (za 4 pkt.) $p = 0,45$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zapisanie wyrażenia do wyznaczenia procentu danej liczby</li> <li>▪ obliczenie podatku VAT oraz ceny brutto okna</li> <li>▪ zapisanie wyrażenia do wyznaczenia liczby na podstawie danego jej procentu</li> <li>▪ obliczenie ceny netto drzwi oraz podatku VAT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>p = 0,71</math></li> <li>▪ <math>p = 0,59</math></li> <li>▪ <math>p = 0,28</math></li> <li>▪ <math>p = 0,22</math></li> </ul>
Zadanie 29 (F) (za 3 pkt.) $p = 0,22$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ przekształcenie wzoru do żądanej postaci – wyznaczenie jednej ze zmiennych w wyniku wykonania 3 operacji matematycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>p = 0,24</math></li> <li>▪ <math>p = 0,26</math></li> <li>▪ <math>p = 0,16</math></li> </ul>
Zadanie 32 (F) (za 3 pkt.) $p = 0,29$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ obliczenie ilości ciepła oddawanego przez stygnącą wodę (na jednostkę masy lub na jednostkę temperatury)</li> <li>▪ obliczenie ilości ciepła oddawanego przez wodę przepływającą przez kaloryfer</li> <li>▪ poprawność obliczeń rachunkowych (z uwzględnieniem jednostek)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>p = 0,43</math></li> <li>▪ <math>p = 0,26</math></li> <li>▪ <math>p = 0,19</math></li> </ul>
Zadanie 33 (F) (za 3 pkt.) $p = 0,27$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wybór poprawnego wzoru (z 3 wzorów podanych) i obliczenie mocy 1 baterii słonecznej</li> <li>▪ zastosowanie odpowiedniej metody (jako iloraz oczekiwanej mocy i mocy baterii) i obliczenie minimalnej liczby baterii słonecznych do uzyskania żądanej mocy</li> <li>▪ poprawność obliczeń rachunkowych (z uwzględnieniem jednostek) i poprawna interpretacja wyniku (z uwzględnieniem poprawnego przybliżenia otrzymanego wyniku)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>p = 0,35</math></li> <li>▪ <math>p = 0,30</math></li> <li>▪ <math>p = 0,16</math></li> </ul>

Prawie we wszystkich zadaniach (za wyjątkiem zadania 29.) punktowano sprawność rachunkową ucznia (ok. 25-33% punktów w zadaniu), która jednak była dość niska. Także punktowano zapisanie wzoru niezbędnego do obliczeń (ok. 25-50% punktów w zadaniu) – w 6 przypadkach występujących w zadaniach na 7 uczniowie wykazali się znaczną nieznaną wzorów.

## **2. Weryfikacja umiejętności na podstawie zadań otwartych - koncepcja badań <sup>4)</sup>**

W październiku 2006 przeprowadzono badania, których celem było zbadanie poziomu wiedzy i umiejętności uczniów, sprawdzanych przez zadania otwarte, tzw. „fizyczne” w części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego 2006 (prawie pół roku po tym egzaminie):

- badania przeprowadzono w 2 gimnazjach (85 uczniów) i 3 szkołach ponadgimnazjalnych (253 uczniów)
- przygotowano 2 rodzaje testów (wersja A i wersja B) z zadaniami matematycznymi (zmodyfikowane wersje zadań fizycznych) oraz 1 test z zadaniami fizycznymi (zawierający zadania z egzaminu gimnazjalnego 2006)
- test z zadaniami matematycznymi (wersja A) przeprowadzono w 2 gimnazjach (klasa III – 56 uczniów) i w 3 szkołach ponadgimnazjalnych (klasa I – 86 uczniów)
- test z zadaniami matematycznymi (wersja B) przeprowadzono w 2 gimnazjach (klasa III – 29 uczniów) i w 3 szkołach ponadgimnazjalnych (klasa I – 85 uczniów)
- test z zadaniami fizycznymi przeprowadzono w 2 szkołach ponadgimnazjalnych (klasy II i III – 82 uczniów)

Zadania w wersji matematycznej powstałe w wyniku modyfikacji zadań fizycznych egzaminu gimnazjalnego zachowały strukturę operacji myślowych i odwoływały się do umiejętności matematycznych ucznia. Testy wersji A (trudniejsza) i wersji B różniły się jednym zadaniem. Merytoryczna analiza rozwiązań po przeprowadzonych badaniach wykazała, że zadanie tekstowe, w którym poszukiwany wzór ukryty był w słownym opisie problemu, nie sprawdziło się – można by więc wskaźniki ilustrujące to zadanie pominąć jako mało istotne. Tabela 5. przedstawia, w jaki sposób zmodyfikowano treści tych zadań i jakie uzyskano wyniki z przeprowadzonych badań (wskaźniki łatwości)

Tab. 5. Zadania testu sprawdzającego (październik 2006)

<b>Zadanie egzaminacyjne (IV.2006) – Zadanie zmodyfikowane (X.2006)</b>	<b>Wskaźnik <math>p</math> z badań</b>
<p><b>Zadanie 29 (0-3 pkt.)</b> – [Wskaźnik łatwości na egzaminie 2006: <math>p = 0,22</math>]</p> <p>Wilgotnością drewna nazywamy stosunek masy wody zawartej w drewnie do masy drewna całkowicie suchego. Przyjęto podawać wilgotność drewna w procentach. Ich liczbę (<math>w</math>) obliczamy za pomocą wzoru <math>w = \frac{M - m}{m} \cdot 100</math>, gdzie <math>M</math> oznacza masę drewna wilgotnego, a <math>m</math> – masę drewna całkowicie suchego. Wyznacz <math>M</math> w zależności od <math>m</math> i <math>w</math>. Zapisz kolejne przekształcenia wzoru.</p>	<p><b>p/g – 0,70</b></p>
<p><b>Zadanie 2 (0-3 pkt.) – wersja A</b></p> <p>Aby określić, czy wentylatory w danym pomieszczeniu działają skutecznie, przyjęto jako normę tzw. wskaźnik wilgotności. Wskaźnik ten określono następująco – jest to różnica wilgotności pomieszczenia przed włączeniem wentylatorów i po upływie godziny od ich włączenia, w stosunku do uzyskanej wilgotności. Wskaźnik ten jest wyrażony w procentach.</p> <p>Oblicz wilgotność pomieszczenia przed włączeniem wentylatorów, jeżeli wiemy, że wilgotność po godzinnej pracy wentylatorów wynosiła 80, a wyliczony tą metodą wskaźnik był równy 30 %.</p>	<p><b>g – 0,01</b></p> <p><b>p/g – 0,15</b></p>
<p><b>Zadanie 2 (0-3 pkt.) – wersja B</b></p> <p>Rozwiąż równanie: <math>4 = \frac{x - 20}{20} \cdot 100</math></p>	<p><b>g – 0,23</b></p> <p><b>p/g – 0,45</b></p>

<b>Zadanie egzaminacyjne (IV.2006) – Zadanie zmodyfikowane (X.2006)</b>	<b>Wskaźnik <math>p</math> z badań</b>
<p><b>Zadanie 32 (0-3 pkt.)</b> – [Wskaźnik łatwości na egzaminie 2006: <math>p = 0,29</math>]</p> <p>Przez kaloryfer przepływa w ciągu doby 300 kg wody, zmieniając swoją temperaturę z 80°C na 60°C. 1 kg wody ochładzając się o 1°C oddaje 4,2 kJ ciepła. Ile ciepła oddaje woda w tym kaloryferze w ciągu doby? Zapisz obliczenia.</p>	<p><b>p/g – 0,69</b></p>
<p><b>Zadanie 1 (0-3 pkt.) – wersja A i B</b></p> <p>W Zieleńcu porą zimową na jednym ze stoków działają dwa wyciągi narciarskie – jeden długości 80 metrów, drugi długości 60 metrów. Cenę biletu na korzystanie z wyciągu skalkulowano następująco – za każdy metr przejazdu należy zapłacić 0,42 złotego.</p> <p>Oblicz, jaki zysk w ciągu dnia będzie miał właściciel wyciągów za korzystanie z dłuższego wyciągu, jeżeli w ciągu dnia z każdego z nich korzysta 300 osób.</p>	<p><b>g – 0,52</b></p> <p><b>p/g – 0,65</b></p>

Zadanie egzaminacyjne (IV.2006) – Zadanie zmodyfikowane (X.2006)	Wskaźnik $p$ z badań
<p><b>Zadanie 33 (0-3 pkt.) – [Wskaźnik łatwości na egzaminie 2006: <math>p = 0,27</math>]</b>  Państwo Kowalscy uzyskują z baterii słonecznej umieszczonej w ogrodzie prąd elektryczny o natężeniu 2 A przy napięciu 17 V. Ile co najmniej takich baterii należałoby zainstalować, aby uzyskać prąd elektryczny o mocy 2,5 kW? Zapisz obliczenia. Uwzględnij w swoich zapisach jednostki wielkości fizycznych. Do rozwiązania zadania wykorzystaj jeden z podanych wzorów:</p> $I = \frac{U}{R}, \quad P = U \cdot I, \quad W = P \cdot t$	<p><math>p/g - 0,87</math></p>
<p><b>Zadanie 3 (0-3 pkt.) – wersja A i B</b>  W pomieszczeniach muzealnych instalowane są specjalne alarmowe zestawy czujniki przeciwpożarowe. Czułość takiego czujnika charakteryzują tzw. jednostki numeryczne – każdy z nich ma po 17 jednostek. Zgodnie z normami europejskimi w każdym pomieszczeniu muzealnym należy zainstalować tyle czujników, aby uzyskać co najmniej 2,5 tysiąca jednostek numerycznych. Oblicz, ile co najmniej podwójnych zestawów czujników należy zainstalować, aby spełnić te normę.</p>	<p><math>g - 0,48</math> <math>p/g - 0,87</math></p>

### 3. Test sprawdzający – wyniki badań

Analizując wskaźniki łatwości zadań testu sprawdzającego (Tabela 6. i wykres), zauważamy, że:

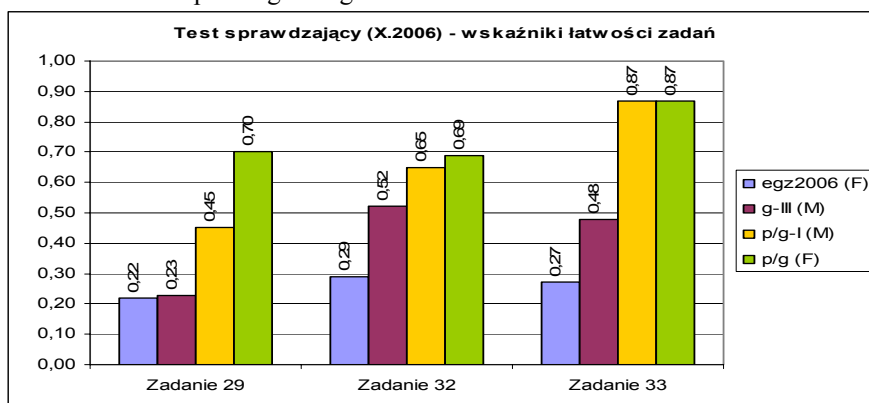
- zadania fizyczne z egzaminu gimnazjalnego były łatwe dla uczniów klas II-III szkół ponadgimnazjalnych (okazało się, że zadania dotyczyły niedawno przerobionego przez tych uczniów ww. zakresu materiału),
- zdecydowanie lepiej radzili sobie z zadaniami matematycznymi uczniowie klas I szkół ponadgimnazjalnych (po upływie pół roku od egzaminu),
- uczniom klas III gimnazjum (na pół roku przed egzaminem zewnętrznym) zadania matematyczne sprawiły trudność, chociaż uzyskali prawie dwukrotnie lepsze wyniki w stosunku do egzaminu gimnazjalnego 2006 za matematyczne wersje zadania 32. i 33.,
- zadanie 29. w wersji matematycznej (rozwiązanie prostego równania) było bardzo trudne dla uczniów klas III gimnazjum; uzyskali oni wynik porównywalny do podobnego zadania na egzaminie gimnazjalnym.

Tab. 6. Test sprawdzający (październik 2006) – wskaźniki łatwości zadań [matematyka: gimnazja – klasy III, szkoły ponadgimnazjalne – klasy I; fizyka: szkoły ponadgimnazjalne – klasy II-III]

	Egzamin gim.- 2006	MATEMATYKA		FIZYKA (ponadgim.)
		gimnazja	ponadgim.	
Zadanie 29.	0,22	0,01 * 0,23 **	0,15 * 0,45 **	0,70
Zadanie 32.	0,29	0,52	0,65	0,69
Zadanie 33.	0,27	0,48	0,87	0,87

\* - zadanie tekstowe, prowadzące do zapisania wzoru (w dalszych rozważaniach wyniki te pominięto)

\*\* - zadanie w postaci gotowego równania



Analizie poddano również rozwiązania zadań pod kątem całościowej poprawności – patrz: tabela 7.

Tab. 7. Test sprawdzający (październik 2006) – zadania rozwiązane w całości poprawnie (w procentach), [matematyka: gimn. – klasa III, szkoły ponadgimn. – klasa I], [fizyka: szkoły ponadgimnazjalne – klasy II-III]

	FIZYKA ponadgim. (82 uczniów)	MATEMATYKA liczba uczniów		
		gimnazja A – 56 B – 29	ponadgim. A – 86 B – 85	ogółem A – 142 B – 114
Zadanie 29.	57,4%	A – 0 % B – 20,7%	A – 18,6% B – 40,7%	A – 11,3% B – 36,0%
Zadanie 32.	52,4%	0%	7,6%	7,4%
Zadanie 33.	74,4%	24,7%	74,3%	57,8%



Przedstawione przez uczniów rozwiązania zadań świadczą o tym, że:

- uczniowie szkół ponadgimnazjalnych wykazują dość wysoki poziom wiedzy i umiejętności fizycznych oraz sprawność matematyczną w zakresie obliczeń (ponad połowa uczniów rozwiązała zadania w całości poprawnie)
- uczniowie klas III gimnazjum prezentują zdecydowanie słabszy poziom umiejętności matematycznych (tylko 20-25% uczniów potrafiło rozwiązać poprawnie zadanie 29. i 33.),
- uczniowie klas I szkół ponadgimnazjalnych wykazują dwukrotnie wyższy poziom umiejętności matematycznych niż ich młodsi koledzy (40-75% uczniów rozwiązało poprawnie zadania 29. i 33.),
- zarówno uczniowie ostatnich klas gimnazjalnych, jak i klas I szkół ponadgimnazjalnych nie wykazali się analityczno-krytycznym podejściem do zadania 29. (mniej niż 40% uczniów rozwiązało zadanie poprawnie); intencją konstruktorów tego zadania było zbadanie, czy wskazanie na dwie sytuacje i wynikająca z niej różnica dwóch wielkości pociąga za sobą w rozumowaniu ucznia także różnicę ich wielkości pochodnych (zysk jako różnica dochodów).

#### 4. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie szczegółowej analizy merytorycznej rozwiązań zadań, przedstawionych przez uczniów, można wyciągnąć pewne wnioski i postawić hipotezy, które wymagałyby weryfikacji:

Test sprawdzający (X 2006r.)	Egzamin gimnazjalny (IV 2006)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ w zadaniach matematycznych nawiązujących do sytuacji praktycznych uczniowie klas III gimnazjum i klas I szkół ponadgimnazjalnych potrafią ustalić strategię (algorytm) rozwiązania problemu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ w zadaniach tematycznych i fizycznych uczniowie mają trudności z zapisaniem lub wyborem odpowiedniego wzoru (M – obwód koła w zależności od średnicy, proporcje zachodzące w trójkątach podobnych, obliczanie liczby na podstawie danego jej procentu; F – moc baterii, ilość ciepła oddanego przez ciało)<sup>5)</sup></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ uczniowie klas I szkół ponadgimnazjalnych wykazują wyższą sprawność rachunkową niż uczniowie klas III gimnazjów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ uczniowie wykazują niską sprawność rachunkową (popołniają błędy w obliczeniach, nie znają kolejności działań, określają przybliżenie liczby w oderwaniu od treści zadania)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ uczniowie klas III gimnazjum i klas I szkół ponadgimnazjalnych nie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ uczniowie nie dostrzegają wprost proporcjonalnej zależności ilości</li> </ul>

Test sprawdzający (X 2006r.)	Egzamin gimnazjalny (IV 2006)
dostzegają podczas krytycznej analizy sytuacji zadaniowej (nie modelują), że różnica jednych wielkości pociąga za sobą różnicę w ich wielkościach pochodnych (zysk jako różnica dochodów przy stałej liczbie korzystających z wyciągu i stałej opłacie za jednostkę przejazdu)	oddawanego/pobieranego ciepła przez dane ciało od różnicy temperatur (zysk/strata jako różnica wielkości pochodnych związanych z temperaturą) przy stałej masie ciała i stałym ciepłe właściwym
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ podczas rozwiązywania równań uczniowie klas III gimnazjum i klas I szkół ponadgimnazjalnych, jak też przy przekształcaniu wzoru fizycznego na egzaminie, popełniają te same błędy</li> </ul>	

### Przypisy:

1. Sprawozdanie z egzaminu gimnazjalnego przeprowadzonego w kwietniu 2006 roku w trzecich klasach gimnazjów na terenie województwa pomorskiego, OKE Gdańsk 2006.
2. Wskaźniki wyliczono na podstawie zastosowanego wzoru (obliczanie wskaźnika grupy zadań w oparciu o wskaźniki jednostkowe) w oparciu o wyniki zawarte w Sprawozdaniu z egzaminu gimnazjalnego przeprowadzonego w kwietniu 2006 roku w trzecich klasach gimnazjów na terenie województwa pomorskiego, OKE Gdańsk 2006.
3. Egzamin gimnazjalny 2006. Sprawozdanie, CKE Warszawa 2006.
4. Jerzy Paczkowski, Historia jednego zadania (na marginesie egzaminu gimnazjalnego 2006), „Informatora oświatowy” nr 5 z 2006 r. Wyniki badań prezentowane były na konferencji organizowanej przez Delegaturę w Słupsku Pomorskiego KO w listopadzie 2006 r.
5. Na podstawie doświadczeń własnych autora można wysnuć hipotezy, że:
  - a/ trudności z zapisaniem wzoru na obwód koła mogą wynikać z nieumiejętności powiązania definicji średnicy i jej symbolem w rzadko używanym wzorze (D),
  - b/ trudności z wyborem właściwego wzoru na moc baterii mogą wynikać bądź z niezrozumienia zależności proporcjonalnej mocy prądu od jego napięcia lub natężenia, bądź ze niedostatecznego opanowania przeliczeń „na jednostkach” układu SI,
  - c/ trudności z poprawnym obliczeniem ilości oddawanego ciepła (na jednostkę masy lub jednostkę temperatury) mogą wynikać bądź z niedostatecznie ugruntowanego pojęcia ciepła właściwego (w zadaniu podane jest w formie opisowej), bądź z niezrozumienia procesu przepływu ciepła (tu oziębianie się).