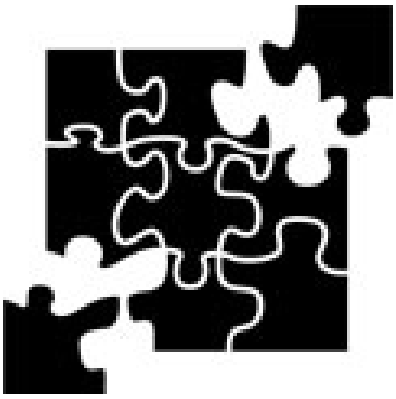
BIULETYN INFORMACYJNY
OKRĘGOWEJ KOMISJI EGZAMINACYJNEJ

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie:Al.F. Focha 39, 30–119 Kraków
tel. (012) 61 81 201, 202, 203 fax: (012) 61 81 200 e-mail:oke@oke.krakow.pl www.oke.krakow.pl



WYKORZYSTANIE WYNIKÓW EGZAMINU GIMNAZJALNEGO W CZĘŚCI MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZEJ

W CELU DIAGNOZOWANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIÓW

Kraków, październik 2006

Autorki
Karolina Kołodziej
Małgorzata Ludwikowska
Urszula Mazur
Elżbieta Tyralska-Wojtycza

Współpraca
Maria Michlowicz (rozdział I)

Opracowanie statystyczne
Anna Rappe

Korekta
Danuta Harnik

ISSN 1643-2428

Spis treści

Wstęp

Przygotowany materiał przeznaczony jest dla szerokiego grona odbiorców zainteresowanych wynikami egzaminu gimnazjalnego, zarówno dorosłych, jak również uczniów.

Zawarte w nim informacje mogą służyć poznaniu osiągnięć zdających, którzy przystąpili do części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego w kwietniu 2006 roku, porównaniu stopnia opanowania umiejętności badanych w kolejnych latach egzaminu, doskonaleniu oceniania i diagnozowania osiągnięć szkolnych uczniów oraz przygotowaniu uczniów do egzaminu w roku następnym.

W Biuletynie zamieszczono informacje o sposobie organizacji egzaminu gimnazjalnego w roku 2006 i przygotowaniu egzaminatorów do oceniania, analizę zadań egzaminacyjnych ułożonych według standardów wymagań egzaminacyjnych, analizę rozwiązań uczniowskich zadań otwartych, wykaz łatwości zadań w skali ogólnopolskiej oraz syntezę umiejętności matematycznych sprawdzanych w latach 2002 - 2006 w części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.

Rozdział I
Egzamin to nie jeden dzień

1. OBSZARY PERMANENTNEGO DOSKONALENIA EGZAMINATORÓW

Do egzaminu gimnazjalnego przygotowują się wszyscy zainteresowani uczestnicy tego procesu: uczniowie w trakcie trzyletniej nauki w gimnazjum, nauczyciele doskonaląc swój warsztat pracy i uwzględniając specyfikę egzaminu zewnętrznego, rodzice wspierając swoje dzieci oraz pracownicy Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych, planując tak swoją pracę, aby wszystkie elementy tego skomplikowanego organizacyjnie przedsięwzięcia, zarówno od strony formalnej, jak i merytorycznej zostały przeprowadzone na odpowiednim poziomie.

Jednym z zadań statutowych każdej okręgowej komisji egzaminacyjnej jest opracowywanie materiałów pomocniczych dla szkół w zakresie oceniania, egzaminowania, diagnozowania i badania osiągnięć edukacyjnych uczniów. Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie starannie przygotowuje się do wypełnienia swojego zadania poprzez coroczne przygotowywanie próbnych egzaminów gimnazjalnych. Równocześnie dba o doskonalenie warsztatu dydaktycznego nauczycieli a zwłaszcza egzaminatorów, dlatego też organizuje szkolenia bezpośrednie oraz kursy pośrednie w systemie Moodle. W rocznym cyklu przygotowawczym szczególną wagę przywiązuje do ustawicznego kształcenia egzaminatorów. Szkolenia odbywają się na różnych poziomach i dotyczą wielu aspektów egzaminu gimnazjalnego. Tematyka kursów obejmuje zagadnienia merytoryczne związane z ocenianiem i jego organizacją.

W roku szkolnym 2005/2006 pracownicy Pracowni Egzaminu Gimnazjalnego OKE w Krakowie zaproponowali różnorodną ofertę szkoleniową skierowaną do konkretnych grup odbiorców oraz przygotowali materiały pomocnicze dla nauczycieli. Przygotowane materiały zostały wykorzystane do przeprowadzenia szkolenia egzaminatorów każdej z części egzaminu gimnazjalnego.

Świadomość związana z możliwością wykorzystania wyników diagnozy edukacyjnej w codziennej pracy szkoły wiąże się z koniecznością ustawicznego doskonalenia umiejętności nauczycieli w zakresie kryterialnego oceniania oraz dydaktycznej interpretacji uzyskanych przez uczniów wyników, dlatego też w okresie od października do grudnia przeprowadzono cykl szkoleń bezpośrednich skierowanych do nauczycieli nie będących egzaminatorami oraz kurs skierowany do egzaminatorów.

1.1. Szkolenie kadry egzaminatorów w zakresie diagnozy edukacyjnej

Ośmiogodzinne szkolenia przeprowadzono **22 października 2005** roku **w województwach lubelskim i podkarpackim** oraz **5 listopada 2005** roku **na terenie Małopolski**. Do udziału w szkoleniach zaproszono koordynatorów i przewodniczących zespołów egzaminatorów z poszczególnych województw, odpowiednio z części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej. Głównym celem szkoleń było przygotowanie kadry egzaminatorskiej do poprowadzenia zajęć dla nauczycieli i egzaminatorów.

Podczas zajęć uczestnik poznał:

- wyniki egzaminu gimnazjalnego w roku 2005 z uwzględnieniem różnych kryteriów analizy,
- możliwości interpretacji dydaktycznej rozwiązań zadań zamkniętych i zadań otwartych,
- zalety kryterialnego oceniania prac uczniów,
- scenariusze czterogodzinnych szkoleń przygotowanych dla nauczycieli i egzaminatorów,
- przydatność biuletynu informacyjnego OKE w Krakowie w pracy pedagogicznej odpowiednio nauczycieli przedmiotów humanistycznych i matematyczno-przyrodniczych.

Wszyscy uczestnicy szkolenia otrzymali scenariusze i niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć, prezentację, *Biuletyny Informacyjne Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej* przygotowane w Pracowni Egzaminu Gimnazjalnego (PEG).

1.2. *Szkolenie nauczycieli w zakresie diagnozy edukacyjnej*

Czterogodzinne szkolenia przeprowadzone były w **październiku** i **listopadzie 2005** roku. Do udziału w nich zaproszono po jednym przedstawicielu szkolnych zespołów przedmiotowych, odpowiednio z części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej, nauczycieli, którzy nie są egzaminatorami (chyba, że w szkole wszyscy nauczyciele są egzaminatorami).

Podczas zajęć uczestnik poznał:

- wyniki egzaminu gimnazjalnego w roku 2005 z uwzględnieniem różnych kryteriów analizy,
- możliwości interpretacji dydaktycznej rozwiązań zadań zamkniętych i zadań otwartych,
- zalety kryterialnego oceniania prac uczniów,
- przydatność biuletynu informacyjnego OKE w Krakowie w pracy pedagogicznej odpowiednio nauczycieli przedmiotów humanistycznych i matematyczno-przyrodniczych.

Wszyscy uczestnicy szkolenia otrzymali opracowane w OKE *Biuletyny PEG* oraz zaświadczenia o udziale w szkoleniach.

1.3. Szkolenie egzaminatorów w zakresie przygotowania do pełnienia obowiązków egzaminatora w sesji wiosennej 2006 roku

Czterogodzinne szkolenia organizowane były w **listopadzie** i **grudniu 2005 roku**. Do udziału w nich zaproszono egzaminatorów, odpowiednio części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej egzaminu.

<u>W wyniku udziału w zajęciach uczestnik poznał:</u>

- ✓ możliwości wykorzystania w pracy szkoły wybranych informacji z *Biuletynu* przygotowanego przez OKE w Krakowie,
- ✓ modele rozwiązań uczniowskich, jako rozwinięcie aktualnie stosowanych zasad punktowania zadań otwartych,
- ✓ najczęściej popełniane przez uczniów błędy,
- ✓ możliwości wykorzystania informacji o wynikach do dalszych działań dydaktycznych.

Wszyscy uczestnicy szkolenia otrzymali przygotowane przez OKE *Biuletyny PEG* oraz zaświadczenia o udziale w szkoleniach.

1.4. Przeprowadzenie diagnozy edukacyjnej

Egzaminatorzy Pracowni Egzaminu Gimnazjalnego OKE w Krakowie przygotowali materiały do przeprowadzenia diagnozy edukacyjnej w części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej egzaminu. W skład każdego pakietu wchodził arkusz egzaminacyjny wraz z obudową (klucz odpowiedzi i schemat punktowania zadań, kartoteka, opis) oraz materiały dydaktyczne dla nauczycieli.

Zaprezentowane w opracowaniu scenariusze mogły być wykorzystane do szkoleń rad pedagogicznych w zakresie diagnozy edukacyjnej, dokonywania bieżących analiz osiągnięć uczniów, komunikowania wyników, a także do opracowania programu naprawczego i weryfikacji przyjętych przez szkołę lub pojedynczych nauczycieli metod pracy.

OKE w Krakowie dostarczyła do każdego gimnazjum zamówioną wcześniej liczbę arkuszy oraz materiały potrzebne do przeprowadzenia diagnozy. Egzamin próbny przeprowadzono we wszystkich tych szkołach na terenie działania OKE w Krakowie, których dyrektorzy zgłosili zapotrzebowanie. Egzamin próbny przeprowadzono dnia 7 grudnia 2005 roku.

Oceny rozwiązań arkuszy egzaminacyjnych uczniów jednego powiatu z terenu OKE w Krakowie dokonali przewodniczący i weryfikatorzy podczas szkolenia w dniach 11-12 grudnia 2005 roku pod kierunkiem Koordynatorów tej części egzaminu. Całość prac moderowana była przez pracowników Pracowni Egzaminu Gimnazjalnego OKE w Krakowie.

Uzyskane wyniki były podstawą opracowania analizy ilościowej i jakościowej rozwiązań uczniowskich. W formie sprawozdania z przeprowadzonych badań zostały przekazane szkołom biorącym udział w próbie oraz udostępnione szerokiemu gronu odbiorców na stronie internetowej OKE w Krakowie.

1.5. Szkolenie koordynatorów, przewodniczących zespołów egzaminatorów i weryfikatorów w zakresie kryterialnego oceniania prac uczniów 10 i 11 grudnia 2005 roku

Szkolenie odbyło się 10 i 11 grudnia 2005 roku. Do udziału w szkoleniu zaproszono kadrę egzaminatorów, odpowiednio z części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.

Podczas zajęć uczestnik:

- *doskonalił umiejętność kryterialnego oceniania prac uczniów,*
- *zapoznał się z kategoryzacją błędów popełnianych przez uczniów podczas rozwiązywania zadań otwartych,*
- *dokonał kategoryzacji błędów popełnianych przez uczniów podczas rozwiązywania zadań otwartych,*
- *doskonalił porównywalność oceniania prac uczniowskich,*
- *przygotowywał się do pełnienia obowiązków podczas sesji egzaminacyjnej w 2006 roku.*

.

1.6. Szkolenia wspierające doskonalenie egzaminatorów w zakresie kryterialnego oceniania prac uczniów w systemie Moodle

W styczniu 2006 roku ruszył blok kursów on-line w systemie Moodle wspierających doskonalenie w zakresie kryterialnego oceniania prac uczniów. Przygotowano quizy z myślą o nauczycielach nie mających praktyki w ocenianiu kryterialnym oraz egzaminatorach zarówno nowo przeszkolonych oraz tych z kilkuletnim stażem. Dla egzaminatorów rozwiązywanie zadań było warunkiem koniecznym do powołania w skład zespołu egzaminatorów podczas sesji w maju 2006 roku Oprócz poszczególnych kursów na stronie internetowej OKE przygotowano odrębne materiały pomocnicze, np. ciekawe artykuły dotyczące problematyki egzaminacyjnej, prezentacje, ćwiczeniowe wiązki zadań. Quizy ćwiczeniowe dla uczestników kursów uaktualniano do kwietnia 2006 roku.

1.7. Szkolenie egzaminatorów w zakresie stosowania schematu punktowania

Szkolenie przygotowujące do oceniania prac egzaminu zorganizowane było 4 maja 2006 roku. Wzięli w nim udział egzaminatorzy odpowiednio części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej.

W wyniku udziału w zajęciach uczestnik:

- ✓ doskonalił umiejętność kryterialnego oceniania prac uczniów zgodnie z przyjętym schematem punktowania,
- ✓ zapoznał się z wykazem rozwiązań sprawiających trudności w trakcie oceniania,
- ✓ zapoznał się z procedurami pracy zespołu egzaminatorów.

1.8. Koordynacja oceniania egzaminu gimnazjalnego w części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej za pośrednictwem Moodle'a we współpracy z koordynatorami Moodle'a z CKE

Koordynacja oceniania egzaminu gimnazjalnego odbywała się w trakcie weryfikacji prac uczniów i w trakcie samego oceniania. Do udziału w szkoleniu zaproszono koordynatorów i przewodniczących w OKO bez koordynatorów, odpowiednio z części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej.

W wyniku udziału w koordynacji uczestnik:

- o doskonalił na bieżąco umiejętność kryterialnego oceniania prac uczniów zgodnie z przyjętym schematem punktowania,
- o zapoznawał się z wykazem najnowszych propozycji rozwiązań sprawiających trudności w trakcie oceniania,
- o utrwalał informacje dotyczące sposobu oceniania poszczególnych zadań za pomocą plakatów – wizualizacja sposobów rozwiązywania poszczególnych zadań,
- o powtarzał i utrwalał procedury pracy zespołu egzaminatorów.

2. OBSZARY ORGANIZACJI OCENIANIA

Sprawna organizacja egzaminu gimnazjalnego na kolejnych etapach jego przeprowadzania zapewnia sukces wszystkim uczestnikom procesu, dlatego pracownicy Pracowni Egzaminu Gimnazjalnego OKE w Krakowie we współpracy z Wydziałem Organizacyjno-Administracyjnym przygotowali szczegółowy harmonogram prac kadry egzaminatorów i egzaminatorów obu części egzaminu gimnazjalnego.

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna wydaje co roku biuletyn informacyjny dotyczący organizacji pracy podczas wiosennej sesji egzaminacyjnej, uwzględnia on także nowelizację prawa oświatowego oraz aktualnie obowiązujące procedury.

Przeprowadzane są również szkolenia bezpośrednie dla dyrektorów szkół. Dotyczą one w szczególności organizacji przygotowania i przeprowadzania egzaminu gimnazjalnego, w tym zapoznania się ze szczegółowymi procedurami i czynnościami wykonywanymi zarówno przez dyrektorów, czyli Przewodniczących Szkolnych Zespołów Egzaminacyjnych (PSZE) oraz zadań przydzielonych członkom zespołów nadzorujących.

1. Deklaracja pracy w charakterze egzaminatora.

Na przełomie lutego i marca 2006 roku egzaminatorzy korzystając z systemu Moodle–składali deklaracje pracy w wiosennej sesji egzaminacyjnej. Wybierali również miejsce lokalizacji Ośrodka Koordynacji Oceniania.

2. Tworzenie zespołów egzaminatorów.

W marcu koordynatorzy nadzorowali kompletowanie zespołów egzaminacyjnych, Przewodniczący Zespołów Egzaminatorów (PZE) rezerwowali egzaminatorów do Zespołów Egzaminatorów (ZE) i dodawali do projektu w specjalnie przygotowanym systemie elektronicznym.

3. Zamieszczenie procedur, zakresów obowiązków, instrukcji w serwisie Moodle.

Egzaminatorzy mogli zapoznać się z procedurami, zakresami obowiązków, instrukcjami i wzorami protokołów obowiązujących podczas bieżącej sesji egzaminacyjnej zamieszczonymi w serwisie Moodle.

4. Szkolenia bezpośrednie kadry egzaminatorów związane z procedurami.

W marcu we wszystkich województwach odbyły się bezpośrednie szkolenia dotyczące zasad pracy Ośrodków Koordynacji Oceniania oraz Zespołów Egzaminatorów skierowane do koordynatorów, PZE oraz ich zastępców.

5. Szkolenia bezpośrednie egzaminatorów związane z zasadami pracy Zespołu Egzaminatorów.

W kwietniu wszyscy egzaminatorzy brali udział w szkoleniach dotyczących rozumienia i stosowania procedur egzaminacyjnych, odbyły się również szkolenia osób pracujących w Punktach Odbioru Prac (POP), moderowane przez koordynatorów.

6. Egzamin gimnazjalny i odbiór prac w punktach odbioru prac.

26 i 27 kwietnia 2006 roku to kolejne dni, w których przeprowadzono egzamin gimnazjalny odpowiednio w części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej. Prace uczniowskie i dokumentację egzaminacyjną odebrali od PSZE przeszkoleni wcześniej egzaminatorzy pracujący w POP w odpowiednich dniach egzaminu w godzinach 11.00-16.00. Po uporządkowaniu i spakowaniu prac przygotowali przesyłki i wysłali na adres OKE albo OKO.

7. Weryfikacja prac oraz szkolenia zastępców PZE.

W dniach od 1. do 4. maja odbyła się weryfikacja prac, czyli pierwsza ocena rozwiązań zadań otwartych dokonywana przez przewodniczących i weryfikatorów. PZE przeszkolili swoich zastępców w zakresie oceny prac, wypełniania kart odpowiedzi i innej dokumentacji egzaminacyjnej.

8. Szkolenia egzaminatorów w zakresie stosowania schematu punktowania.

4. maja przeprowadzono szkolenia egzaminatorów w zakresie stosowania schematu punktowania, wypełniania kart odpowiedzi oraz uzupełniania innej dokumentacji egzaminacyjnej.

9.Ocenianie prac uczniów w Ośrodkach Koordynacji Oceniania.

Od 5. do 7. maja funkcyjni (koordynatorzy, PZE, ich zastępcy oraz weryfikatorzy) wykonywali przydzielone im obowiązki, a egzaminatorzy oceniali prace uczniów oraz wykonywali inne powierzone im obowiązki.

Rozdział II
Analiza zadań arkusza standardowego według obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych

W rozdziale tym przedstawiono analizę zadań zastosowanych w tegorocznym arkuszu egzaminacyjnym ułożonych według obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych. Zabieg ten ma na celu zwrócenie uwagi czytelnika na grupy umiejętności pokrewnych badanych podczas egzaminu gimnazjalnego. W ten sposób w każdym z omawianych obszarów zamieszczono zarówno zadania zamknięte wielokrotnego wyboru jak i zadania zaliczane w terminologii egzaminacyjnej do zadań otwartych.

W pierwszym podrozdziale zestawiono zadania: 5, 7, 19, 20, 28, 31 i 32, które badają umiejętności z I obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych, w następnym znajdziemy analizę zadań: 1, 2, 11, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 23, 24 i 27, czyli z II obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych, w kolejnym omawiane są zadania: 3, 4, 6, 8, 9, 10, 15, 18, 25, 26, 29 i 34 należące do III obszaru. Rozdział zamyka omówienie zadań 16, 30 i 33, które badają umiejętności z obszaru IV.

Analiza zadań została opracowana według następującego układu:

- ogólna charakterystyka każdego z czterech obszarów w kontekście wyników uzyskanych przez uczniów w tegorocznym egzaminie gimnazjalnym na terenie OKE w Krakowie,
- treść zadania,
- odpowiedź poprawną do zadań zamkniętych wielokrotnego wyboru zaznaczono szarym kolorem, ,
- informacja o czynnościach sprawdzanych danym zadaniem,
- współczynnik łatwości badanej czynności, którego wartość obliczono na podstawie wyników uzyskanych przez zdających na terenie OKE w Krakowie,

- interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w danym zadaniu z uwzględnieniem skali staninowej, której przedział punktowy jest opracowany w oparciu o wyniki wszystkich gimnazjalistów w kraju, a procent prawidłowych odpowiedzi, podobnie, jak łatwość badanej czynności dotyczą wyników uczniów z terenu działania OKE w Krakowie,
- komentarz do analizy ilościowej wyników.

W opracowaniu posłużono się terminami, które być może nie zawsze są zrozumiałe dla szerokiego grona odbiorców, dlatego poniżej wyjaśniamy ich znaczenie.

Łatwość zadania (umiejętności, czynności) - stosunek liczby punktów uzyskanych przez daną grupę uczniów za rozwiązanie danego zadania (wykonanie czynności) do liczby punktów możliwych do uzyskania.

Stanin - jednostka miary znormalizowanej o średniej arytmetycznej równej 5 i odchyleniu standardowym równym (w przybliżeniu) 2. Skala staninowa składa się z 9 jednostek.

Obszar I

Umiejętne stosowanie terminów, pojęć i procedur z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych niezbędnych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu

Za wykonanie zadań z tego obszaru uczeń mógł uzyskać maksymalnie 15 punktów. Rozwiązując je zadający posługiwał się własnościami figur oraz wykonywał obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych.

Współczynnik łatwości umiejętności badanych zadaniami z I obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych wynosi 0,44, czyli 44% uczniów opanowało tę grupę umiejętności. Oznacza to, że czynności badane w tym obszarze były dla uczniów trudne. Na 15 możliwych do uzyskania punktów uczniowie zdobywali najczęściej 5. Średnio zdający uzyskiwał 6,6 punktu. W grupie czynności trudnych z I obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych znalazły się wszystkie te, które badano zadaniami otwartymi [zad. 28.(4), 31.(4)., 32.(3).]. Tylko jedno zadanie zamknięte (zad. 19.) sprawdzało czynność, która w tym obszarze okazała się dla uczniów łatwa. Badano tu, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba.

Umiejętności badane w tym obszarze dobrze opanowali uczniowie, których wyniki mieszczą się w staninach od wysokiego (33 - 38 punktów) do najwyższego (44 - 50 punktów).

Poniżej zamieszczono analizę wyników obejmujących umiejętności z I obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych.

Zadanie 5. (0-1)
Aby przygotować suchą zaprawę do tynkowania ścian, należy zmieszać piasek, wapno i cement odpowiednio w stosunku 15 : 4 : 1. W którym wierszu tabeli podane są właściwe ilości składników potrzebnych do otrzymania 140 kg takiej zaprawy?

	Piasek (kg)	Wapno (kg)	Cement (kg)
I	**101**	**32**	**8**
II	**109**	**24**	**7**
III	**105**	**28**	**7**
IV	**105**	**56**	14

A. I B. II C. III D. IV

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie na podstawie zadanej proporcji wybrać zestaw, w którym podano właściwe ilości składników mieszaniny	Łatwość badanej czynności: **0,69**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 5 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	24	trudna
2	bardzo niski	9–11	34	trudna
3	niski	12–15	44	trudna
4	niżej średni	16–20	57	umiarkowanie trudna
5	średni	21–26	73	łatwa
6	wyżej średni	27–32	86	łatwa
7	wysoki	33–38	93	bardzo łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	97	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	99	bardzo łatwa

Komentarz

Umiejętność badana tym zadaniem – wykonywanie obliczeń w konkretnej sytuacji praktycznej okazała się dla uczniów łatwa. Blisko 70% piszących poradziło sobie z określeniem poprawnej ilości składników potrzebnych do otrzymania 140 kg zaprawy, jeżeli jej komponenty – piasek, wapno i cement zmieszane są odpowiednio w stosunku 15 : 4 : 1. Prawie co piąty uczeń wybrał odpowiedź B spełniającą tylko jeden z warunków zawartych w temacie zadania – suma masy składników wynosi 140 kg.

Wykonanie czynności niezbędnych do rozwiązania zadania okazało się trudne dla wszystkich uczniów, którzy znaleźli się w staninach: najniższy, bardzo niski i niski. Natomiast dla uczniów z wynikami w staninach: wysoki, bardzo wysoki i najwyższy czynność ta okazała się bardzo łatwa.

Zadanie 7. (0-1)
Na trójkątnym trawniku zamontowano obrotowy zraszacz. Aby podlać jak największą powierzchnię trawnika, nie oblewając jednocześnie ścieżek, należy ustawić zraszacz w punkcie przecięcia

A. środkowych trójkąta.
B. symetralnych boków trójkąta.
C. wysokości trójkąta.
D. dwusiecznych kątów trójkąta.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie określić położenie środka okręgu wpisanego w trójkąt	Łatwość badanej czynności: **0,40**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 7 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	13	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	19	bardzo trudna
3	niski	12–15	25	trudna
4	niżej średni	16–20	31	trudna
5	średni	21–26	40	trudna
6	wyżej średni	27–32	46	trudna
7	wysoki	33–38	53	umiarkowanie trudna
8	bardzo wysoki	39–43	63	umiarkowanie trudna
9	najwyższy	44–50	82	łatwa

Komentarz

Dla większości uczniów badana w tym zadaniu umiejętność okazała się trudna. Tylko 40% uczniów posłużyło się poprawnie własnościami figur i powiązało sytuację praktyczną z zadania z wyznaczaniem środka okręgu wpisanego w trójkąt. Natomiast 1 na 5. zdających uznał, że odpowiednim punktem do ustawienia zraszacza będzie punkt przecięcia środkowych, kojarząc prawdopodobnie to pojęcie ze słowem środek używanym w życiu codziennym. Prawie taki sam odsetek uczniów wybrał punkt przecięcia wysokości.

Dla uczniów ze staninów od najniższy do wyżej średni umiejętność posługiwania się własnościami figur okazała się bardzo trudna lub trudna. Nawet dla egzaminowanych, którzy uplasowali się w staninach wysoki i bardzo wysoki była ona umiarkowanie trudna. Umiejętność badana w zadaniu była łatwa tylko dla uczniów, którzy uzyskali wynik w staninie najwyższy i można uznać, że została ona opanowana tylko przez tę grupę.

Zadanie 19. (0-1)
Ile procent liczby wszystkich pojazdów, które przejechały przez most między 7^{00} a 10^{00}, stanowi liczba samochodów osobowych?

A. 68% B. 17% C. 20% D. 12%

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie obliczać jakim procentem jednej liczby jest druga liczba	Łatwość badanej czynności: **0,84**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 19 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	28	trudna
2	bardzo niski	9–11	45	trudna
3	niski	12–15	63	umiarkowanie trudna
4	niżej średni	16–20	81	łatwa
5	średni	21–26	93	bardzo łatwa
6	wyżej średni	27–32	98	bardzo łatwa
7	wysoki	33–38	99	bardzo łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	1,00	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	1,00	bardzo łatwa

Komentarz

Rozwiązując to zadanie uczeń mógł zaprezentować umiejętność wykonywania obliczeń w sytuacjach praktycznych. Dla egzaminowanych okazało się zadaniem nietrudnym, o czym świadczy fakt, że poprawnie rozwiązało go 84% zdających.

Badana umiejętność była trudna dla gimnazjalistów, którzy uzyskali wynik w staninach najniższy i bardzo niski. Dla uczniów ze staninów od średni do najwyższy badana umiejętność była bardzo łatwa. Zadanie rozwiązali wszyscy uczniowie, którzy uzyskali wynik ogólny bardzo wysoki i najwyższy.

Zadanie 20. (0-1)
Ile samochodów osobowych przejeżdżało średnio przez most w ciągu jednej godziny obserwacji?

A. $5\frac{2}{3}$ B. 6 C. $6\frac{1}{3}$ D. 7

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie obliczać średnią arytmetyczną	Łatwość badanej czynności: **0,66**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 20 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	14	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	23	trudna
3	niski	12–15	40	trudna
4	niżej średni	16–20	60	umiarkowanie trudna
5	średni	21–26	76	łatwa
6	wyżej średni	27–32	84	łatwa
7	wysoki	33–38	87	łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	89	łatwa
9	najwyższy	44–50	92	bardzo łatwa

Komentarz

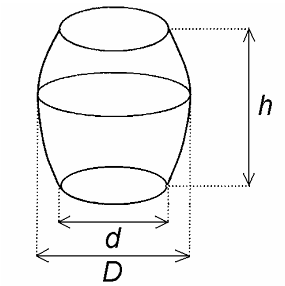
W tym zadaniu uczeń wykonywał obliczenia w sytuacjach praktycznych, z którymi spotyka się na co dzień. Poprawnie liczbę samochodów osobowych przejeżdżających średnio przez most w ciągu jednej godziny podało 66% egzaminowanych. Co piąty uczeń wybrał odpowiedź B, co sugeruje, że wyliczoną średnią zaokrąglił do liczby 6.

Umiejętność badana w zadaniu była bardzo trudna dla uczniów, którzy uzyskali wynik najniższy oraz trudna dla tych, których wyniki uplasowały się w staninach bardzo niski i niski. Wskazanie średniej liczby samochodów było łatwe dla zdających o wynikach średni do wysoki, natomiast bardzo łatwe dla uczniów ze stanina najwyższy.

Informacje do zadania 28.

Objętość beczki oblicza się wg wzoru: $V = \frac{1}{12}\pi\ (2D^2 + d^2)\ h$, gdzie D – średnica w miejscu najszerszym, d – średnica dna, h – wysokość beczki.

Zadanie 28. (0-4)
Wojtek obmierzył beczkę w ogrodzie. Ma ona wysokość 12 dm i średnicę dna równą 7 dm. Z powodu trudności ze zmierzeniem średnicy w najszerszym miejscu Wojtek zmierzył obwód w najszerszym miejscu. Jest on równy 33 dm. Oblicz objętość beczki. Dla ułatwienia obliczeń przyjmij $\pi = \frac{22}{7}$. Zapisz obliczenia.



W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie posługiwać się własnościami figur i wykonywać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych	Łatwość badanych czynności: **0,35**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 28 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanych czynności
1	najniższy	0–8	2	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	6	bardzo trudna
3	niski	12–15	12	bardzo trudna
4	niżej średni	16–20	19	bardzo trudna
5	średni	21–26	29	trudna
6	wyżej średni	27–32	46	trudna
7	wysoki	33–38	63	umiarkowanie trudna
8	bardzo wysoki	39–43	76	łatwa
9	najwyższy	44–50	90	bardzo łatwa

Komentarz

Umiejętności badane tym zadaniem okazały się dla uczniów trudne. Niespełna 30% badanych poradziło sobie z wyznaczeniem średnicy beczki w najszerszym miejscu.

Najczęstszym błędem było utożsamianie średnicy z obwodem, następnie z promieniem. Uczniowie generalnie podejmowali próby rozwiązania zadania. Najlepiej wypadło podstawienie danych do wzoru, wykonało je poprawnie prawie 58% uczniów, ponad 43% zdających zastosowało poprawną kolejność działań i metodę obliczenia kwadratów liczb, ale tylko nieco ponad 7% wykonało poprawnie wszystkie etapy rozwiązania tego zadania. Wykonanie czynności niezbędnych do rozwiązania zadania okazało się bardzo trudne dla wszystkich uczniów, którzy znaleźli się w czterech pierwszych staninach. Umiejętności te były trudne dla uczniów osiągających wynik średni i wyżej średni, natomiast umiarkowanie trudne dla uzyskujących wynik wysoki. Umiejętności badane zadaniem były łatwe dla ponad $\frac{3}{4}$ uczniów, którzy osiągnęli ogólny wynik bardzo wysoki. Dla dziewięciu na dziesięciu uczniów z wynikiem najwyższym wykonanie czynności było bardzo łatwe.

Zadanie 31. (0-4)
Uzupełnij rachunek wystawiony przez firmę budowlaną, wpisując w wykropkowanych miejscach obliczone wartości.

	Liczba sztuk	Cena netto	VAT (22% ceny netto)	Razem
Okno	**1**	**1200 zł**	....	....
Drzwi	**1**	....	....	**3538 zł**

Zapisz obliczenia.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń potrafi wykonywać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych	Łatwość badanej czynności: **0,44**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 31 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanych czynności
1	najniższy	0–8	1	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	5	bardzo trudna
3	niski	12–15	12	bardzo trudna
4	niżej średni	16–20	26	trudna
5	średni	21–26	44	trudna
6	wyżej średni	27–32	60	umiarkowanie trudna
7	wysoki	33–38	76	łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	90	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	97	bardzo łatwa

Komentarz

Praktyczne zastosowanie umiejętności obliczeń procentowych, zwłaszcza obliczenie liczby na podstawie danego jej procentu nie jest mocną stroną uczniów kończących gimnazjum. Prawie 70% badanych zastosowało poprawną metodę obliczenia podatku VAT, ale drugą część polecenia poprawnie wykonało niespełna 58%. Znacznie trudniejsze okazało się obliczenie ceny netto i podatku VAT na podstawie ceny brutto. Poprawną metodę obliczeń zastosowało prawie 27% uczniów, ale tylko co piąty wykonał poprawnie potrzebne obliczenia.

Wykonanie czynności niezbędnych do rozwiązania tego zadania było bardzo trudne dla uczniów, którzy w skali staninowej osiągnęli wyniki od najniższego do niskiego. Badane w tym zadaniu umiejętności były trudne dla gimnazjalistów, których ogólne wyniki uplasowały się na poziomie niżej średni i średni oraz umiarkowanie trudne dla tych, których sumaryczny wynik jest wyżej średni. Dla uczniów z wynikiem wysokim umiejętności te były łatwe, natomiast z wynikiem bardzo wysokim i najwyższym – bardzo łatwe.

Zadanie 32. (0-3)
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.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń potrafi wykonywać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych	Łatwość badanej czynności: **0,29**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 32 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanych czynności
1	najniższy	0–8	1	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	2	bardzo trudna
3	niski	12–15	5	bardzo trudna
4	niżej średni	16–20	10	bardzo trudna
5	średni	21–26	22	trudna
6	wyżej średni	27–32	40	trudna
7	wysoki	33–38	58	umiarkowanie trudna
8	bardzo wysoki	39–43	79	łatwa
9	najwyższy	44–50	95	bardzo łatwa

Komentarz

Tylko 43% uczniów, którzy podjęli próbę rozwiązania tego zadania zakończyło ją częściowym sukcesem, czyli zastosowało poprawną metodę obliczenia ilości ciepła oddanego przez ochładzającą się wodę o 1°C lub o 20°C. Wszystkie warunki zadania, czyli ilość wody, różnicę temperatur oraz ciepło właściwe wody uwzględniło w obliczeniach nieco ponad 26% piszących. Komplet punktów za to zadanie otrzymało niespełna 18% badanych. Warunkiem jego uzyskania było doprowadzenie do poprawnego wyniku wraz z właściwą jednostką.

Czynności, które należało wykonać w tym zadaniu są bardzo trudne dla uczniów, których ogólny wynik mieści się w pierwszych czterech staninach. Umiejętności badane zadaniem były trudne dla gimnazjalistów, których wyniki znalazły się w staninie 5. i 6. oraz umiarkowanie trudne – w staninie 7. Dla uczniów o wyniku ze stanina 8. opanowanie ich było łatwe, natomiast dla tych ze stanina 9. bardzo łatwe.

Obszar II

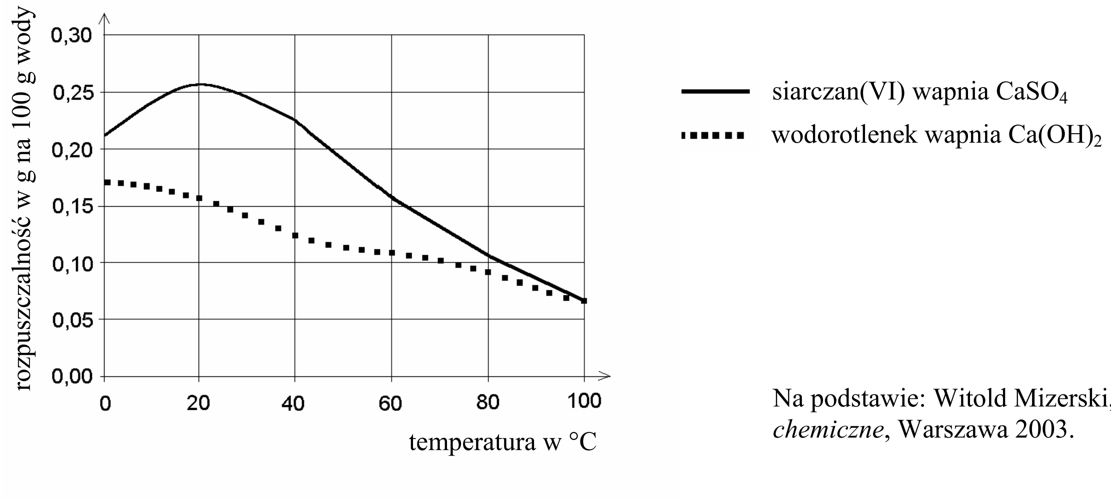
Wyszukiwanie i stosowanie informacji

Rozwiązując zadania z tego obszaru zdający mogli uzyskać maksymalnie 12 punktów. Uczniowie prezentowali tu umiejętności odczytywania informacji oraz operowania informacjami przedstawionymi za pomocą wykresu, mapy, schematu, tabeli i tekstu.

Czynności badane w II obszarze standardów wymagań egzaminacyjnych były umiarkowanie trudne dla zdających; współczynnik łatwości tych umiejętności wynosi 0,67. Najczęstszy wynik w badanej grupie to 9 na 12 możliwych do uzyskania punktów. Wynik średni to 8 punktów. Równocześnie 7 z 12. badanych w tym obszarze czynności było dla uczniów łatwych [zad. 2., 11., 12., 21., 22., 24., 27.(1)] a jedna bardzo łatwa (zad. 23.). Łącznie stanowi to $\frac{2}{3}$ możliwych do uzyskania punktów za wyszukiwanie i stosowanie informacji. Wszystkie umiejętności z obszaru II badane były zadaniami jednopunktowymi, przy czym 11 z nich to zadania zamknięte wielokrotnego wyboru a jedno otwarte krótkiej odpowiedzi. Czynność badana zadaniem 23. polegająca na odczytaniu informacji z wykresu przedstawiającego zmiany temperatury, była najłatwiejsza w całym tegorocznym arkuszu. Badane umiejętności z II obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych dobrze opanowali uczniowie z łącznym wynikiem co najmniej 21 punktów.

Analiza wyników uzyskanych przez zdających przybliży Państwu stopień opanowania przez nich umiejętności badanych zadaniami w tym obszarze standardów wymagań egzaminacyjnych.

Informacje do zadań 1. i 2.
Wykres przedstawia zależność rozpuszczalności wybranych związków wapnia w wodzie od temperatury.



Na podstawie: Witold Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

Zadanie 1. (0-1)
Ile co najwyżej gramów wodorotlenku wapnia można rozpuścić w 1000 g wody w temperaturze 20ºC?

A. 2,6 B. 0,26 C. 0,16 D. 1,6

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie przetwarzać informacje odczytane z wykresu	Łatwość badanej czynności: **0,52**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 1 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	11	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	15	bardzo trudna
3	niski	12–15	23	trudna
4	niżej średni	16–20	37	trudna
5	średni	21–26	55	umiarkowanie trudna
6	wyżej średni	27–32	70	łatwa
7	wysoki	33–38	81	łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	88	łatwa
9	najwyższy	44–50	95	bardzo łatwa

Komentarz

Badana w tym zadaniu umiejętność okazała się umiarkowanie trudna dla uczniów, którzy przystąpili do egzaminu gimnazjalnego na terenie OKE w Krakowie. Przeciętnie co drugi uczeń (52%) prawidłowo obliczył masę wodorotlenku wapnia, jaka może rozpuścić się w 1000 gramach wody. Jednak prawie co trzeci uczeń (32%) ograniczył się do odczytania informacji z wykresu. Prawdopodobnie nie zauważył, że na wykresie przedstawiono rozpuszczalność wybranych związków w 100 gramach wody, a pytanie dotyczyło rozpuszczalności w 1000 gramach wody.

Umiejętność operowania informacją okazała się bardzo trudna dla uczniów z wynikiem z pierwszego i drugiego stanina. Dla uczniów uzyskujących co najmniej 27 punktów badana umiejętność okazała się łatwa lub bardzo łatwa.

Zadanie 2. (0-1)
Które zdanie jest prawdziwe?

A. Rozpuszczalność związków wapnia rośnie ze wzrostem temperatury.
B. Przy podnoszeniu się temperatury od 0ºC do 20ºC rozpuszczalność siarczanu(VI) wapnia rośnie, a wodorotlenku wapnia maleje.
C. Rozpuszczalność siarczanu(VI) wapnia w temperaturze 0ºC i 60ºC jest taka sama.
D. Rozpuszczalność wodorotlenku wapnia jest odwrotnie proporcjonalna do temperatury.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie analizować i porównywać informacje dotyczące rozpuszczalności substancji stałych.	Łatwość badanej czynności: **0,84**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 2 z uwzględnieniem skali staninowej

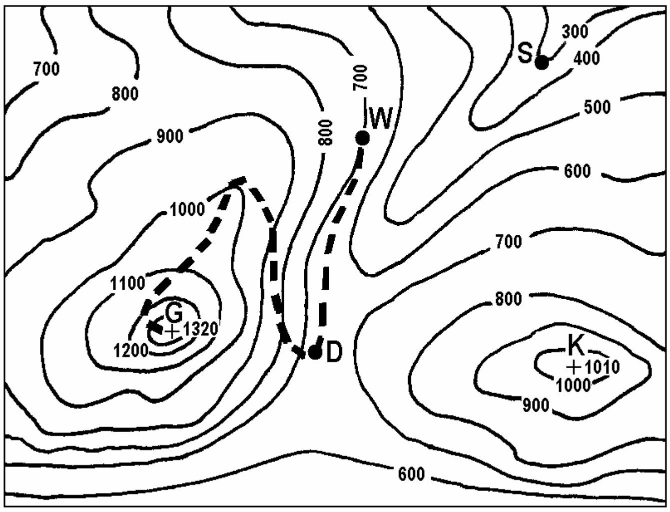
Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	36	trudna
2	bardzo niski	9–11	55	umiarkowanie trudna
3	niski	12–15	71	łatwa
4	niżej średni	16–20	83	łatwa
5	średni	21–26	91	bardzo łatwa
6	wyżej średni	27–32	94	bardzo łatwa
7	wysoki	33–38	95	bardzo łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	97	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	99	bardzo łatwa

Komentarz

84% uczniów dokonało wyboru prawidłowego stwierdzenia na podstawie analizy wykresu. Dziewięciu na stu uczniów wybrało odpowiedź D, co świadczy, że uczniowie ci nie rozumieją pojęcia *wielkości odwrotnie proporcjonalne*.

Badana czynność była trudna tylko dla uczniów z wynikiem w najniższym staninie, bardzo łatwa okazała się być dla zdających, których wynik mieści się w staninie od średniego do najwyższego. Już w staninie niskim uczniowie opanowali umiejętność operowania informacją na zadowalającym poziomie 71%.

Informacje do zadań 11. – 16.
Na fragmencie poziomicowej mapy terenu górskiego zaznaczone są punkty:
D, G, K, S i W.



D – drogowskaz

G – szczyt

K – szczyt

S – szałas

W – miejsce odpoczynku

▬ ▬ ▬ ścieżka

Skala 1 : 25000

Zadanie 11. (0-1)
Jaką wysokość względną ma punkt oznaczony literą K (szczyt) w odniesieniu do punktu oznaczonego literą S (szałas)?

A. 300 m B. 1010 m C. 1310 m D. 710 m

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie określać wysokość względną punktu na podstawie mapy	Łatwość badanej czynności: **0,75**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 11 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	**Nazwa**	**Przedział punktowy**	**Procent prawidłowych odpowiedzi**	**Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności**
1	najniższy	0–8	14	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	27	trudna
3	niski	12–15	49	trudna
4	niżej średni	16–20	71	łatwa
5	średni	21–26	84	łatwa
6	wyżej średni	27–32	91	bardzo łatwa
7	wysoki	33–38	95	bardzo łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	98	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	99	bardzo łatwa

Komentarz

Celem wybrania właściwej odpowiedzi uczeń powinien odczytać z mapy wysokości punktów K i S oraz obliczyć ich różnicę. Czynności te poprawnie wykonało $\frac{3}{4}$ zdających egzamin. 13% uczniów wybrało dystraktor B, dowodząc, że nie rozumieją różnicy między wysokością względną i bezwzględną. Dla ponad 9% uczniów wysokość względną dwóch punktów obliczamy, dodając ich wysokości bezwzględne. Wybór błędnych odpowiedzi mógł być spowodowany zarówno nieznajomością pojęcia jak i nieuważnym przeczytaniem treści zadania.

Umiejętność obliczania wysokości względnej była bardzo trudna dla uczniów, których wyniki mieszczą się w staninie najniższym oraz trudna dla osiągających wyniki bardzo niski i niski. Wszyscy uczniowie z wynikami niżej średni i średni zaliczyli tę umiejętność do łatwych. Operowanie informacją w obszarze określonym treścią zadania było bardzo łatwe dla tych piszących, których wynik zawiera się w staninie od wyżej średni do najwyższy.

Zadanie 12. (0-1)
Na jakiej wysokości bezwzględnej znajduje się drogowskaz oznaczony na mapie literą D?

A. Mniejszej niż 600 m n.p.m.
B. Co najmniej 600 m n.p.m. i mniejszej niż 700 m n.p.m.
C. Co najmniej 700 m n.p.m. i mniejszej niż 800 m n.p.m.
D. Większej niż 800 m n.p.m.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie odczytać z mapy wysokość bezwzględną punktu	Łatwość badanej czynności: **0,73**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 12 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	18	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	32	trudna
3	niski	12–15	48	trudna
4	niżej średni	16–20	66	umiarkowanie trudna
5	średni	21–26	82	łatwa
6	wyżej średni	27–32	89	łatwa
7	wysoki	33–38	93	bardzo łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	96	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	99	bardzo łatwa

Komentarz

73% uczniów zaprezentowało umiejętność odczytywania z mapy wysokości bezwzględnej punktu. Czynność ta była dla zdających łatwa.

Jeśli jednak spojrzeć na skalę staninową, wówczas widzimy, że badana umiejętność jest trudna lub bardzo trudna dla uczniów, których sumaryczny wynik był niższy niż 16 punktów. Badana w zadaniu umiejętność jest łatwa dla gimnazjalistów z wynikami średni i wyżej średni oraz bardzo łatwa dla tych, których wynik jest w przedziale od wysokiego do najwyższego.

Zadanie 13. (0-1)
Drogowskaz oznaczony na mapie literą D stoi

A. na przełęczy. B. w kotlinie. C. na szczycie. D. w dolinie.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie określać formę terenu na podstawie mapy	Łatwość badanej czynności: **0,53**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 13 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	25	trudna
2	bardzo niski	9–11	35	trudna
3	niski	12–15	43	trudna
4	niżej średni	16–20	50	umiarkowanie trudna
5	średni	21–26	56	umiarkowanie trudna
6	wyżej średni	27–32	59	umiarkowanie trudna
7	wysoki	33–38	62	umiarkowanie trudna
8	bardzo wysoki	39–43	68	umiarkowanie trudna
9	najwyższy	44–50	83	łatwa

Komentarz

Rozwiązując to zadanie uczeń musiał wykazać się rozumieniem pojęć podanych w dystraktorach i na tej podstawie wybrać odpowiedni dla wskazanego na mapie poziomicowej punktu D. Zadanie to poprawnie wykonało 53% uczniów. Ponad $\frac{1}{4}$ uczniów myli pojęcie dolina i przełęcz, zapominając, że przełęcz to poprzeczne obniżenie przebiegu grzbietu górskiego między sąsiednimi szczytami, a dolina jest wklęsłą formą terenu o wyraźnie wykształconym dnie. 19% piszących uznało, że punkt D na mapie leży w kotlinie, co było błędnym rozumowaniem, gdyż kotlina jest otoczona ze wszystkich stron wzniesieniami, a nie taka sytuacja została przedstawiona na załączonej do zadania mapie.

Wprawdzie umiejętność ta nie była bardzo trudna dla uczniów z któregokolwiek stanina, jednak łatwa okazała się dopiero dla uczniów ze stanina dziewiątego.

Zadanie 14. (0-1)
Szałas oznaczony na mapie literą S znajduje się

A. na przełęczy. B. na grzbiecie. C. na szczycie. D. w dolinie.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie określać formę terenu na podstawie mapy	Łatwość badanej czynności: **0,47**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 14 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanych czynności
1	najniższy	0–8	15	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	26	trudna
3	niski	12–15	35	trudna
4	niżej średni	16–20	43	trudna
5	średni	21–26	49	trudna
6	wyżej średni	27–32	54	umiarkowanie trudna
7	wysoki	33–38	58	umiarkowanie trudna
8	bardzo wysoki	39–43	64	umiarkowanie trudna
9	najwyższy	44–50	80	łatwa

Komentarz

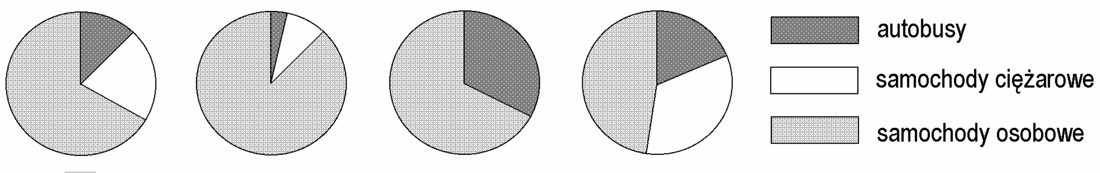
Badana czynność okazała się być umiarkowanie trudna dla uczniów, którzy przystąpili do egzaminu gimnazjalnego (47% wybrało poprawną odpowiedź). Aż 35% piszących uznało, że punkt S umieszczony został na grzbiecie. Być może wynika to z faktu, iż oznaczono go na poziomicy. Co ósmy uczeń wskazał, że szałas znajduje się na przełęczy.

Umiejętność ta okazała się być bardzo trudna dla uczniów, których wynik mieści się w staninie najniższym. Nawet dla uczniów z wynikiem od wyżej średniego do bardzo wysokiego badana czynność była umiarkowanie trudna. Dopiero uczniowie z wynikami najwyższymi opanowali badaną umiejętność w 80%.

Informacje do zadań 17. – 20.
Przez 3 godziny Jacek z Magdą obserwowali ruch samochodowy na moście. Liczyli przejeżdżające pojazdy. Wyniki zapisali w tabeli.

Godziny / Typ pojazdu	$7^{00} – 8^{00}$	$8^{00} – 9^{00}$	$9^{00} – 10^{00}$	razem
samochody osobowe	6	9	2	17
samochody ciężarowe	2	3	0	5
autobusy	1	1	1	3
razem	9	13	3	25

Zadanie 17. (0-1)
Który diagram przedstawia procentowy rozkład liczb pojazdów poszczególnych typów przejeżdżających przez most między 7^{00} a 8^{00}?



A. B. C. D.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie wybierać procentowy diagram kołowy odpowiadający danym liczbowym z tabeli	Łatwość badanej czynności: **0,56**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 17 z uwzględnieniem skali staninowej

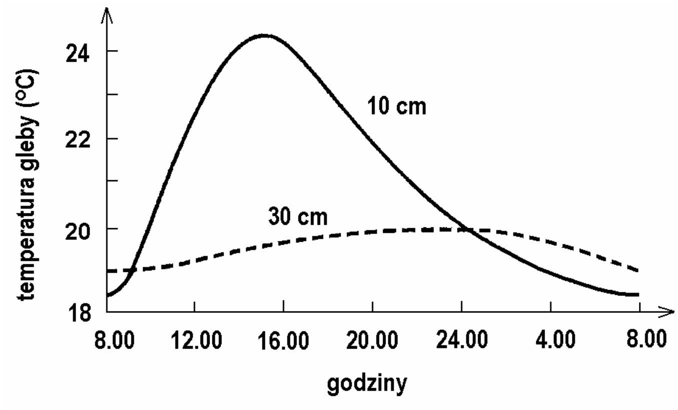
Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	12	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	16	bardzo trudna
3	niski	12–15	25	bardzo trudna
4	niżej średni	16–20	42	trudna
5	średni	21–26	60	umiarkowanie trudna
6	wyżej średni	27–32	74	łatwa
7	wysoki	33–38	84	łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	92	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	97	bardzo łatwa

Komentarz

Ponad połowa uczniów poradziła sobie z interpretacją informacji zawartych w diagramach. Jednak blisko 40% piszących wybrało odpowiedź B, czyli diagram, na którym wycinki odpowiadające liczbom poszczególnych typów pojazdów mają co prawda różne wielkości, ale nie spełniają podanych w zadaniu warunków.

Dla przystępujących do egzaminu, którzy uzyskali wynik wyrażony w staninach: najniższy, bardzo niski i niski badana w zadaniu umiejętność była bardzo trudna, natomiast dla tych, którzy uzyskali wynik mieszczący się w staninach: bardzo wysoki i najwyższy umiejętność ta była bardzo łatwa.

Informacje do zadań 21. – 23.
Wykres ilustruje zmiany temperatury gleby w pewnej miejscowości na głębokości 10 cm i 30 cm w ciągu doby w okresie lata.



Na podstawie: S. Gater, *Zeszyt ćwiczeń i testów*, Warszawa 1999.

Zadanie 21. (0-1)
Z analizy wykresu wynika, że

A. w ciągu całej doby temperatura gleby jest niższa na głębokości 30 cm niż na głębokości 10 cm.
B. na obu głębokościach gleba ma najniższą temperaturę o północy.
C. gleba na głębokości 30 cm nagrzewa się wolniej i stygnie wolniej niż gleba na głębokości 10 cm.
D. amplituda dobowa temperatur gleby na głębokości 10 cm jest mniejsza niż amplituda dobowa temperatur na głębokości 30 cm.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie interpretować informacje odczytane z wykresu przedstawiającego zmiany temperatury gleby	Łatwość badanej czynności: **0,70**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 21 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	**Nazwa**	**Przedział punktowy**	**Procent prawidłowych odpowiedzi**	**Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności**
1	najniższy	0–8	24	trudna
2	bardzo niski	9–11	34	trudna
3	niski	12–15	46	trudna
4	niżej średni	16–20	61	umiarkowanie trudna
5	średni	21–26	75	łatwa
6	wyżej średni	27–32	84	łatwa
7	wysoki	33–38	91	bardzo łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	96	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	99	bardzo łatwa

Komentarz

Bezbłędnej interpretacji wykresów dokonało 70% piszących egzamin gimnazjalistów. Równocześnie co piąty uczeń nie zauważył, że w określonych godzinach temperatura na głębokości 30 cm jest wyższa niż na głębokości 10 cm, o czym świadczy wybór dystraktora A.

Umiejętność ta była trudna dla uczniów, których wyniki mieszczą się w staninie od najniższego do niskiego. Dla egzaminowanych z wynikami średni i wyżej średni była to czynność łatwa. Uczniowie, których wyniki mieszczą się w staninie od wysokiego do najwyższego zaliczyli ją do bardzo łatwych.

Zadanie 22. (0-1)
Jaką temperaturę ma gleba w południe na głębokości 10 cm?

A. Niższą niż 21ºC.
B. Między 22ºC a 23ºC.
C. Między 23ºC a 24ºC.
D. Wyższą niż 24ºC.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie odczytywać informacje odczytane z wykresu przedstawiającego zmiany temperatury gleby	Łatwość badanej czynności: **0,85**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 22 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	32	trudna
2	bardzo niski	9–11	55	umiarkowanie trudna
3	niski	12–15	73	łatwa
4	niżej średni	16–20	85	łatwa
5	średni	21–26	92	bardzo łatwa
6	wyżej średni	27–32	95	bardzo łatwa
7	wysoki	33–38	96	bardzo łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	98	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	99	bardzo łatwa

Komentarz

85% uczniów poprawnie odczytało informacje przedstawione na wykresie, o czym świadczy wybór właściwej odpowiedzi. Prawie 7% piszących wybrało dystraktor C, świadczy to o niezbyt dokładnym odczytaniu wykresu. Natomiast wybierający odpowiedź D prawdopodobnie uznali, że w południe jest temperatura najwyższa.

Czynność badana w tym zadaniu była trudna tylko dla uczniów z wynikami z pierwszego stanina, i umiarkowanie trudna dla plasujących się w staninie drugim. Bardzo łatwa okazała się dla uczniów, których wyniki ogólne mieszczą się w staninach począwszy od średni do najwyższy.

Zadanie 23. (0-1)
Gleba na głębokości 10 cm ma najwyższą temperaturę około godziny

A. 11^{00} B. 13^{00} C. 15^{00} D. 17^{00}

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie odczytywać informacje odczytane z wykresu przedstawiającego zmiany temperatury gleby	Łatwość badanej czynności: **0,91**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 23 z uwzględnieniem skali staninowej

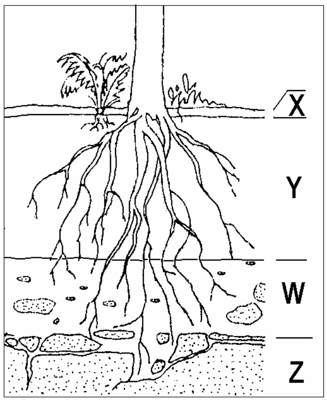
Stanin	**Nazwa**	**Przedział punktowy**	**Procent prawidłowych odpowiedzi**	**Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności**
1	najniższy	0–8	45	umiarkowanie trudna
2	bardzo niski	9–11	72	łatwa
3	niski	12–15	86	łatwa
4	niżej średni	16–20	93	bardzo łatwa
5	średni	21–26	96	bardzo łatwa
6	wyżej średni	27–32	97	bardzo łatwa
7	wysoki	33–38	98	bardzo łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	99	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	100	bardzo łatwa

Komentarz

Umiejętność odczytania z wykresu wskazanej informacji okazała się najłatwiejsza spośród badanych tym arkuszem egzaminacyjnym. Wykazało się nią ponad 91% gimnazjalistów. Tylko nieliczni uczniowie wybierali jeden z pozostałych trzech dystraktorów.

Umiejętnością badaną tym zadaniem wykazało się 45% uczniów z wynikiem najniższym, uczniowie z wynikiem bardzo niskim (2. stanin) opanowali ją na poziomie zadowalającym. Dla wszystkich z rezultatami ogólnymi począwszy od niżej średni wykonanie czynności było bardzo łatwe.

Zadanie 24. (0-1)
W której kolumnie tabeli właściwie dobrano nazwy poziomów glebowych do symboli literowych na przedstawionym schemacie?



	I	II	III	IV
X	**ściółka**	**próchnica**	**ściółka**	**próchnica**
Y	**zwietrzelina**	**ściółka**	**próchnica**	**skała macierzysta**
W	**próchnica**	**skała macierzysta**	**zwietrzelina**	**ściółka**
Z	**skała macierzysta**	**zwietrzelina**	**skała macierzysta**	**zwietrzelina**

A. I B. II C. III D. IV

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie dobierać nazwy poziomów glebowych zgodnie z przedstawionym schematem	Łatwość badanej czynności: **0,61**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 24 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	29	trudna
2	bardzo niski	9–11	41	trudna
3	niski	12–15	49	trudna
4	niżej średni	16–20	54	umiarkowanie trudna
5	średni	21–26	61	umiarkowanie trudna
6	wyżej średni	27–32	67	umiarkowanie trudna
7	wysoki	33–38	74	łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	79	łatwa
9	najwyższy	44–50	91	bardzo łatwa

Komentarz

Badana w zadaniu umiejętność operowania informacją była umiarkowanie trudna dla badanej populacji. Jednak 34% zadających wybrało odpowiedź A. Dystraktor ten różni się od poprawnej odpowiedzi jedynie pozycją zwietrzeliny i próchnicy, na co zdający nie zwrócili uwagi albo nie próbowali analizować układu poszczególnych poziomów glebowych. Oczywistym dla nich powinno być, że pod ściółką leży próchnica, jako że próchnica powstaje właśnie ze ściółki.

Umiejętność ta była trudna dla uczniów z wynikami mieszczącymi się w staninie od 1. do 3., umiarkowanie trudna dla tych, których rezultaty mieszczą się w staninie od 4. do 6. Dla gimnazjalistów z wynikami w staninie 7. i 8. wykonanie czynności było łatwe, a dla osiągających wynik w staninie 9. bardzo łatwe.

Informacje do zadań 26 i 27.
Biedronki siedmiokropki polują na mszyce w ogrodach i na polach. Mszyce zabezpieczają się przed nimi, wydzielając obronną ciecz, same natomiast żywią się sokiem wyssanym z roślin. Aby ochronić się przed mszycami, rośliny wytwarzają kolce i parzące włoski, które nie zawsze jednak są dostatecznym zabezpieczeniem.

Zadanie 27. (0-1)
W jaki sposób konsumenci I rzędu, o których mowa w powyższej informacji, bronią się przed naturalnymi wrogami?

Odpowiedź: ....

....

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie przetwarzać informacje dotyczące konsumentów I rzędu	Łatwość badanej czynności: **0,56**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 27 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	**Nazwa**	**Przedział punktowy**	**Procent prawidłowych odpowiedzi**	**Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności**
1	najniższy	0–8	18	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	28	trudna
3	niski	12–15	35	trudna
4	niżej średni	16–20	44	trudna
5	średni	21–26	55	umiarkowanie trudna
6	wyżej średni	27–32	69	umiarkowanie trudna
7	wysoki	33–38	79	łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	88	łatwa
9	najwyższy	44–50	96	bardzo łatwa

Komentarz

Wskazanie sposobu ochrony konsumentów I rzędu, scharakteryzowanych w załączonej do zadania informacji, było czynnością umiarkowanie trudną dla uczniów. Chcąc jednak udzielić odpowiedzi, zdający musieli utożsamić scharakteryzowane w informacji poprzedzającej zadanie grupę organizmów z jej nazwą troficzną. Sprawiało to trudność nieomal co drugiemu uczniowi. Błąd w udzielanych odpowiedziach najczęściej polegał na zaliczaniu roślin, czyli producentów do konsumentów I rzędu. Zdarzało się także, że zdający obok poprawnej odpowiedzi podawali odpowiedzi błędne.

Umiejętność ta była bardzo trudna dla uczniów w najniższym wynikiem (stanin 1) Jeszcze dla uczniów z wynikiem wyżej średni wykonanie tego polecenia było umiarkowanie trudne.(stanin 6). Dopiero uczniowie z wynikiem od wysokiego do najwyższego dobrze opanowali tę umiejętność (stanin 7 do 9).

Obszar III

Wskazywanie i opisywanie faktów, związków i zależności, w szczególności przyczynowo - skutkowych, funkcjonalnych, przestrzennych i czasowych

Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań z III obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych uczniowie mogli uzyskać maksymalnie 15 punktów. Rozwiązując zadania zdający prezentowali umiejętności posługiwania się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych; wskazywania prawidłowości w procesach, w funkcjonowaniu układów i systemów; posługiwania się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych oraz stosowania zintegrowanej wiedzy do objaśniania zjawisk przyrodniczych.

Łatwość badanych czynności z III obszaru wymagań egzaminacyjnych jest zbliżona do łatwości umiejętności badanych w obszarze I i wynosi 0,46, co oznacza, że 46% uczniów opanowało te umiejętności. Dominanta czyli najczęstszy wynik w grupie badanych to 6 punktów, a średnia dla tego obszaru wynosi 6,9 punktu. Znaczna liczba badanych umiejętności była trudna i umiarkowanie trudna dla uczniów. Były to odpowiednio umiejętności badane zadaniami [6., 15., 25., 29.(3)] oraz zadaniami [4., 9, 10., 26.(1), 34.(2)]. W każdej z tych grup zadań egzaminowany mógł uzyskać po 6 punktów. W obydwu grupach znalazły się wszystkie zadania otwarte z tego obszaru. W III obszarze znalazło się także zadanie 8., w którym uczeń wybierał równanie opisujące związek między danymi w zadaniu. Dla zdających była to najtrudniejsza czynność w tym arkuszu. Umiejętności badane w tym obszarze dobrze opanowali uczniowie z wynikami ze stanina 8 (39 - 43 punkty) i 9 (44 – 50 punktów).

Poniżej zamieszczono analizę wyników uzyskanych za zadania z tego obszaru przez zdających na terenie OKE w Krakowie.

Zadanie 3. (0-1)
Na podstawie informacji z poniższego fragmentu tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie wybierz zdanie prawdziwe.

Jon	SO_4^{2-}	Cl^-	NO_3^-	CO_3^{2-}	OH^-
Ca^{2+}	S	R	R	N	S
Mg^{2+}	R	R	R	N	N

S – substancja słabo rozpuszczalna w wodzie
N – substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie
R – substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie

A. Wodorotlenek wapnia słabo rozpuszcza się w wodzie.
B. Wodorotlenek wapnia nie rozpuszcza się w wodzie.
C. W tabeli nie podano informacji o rozpuszczalności wodorotlenku wapnia.
D. Wodorotlenek wapnia dobrze rozpuszcza się w wodzie.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie dobierać jony wchodzące w skład podanej substancji chemicznej	Łatwość badanej czynności: **0,80**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 3 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	30	trudna
2	bardzo niski	9–11	48	trudna
3	niski	12–15	62	umiarkowanie trudna
4	niżej średni	16–20	75	łatwa
5	średni	21–26	85	łatwa
6	wyżej średni	27–32	93	bardzo łatwa
7	wysoki	33–38	97	bardzo łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	98	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	99	bardzo łatwa

Komentarz

Rozwiązując to zadanie uczeń mógł zaprezentować umiejętność posługiwania się językiem symboli. 80% uczniów umie prawidłowo dobrać odpowiednie jony, a następnie odczytać z tabeli informację charakteryzującą rozpuszczalność tego związku. Ośmiu na stu uczniów stwierdziło, że w tabeli nie podano informacji o rozpuszczalności wodorotlenku wapnia, być może szukali wzoru tego związku w tabeli a nie łączyli jonów, które tworzą ten związek.

Badana czynność była trudna dla uczniów, których wynik plasował się w pierwszym i drugim przedziale skali staninowej. Czynność tę opanowali w stopniu zadowalającym (75%) uczniowie z liczbą punktów mieszczącą się w staninie czwartym. Dla uczniów z wynikami w staninach od szóstego do dziewiątego umiejętność ta była bardzo łatwa.

Zadanie 4. (0-1)
Wapno gaszone $Ca(OH)_2$ jest składnikiem zaprawy murarskiej. Jej twardnienie zachodzi pod wpływem dwutlenku węgla. Wybierz poprawnie zapisane równanie zachodzącej wtedy reakcji.

A. $Ca(OH)_2 + 2CO \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
B. $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
C. $Ca(OH)_2 + 2CO_2 \rightarrow 2CaCO_3 + 2H_2O$
D. $Ca(OH)_2 + CO \rightarrow CaCO_3 + H_2$

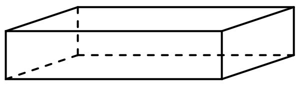
W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie wybrać poprawnie zapisane równanie reakcji chemicznej przedstawiającej proces twardnienia zaprawy murarskiej			Łatwość badanej czynności: **0,67**	
Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 4 z uwzględnieniem skali staninowej				
Stanin	**Nazwa**	**Przedział punktowy**	**Procent prawidłowych odpowiedzi**	**Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności**
1	najniższy	0–8	23	trudna
2	bardzo niski	9–11	34	trudna
3	niski	12–15	44	trudna
4	niżej średni	16–20	56	umiarkowanie trudna
5	średni	21–26	70	łatwa
6	wyżej średni	27–32	81	łatwa
7	wysoki	33–38	90	bardzo łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	96	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	99	bardzo łatwa

Komentarz

Umiejętność wyboru poprawnie zapisanego równania reakcji opanowało 67% uczniów, a zatem była to umiejętność umiarkowanie trudna dla badanej populacji. Równocześnie 18% uczniów wybrało odpowiedź C wskazującą, że, mają oni problemy z doborem współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji.

Czynność badana w tym zadaniu jest trudna dla uczniów, którzy uzyskali wynik mieszczący się w staninie najniższym, bardzo niskim i niskim. Egzaminowani z wynikiem od średniego do najwyższego opanowali w stopniu zadowalającym umiejętność badaną w tym zadaniu (nie mniej niż 70%), przy czym dla uczniów z wynikiem średni i wyżej średni czynność ta była łatwa, a dla uczniów z wynikiem mieszczącym się w staninie od wysokiego do najwyższego bardzo łatwa.

Zadanie 6. (0-1)
Cegła ma kształt prostopadłościanu o wymiarach 24 cm × 12 cm × 6 cm. Jakie są wymiary ścianki cegły, którą ta cegła powinna przylegać do podłoża, aby wywierać na nie jak największe ciśnienie?



A. 12 cm × 6 cm
B. 12 cm × 24 cm
C. 24 cm × 6 cm
D. Za mało danych, by odpowiedzieć.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie wykorzystać związek między ciśnieniem a polem powierzchni do wskazania wymiarów ściany cegły (zgodnie z warunkami zadania)	Łatwość badanej czynności: **0,36**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 6 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	16	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	21	trudna
3	niski	12–15	21	trudna
4	niżej średni	16–20	24	trudna
5	średni	21–26	30	trudna
6	wyżej średni	27–32	41	trudna
7	wysoki	33–38	55	umiarkowanie trudna
8	bardzo wysoki	39–43	70	łatwa
9	najwyższy	44–50	88	łatwa

Komentarz

Dla uczniów, którzy przystąpili do egzaminu zadanie było trudne, poprawną odpowiedź wybrało zaledwie 36% z nich. Przeciętnie aż 2 na 5 egzaminowanych wybrało wymiary ścianki o największej powierzchni, dla tej grupy uczniów wywierane ciśnienie jest wprost proporcjonalne do powierzchni przylegania. Wybór pozostałych dystraktorów świadczy o nieznajomości zależności badanych tym zadaniem. Odpowiedź prawidłowa była wybierana rzadziej niż błędna.

Badana umiejętność była trudna dla zdających, którzy uzyskali wynik mieszczący się w zakresie drugiego, trzeciego, czwartego, piątego i szóstego stanina. Umiejętność poprawnej interpretacji związków przyczynowo-skutkowych jest opanowana (nie mniej niż 70% wykonalności) tylko przez uczniów o wynikach ze stanina bardzo wysokiego i najwyższego Czynność ta nie była bardzo łatwa nawet dla uczniów z wynikami w staninie najwyższym.

Zadanie 8. (0-1)
Trzy lata temu posadzono przed domem krzew. Co roku podwajał on swoją wysokość i teraz ma 144 cm. Jeśli przez x oznaczymy wysokość krzewu w dniu posadzenia, to informacjom z zadania odpowiada równanie

A. $x = 144$ B. $4x = 144$ C. $6x = 144$ D. $8x = 144$

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie wybierać równanie opisujące związek między danymi w zadaniu	Łatwość badanej czynności: **0,16**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 8 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	**Nazwa**	**Przedział punktowy**	**Procent prawidłowych odpowiedzi**	**Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności**
1	najniższy	0–8	5	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	5	bardzo trudna
3	niski	12–15	5	bardzo trudna
4	niżej średni	16–20	6	bardzo trudna
5	średni	21–26	11	bardzo trudna
6	wyżej średni	27–32	18	bardzo trudna
7	wysoki	33–38	28	trudna
8	bardzo wysoki	39–43	42	trudna
9	najwyższy	44–50	66	umiarkowanie trudna

Komentarz

Zadanie to było najtrudniejsze w całym arkuszu. Tylko 16 na 100 zdających potrafiło poprawnie zastosować język symboli i wyrażeń algebraicznych do zapisu związku między wielkościami w postaci równania. Ponad połowa uczniów wybrała odpowiedź, w której lewa strona równania to iloczyn wielkości występujących w temacie zadania (C), bez uwzględnienia opisanych słownie w zadaniu związków między tymi wielkościami.

Czynność badana w zadaniu była bardzo trudna dla uczniów z wynikami w sześciu początkowych staninach oraz trudna dla tych, których rezultaty znalazły się w kolejnych dwóch, czyli wysokim i bardzo wysokim. Badana umiejętność była umiarkowanie trudna dla uczniów z wynikiem najwyższym – w tej grupie zadanie rozwiązało tylko 66% badanych. Niestety o żadnej z wymienionych grup nie możemy stwierdzić, że opanowała badaną w tym zadaniu umiejętność.

Informacje do zadań 9. i 10.
Satelita geostacjonarny to taki, który dla obserwatora na Ziemi cały czas znajduje się w tym samym punkcie na niebie.

Zadanie 9. (0-1)
Ile czasu trwa pełne okrążenie Ziemi przez satelitę geostacjonarnego?

A. 12 godzin B. 28 dni C. 24 godziny D. 1 rok

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie określać czas okrążenia Ziemi przez satelitę (przy podanych warunkach)	Łatwość badanej czynności: **0,60**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 9 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	32	trudna
2	bardzo niski	9–11	40	trudna
3	niski	12–15	45	trudna
4	niżej średni	16–20	52	umiarkowanie trudna
5	średni	21–26	59	umiarkowanie trudna
6	wyżej średni	27–32	67	umiarkowanie trudna
7	wysoki	33–38	75	łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	84	łatwa
9	najwyższy	44–50	94	bardzo łatwa

Komentarz

Rozwiązując to zadanie uczeń mógł zaprezentować umiejętności stosowania zintegrowanej wiedzy do objaśniania zjawisk przyrodniczych. 60% zdających poprawnie określiło czas okrążenia Ziemi przez satelitę, czyli 24 godziny. Co trzeci uczeń przystępujący do egzaminu wybierał odpowiedź D (1 rok), co świadczy o nieumiejętności powiązania pojęcia *satelita geostacjonarny* z ruchem Ziemi. Wybór odpowiedzi A lub B, którego dokonało ponad 10% egzaminowanych świadczy o zupełnym niezrozumieniu przedstawionej w tekście definicji.

Badana umiejętność była trudna dla uczniów, którzy uzyskali wynik mieszczący się w staninach: najniższy, bardzo niski i niski. Dla gimnazjalistów o wynikach w trzech kolejnych staninach była ona umiarkowanie trudna. Stopień opanowania tej umiejętności jest zadowalający dopiero w grupach uczniów z ogólnym wynikiem co najmniej wysoki, przy czym dla 94% zdających z wynikami w staninie najwyższym czynność niezbędna do wykonania zadania była bardzo łatwa.

Zadanie 10. (0-1)

Państwo Kowalscy, mieszkający na Śląsku, postanowili zamontować na swoim domu antenę satelitarną, tzw. talerz. Satelita geostacjonarny znajduje się nad równikiem na tym samym południku co dom państwa Kowalskich. W którym kierunku należy ustawić antenę satelitarną, aby uzyskać jak najlepszy odbiór?

A. Wschodnim. B. Zachodnim. C. Północnym. D. Południowym.

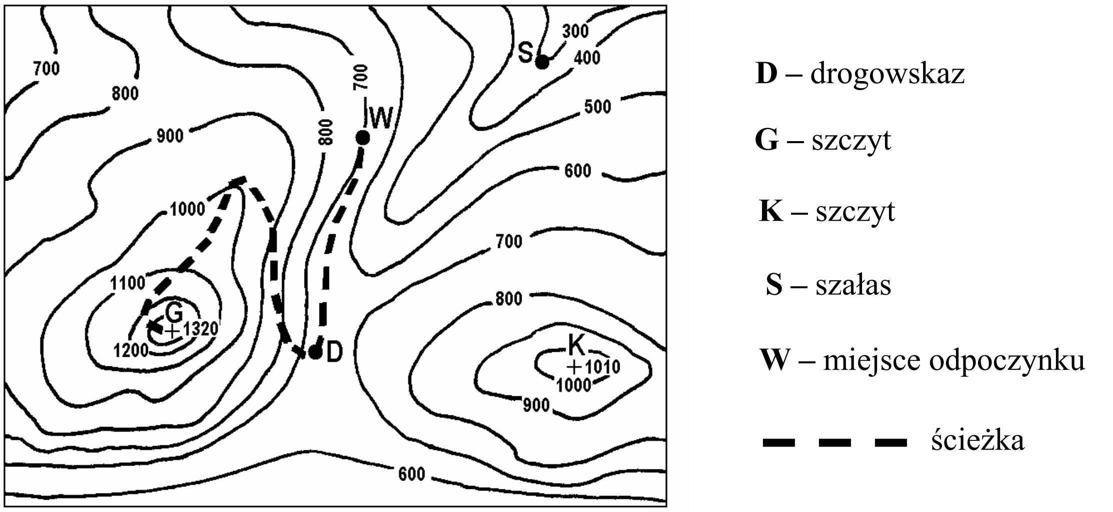
W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie wskazać optymalne ustawienie anteny satelitarnej (przy podanych warunkach)			Łatwość badanej czynności: **0,59**	
Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 10 z uwzględnieniem skali staninowej				
Stanin	**Nazwa**	**Przedział punktowy**	**Procent prawidłowych odpowiedzi**	**Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności**
1	najniższy	0–8	23	trudna
2	bardzo niski	9–11	32	trudna
3	niski	12–15	39	trudna
4	niżej średni	16–20	46	trudna
5	średni	21–26	59	umiarkowanie trudna
6	wyżej średni	27–32	71	łatwa
7	wysoki	33–38	83	łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	92	bardzo łatwa
9	najwyższy	44–50	97	bardzo łatwa

Komentarz

59% uczniów wybrało prawidłową odpowiedź, co oznacza, że umiejętność sprawdzana w tym zadaniu była dla piszących umiarkowanie trudna. Niespełna 23% piszących uznało że antenę należy ustawić w kierunku północnym, można przypuszczać, że uczniowie ci mają problemy z określaniem kierunków geograficznych lub nie wiedzą na której półkuli znajduje się Polska.

Badana umiejętność była trudna dla uczniów, których wyniki mieszczą się w staninach od pierwszego do czwartego. Czynność tę opanowali w stopniu zadowalającym gimnazjaliści z wynikiem wyżej średni (71% poprawnych odpowiedzi). Bardzo łatwa okazała się być dopiero dla uczniów z wynikiem bardzo wysokim i najwyższym.

Informacje do zadań 11. – 16.
Na fragmencie poziomicowej mapy terenu górskiego zaznaczone są punkty: D, G, K, S i W.



Skala 1 : 25000

Zadanie 15. (0-1)
Uczestnicy wycieczki odpoczywający w punkcie W mają pewną energię potencjalną grawitacji. Jak zmieni się ich energia potencjalna grawitacji po wejściu na szczyt G?

A. Zmniejszy się.
B. Zwiększy się.
C. Pozostanie taka sama.
D. Zamieni się na kinetyczną.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie określić, jak zmieni się energia potencjalna grawitacji (przy podanych warunkach)	Łatwość badanej czynności: **0,41**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 15 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	24	trudna
2	bardzo niski	9–11	31	trudna
3	niski	12–15	32	trudna
4	niżej średni	16–20	32	trudna
5	średni	21–26	34	trudna
6	wyżej średni	27–32	43	trudna
7	wysoki	33–38	58	umiarkowanie trudna
8	bardzo wysoki	39–43	71	łatwa
9	najwyższy	44–50	84	łatwa

Komentarz

Umiejętność wskazywania prawidłowości w procesach, w funkcjonowaniu układów i systemów okazała się dla uczniów trudna. 41% zdających udzieliło poprawnej odpowiedzi, twierdząc, że energia potencjalna grawitacji po wejściu na szczyt zwiększy się, ale aż co czwarty uczeń uważa, że energia potencjalna grawitacji zmniejszy się. Natomiast 20% uczniów uważa, że wejście na szczyt uczestników wycieczki nie ma żadnego wpływu na wielkość ich energii potencjalnej.

Badana umiejętność była trudna dla uczniów, którzy uzyskali wynik w staninach począwszy od najniższego do wyżej średniego, natomiast dla uczniów z rezultatem w staninie siódmym umiejętność była umiarkowanie trudna. Zdający, którzy uzyskali wyniki w staninach: bardzo wysoki i najwyższy czynności niezbędne do rozwiązania zadania zaliczyli jako łatwe i tylko w tych dwóch grupach zdający opanowali badaną umiejętność.

Zadanie 25. (0-1)
Szczątki roślin i zwierząt ulegają w glebie rozkładowi na proste związki mineralne. Aby ten rozkład był możliwy, potrzebny jest tlen, ponieważ

A. mikroorganizmy powodujące rozkład potrzebują go do oddychania.
B. jest on produktem fotosyntezy.
C. powoduje zwęglanie się resztek organicznych.
D. jest on składnikiem wody.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie określić warunek konieczny, by zachodził proces powstawania próchnicy	Łatwość badanej czynności: **0,35**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 25 z uwzględnieniem skali staninowej				
Stanin	**Nazwa**	**Przedział punktowy**	**Procent prawidłowych odpowiedzi**	**Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności**
1	najniższy	0–8	20	trudna
2	bardzo niski	9–11	23	trudna
3	niski	12–15	25	trudna
4	niżej średni	16–20	28	trudna
5	średni	21–26	34	trudna
6	wyżej średni	27–32	40	trudna
7	wysoki	33–38	46	trudna
8	bardzo wysoki	39–43	51	umiarkowanie trudna
9	najwyższy	44–50	68	umiarkowanie trudna

Komentarz

Poprawną odpowiedź wybrało niespełna 35% badanych. Podobna liczba zadających (33%) utożsamiała przedstawiony w zadaniu proces ze zwęglaniem, czyli spalaniem. Co piąty uczeń (20%) wybrał dystraktom B, czyli nie uzupełnia zadania informacją związaną z procesem opisanym w członie zadania lecz podał nazwę procesu, podczas którego powstaje tlen.

Czynność ta była trudna dla uczniów z wynikami od 1 do 7 stanina. Umiejętność sprawdzaną w zadaniu opanował co drugi uczeń z wynikiem w staninie 8. Dla wszystkich uczniów z wynikami mieszczącymi się w dwóch najwyższych staninach była to czynność umiarkowanie trudna.

Informacje do zadań 26 i 27.
Biedronki siedmiokropki polują na mszyce w ogrodach i na polach. Mszyce zabezpieczają się przed nimi, wydzielając obronna ciecz, same natomiast żywią się sokiem wyssanym z roślin. Aby ochronić się przed mszycami, rośliny wytwarzają kolce i parzące włoski, które nie zawsze jednak są dostatecznym zabezpieczeniem.

Zadanie 26. (0-1)
Ułóż łańcuch pokarmowy na podstawie powyższego tekstu.

Odpowiedź: ....

....

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie układać łańcuch pokarmowy	Łatwość badanej czynności: **0,50**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 26 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	14	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	23	trudna
3	niski	12–15	30	trudna
4	niżej średni	16–20	40	trudna
5	średni	21–26	51	umiarkowanie trudna
6	wyżej średni	27–32	62	umiarkowanie trudna
7	wysoki	33–38	68	umiarkowanie trudna
8	bardzo wysoki	39–43	73	łatwa
9	najwyższy	44–50	84	łatwa

Komentarz

Zapisanie łańcucha pokarmowego była czynnością umiarkowanie trudną dla egzaminowanych. Co drugi uczeń wykonał ją poprawnie. Największą trudność sprawiało uczniom właściwe posłużenie się strzałkami tak, by ilustrowały one kierunek przepływu energii i materii. Często uczniowie zapisywali swój łańcuch pokarmowy tak, że ilustrował on czym żywi się dany organizm. Taka odpowiedź nie mogła zostać uznana za poprawną. Bywało także, że uczniowie zaczynali łańcuch pokarmowy od konsumenta, a nie od producenta. To także była błędna odpowiedź, świadczyła o całkowitym niezrozumieniu zasady konstruowania łańcuchów troficznych.

Czynność badana tym zadaniem była umiarkowanie trudna nawet dla uczniów, których wynik mieści się w staninie wysokim. Dopiero dla zdających z wynikiem bardzo wysokim i najwyższym (stanin 8 i 9) umiejętność ta była łatwa. Nie było takiej grupy uczniów, dla której ułożenie łańcucha pokarmowego byłoby bardzo łatwe.

Zadanie 29. (0-3)
Wilgotnością drewna nazywamy stosunek masy wody zawartej w drewnie do masy drewna całkowicie suchego. Przyjęto podawać wilgotność drewna w procentach. Ich liczbę (w) obliczamy za pomocą wzoru $w = \frac{M - m}{m} \cdot 100$, gdzie M oznacza masę drewna wilgotnego, a m – masę drewna całkowicie suchego. Wyznacz M w zależności od m i w. Zapisz kolejne przekształcenia wzoru.

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń potrafi posługiwać się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych	Łatwość badanych czynności: **0,20**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 29 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanych czynności
1	najniższy	0–8	0	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	0	bardzo trudna
3	niski	12–15	0	bardzo trudna
4	niżej średni	16–20	2	bardzo trudna
5	średni	21–26	8	bardzo trudna
6	wyżej średni	27–32	24	trudna
7	wysoki	33–38	47	trudna
8	bardzo wysoki	39–43	72	łatwa
9	najwyższy	44–50	93	bardzo łatwa

Komentarz

Przekształcanie wyrażeń algebraicznych okazało się umiejętnością najtrudniejszą ze wszystkich badanych zadaniami otwartymi. Jedynie co siódmy uczeń wykonał poprawnie wszystkie kolejne przekształcenia, uzyskując poprawny wynik. Umiejętnością obustronnego mnożenia równania przez zmienną wykazało się nieco ponad 22%, prawie taki sam odsetek wykonał dzielenie obu stron przez 100.

Żaden z uczniów osiągających ogólny wynik mieszczący się w pierwszych trzech staninach nie wykonał poprawnie któregokolwiek z przekształceń. Wykonywanie działań na wyrażeniach algebraicznych jest bardzo trudne również dla uczniów, których wynik plasuje się w staninie niżej średni i średni. Umiejętność operowania wyrażeniami algebraicznymi jest opanowana przez 24% uczniów osiągających wynik wyżej średni i 47% z wynikiem wysokim. Dla uczniów z wynikiem sumarycznym bardzo wysoki wykonanie kolejnych przekształceń równania okazało się łatwe, a dla tych, którzy osiągnęli wynik mieszczący się w staninie najwyższym było to bardzo łatwe.

Zadanie 34. (0-2)
Często słyszymy, że domy powinny być zbudowane z materiałów zapewniających dobrą izolację cieplną. Wybierz spośród poniższych odpowiedzi uczniowskich <u>dwa różne</u> argumenty potwierdzające tezę, że takie domy służą ochronie środowiska. Napisz numery wybranych zdań.

1. **Mniej płaci się za energię elektryczną i gaz.**
2. **Takie domy emitują mniej ciepła, więc zmniejsza się efekt cieplarniany.**
3. **Oszczędza się paliwa kopalne, bo na ogrzanie domów zużywa się mniej energii.**
4. **Do atmosfery przedostaje się mniej zanieczyszczeń, bo można produkować mniej energii.**
5. **Do atmosfery przedostaje się mniej freonu i zmniejsza się dziura ozonowa.**
6. **Potrzeba mniej energii, więc jej produkcja mniej zanieczyszcza środowisko naturalne.**
7. **Mieszkańcy takich domów są lepiej chronieni przed zanieczyszczeniami.**
8. **Ściany takich domów nie przepuszczają substancji chemicznych mogących zaszkodzić środowisku.**

Odpowiedź: ....

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń potrafi wybierać argumenty potwierdzające tezę, że dobra izolacja domów służy ochronie środowiska	Łatwość badanych czynności: **0,51**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 34 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanych czynności
1	najniższy	0–8	19	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	30	trudna
3	niski	12–15	38	trudna
4	niżej średni	16–20	46	trudna
5	średni	21–26	53	umiarkowanie trudna
6	wyżej średni	27–32	58	umiarkowanie trudna
7	wysoki	33–38	63	umiarkowanie trudna
8	bardzo wysoki	39–43	69	umiarkowanie trudna
9	najwyższy	44–50	80	łatwa

Komentarz

Przeciętnie co drugi uczeń wybrał właściwe argumenty potwierdzające przedstawioną w zadaniu tezę. Najczęściej uczniowie nie zauważali, że dwa spośród podanych argumentów (4. i 6.) dotyczą tego samego zagadnienia, a różnią się jedynie sposobem zapisu treści. W ten sposób w rzeczywistości podawali tylko jeden argument. Bywało, że wybierali więcej niż dwa argumenty. Wówczas otrzymywali 0 punktów. jedynie w przypadku wyboru zdań: 3, 4, i 6 otrzymywali 1 punkt. Wszak były to wszystkie możliwe argumenty, a nie dwa różne.

Badana czynność wyboru i równocześnie selekcji informacji była umiarkowanie trudna dla badanej populacji. Nawet uczniowie z wynikiem bardzo wysokim (8 stanin) wykonali to polecenie poprawnie zaledwie w 69%. Dopiero uczniowie z wynikiem z najwyższego stanina opanowali tę umiejętność w 80%.

Obszar IV

Stosowanie zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów

Za rozwiązanie zadań z obszaru IV uczniowie mogli uzyskać 8 punktów. Rozwiązując zadania z tego obszaru zdający mógł zaprezentować umiejętności tworzenia modeli sytuacji problemowej, tworzenia i realizacji planu rozwiązania zadania oraz opracowywania wyników.

Współczynnik łatwości czynności badanych w tym obszarze wynosi 0,31. Oznacza to, że rozwiązywanie problemów jest trudne dla zdających. Najczęstszy wynik w tej grupie umiejętności, czyli dominanta wynosi 0 punktów. Średnio zdający uzyskał 2,5 punktu na 8 możliwych. Umiejętności w tym obszarze standardów badane były trzema zadaniami, z czego jedno zamknięte WW (zad. 16) za 1 punkt oraz dwa zadania otwarte, w tym jedno rozszerzonej odpowiedzi za 4 punkty (zad. 30) i jedno krótkiej odpowiedzi za 3 punkty (zad. 33). Umiejętności badane w obszarze IV opanowali dobrze uczniowie z wynikami bardzo wysokimi i najwyższymi (z 8 i 9 stanina).

Zamieszczona niżej analiza wyników przybliży sposób radzenia sobie uczniów z badanymi umiejętnościami.

Informacje do zadania 16.
Reguła obliczania czasu przejścia trasy w górach:
przyjmij 1 godzinę na każde 5 km odczytane (w poziomie) z mapy i dodaj po 1 godzinie na każde 600 m wzniesienia, które trzeba pokonać.

Zadanie 16. (0-1)
Ścieżka prowadząca od punktu W na szczyt G ma na mapie długość 10 cm. Zgodnie z powyższą regułą wejście tą trasą na szczyt zajmie uczestnikom wycieczki około

A. 1 h B. 1,5 h C. 2 h D. 3 h

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń umie obliczać wartość funkcji opisanej słownie	Łatwość badanej czynności: **0,39**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 16 z uwzględnieniem skali staninowej

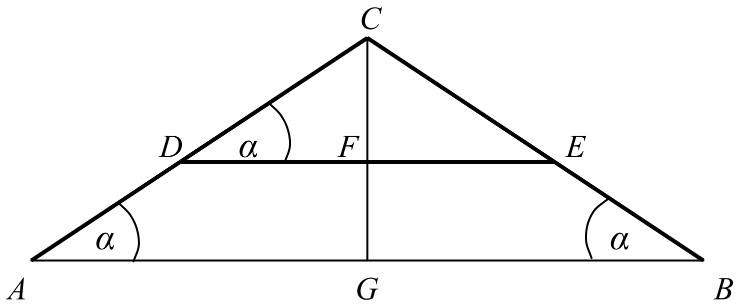
Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanej czynności
1	najniższy	0–8	15	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	17	bardzo trudna
3	niski	12–15	20	trudna
4	niżej średni	16–20	24	trudna
5	średni	21–26	34	trudna
6	wyżej średni	27–32	49	trudna
7	wysoki	33–38	63	umiarkowanie trudna
8	bardzo wysoki	39–43	76	łatwa
9	najwyższy	44–50	89	łatwa

Komentarz

Rozwiązując to zadanie uczeń mógł zaprezentować umiejętność tworzenia modelu sytuacji problemowej, wyróżniając w niej istotne cechy i wielkości. Niestety tylko 39% badanych poprawnie określiło czas potrzebny do pokonania trasy z punktu W na szczyt G, czyli wybrało odpowiedź B. Zdający, którzy wybrali odpowiedź C (prawie 28% piszących) przy ustalaniu czasu błędnie przeliczyli skalę oraz nie uwzględnili reguły, która była podana w informacji poprzedzającej treść zadania. Co czwarty uczeń nie liczył różnicy wysokości między punktem W i szczytem G, a czas trwania wycieczki obliczał na podstawie wysokości bezwzględnej szczytu G i długości ścieżki podanej w zadaniu.

Badana umiejętność była bardzo trudna dla zdających, którzy uzyskali wynik mieszczący się w staninie najniższy i bardzo niski. Dla uczniów z wynikami w staninach od niski do wyżej średni wykonanie czynności badanej tym zadaniem było trudne. Tylko dla egzaminowanych, których wyniki mieszczą się w dwóch najwyższych staninach badana w zadaniu umiejętność była łatwa.

Zadanie 30. (0-4)
Rysunek przedstawia szkic przekroju dachu dwuspadowego. Wysokość dachu *GC* = 5,4 m, a szerokość podstawy *AB* = 14,4 m. Oblicz długość krokwi *AC* i długość belki *DE*, wiedząc, że odległość belki od podstawy dachu jest równa 2,4 m (czyli *FG* = 2,4 m). Zapisz obliczenia.



W zadaniu sprawdzano, czy uczeń potrafi tworzyć model sytuacji problemowej, tworzyć i realizować plan rozwiązania	Łatwość badanych czynności: **0,30**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 30 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	Nazwa	Przedział punktowy	Procent prawidłowych odpowiedzi	Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanych czynności
1	najniższy	0–8	0	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	1	bardzo trudna
3	niski	12–15	4	bardzo trudna
4	niżej średni	16–20	12	bardzo trudna
5	średni	21–26	25	trudna
6	wyżej średni	27–32	40	trudna
7	wysoki	33–38	57	umiarkowanie trudna
8	bardzo wysoki	39–43	76	łatwa
9	najwyższy	44–50	94	bardzo łatwa

Komentarz

Tworzenie modelu sytuacji problemowej i w jego oparciu realizowanie planu rozwiązania zadania jest umiejętnością dla badanych trudną. Niewiele ponad połowa uczniów zastosowało poprawną metodę obliczania długości krokwi, najczęściej z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa. Skuteczną metodę obliczenia długości belki, czyli ułożenie odpowiedniej proporcji zastosowało niecałe 19% badanych, dwukrotnie więcej z nich poprawnie ustaliło długość potrzebnego do dalszych obliczeń odcinka CF. Niecałe 11% rozwiązujących arkusz wykonało zadanie bezbłędnie.

Dla uczniów osiągających wyniki mieszczące się w czterech pierwszych staninach badane czynności okazały się bardzo trudne, przy czym dla uzyskujących wynik najniższy wykonalność tej czynności okazała się zerowa. Badanymi w zadaniu umiejętnościami wykazał się co czwarty uczeń, który osiągnął sumaryczny wynik średni. Potrzebne do wykonania zadania czynności wykonało dwóch na pięciu badanych z wynikiem wyżej średni oraz jeden na czterech z wynikiem średni, więc były to czynności dla tych grup trudne. Uczniowie z wynikiem wysoki wykonanie tych czynności zaliczyli do umiarkowanie trudnych. Dla egzaminowanych z wynikami w staninie bardzo wysoki badane umiejętności były łatwe, oraz bardzo łatwe (94% wykonalności) dla osiągających wyniki najwyższe.

Zadanie 33. (0-3)
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:

$$I = \frac{U}{R}, \quad P = U \cdot I, \quad W = P \cdot t$$

W zadaniu sprawdzano, czy uczeń potrafi tworzyć i realizować plan rozwiązania oraz opracowywać wyniki	Łatwość badanych czynności: **0,30**

Interpretacja wskaźnika łatwości czynności badanych w zadaniu 33 z uwzględnieniem skali staninowej

Stanin	**Nazwa**	**Przedział punktowy**	**Procent prawidłowych odpowiedzi**	**Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanych czynności**
1	najniższy	0–8	0	bardzo trudna
2	bardzo niski	9–11	1	bardzo trudna
3	niski	12–15	2	bardzo trudna
4	niżej średni	16–20	5	bardzo trudna
5	średni	21–26	18	bardzo trudna
6	wyżej średni	27–32	43	trudna
7	wysoki	33–38	70	łatwa
8	bardzo wysoki	39–43	87	łatwa
9	najwyższy	44–50	96	bardzo łatwa

Komentarz

Poprawna metoda obliczania mocy baterii sprowadzała się do wyboru wzoru, ale warunkiem jej zaliczenia było uwzględnienie jednostek fizycznych. Operowanie nimi nie jest mocną stroną uczniów, kryterium to spełniło niespełna 40% badanych. Prawie co trzeci uczeń poprawnie ustalił sposób obliczenia liczby baterii, ale tylko 16% gimnazjalistów bezbłędnie wykonało wszystkie obliczenia i poprawnie zinterpretowało wynik, uzyskując komplet punktów.

Wykonanie czynności badanych tym zadaniem jest bardzo trudne dla wszystkich uczniów, których wynik z całego testu był średni lub niższy. Dla uczniów z wynikiem wyżej średni było również trudne, wykonało je mniej niż połowa z nich. Dla uczniów z wynikami wysoki i bardzo wysoki badane umiejętności okazały się łatwe, natomiast dla osiągających lokatę najwyższą były bardzo łatwe.

Na podsumowanie powyższych rozważań zamieszczamy tabelę, która całościowo prezentuje łatwość poszczególnych czynności w tegorocznych zadaniach egzaminacyjnych.

Tabela. Zróżnicowanie wskaźnika łatwości badanych czynności w obrębie poszczególnych obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych

Obszar standardów	**Wskaźnik łatwości badanych czynności**					**Suma pkt.**
	bardzo trudne	trudne	Umiarko-wanie trudne	łatwe	bardzo łatwe	
	0.0-0,19	**0,20-0,49**	**0,50-0,69**	**0,70-0,89**	**0,90-1,00**	
umiejętne stosowanie terminów, pojęć i procedur z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych niezbędnych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu		7, 28(4), 31(4), 32(3)	5, 20	19		15
wyszukiwanie i stosowanie informacji		14	1, 13, 17, 24, 27(1)	2, 11, 12, 21, 22, ,	23	12
wskazywanie i opisywanie faktów, związków i zależności, w szczególności przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, przestrzennych i czasowych	8	6, 15, 25, 29(3)	4, 9, 10, 26(1), 34(2)	3, 18,		15
stosowanie zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów		16, 30(4), 33(3)				8
Suma punktów	1	27	13	8	1	50

Najwięcej, bo 54% ogółu punktów, można było uzyskać wykonując czynności zaliczane do trudnych. Umiejętności te badano 6 zadaniami zamkniętymi wielokrotnego wyboru i 6 zadaniami otwartymi, przy czym za zadania zamknięte zdający mógł uzyskać 6 punktów, a za zadania otwarte 21 punktów. Wszystkie czynności zaliczane do łatwych i bardzo łatwych były badane zadaniami zamkniętymi wielokrotnego wyboru. Można zatem wnioskować, że wykonywanie czynności potrzebnych do rozwiązywania zadań otwartych sprawiło uczniom zdecydowanie większe problemy niż wykazanie się umiejętnościami badanymi zadaniami zamkniętymi.

Rozdział III

Omówienie sposobów rozwiązywania zadań otwartych

Od kilku już lat przekazujemy Państwu przykładowe rozwiązania uczniowskie zadań otwartych z bieżącego arkusza egzaminacyjnego.

Czym kierujemy się przy ich wyborze?

Z jednej strony chcemy zaprezentować przykłady pełnych, typowych rozwiązań, za które uczniowie otrzymali maksymalną liczbę punktów. Z drugiej zaś przedstawić różne sposoby wykonania przez zdających poleceń zawartych w zadaniach, a mimo to poprawnych. Prezentujemy również przykłady rozwiązań z błędami zarówno tymi często powtarzającymi się w pracach uczniów, jak i takimi, które wystąpiły rzadko, ale mogą stanowić źródło informacji o poziomie opanowania umiejętności badanych podczas tegorocznego egzaminu.

Każdy przykład opatrzony jest nie tylko komentarzem, jak w poprzednich latach, lecz po raz pierwszy prezentujemy też propozycje punktacji wybranych rozwiązań uczniowskich. Dzięki temu, zwłaszcza nauczyciele nie będący egzaminatorami, będą mieli możliwość bezpośredniego kontaktu z punktacją zadań otwartych tak, jak jest to stosowane podczas oceniania prac egzaminacyjnych, a tym samym doskonalenia umiejętności kryterialnego oceniania.

Mamy nadzieję, że analiza załączonych prac uczniowskich wzbogaci Państwa doświadczenie i będzie przydatnym materiałem w codziennej pracy dydaktycznej.

Treść zadania i oceniane czynności

Informacje do zadań 26 i 27.
Biedronki siedmiokropki polują na mszyce w ogrodach i na polach. Mszyce zabezpieczają się przed nimi, wydzielając obronną ciecz, same natomiast żywią się sokiem wyssanym z roślin. Aby ochronić się przed mszycami, rośliny wytwarzają kolce i parzące włoski, które nie zawsze jednak są dostatecznym zabezpieczeniem.

Zadanie 26. (0-1)
Ułóż łańcuch pokarmowy na podstawie powyższego tekstu.

Odpowiedź:...

....

Zasady przyznawania punktów
poprawne zapisanie łańcucha pokarmowego: producent → konsument I rzędu → konsument II rzędu – 1 p.

Przykłady rozwiązań uczniowskich

Zadanie 26, przykład 1.

Odpowiedź: pokrzywa - mszyce - biedronki

Liczba punktów	Komentarz **Uczeń:**
1	stosuje łączniki w postaci pauz, biorąc jednak pod uwagę kierunek czytania tekstu w języku polskim, można uznać, że uczeń szereguje wymienione tu organizmy w prawidłowej kolejności

Zadanie 26, przykład 2.

Odpowiedź: ~~biedronki siedmiokropki →~~

rośliny → mszyce → biedronki siedmiokropki

Liczba punktów	**Komentarz** **Uczeń:**
1	poprawnie zapisuje łańcuch pokarmowy, o który chodziło w zadaniu

Zadanie 26, przykład 3.

Odpowiedź: rośliny ← mszyce ← biedronki ← jaskółka ← lis

Liczba punktów	**Komentarz** **Uczeń:**
0	zapisuje nazwy organizmów w takiej kolejności, jak należy podawać w łańcuchu pokarmowym, jednak swój schemat uzupełnia o strzałki, które nie ilustrują kierunku przepływu materii i energii, co jest istotą łańcucha pokarmowego. Dodatkowo niezbyt trafnie podaje następne ogniwa łańcucha pokarmowego, tj. jaskółkę i lisa. Jest bowiem małe prawdopodobieństwo, by lis upolował jaskółkę, jako że ta żeruje w locie, a nie na ziemi, zatem potencjalnie lis nie ma szans upolować takiej zdobyczy.

Zadanie 26, przykład 4.

Odpowiedź: rośliny → mszyce → biedronki

Liczba punktów	**Komentarz** **Uczeń:**
0	wprawdzie poprawnie podaje kolejność organizmów i kierunek strzałek w łańcuchu pokarmowym zaczynając od roślin, a kończąc na biedronkach, jednak niepotrzebnie łączy kolejną strzałką biedronkę z roślinami, tak, jakby w ten sposób zamykał cykl obiegu materii i energii, co jest błędne, gdyż brak w tym łańcuchu reducentów (destruentów)

Zadanie 26, przykład 5.

Odpowiedź: biedronki siedmiokropki → mszyce → rośliny

Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
0	podaje przykład łańcucha pokarmowego, który zaczyna się od konsumentów II rzędu a kończy się na producentach. Także kierunek strzałek pokazuje odwrotny niż w rzeczywistości przepływ materii i energii.

Zadanie 26, przykład 6.

Odpowiedź: Producenci ← konsumenci I rzędu ← konsumenci II rzędu ← reducenci
rośliny ← mszyce ← biedronki siedmiokropki ← mikroorganizmy.

Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
0	przedstawia wyczerpująco układ organizmów w łańcuchu pokarmowym, posługuje się równocześnie terminologią przyjętą w ekologii jak również nazwami grup organizmów. Wykracza poza ramy tekstu i dopisuje dodatkowe ogniwo, tj. reducentów. Niestety kierunek strzałek obrazuje, kto kogo zjada, a nie przepływ materii i energii w łańcuchu pokarmowym.

Zadanie 26, przykład 7.

Odpowiedź: Mszyce -> Biedronki -> rośliny

Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
0	prawdopodobnie zupełnie nie rozumie, co odzwierciedla łańcuch pokarmowy; jego zapis absolutnie nie ilustruje przepływu materii i energii w przyrodzie

Zadanie 26, przykład 8.

Odpowiedź: biedronki siedmiokropki —> mszyce —> rośliny
(konsument II rzędu) (konsument I rzędu) (producenci)

rośliny <— mszyce <— biedronki siedmiokropki

Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
0	zapisuje łańcuch pokarmowy w sposób sprzeczny z logiką łańcucha troficznego, wszak przepływ energii i materii jest dokładnie odwrotny niż w zapisie tego ucznia

Treść zadania i zasady przyznawania punktów

Informacje do zadań 26 i 27.
Biedronki siedmiokropki polują na mszyce w ogrodach i na polach. Mszyce zabezpieczają się przed nimi, wydzielając obronną ciecz, same natomiast żywią się sokiem wyssanym z roślin. Aby ochronić się przed mszycami, rośliny wytwarzają kolce i parzące włoski, które nie zawsze jednak są dostatecznym zabezpieczeniem.

Zadanie 27. (0-1)
W jaki sposób konsumenci I rzędu, o których mowa w powyższej informacji, bronią się przed naturalnymi wrogami?

Odpowiedź: ....

....

Zasady przyznawania punktów
poprawna odpowiedź – 1 p.

Przykłady rozwiązań uczniowskich

Zadanie 27, przykład 1.

Odpowiedź: Konsumenci I rzędu, o których mowa w powyższej informacji, bronią się przed naturalnymi wrogami wydzielając obronną ciecz.

Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
1	nawiązuje w odpowiedzi do informacji dołączonej do tego zadania i przejrzyście zapisuje sposób ochrony konsumentów I rzędu przed wrogami

Zadanie 27, przykład 2.

Odpowiedź: Mszyce bronią się wydzielając ochronną ciecz a rośliny którymi się żywią wytwarzają kolce i parzące włoski.

Liczba punktów	**Komentarz** **Uczeń:**
0	podaje w odpowiedzi sposób zabezpieczania się mszycy i roślin, a zatem konsumenta I rzędu i producenta. Udzielenie dwóch różnych odpowiedzi świadczy o tym, że uczeń nie odróżnia konsumentów od producentów.

Zadanie 27, przykład 3.

Odpowiedź: konsumenci I rzędu bronią się przed naturalnymi wrogami wytwarzając kolce i parzące włoski

Liczba punktów	**Komentarz** **Uczeń:**
0	podaje sposób ochrony roślin przed naturalnymi wrogami. Tym samym utożsamia rośliny z konsumentami I rzędu, tymczasem rośliny stanowią pierwsze ogniwo w łańcuchu pokarmowym i nazywamy je producentami.

Zadanie 27, przykład 4.

Odpowiedź: Konsumenci I rzędu bronią się przed naturalnymi wrogami poprzez wydzielanie ochronnej cieczy oraz wytwarzanie kolców i parzących włosków.

Liczba punktów	**Komentarz** **Uczeń:**
0	podaje wszystkie wymienione w tekście sposoby ochrony organizmów przed naturalnymi wrogami. Wprawdzie nazywa ich konsumentami, jednak w rzeczywistości wymienia cechy tak konsumentów I rzędu, jak i producentów.

Zadanie 27, przykład 5.

Odpowiedź: Rośliny bronią się przed mszycami, które żywią się ich sokiem wytwarzając kolce i parzące włoski.

Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
0	wyjaśnia sposób ochrony organizmów przed naturalnymi wrogami, tyle tylko, że opis dotyczy nie konsumentów I rzędu, lecz producentów.

Zadanie 27, przykład 6.

Biedronki siedmiokropki;

Odpowiedź: Wytwarzają kolce; parzące włoski

Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
0	zamiast konsumenta pierwszego rzędu wymienia konsumenta II rzędu. Z kolei wyjaśniając sposób ochrony organizmów przed naturalnymi wrogami podaje cechy roślin, czyli producentów.

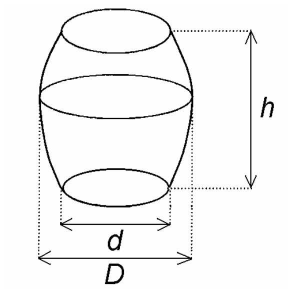
Treść zadania i zasady przyznawania punktów

Informacje do zadania 28.

Objętość beczki oblicza się wg wzoru: $V = \frac{1}{12}\pi\,(2D^2 + d^{\,2})\,h$, gdzie D – średnica w miejscu najszerszym, d – średnica dna, h – wysokość beczki.

Zadanie 28. (0-4)

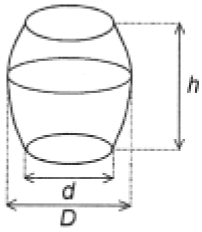
Wojtek obmierzył beczkę w ogrodzie. Ma ona wysokość 12 dm i średnicę dna równą 7 dm. Z powodu trudności ze zmierzeniem średnicy w najszerszym miejscu Wojtek zmierzył obwód w najszerszym miejscu. Jest on równy 33 dm. Oblicz objętość beczki. Dla ułatwienia obliczeń przyjmij $\pi = \frac{22}{7}$. Zapisz obliczenia.



Zasady przyznawania punktów
a) za poprawną metodę wyznaczania D – 1 p. b) za poprawne podstawienie danych oraz wyliczonego D do wzoru – 1 p. c) za poprawną metodę obliczania wartości wyrażenia w nawiasie (właściwa kolejność działań i poprawne obliczanie kwadratów liczb) – 1 p. d) za poprawne obliczenia w całym zadaniu (przy poprawnych metodach) i poprawny wynik – 1 p.

Przykłady rozwiązań uczniowskich

Zadanie 28, przykład 1.



$V = \frac{1}{12}\pi(2D^2 + d^2)\cdot h$

$D = 2r$ $\quad 33 = 2\pi r \ /:\pi$

$D = \frac{33}{\pi}$ $\quad \frac{33}{\pi} = 2r \ /$

$d = 7$

$\cancel{V = \frac{1}{12}\pi\cdot\left(2\left(\frac{33}{\pi}\right)^2 + 7^2\right)\cdot 12}$

$\cancel{V = \frac{1}{12}\pi\cdot\left[\left(2\frac{33}{\pi}\right)^2 + 2\frac{33}{\pi}\cdot 7 + 7^2\right]\cdot 12}$

$\cancel{V = \frac{1}{12}\pi\cdot\left(\frac{4366}{\pi} + 14\cdot\frac{33}{\pi} + 49\right)\cdot 12}$

$\cancel{V = \frac{1}{12}\pi\cdot\left(\frac{4366}{} + \frac{472}{\pi} + 49\right)\cdot 12}$

$\cancel{V = \frac{1}{12}\pi\cdot\left(\frac{4838}{\pi} + 49\right)\cdot 12 \ /\cdot 12}$

$\cancel{V = \pi\cdot\left(\frac{4838}{\pi} + 49\right)\cdot 144}$

$\cancel{V = \pi}$

$V = \frac{1}{\cancel{12}_{6}}\cdot\frac{\cancel{22}^{11}}{7}\left(2\cdot\left(\frac{33}{\pi}\right)^2 + 7^2\right)\cdot 12$

$V = \frac{1}{6}\cdot\frac{11}{7}\cdot\left(\left(\frac{66}{\pi}\right)^2 + 49\right)\cdot 12$

$V = \frac{1}{6}\cdot\frac{11}{7}\cdot\left(\frac{4356}{\pi^2} + 49\right)\cdot 12$

$V = \frac{1}{6}\cdot\frac{11}{7}\cdot 12\,\frac{4356}{\pi^2} + 12\cdot 49$

$V = \frac{1}{6}\cdot\frac{11}{7}\cdot\frac{52372}{\pi^2} + 518 \ /\cdot 7$

$V = \frac{1}{49}\cdot 11\cdot\frac{52372}{\pi^2} + 518$

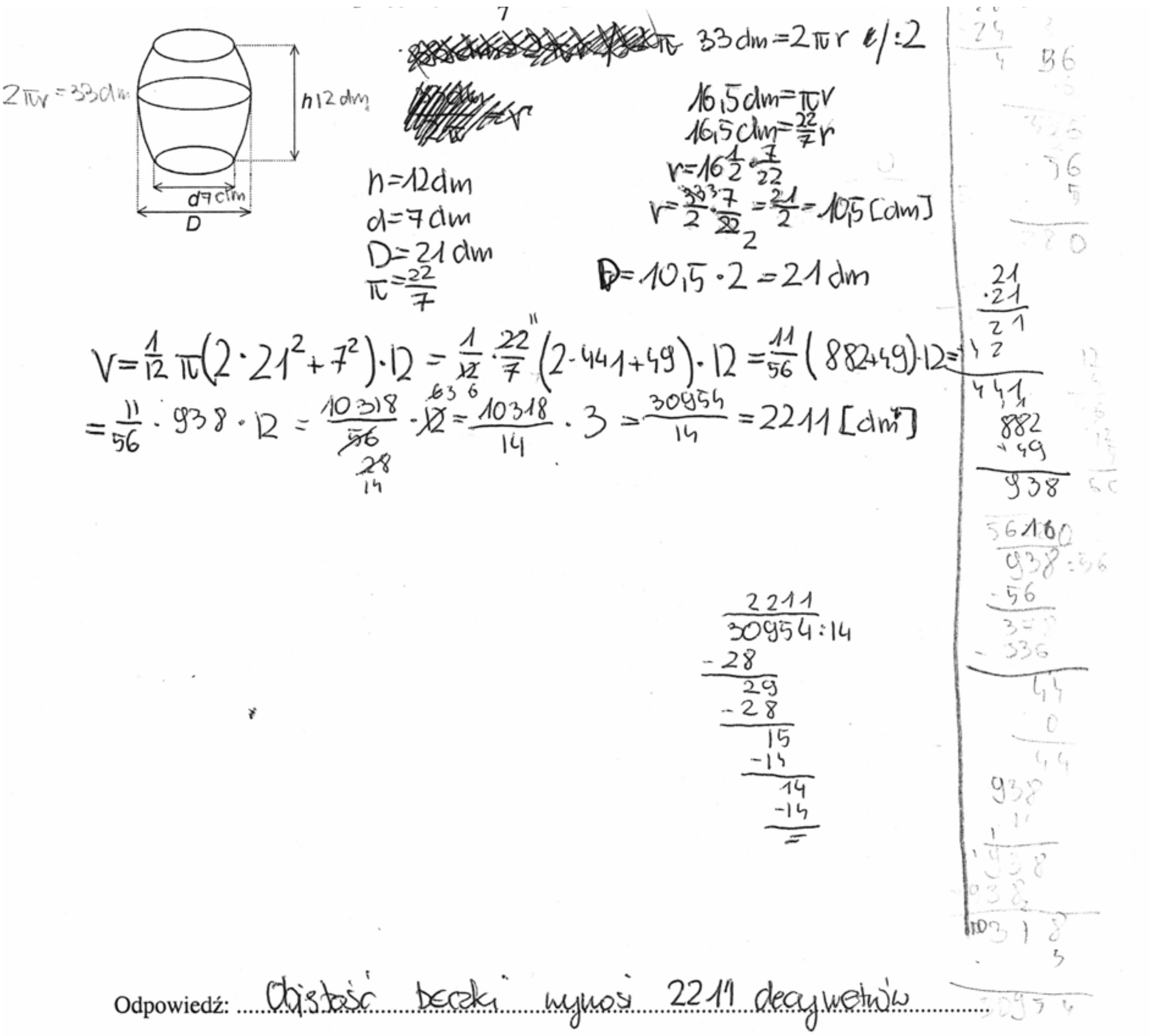
$V = \frac{11}{49}\cdot\frac{52372}{\pi^2} + 518$

Odpowiedź: ....

To przykład rozwiązania, w którym uczeń umie zastosować właściwą metodę obliczenia średnicy D, ale nie radzi sobie z wykonywaniem rachunków.

Kryterium	**Liczba punktów**	**Komentarz** **Uczeń:**
a)	1	stosuje poprawną metodę wyznaczania D
b)	1	poprawnie podstawia dane oraz wyliczoną wartość D do wzoru
c)	0	myli kolejność wykonywania działań (przed podniesieniem do potęgi mnoży 33 przez 2). Dodatkowo popełnia błędy w mnożeniu liczb oraz niepoprawnie opuszcza nawias, co zmienia wartość wyrażenia, nie podstawia wartości liczbowej w miejsce π
d)	0	popełnia błędy na wcześniejszych etapach rozwiązania zadania i w efekcie prezentuje błędny wynik, nie doprowadzony do najprostszej postaci.

Zadanie 28, przykład 2.


$2\pi r = 33$ dm

h 12 dm

d 7 dm

D

33 dm $= 2\pi r \quad /:2$

$16{,}5$ dm $= \pi r$

$16{,}5$ dm $= \frac{22}{7} r$

$r = 16\frac{1}{2} \cdot \frac{7}{22}$

$r = \frac{33 \cdot 7}{2 \cdot 22} = \frac{21}{2} = 10{,}5$ [dm]

$h = 12$ dm

$d = 7$ dm

$D = 21$ dm

$\pi = \frac{22}{7}$

$D = 10{,}5 \cdot 2 = 21$ dm

$V = \frac{1}{12}\pi(2 \cdot 21^2 + 7^2) \cdot 12 = \frac{1}{12} \cdot \frac{22}{7}(2 \cdot 441 + 49) \cdot 12 = \frac{11}{56}(882 + 49) \cdot 12 =$

$= \frac{11}{56} \cdot 938 \cdot 12 = \frac{10318}{56} \cdot 12 = \frac{10318}{14} \cdot 3 = \frac{30954}{14} = 2211$ [dm³]

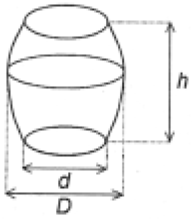
$30954 : 14 = 2211$

Odpowiedź: Objętość beczki wynosi 2211 decymetrów

W tym rozwiązaniu najbardziej kłopotliwymi okazały się rachunki. Zastosowane metody natomiast były poprawne (kolejność działań, wyznaczenie D). Cały zapis ucznia jest dość spójny, uczeń pamięta o udzieleniu odpowiedzi, ale podaje ją ze złą jednostką.

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	stosuje poprawną metodę wyznaczenia D, mimo iż popełnia błąd rachunkowy przy obliczaniu promienia
b)	1	poprawnie podstawia dane oraz wyliczoną wartość D do wzoru
c)	1	stosuje właściwą kolejność działań i poprawnie podnosi liczbę do drugiej potęgi
d)	0	popełnia błędy rachunkowe w różnych fragmentach rozwiązania: $882 + 49 = 938$, $6 \cdot 7 = 56$, $938 \cdot 12 = 10318$

Zadanie 28, przykład 3.



$h = 12$ dm
$d = 7$ dm
Obw $= 33$ dm
Obw $= 2\pi r$
$33 = 2\pi r \; /:2$
$16{,}5 = \pi r \; /:\pi$
$r = \frac{16{,}5}{\pi}$ [dm]
$D = 2r = 2 \cdot \frac{16{,}5}{\pi} = \frac{33}{\pi}$ [dm]

$V = \frac{1}{12}\pi(2D^2 + d^2)h$

$V = \frac{1}{12}\pi\left(2\cdot\left(\frac{33}{\pi}\right)^2 + 7^2\right)\cdot 12$

$V = \frac{1}{12}\cdot\frac{22}{7}\left(2\cdot\frac{1089}{\frac{22}{7}} + 49\right)\cdot 12$

$V = \frac{11}{41}\left(2\cdot\left(1089\cdot\frac{7}{22}\right) + 49\right)\cdot 12$

$V = \frac{22}{7}\left(2\cdot\frac{7723}{22} + 49\right)$

$V = \frac{22}{7}\left(\frac{7723}{11} + 49\right)$

$V = \frac{22}{7}\left(751\frac{1}{11}\right)$

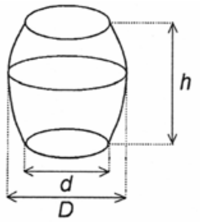
$V = \frac{22}{7}\cdot\frac{8262}{11}$

$V = \frac{16524}{7} = 2360\frac{4}{7}$ [dm^3]

Odpowiedź: Objętość beczki wynosi $2360\frac{4}{7}\,dm^3$.

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	stosuje poprawną metodę wyznaczania D
b)	1	poprawnie podstawia dane oraz wyliczoną wartość D do wzoru
c)	0	błędnie podnosi ułamek do kwadratu (zapomina o podniesieniu do kwadratu mianownika)
d)	0	stosuje błędną metodę obliczenia wartości wyrażenia (kryterium c) oraz popełnia błąd w mnożeniu ułamka przez liczbę.

Zadanie 28, przykład 4.



$h = 12 dm$
$d = 7 dm$
$Obw. = 33 dm$
(obw. najszerszego miejsca)
$\pi = \frac{22}{7}$
$V = ?$

$33 = 2\pi r$
$33 = 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot r$
$33 = \frac{44}{7} \cdot r \;|\cdot 7$
$231 = r \quad r = 231\,[dm]$
$D = 2r$
$D = 2 \cdot 231$
$D = 462\,[dm]$

$33 \cdot 7 = 231$

$462 \cdot 462$: 924, 2772, 1848, $= 213444$

$426888 + 49 = 426937$

$426937 : 7 = 60991$
-42, 6, -0, 69, -63, 63, -63, 7, -7

$V = \frac{1}{\cancel{12}_1} \cdot \frac{\cancel{22}^{2}}{7} \cdot (2 \cdot 462^2 + 7^2) \cdot 12$
$V = \frac{2}{7} \cdot (2 \cdot 213444 + 49) \cdot 12$
$V = \frac{2}{7} \cdot (426888 + 49) \cdot 12$
$V = \frac{2}{\cancel{7}_1} \cdot \cancel{426937}^{60991} \cdot 12$
$V = 2 \cdot 12 \cdot 60991$
$V = 24 \cdot 60991$
$V = 1463784\,[dm^3]$

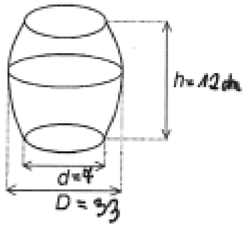
$60991 \cdot 24$: 243964, 121982, $= 1463784$

Odpowiedź: ~~Odp~~ Objętość beczki wynosi $1463784\ dm^3$

Warto zwrócić uwagę na wynik, który otrzymał uczeń w przedstawionym rozwiązaniu – prawie półtora miliona litrów. Uczeń udzielając odpowiedzi daje świadectwo braku refleksji i oceny sensowności otrzymanego wyniku. Można sobie wyobrazić, że mniej więcej tyle wody zmieści się w prostopadłościennym zbiorniku o podstawie 10m×10m i wysokości 15m. Zatem sama podstawa tego zbiornika zajmuje powierzchnię 1 ara, a wysokość większa niż wysokość przeciętnego czteropiętrowego budynku. Jednak ten uczeń nie dziwi się otrzymanemu wynikowi, prawdopodobnie nie odnosi go do sytuacji realnej opisanej w zadaniu.

Kryterium	**Liczba punktów**	**Komentarz** **Uczeń:**
a)	1	stosuje poprawną metodę wyznaczania D mimo, że błędnie rozwiązuje otrzymane równanie i otrzymuje średnicę czterdzieści cztery razy większą
b)	1	poprawnie podstawia dane oraz wyliczoną wartość D do wzoru, konsekwentnie do swoich poprzednich obliczeń
c)	1	stosuje właściwą metodę wykonywania działań w nawiasie
d)	0	popełnia błąd w rozwiązywaniu równania i w konsekwencji otrzymuje absurdalny wynik

Zadanie 28, przykład 5.



$V=\frac{1}{12}\pi(2D^2+d^2)h$

$V=\frac{1}{12}\pi(2\cdot 33^2+7^2)12$

$V=\frac{1}{12}\pi(2\cdot 1089+49)12$

$V=\frac{1}{12}\pi(2178+49)12$

$V=\frac{1}{12}\pi\cdot 2227\cdot 12$

$V=\frac{2227\cdot \cancel{12}^{1}}{\cancel{12}_{1}}\pi$

$V=2227\pi$

$V=\frac{1}{12}\pi(2D^2+d^2)h$

$V=\frac{1}{2}\cdot\frac{22}{7}(2\cdot 33^2+7^2)12$

$V=\frac{11}{7}(2\cdot 1089+49)\cdot 12$

$V=\frac{11}{7}(2178+49)\cdot 12$

$V=\frac{11}{7}\cdot 2227\cdot 12$

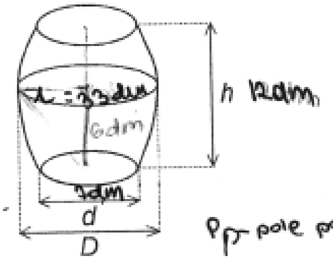
$V=\frac{11}{7}\cdot\frac{2227}{1}\cdot\frac{12}{1}$

$V=\frac{293964}{7}$

Odpowiedź: Objętość beczki wynosi 2227 π.

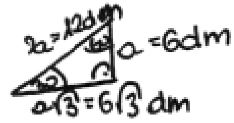
Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	0	utożsamia średnicę z obwodem, a zatem nie wyznacza średnicy D
b)	1	poprawnie podstawia dane oraz przyjęte D do wzoru
c)	1	stosuje poprawną metodę obliczenia wartości wyrażenia w nawiasie
d)	0	niepoprawny wynik jest konsekwencją braku metody wyznaczania D

Zadanie 28, przykład 6.



Dane:
h=12dm
d=7dm
L=33dm

szukane: V ; D



P_p - pole podstawy

$V=\frac{1}{12}\pi(2D^2+49)\cdot 12$

~~$V=\frac{1}{12}\cdot\frac{22}{7}(2D^2+49)\cdot 12$~~

$V=\frac{1}{12}\pi[2\cdot(12\sqrt{3})^2+49]\cdot 12$

$V=\frac{1}{12}\pi[2\cdot(144\cdot 3)+49]\cdot 12$

$V=\frac{1}{12}\pi[2\cdot 432+49)\cdot 12$

$V=\frac{1}{12}\pi(864+49)\cdot 12$

$V=\frac{1}{12}\pi\, 913\cdot 12$

$V=913\pi$

$V\approx 913\cdot 3{,}14$

$V\approx 2846{,}82\ dm^3$

$P_p=\pi r^2$

$P_p=\pi\, 3{,}5^2$

$P_p=12{,}25\pi$

$r=6\sqrt{3}$ $2r=D$

$D=12\sqrt{3}$

Odpowiedź: Objętość beczki wynosi ok. 2846,82 dm³

Uczeń dokonuje błędnej analizy sytuacji przedstawionej w zadaniu, stosuje niewłaściwy model matematyczny.

Kryterium	**Liczba punktów**	**Komentarz** **Uczeń:**
a)	0	błędnie wyznacza D, stosując zależność między bokami w trójkącie prostokątnym o kątach 30° i 60°
b)	1	poprawne podstawia dane oraz wyliczoną wartość D do wzoru, konsekwentnie do swoich poprzednich obliczeń
c)	1	stosuje poprawną metodę wykonywania działań w nawiasie
d)	0	nie otrzymuje punktu za tę czynność, gdyż zastosował błędną metodę wyznaczania D

Treść zadania i zasady przyznawania punktów

Zadanie 29. (0-3)
Wilgotnością drewna nazywamy stosunek masy wody zawartej w drewnie do masy drewna całkowicie suchego. Przyjęto podawać wilgotność drewna w procentach. Ich liczbę (w) obliczamy za pomocą wzoru $w = \frac{M - m}{m} \cdot 100$, gdzie M oznacza masę drewna wilgotnego, a m – masę drewna całkowicie suchego. Wyznacz M w zależności od m i w. Zapisz kolejne przekształcenia wzoru.

Zasady przyznawania punktów
a) za poprawne pomnożenie obu stron równania przez m – 1 p.
b) za poprawne podzielenie obu stron równania przez 100 – 1 p.
c) za poprawny wynik (wynikający z poprawnych przekształceń) – 1 p.

Przykłady rozwiązań uczniowskich

Zadanie 29, przykład 1.

$$W = \frac{M-m}{m} \cdot 100 \quad / \cdot m$$

$$Wm = M - m \cdot 100$$

$$Wm = M - 100m \quad / : 100m$$

$$\frac{Wm}{100m} = M$$

Kryterium	Liczba punktów	**Komentarz** **Uczeń:**
a)	0	błędnie mnoży obie strony równania przez „*m*" – nie obejmuje nawiasem wyrażenia „*M – m*"
b)	0	błędnie przekształca otrzymane równanie dzieląc je przez „*100m*"
c)	0	otrzymuje wzór wynikający z niepoprawnych przekształceń

Zadanie 29, przykład 2.

$N = \frac{M-m}{m} \cdot 100 \; / \cdot m$

$Nm = M - m \cdot 100m \quad / + m$

$N2m = M \cdot 100m \quad |:100m$

$\frac{N2m}{100} = M$

$N = \frac{M-m}{m} \cdot 100$

Kryterium	Liczba punktów	**Komentarz** **Uczeń:**
a)	0	błędnie mnoży obie strony równania przez „*m*" oraz błędnie przekształca otrzymane równanie
b)	0	błędnie dzieli przez „*100m*" (w mianowniku po lewej stronie równania brakuje litery *m*)
c)	0	uzyskuje nieoprawny wynik wynikający z błędnych przekształceń

Zadanie 29, przykład 3.

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz **Uczeń:**
a)	0	błędnie mnoży obydwie strony równania przez „*m*”, gdyż prawą stronę równania mnoży przez „m^2”
b)	1	poprawnie dzieli obie strony otrzymanego równania przez „*100*”
c)	0	otrzymuje niepoprawny wynik, który jest konsekwencją niespełnienia kryterium a)

Zadanie 29, przykład 4.

$$w = \frac{M - m}{m} \cdot 100 \,/ \cdot m$$

$$w \cdot m = M - m \cdot 100 \,/ + m$$

$$w \cdot m + m = M \cdot 100 \,/ : 100$$

$$\frac{w \cdot m + m}{100} = M$$

$$M = \frac{w \cdot m + m}{100}$$

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz **Uczeń:**
a)	0	stosuje błędną metodę –pomija nawias i otrzymuje równość nierównoważną równości wyjściowej
b)	1	poprawnie dzieli otrzymane równanie przez „*100*”
c)	0	uzyskuje wynik będący konsekwencją błędu popełnionego w kryterium a)

Zadanie 29, przykład 5.

$$w = \frac{M-m}{m} \cdot 100 \quad /:100$$

$$\frac{w}{100} = \frac{M-m}{m} \quad /\cdot m$$

$$\frac{w \cdot m}{100} = M - m \quad /+m$$

$$\frac{w \cdot m}{100} + m = M$$

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	poprawnie przekształca równanie dzieląc je najpierw przez „*100*”, następnie poprawnie mnoży obie strony przez „*m*”
b)	1	
c)	1	otrzymuje poprawny wynik

Zadanie 29, przykład 6.

$$w = \frac{M-m}{m} \cdot 100 \quad /\cdot m$$

$$wm = (M-m) \cdot 100m \quad /-m$$

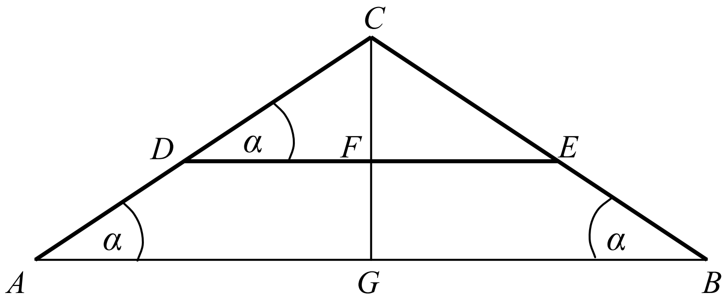
$$wm - m = M \cdot 100m \quad /:100m$$

$$\frac{wm - m}{100m} = M$$

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	0	błędnie mnoży obie strony równania przez „*m*”
b)	1	poprawnie dzieli obie strony równania przez „*100m*”
c)	0	uzyskuje niepoprawny wynik będący konsekwencją błędu w pierwszym etapie przekształceń

Treść zadania i zasady przyznawania punktów

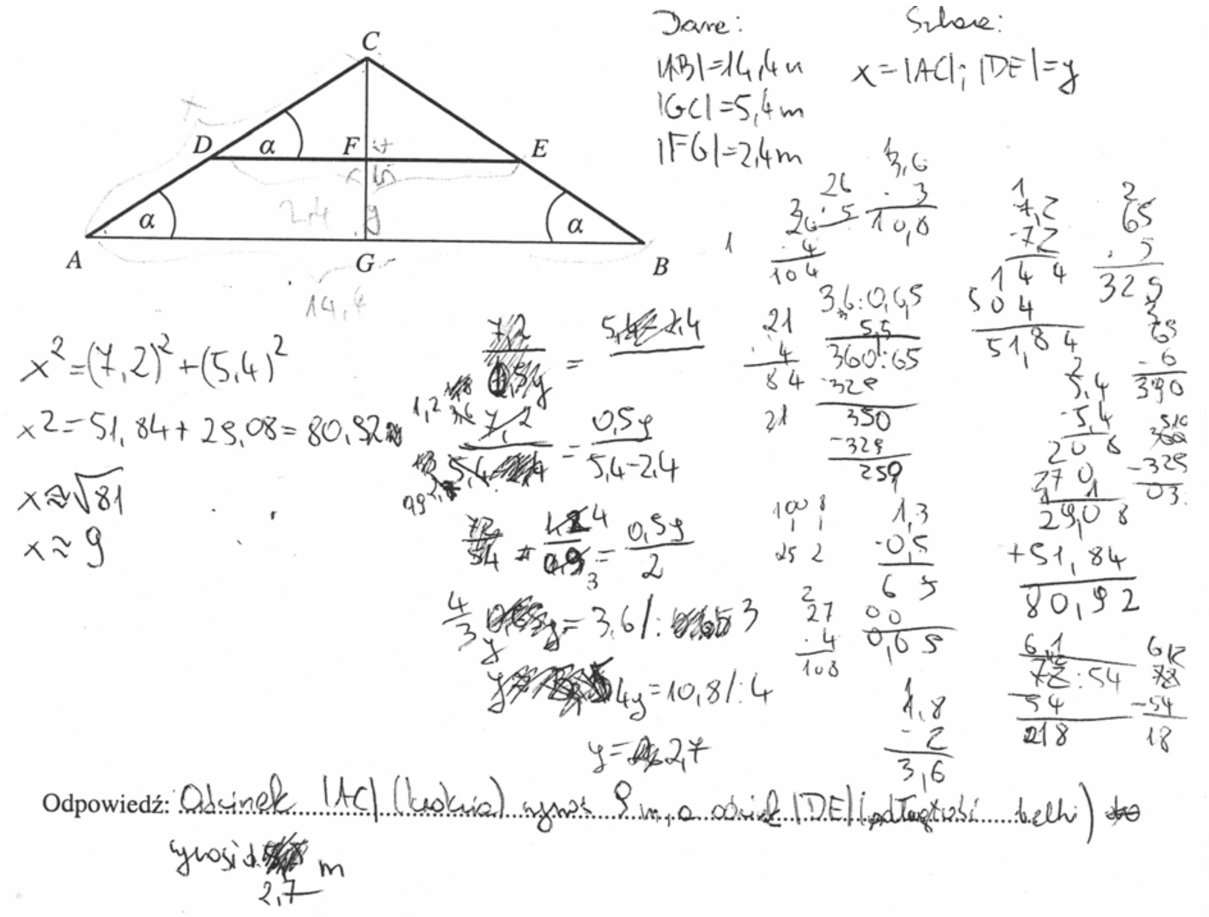
Zadanie 30. (0-4)
Rysunek przedstawia szkic przekroju dachu dwuspadowego. Wysokość dachu $GC = 5{,}4$ m, a szerokość podstawy $AB = 14{,}4$ m. Oblicz długość krokwi AC i długość belki DE, wiedząc, że odległość belki od podstawy dachu jest równa 2,4 m (czyli $FG = 2{,}4$ m). Zapisz obliczenia.



Zasady przyznawania punktów
a) za poprawną metodę obliczania długości krokwi (właściwe zastosowanie twierdzenia Pitagorasa lub wykorzystanie właściwej proporcji albo skali podobieństwa) – 1 p. b) za poprawną metodę obliczania długości belki (zastosowanie właściwej proporcji prowadzącej do obliczenia DE) – 1 p. c) za poprawną metodę obliczania długości CF (może być sam poprawny wynik) – 1 p d) za poprawne obliczenia w całym zadaniu i poprawne wyniki – 1 p.

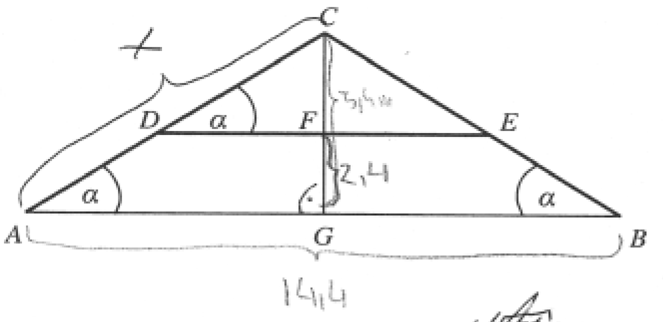
Przykłady rozwiązań uczniowskich

Zadanie 30, przykład 1.



Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	stosuje poprawną metodę obliczenia długości krokwi AC , tj. stosuje twierdzenie Pitagorasa
b)	1	układa poprawną proporcję prowadzącą do obliczenia długości belki: $\frac{7{,}2}{5{,}4}=\frac{0{,}5y}{5{,}4-2{,}4}$
c)	1	poprawnie wyznacza długość CF
d)	0	popełnia błędy rachunkowe podczas obliczania kwadratu liczby oraz rozwiązywania proporcji

Zadanie 30, przykład 2.



$GC=5{,}4\,m$
$AB=14{,}4\,m$
$FG=2{,}4\,m$

$\frac{14{,}4}{2}=12{,}2\,m$

$12{,}2^2+5{,}4^2=x^2$

$148{,}84+28{,}16=x^2$

$x^2=177$

$x=\sqrt{177}$

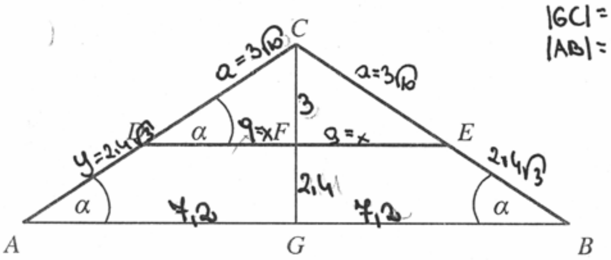
$\frac{\sqrt{177}}{12{,}2}=\frac{\frac{\sqrt{177}}{2}}{DF}$

$DF\sqrt{177}=\frac{\sqrt{177}}{2}\cdot 12\frac{2}{10}$

$DF\sqrt{177}=\frac{\sqrt{177}}{2}\cdot 12\frac{1}{5}$

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	posługuje się poprawną metodą obliczenia długości krokwi AC, stosuje twierdzenie Pitagorasa (pomimo błędów rachunkowych)
b)	0	prezentuje błędną metodę obliczenia długości belki, zakładając, że punkt D dzieli odcinek AC na połowy
c)	0	błędnie wyznacza długość CF (zapis na rysunku)
d)	0	popełnia błąd rachunkowy w podnoszeniu do kwadratu, wykonuje obliczenia wynikające z błędnych metod oraz nie wyznacza długości belki DE

Zadanie 30, przykład 3.



Dane:
$|GC|=5{,}4m$
$|AB|=14{,}4m$

Szukane:
$|AC|$; $|DE|$

$\frac{2{,}4}{7{,}2}=\frac{3}{x}$

$2{,}4x=21{,}6 \quad /:2{,}4$

$x=9$ [m]

$|GC|-|GF|=5{,}4-2{,}4=3{,}0$ [m]

$3^2+9^2=a^2$
$9+81=a^2$
$90=a^2$
$a=\sqrt{90}$
$a=3\sqrt{10}$ [m]

$|AC|=2{,}4\sqrt{3}+3\sqrt{3}=$
$=5{,}4\sqrt{3}$ [m]

$|DE|=9+9=18$ [m]

$\frac{9}{3\sqrt{10}}=\frac{7{,}2}{\cancel{x}\,y}$

$9y=21{,}6\sqrt{3} \quad |:9$
$x=2{,}4\sqrt{3}$

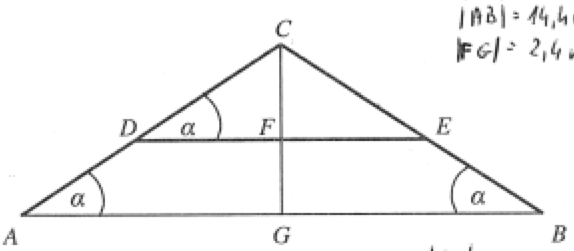
Odpowiedź: ~~Belka AC = 2,4√3~~, a krokiew AC ma długość 5,4√3, a belka DE = 18 [m]

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	0	co prawda stosuje poprawnie twierdzenie Pitagorasa, ale metoda obliczenia długości krokwi AC jest błędna, na co wskazuje odpowiedź
b)	0	błędnie stosuje twierdzenia Talesa do wyznaczenia długości DF (błędna proporcja)
c)	1	poprawnie wyznacza długość CF
d)	0	stosuje błędne metody, otrzymując niepoprawny wynik

Zadanie 30, przykład 4.

$|GC| = 5{,}4\ m$
$|AB| = 14{,}4\ m$
$|FG| = 2{,}4\ m$

$|AC| = ?$
$|DE| = ?$



$|CF| = |GC| - |FG|$
$|CF| = 5{,}4 - 2{,}4$
$|CF| = 3\ m$

$\frac{|AB|}{|DE|} = \frac{|GC|}{|CF|}$
$\frac{5{,}4}{|DE|} = \frac{5{,}4}{3}$
$5{,}4 \cdot |DE| = 5{,}4 \cdot 3 \quad |: 5{,}4$
$|DE| = 3$

$|AG| = \frac{1}{2}|AB|$
$|AG| = \frac{1}{2} \cdot 5{,}4$
$|AG| = 2{,}7$

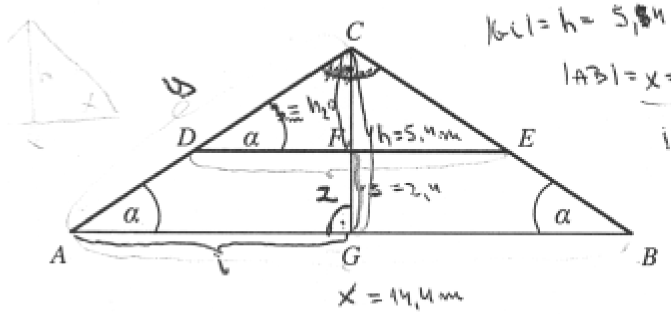
$2{,}7 \cdot 2{,}7 = 7{,}29$
$5{,}4 \cdot 5{,}4 = 29{,}16$

$|AC|^2 = |AG|^2 + |GC|^2$
$|AC|^2 = 2{,}7^2 + 5{,}4^2$
$|AC|^2 = 7{,}29 + 29{,}16$
$|AC|^2 = 35{,}45$
$|AC| = \sqrt{35{,}45}$

Odpowiedź: Belka |DE| ma długość 3 m, a krokwia |AC| ma długość $\sqrt{35{,}45}$ m. (ok. 6 m).

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	poprawnie stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczenia długości krokwi z wykorzystaniem błędnie obliczonego odcinka AG
b)	1	stosuje poprawną metodę obliczenia długości belki, pomimo błędnego podstawienia długości AB
c)	1	poprawnie oblicza długość CF
d)	0	otrzymuje błędne długości szukanych odcinków jako konsekwencję pomyłki przy podstawieniu długości odcinka AB

Zadanie 30, przykład 5.



$|GC| = h = 5,4$ m

$|AB| = x = 14,4$ m

$|FG| = s = 2,4$ m

Sz: $|AC| = y = ?$

$|DE| = z = ?$

$i = 14,4 : 2 = 7,2$

$y^2 = h^2 + i^2$

$y^2 = 5,4^2 + 7,2^2$

$y^2 = 29,16 + 51,64$

$y = \sqrt{80,8} = \sqrt{4 \cdot 2 \cdot 10,1} = 2\sqrt{20,2}$ [m]

$h_2 = \frac{a\sqrt{3}}{2} \quad / \cdot 2, : \sqrt{3}$

$z = \frac{5,4 \cdot 2}{\sqrt{3}} = \frac{10,8}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{10,8\sqrt{3}}{3}$ [m]

Odpowiedź: Długość krokwi wynosi $2\sqrt{20,2}$ m, a długość belki DE wynosi $\frac{10,8\sqrt{3}}{3}$ m.

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	stosuje poprawną metodę obliczenia długości krokwi AC –stosuje twierdzenie Pitagorasa,
b)	0	prezentuje błędną metodę obliczenia długości belki
c)	0	błędnie oblicza długość odcinka CF, traktując go jak wysokość w trójkącie równobocznym
d)	0	niewłaściwe wyniki są konsekwencją zarówno błędnych metod jak i obliczenia kwadratu liczby 7,2

Treść zadania i zasady przyznawania punktów

Zadanie 31. (0-4)
Uzupełnij rachunek wystawiony przez firmę budowlaną, wpisując w wykropkowanych miejscach obliczone wartości.

	Liczba sztuk	Cena netto	VAT (22% ceny netto)	Razem
Okno	**1**	**1200 zł**	....	....
Drzwi	**1**	....	....	**3538 zł**

Zapisz obliczenia.

Zasady przyznawania punktów
a) za poprawną metodę obliczania podatku VAT lub ceny brutto okna – 1 p. b) za poprawne obliczenia (wypełnienie tabelki) dotyczące okna – 1 p. c) za poprawną metodę obliczania ceny netto drzwi lub podatku VAT za drzwi – 1p. d) za poprawne obliczenia (wypełnienie tabelki) dotyczące drzwi – 1 p.

Przykłady rozwiązań uczniowskich

Zadanie 31, przykład 1.

122 1
244 2
366 3
488 4
610 5
732 6
854 7
976 8
1098 9

	Liczba sztuk	Cena netto	VAT (22% ceny netto)	Razem
Okno	1	1200 zł	1464 zł	1464 zł
Drzwi	1	2900 zł	3538 zł	3538 zł

Zapisz obliczenia.

$1200 \cdot 1,22 = 1464$ zł

$3538 : 122 = 29$
-244
1098
-1098
0

$29 \cdot 100 = 2900$ zł

1200 · 1,22 = 1464,00

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	przedstawia poprawną metodę obliczania ceny brutto okna, w ten sposób prezentuje umiejętność obliczania procentu danej liczby
b)	0	błędnie wypełnia komórkę tabeli, według ucznia podatek VAT jest równy cenie brutto okna
c)	1	stosuje poprawną metodę obliczenia ceny netto drzwi i podatku VAT za drzwi
d)	0	błędnie wypełnia komórkę tabeli dotyczącą podatku VAT; utożsamia podatek VAT z ceną brutto

Zadanie 31, przykład 2.

	Liczba sztuk	Cena netto	VAT (22% ceny netto)	Razem
Okno	1	1200 zł	264 zł	1464 zł
Drzwi	1	2759,64 zł	778,36 zł	3538 zł

Zapisz obliczenia.

okno $\begin{cases} 1200 \text{ zł} \cdot 22\% = 1200 \cdot 0{,}22 = 264 \text{ zł} \\ 1200 \text{ zł} + 264 \text{ zł} = 1464 \text{ zł} \end{cases}$

$3538 \text{ zł} \cdot 22\% = 3538 \cdot 0{,}22 = 778{,}36 \text{ zł}$

$3538 \text{ zł} - 778{,}36 \text{ zł} = 2759{,}64 \text{ zł}$

$$\begin{array}{r} 0{,}22 \\ \cdot\ 1200{,}00 \\ \hline 2400\ 00\ 0 \\ 2400\ 00 \\ +\ 000000 \\ \hline 0{,}26400\ 0\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0{,}22 \\ \cdot\ 3538{,}00 \\ \hline 7076\ 00 \\ 7076\ 0\ 0 \\ +\ 000000 \\ \hline 0{,}778{,}36\ 0\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3538{,}00 \\ -\ 778{,}36 \\ \hline 2759{,}64 \end{array}$$

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	prezentuje poprawną metodę obliczania podatku VAT za okno, czyli oblicza procent danej liczby
b)	1	oblicza cenę brutto okna i wpisuje tę wartość we właściwe miejsce tabeli
c)	0	stosuje błędną metodę obliczenia podatku VAT za drzwi, oblicza go jako 22% ceny brutto drzwi
d)	0	wykonuje obliczenia stosując błędną metodę

Zadanie 31, przykład 3.

	Liczba sztuk	Cena netto	VAT (22% ceny netto)	Razem
Okno	1	1200 zł	264 zł	1464 zł
Drzwi	1	2900 zł	638 zł	3538 zł

Zapisz obliczenia.

$1200 - 100\%$

$x - 22\%$

$x = \frac{1200 \cdot 22\%}{100\%} = \frac{264\cancel{00}\%}{1\cancel{00}\%} = 264 [zł]$

$1200 + 264 = 1464 [zł]$

$3538 - 122\%$

$x - 100\%$

$x = \frac{\cancel{3538}^{29} \cdot 100\%}{\cancel{122\%}} = 29 \cdot 100 = 2900 [zł]$

$3538 - 2900 = 638 [zł]$

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	stosuje poprawną metodę obliczenia ceny brutto okna układając prawidłową proporcję
b)	1	poprawnie wypełnia odpowiednie komórki tabeli
c)	1	układa proporcję prowadzącą do obliczenia ceny netto drzwi i rozwiązuje ją
d)	1	wykonuje poprawne obliczenia i wpisuje wyniki we właściwe miejsca tabeli

Zadanie 31, przykład 4.

	Liczba sztuk	Cena netto	VAT (22% ceny netto)	Razem
Okno	1	1200 zł	264 zł	1464 zł
Drzwi	1	2900	638 zł	3538 zł

Zapisz obliczenia.

Okno:

$\frac{22}{100} \cdot \frac{1200}{1} = 264$ [zł]

$1200 + 264 = 1464$ [zł]

$22 \cdot 12$: 44, 22, 264

Drzwi:

122% – 3538

3538 : 1,22

$\frac{3538}{1} \cdot \frac{1}{122} = 29$

1% – 29 [zł]

VAT – 22%

$22 \cdot 29 = 638$ [zł]

Cena netto $= 29 \cdot 100 = 2900$ [zł]

3538 : 122 = 29
244
1098
1098
= = = =

$22 \cdot 29$: 198, 44, 638

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	podaje poprawną metodę obliczenia podatku VAT, oblicza procent danej liczby
b)	1	poprawnie wypełnia komórki tabeli dotyczące okna
c)	1	stosuje poprawną metodę obliczenia ceny netto drzwi i podatku, obliczając kolejno 1% szukanej kwoty, następnie mnoży otrzymaną liczbę przez 22 (otrzymuje kwotę podatku VAT) oraz przez 100 (otrzymuje cenę netto)
d)	1	poprawnie oblicza wartości dotyczące drzwi

Zadanie 31, przykład 5.

	Liczba sztuk	Cena netto	VAT (22% ceny netto)	Razem
Okno	1	1200 zł	264 zł	1464 zł
Drzwi	1	2900 zł	638 zł	3538 zł

Zapisz obliczenia.

$22\% \cdot 1200 = \frac{22}{1\cancel{00}} \cdot 12\cancel{00} = 264$ [zł]

x – cena netto za drzwi

$x + 22\%x = 3538$

$122\% x = 3538$

$\frac{122}{100} \cdot x = 3538 \quad | : \frac{122}{100}$

$3538 : \frac{122}{100} = x$

$x = \overset{29}{\cancel{3538}} \cdot \frac{100}{\underset{1}{\cancel{122}}} = \cancel{3538}\ 2900$ [zł]

$\frac{22}{100} \cdot 29\cancel{00} =$

spr:

$2900 + 638 = 3538$

$22 \cdot 29 = 198 + 44 = 638$

$3538 : 122 = 29$

$22 \cdot 12 = 44 + 22 = 264$

$122 \cdot 9 = 1098$

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	prezentuje poprawną metodę obliczenia podatku VAT za okno (oblicza procent danej liczby)
b)	1	wykonuje poprawne obliczenia dotyczące okna
c)	1	przedstawia poprawną metodę obliczenia ceny netto drzwi, układając równanie
d)	1	wykonuje poprawne obliczenia dotyczące drzwi oraz prawidłowo wypełnia odpowiednie komórki tabeli

Zadanie 31, przykład 6.

	Liczba sztuk	Cena netto	VAT (22% ceny netto)	Razem
Okno	1	1200 zł	164 zł	1364 zł
Drzwi	1	2760,64 zł	778,36 zł	3538 zł

Zapisz obliczenia.

100% - 1200 zł
22% - x [zł]

$x = \frac{22\% \cdot 1200}{100\%} = \frac{16400}{100} = 164$ [zł]

$1200 + 164 = 1364$ zł

100% - 3538 zł
22% - x [zł]

$x = \frac{22\% \cdot 3538}{100\%} = \frac{77836}{100} = 778,36$ [zł]

$3538 - 778,36 = 2760,64$ [zł]

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	stosuje poprawną metodę obliczenia ceny brutto okna układając właściwą proporcję
b)	0	popełnia błąd rachunkowy przy obliczaniu wartości x
c)	0	układa błędną proporcję zakładając, że cena brutto to 100%
d)	0	wykonuje obliczenia do błędnej metody

Zadanie 31, przykład 7.

	Liczba sztuk	Cena netto	VAT (22% ceny netto)	Razem
Okno	1	1200 zł	....164 zł........	...1364 zł.....
Drzwi	1	....	....	3538 zł

Zapisz obliczenia.

$22\% \cdot 1200 = \frac{22}{100} \cdot 1200 = 164 [zł]$

$1200 + 164 = 1364 [zł]$

$22\% + 100\% = 122\%$

$122\% \cdot x = 3538$

$x = 3538 \cdot \frac{100}{122}$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 22 \\ \hline 24 \\ +14 \\ \hline 164 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 28, \\ \hline 3538 : 122 \\ -244 \\ \hline 1078 \\ -976 \\ \hline 1020 \end{array}$$

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	prezentuje poprawną metodę obliczenia podatku VAT obliczając procent ceny netto
b)	0	popełnia błąd rachunkowy przy obliczaniu podatku VAT
c)	1	układa poprawne równanie w celu obliczenia ceny netto drzwi
d)	0	nie wykonuje obliczeń do końca, brak ostatecznych wyników

Treść zadania i zasady przyznawania punktów

Zadanie 32. (0-3)
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.

Zasady przyznawania punktów
Sposób I a) za poprawną metodę obliczania ilości ciepła oddanego przez 300 kg wody ochładzającej się o 1˚C – 1 p. b) za poprawną metodę obliczania ilości ciepła oddanego przez 300 kg wody ochładzającej się o 20˚C –1 p. c) za poprawne obliczenia w całym zadaniu i poprawny wynik z jednostką (przy poprawnych metodach) –1 p. Sposób II a) za poprawną metodę obliczania ilości ciepła oddanego przez 1 kg wody ochładzającej się o 20˚C – 1 p. b) za poprawną metodę obliczania ilości ciepła oddanego przez 300 kg wody ochładzającej się o 20˚C – 1 p. c) za poprawne obliczenia w całym zadaniu i poprawny wynik z jednostką (przy poprawnych metodach) –1 p.
Jeśli uczeń wykorzystuje wzór $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$ i poprawnie wykonuje obliczenia, otrzymuje: a) 1 p. b) 1 p. c) 1 p.

Przykłady rozwiązań uczniowskich

Zadanie 32, przykład 1.

Dane:
m = 300 kg
Ciepło Qw właściwe = ~~Qw~~ ~~E = 1°C~~ = 4,2 kJ
ΔT = 80°C - 60°C
ΔT = 20°C

Szukane:
Q = ?

Q = m · ΔT · ~~Qw~~ · Qw
Q = 300kg · 20°C · 4,2kJ
Q = 300kg · 84kJ
Q = 25200kJ

84
30
252

Odpowiedź: Woda w kaloryferze oddaje ~~3~~ 25200kJ

<table>
<tr><th>Kryterium</th><th>Liczba punktów</th><th>Komentarz
Uczeń:</th></tr>
<tr><td>a)</td><td>1</td><td rowspan="2">stosuje poprawną metodę obliczania ciepła z wykorzystaniem wzoru Q = c · m · Δt i poprawnie wykonuje obliczenia oraz podaje poprawny wynik z jednostką;
[Należy zwrócić uwagę, że ciepło właściwe oznaczone zostało przez ucznia symbolem $Q_{w,}$ co mogłoby sugerować błędne utożsamienie tej wielkości z ciepłem. W kolejnej linijce uczeń utwierdza nas w przekonaniu, że źle interpretuje ciepło właściwe o czym świadczy źle zapisana w tym przypadku jednostka kJ zamiast $\frac{kJ}{kg \cdot {}^{o}C}$.
Jednak w kryteriach zapisano że „Nie oceniamy poprawności zapisywania jednostek przy obliczeniach”, zatem wspomnianej usterki nie możemy uznać za błąd, zwłaszcza że uczeń po obliczeniach rachunkowych wynik podaje z właściwą jednostką]</td></tr>
<tr><td>b)</td><td>1</td></tr>
<tr><td>c)</td><td>1</td><td>wykonuje poprawne obliczenia w całym zadaniu i uzyskuje poprawny wynik(podany w jednostce kJ)</td></tr>
</table>

Zadanie 32, przykład 2.

m=300kg
ΔT= 80°−60°=20°

c− ~~[illegible]~~
ilość ciepła

20
· 300
6000

c = 300·20·4,2
c = 6000·4,2
c = 252 000

1
4,2
· 6000
252000

Odpowiedź: Woda w tym kaloryfene w ciągu doby oddaje 252000 kJ

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	prezentuje poprawną metodę obliczenia ciepła z wykorzystaniem wzoru Q = c · m · Δt i poprawnie wykonuje obliczenia
b)	1	
c)	0	popełnia błąd przy mnożeniu liczby naturalnej przez dziesiętną

Zadanie 32, przykład 3.

300 kg ochłodzi się o 20°C (80°C−60°C)

300 : 20 = 15 kg

15 · 4,2 = 63 kJ

15 kg ochłodzi się o 1°C oddaje 63 kJ

15·20 ~~[illegible]~~ = 300 kg
~~[illegible]~~ 63·20 = 1260 kJ

1
15
4,2
30
60
63,0

Odpowiedź: W ciągu doby woda w kaloryferze oddała 1260 kJ ciepła

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	przedstawia poprawną (mimo iż „okrężną”) metodę obliczenia ciepła oddanego przez 300 kg wody ochładzającej się o 1°C. W tym celu dzieli 300 kg przez 20, następnie oblicza ilość ciepła potrzebną do schłodzenia 15 kg o 1°C, po czym powraca do 300 kg i oblicza ilość ciepła potrzebną do schłodzenia tej masy o 1°C mnożąc 63 przez 20
b)	0	nie przedstawia obliczeń prowadzących do wyznaczenia ilości ciepła oddanego podczas ochładzania wody o 20°C
c)	0	nie wykonuje wszystkich potrzebnych obliczeń i nie otrzymuje poprawnego wyniku

Zadanie 32, przykład 4.

~~[illegible]~~

$\frac{28\cancel{0}}{2\cancel{0}} \cdot 4,2 kJ =$

$14 \cdot 4,2 kJ = 58,8$

$\frac{28}{2} \cdot 4,2 kJ =$

Odpowiedź: Woda w kaloryferze w ciągu doby oddaje ~~0~~ 58,8°C ciepła

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	0	posługuje się niepoprawną metodą obliczenia ilości ciepła; nieuzasadniony jest zapis dzielenia liczby 280 przez 20. Brak jednostek uniemożliwia zrozumienie intencji ucznia. Pomnożenie otrzymanego wyniku przez 4,2 kJ nie można uznać za sposób obliczenia ilości oddanego ciepła, gdyż podana jednostka nie wskazuje na to. Cała odpowiedź sugeruje że uczeń nie rozróżnia pojęcia ciepła i temperatury.
b)	0	
c)	0	podaje błędny wynik z niepoprawną jednostką

Zadanie 32, przykład 5.

300kg wody w ciągu doby
Ochładzając wodę z 80°C na 60°C woda ochładza się o 1°C oddaje 4,2kJ
20°·4,2 = 84kJ $t_p - t_k = 20°C$
1h − 1°C = 4,2kJ
300kg w 24h   24h − 20°C = 84kJ
300·   24·84

$$\begin{array}{r} 84 \\ \times\ 24 \\ \hline 336 \\ 168 \end{array}$$

Odpowiedź: W ciągu doby da 2046 kJ ciepła 2046

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	przedstawia poprawną metodę obliczenia ilości ciepła oddanego przez 1 kg wody ochładzającej się o 20°C. Uczeń mnożąc 20 przez 4,2 oblicza ilość ciepła oddaną przez 1 kg wody przy schłodzeniu o 20°C
b)	0	stosuje niepoprawną metodę obliczenia ilości ciepła oddanego przez 300 kg wody *[Aby uznać drugą część metody uczeń powinien otrzymany wynik pomnożyć przez 300 kg, w tym miejscu uczeń jednak się gubi i zamiast wykonać polecenie mnoży otrzymany wynik przez 24 h.]*
c)	0	uzyskuje nieprawidłowy wynik jako konsekwencję błędnej metody w kryterium b).

Treść zadania i zasady przyznawania punktów

Zadanie 33. (0-3)

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:

$I = \frac{U}{R}$, $P = U \cdot I$, $W = P \cdot t$

Zasady przyznawania punktów	
a)	za poprawną metodę obliczania mocy baterii z uwzględnieniem jednostek fizycznych – 1 p.
b)	za poprawną metodę obliczania liczby baterii (iloraz oczekiwanej mocy i mocy jednej baterii) – 1 p.
c)	za poprawne obliczenia w całym zadaniu i poprawną interpretację wyniku – 1 p.

Przykłady rozwiązań uczniowskich

Zadanie 33, przykład 1.

$I = \frac{U}{R}$, $P = U \cdot I$, $W = P \cdot t$

$I = 2\ A$
$U = 17\ V$
$P = 2{,}5\ kW = 2500\ W$

$P = U \cdot I \quad /:U$

$\frac{P}{U} = I$

$I = \frac{2500\ W}{17\ V}$

$I \approx 147\ A$

$147 : 2 = 73{,}5$

Odpowiedź: Należałoby zainstalować 74 takie baterie

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	stosuje poprawną metodę obliczania sumarycznego natężenia prądów płynących w każdym z obwodów zawierających baterię
b)	1	wykorzystuje właściwą metodę obliczania liczby baterii; otrzymany wynik dzieli przez wartość natężenia prądu płynącego przez pojedynczą baterię. *[Nie jest możliwe aby prąd o takim natężeniu płynął w jednym obwodzie elektrycznym, ale uczeń nie ma takiej świadomości, poprawnie posługuje się wzorami i jednostkami.]*
c)	1	wykonuje poprawne obliczenia w całym zadaniu i poprawnie interpretuje wynik

Zadanie 33, przykład 2.

Do rozwiązania zadania wykorzystaj jeden z podanych wzorów:

$I=\frac{U}{R}$, $P=U\cdot I$, $W=P\cdot t$

$P=U\cdot I$

$P=2\cdot 17$

$P=34\ W$

$0{,}034\ kW$

$$\begin{array}{r} 0{,}034 \\ \cdot\ 75 \\ \hline 0\ 170 \\ 0238\ \ \\ \hline 2{,}550 \end{array}$$

Odpowiedź: Aby uzyskać prąd elektryczny o mocy 2,5 kW należałoby zainstalować 75 takich baterii.

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	posługuje się poprawną metodą obliczania mocy baterii z uwzględnieniem jednostek fizycznych
b)	1	stosuje poprawną metodę obliczania liczby baterii – przyjmuje, że liczba ogniw niezbędna do uzyskania mocy 2,5 kW wynosi 75 i sprawdza czy wytypowana liczba spełnia warunki zadania
c)	0	błędnie określa liczbę baterii, nie sprawdza, innych możliwości niż 75

Zadanie 33, przykład 3.

$I = \frac{U}{R}$, $P = U \cdot I$, $W = P \cdot t$

D=
$I = 2A$
$U = 17V$
~~P= 2,5 kW~~

$P = U \cdot I$
$P = 2 \cdot 17$
$P = 34 W$
P=
2,5 kW = 2500 W

Odpowiedź: Musi mieć conajmniej 63 baterie by uzyskać prąd o mocy 2,5 kW

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	posługuje się poprawną metodą obliczania mocy baterii z uwzględnieniem jednostek fizycznych
b)	0	nie przedstawia metody obliczenia liczby ogniw
c)	0	podaje niepoprawną odpowiedź, która dodatkowo nie wynika z jakichkolwiek obliczeń.

Zadanie 33, przykład 4.

$I = \frac{U}{R}$, $P = U \cdot I$, $W = P \cdot t$

P = U · I

2,~~5~~ = 17 · 2

~~2~~,5 = ~~3~~4

3

34 : 2,5 ≈ 1~~3~~

16 · 2,5 = 35

Odpowiedź: Państwo Kowalscy muszą zakupić ~~15~~ 16 baterii Słonecz

<table>
<tr><th>Kryterium</th><th>Liczba punktów</th><th>Komentarz
Uczeń:</th></tr>
<tr><td>a)</td><td>0</td><td rowspan="2">spośród podanych wzorów wybiera właściwy i następnie podstawia do niego wszystkie dane z zadania. Zapis jest nieporadny, uczeń nie potrafi posługiwać się jednostkami oraz prawdopodobnie nie odróżnia mocy jednego ogniwa od mocy całkowitej. Wie co prawda, że aby ustalić liczbę baterii trzeba wykonać dzielenie, ale nie takie jak przedstawił.</td></tr>
<tr><td>b)</td><td>0</td></tr>
<tr><td>c)</td><td>0</td><td>podaje niepoprawną odpowiedź wynikającą z błędnych metod</td></tr>
</table>

Zadanie 33, przykład 5.

$\cancel{I=\frac{U}{R}}$, $P=U\cdot I$, $\cancel{W=P\cdot t}$

dane: szukane:

U=17V P=?

I=2A

obliczenia

P=U·I

P=17·2

P= 34 KW

$$\begin{array}{r} 11 \\ \hline 34:2{,}5 \\ -2{,}5 \\ \hline 0{,}5 \\ 4{,}9 \\ \hline -2{,}5 \\ \hline 2{,}40 \end{array}$$

Odpowiedź: Aby uzyskać prąd o takiej mocy trzeba by 11 baterii

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	0	stosuje poprawną metodę obliczania mocy baterii ale błędnie stosuje jednostki fizyczne *[Iloczyn wielkości wyrażonych w woltach i amperach powinien zostać wyrażony w watach a nie kilowatach.]*
b)	0	stosuje niepoprawną metodę obliczania liczby baterii, dokonując dzielenia liczby 34 przez 2,5 zamiast podzielenia liczby 2,5 przez 34 (biorąc pod uwagę popełniony błąd w pierwszym kryterium)
c)	0	podaje liczbę baterii wynikającą z błędnej metody (kryterium b)

Treść zadania i zasady przyznawania punktów

Zadanie 34. (0-2)
Często słyszymy, że domy powinny być zbudowane z materiałów zapewniających dobrą izolację cieplną. Wybierz spośród poniższych odpowiedzi uczniowskich <u>dwa różne</u> argumenty potwierdzające tezę, że takie domy służą ochronie środowiska. Napisz numery wybranych zdań.

9. **Mniej płaci się za energię elektryczną i gaz.**
10. **Takie domy emitują mniej ciepła, więc zmniejsza się efekt cieplarniany.**
11. **Oszczędza się paliwa kopalne, bo na ogrzanie domów zużywa się mniej energii.**
12. **Do atmosfery przedostaje się mniej zanieczyszczeń, bo można produkować mniej energii.**
13. **Do atmosfery przedostaje się mniej freonu i zmniejsza się dziura ozonowa.**
14. **Potrzeba mniej energii, więc jej produkcja mniej zanieczyszcza środowisko naturalne.**
15. **Mieszkańcy takich domów są lepiej chronieni przed zanieczyszczeniami.**
16. **Ściany takich domów nie przepuszczają substancji chemicznych mogących zaszkodzić środowisku.**

Zasady przyznawania punktów
a) za wybranie zdania numer 3 – 1 p. b) za wybranie zdania numer 4 lub 6 – 1 p.

Przykłady rozwiązań uczniowskich

Zadanie 34, przykład 1.

Odpowiedź: 3, 4, 6

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	1	otrzymuje punkt za wybór pierwszego z argumentów
b)	0	identyfikuje argumenty oceniane w drugim kryterium, jednak jego zadanie polegało na zauważeniu, które spośród tych argumentów są różne, a z tą czynnością już uczeń nie poradził sobie, gdyż podaje równocześnie argument 4 i 6, zamiast jeden z nich

Zadanie 34, przykład 2.

Odpowiedź: Nr: 6 i 4

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz Uczeń:
a)	0	nie podaje argumentu ocenianego w tym kryterium
b)	1	wprawdzie wymienia dwa argumenty, jednak niestety obydwa tożsame, czego uczeń nie zauważa

Zadanie 34, przykład 3.

Odpowiedź: ....4 i 5...........................

Kryterium	Liczba punktów	Komentarz **Uczeń:**
a)	0	nie podaje argumentu ocenianego w tym kryterium
b)	1	podaje dwa argumenty, w tym jeden dobry, a drugi błędny, dlatego otrzymuje 1 punkt

Rozdział IV

Pięć sesji egzaminu gimnazjalnego z matematyką

Informacje wstępne

Pięć lat egzaminu gimnazjalnego. Dużo czy mało?
Niezależnie od odpowiedzi na to pytanie, można pokusić się o pewną analizę tej części egzaminu zewnętrznego dla gimnazjalistów. Pierwsze tego typu podsumowanie z zakresu biologii i związanych z nią ścieżek edukacyjnych przygotowała w 2005 roku Elżbieta Tyralska-Wojtycza i zostało ono zamieszczone w artykule *Egzamin gimnazjalny – bilans czteroletni* (Biologia w Szkole, nr 1/2006) oraz w artykule *Standardy lubiane lub nie?* (Biuletyn informacyjny Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej, październik 2005). W tym materiale przedstawiono, co działo się w ciągu kolejnych pięciu lat egzaminu gimnazjalnego w zakresie treści matematycznych. Czy można mówić o umiejętnościach stanowiących kanon tego egzaminu?

Analogicznie, jak w przypadku treści biologicznych, dane o łatwości zadań do zamieszczonych poniżej analiz zaczerpnięto z wyników uzyskanych przez uczniów zdających egzamin na terenie OKE w Krakowie, największej wśród komisji okręgowych w kraju. Oznacza to, że co piąty uczeń zdaje egzamin gimnazjalny właśnie w OKE w Krakowie.

Przydział zadań z matematyki został ustalony na podstawie wykazu badanych umiejętności zawartych w kartotekach arkuszy egzaminacyjnych zastosowanych w latach 2002 – 2006 w pierwszym terminie egzaminu gimnazjalnego.

W tabelach zamieszczone zostały tylko te standardy wymagań egzaminacyjnych, które w ciągu pięciu lat choć raz znalazły odzwierciedlenie w zadaniach egzaminacyjnych.

Treści matematyczne w standardach wymagań egzaminacyjnych egzaminu gimnazjalnego

W kolejnych tabelach zostały zapisane standardy wymagań egzaminacyjnych w części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego w latach 2002–2006, a dotyczące treści matematycznych. Liczby **1-25** to numery zadań zamkniętych wielokrotnego wyboru (WW), każde odpowiednio za 1p.; liczby **26-35**, to numery zadań otwartych. W nawiasie zapisano maksymalną liczbę punktów możliwą do uzyskania za dane zadanie otwarte.

Obszar I - Umiejętne stosowanie terminów, pojęć i procedur z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych niezbędnych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu

Standardy / **Rok egz.**	**2002r.**	**2003r.**	**2004r.**	**2005r.**	**2006r.**
UCZEŃ: **1. stosuje terminy i pojęcia matematyczno-przyrodnicze:**					
- wybiera odpowiednie terminy i pojęcia do opisu zjawisk, właściwości, zachowań obiektów i organizmów,			1., 4.		
2. wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych:					
- stosuje w praktyce własności działań,	4., 5.		2., 20.	1., 17.	5., 20.
- operuje procentami,	3., 23.	11., 26.(3)	27.(3)	2., 3., 4., 14., 34.(1)	19., 31.(4)
c) posługuje się przybliżeniami,			15.	33.(1)	
d) posługuje się jednostkami miar,			5.	34.(1)	
3. posługuje się własnościami figur:					
- dostrzega kształty figur geometrycznych w otaczającej rzeczywistości,	8.			34.(1)	
- oblicza miary figur połąskich i przestrzennych	16., 26.(3), 32.(1)	33.(5)	23., 28.(1)	13., 33.(1), 34.(1)	28.(4)
c) wykorzystuje własności miar.	7., 32.(1)				

UWAGA: kolorem czerwonym – zadania bardzo trudne, kolorem zielonym – zadania trudne, kolorem żółtym – zadania umiarkowanie trudne, kolorem niebieskim – zadania łatwe, kolorem różowym – zadania bardzo łatwe

W I obszarze standardów wymagań egzaminacyjnych w kolejnych pięciu sesjach zadaniem uczniów było:

- wykonanie obliczeń procentowych,
- wykonanie działań na liczbach z zastosowaniem porównania różnicowego i ilorazowego oraz własności potęg,
- wykonanie obliczeń w sytuacjach praktycznych, na przykład: obliczenie kosztów, ceny, czasu, masy oraz średniej arytmetycznej,

- rozpoznanie figur środkowosymetrycznych,
- wyznaczenie środka okręgu wpisanego w trójkąt,
- obliczenie długości okręgu lub jego części,
- obliczenie wysokości prostopadłościanu na podstawie podanych wymiarów,
- obliczenie pola wielokąta, pola koła oraz powierzchni bocznej ostrosłupa,
- zamiana jednostek,
- wybranie właściwej skali mapy,
- wyznaczenie miary kąta środkowego,
- obliczenie objętości bryły,
- operowanie przybliżeniami.

Łącznie w rozpatrywanym okresie umiejętności z tego obszaru były badane przez 34 zadania (24 zamknięte i 10 otwartych).

Wśród treści matematycznych jest to największa liczba badanych umiejętności. Jak można odczytać z powyższej tabeli, najczęściej w tej grupie zadań badano operowanie procentami oraz obliczanie miar figur płaskich. Za wykonanie tych czynności zdający mógł uzyskać po 19 punktów. Umiejętności te sprawdzano w każdym roku. Najmniejszym zainteresowaniem konstruktorów zadań cieszyło się wykorzystanie własności miar. Umiejętność ta była sprawdzana tylko jednym jednopunktowym zadaniem w 2002 roku. Podobnie, tylko raz badano stosowanie terminów i pojęć matematyczno-przyrodniczych do opisu właściwości obiektów. Było to w roku 2004. Za umiejętności te zdający mógł uzyskać 2 punkty. Znacznie bardziej zróżnicowane pod względem badanych umiejętności z I obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych były arkusze w roku 2004 i 2005, najskromniejsze w roku 2003.

W obszarze tym tylko dwa zadania były dla uczniów bardzo łatwe (łatwość powyżej 0,90) – zadanie 23. w 2002 roku i zadanie 15. w 2004 roku. W pierwszym z nich, na podstawie danych dotyczących liczby ludności, należało ustalić jaka część ludności Mongolii mieszka w stolicy tego kraju; w drugim podać maksymalną liczbę zakupionych biletów przy ustalonej cenie biletu i kwocie pieniędzy przeznaczonej na ich zakup. Wśród zadań przypisanych do I obszaru standardów jest 16 zadań trudnych, łącznie za 28 punktów i 13 zadań umiarkowanie trudnych, za które można było uzyskać razem 17 punktów. Najtrudniejsze okazały się zadania 32. (2002 r.), 20 (2004 r.), 33. i 34. (2005 r.) oraz 28. (2006 r.). Łatwość każdego z nich jest mniejsza niż 0,40, co oznacza, że mniej niż dwóch na pięciu uczniów rozwiązało te zadania poprawnie. Są to zadania o kontekście geometrycznym. Pierwsze dotyczy obliczenia rzeczywistego pola deltoidu przedstawionego na rysunku w skali wraz z wymiarami, drugie porównania różnicowego liczby obrotów dwóch kół na danej drodze. Kolejne dwa polegały na obliczeniu pola powierzchni i dodatkowo w zadaniu 33. zamianie jednostek pola, a w zadaniu 34. dodatkowo obliczeniu procentu danej liczby. Ostatnie z tych zadań wymagało od ucznia obliczenia objętości beczki (wzór został podany w treści), wcześniej jednak trzeba było obliczyć jej średnicę w najszerszym miejscu, mając dany jej obwód.

Na uwagę zasługuje fakt, że żadne zadanie otwarte nie było dla uczniów łatwe ani bardzo łatwe.

Zadania z tego obszaru wzbogacone były rysunkami, tabelami, wykresem i diagramem kołowym.

Obszar II - Wyszukiwanie i stosowanie informacji

Standardy / **Rok egz.**	**2002r.**	**2003r.**	**2004r.**	**2005r.**	**2006r.**
UCZEŃ: **1. odczytuje informacje przedstawione w formie:**					
c) tabeli,	22.				
d) wykresu,	1.	20.			
2. operuje informacją:					
b) porównuje informacje,	2.				
d) przetwarza informacje,		1., 2., 14.	19.	10.	17.
e) interpretuje informacje,		12., 19., 21.			

UWAGA: kolorem czerwonym – zadania bardzo trudne, kolorem zielonym – zadania trudne, kolorem żółtym – zadania umiarkowanie trudne, kolorem niebieskim – zadania łatwe, kolorem różowym – zadania bardzo łatwe

Najmniejszą liczbę umiejętności badają zadania matematyczne z II obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych, a są nimi:

- odczytywanie i przetwarzanie informacji z diagramu słupkowego i kołowego oraz z tabeli,
- analizowanie informacji zawartych w tabeli, na wykresach i na rysunku,
- obliczanie odległości rzeczywistej na podstawie skali.

Ta mała reprezentacja umiejętności może wynikać z treści standardów zawartych w tym obszarze, które są bardziej spójne z zagadnieniami podstawy programowej charakterystycznymi dla innych przedmiotów niż matematyka.

Umiejętności z tego obszaru badane były tylko za pomocą zadań zamkniętych. Trudności tych zadań rozłożyły się równomiernie między zadania bardzo łatwe, łatwe i umiarkowanie trudne. Uczniowie najlepiej poradzili sobie z odczytaniem liczby wszystkich uczniów biorących udział w ankiecie na podstawie wyników zaprezentowanych w formie wykresu (zadanie 1. z 2002 roku – łatwość 0,98). Najwięcej trudności sprawiło obliczenie rzeczywistej odległości dwóch punktów wskazanych na planie o podanej skali (zadanie 10. z 2005 roku – łatwość 0,54).

Najpopularniejszym standardem w tym obszarze, bo sprawdzanym przez kolejne 4 lata, było przetwarzanie informacji.

Wszystkie z wymienionych zadań były uzupełniane różnymi formami graficznymi: wykresem, tabelą, diagramem kołowym, rysunkiem lub planem.

Obszar III. Wskazywanie i opisywanie faktów, związków i zależności w szczególności przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, przestrzennych i czasowych

Standardy / Rok egz.	2002r.	2003r.	2004r.	2005r.	2006r.
UCZEŃ: **1. wskazuje prawidłowości w procesach, w funkcjonowaniu układów i systemów:**					
a. opisuje przebieg zjawiska w czasie i przestrzeni					18.
2. posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych:					
a) zapisuje wielkości za pomocą symboli,					31.(3)
b) zapisuje wielkości za pomocą wyrażeń algebraicznych,	24.				
c) przekształca wyrażenia algebraiczne,		34.(2)			29.(3)
d) zapisuje związki i procesy w postaci równań i nierówności,			21., 24., 30.(4)		8.
3. posługuje się funkcjami:					
a) wskazuje zależności funkcyjne,		27.(2)			
b) opisuje funkcje za pomocą wzorów, wykresów i tabel,		30.(2)		29.(1)	
c) analizuje funkcje przedstawione w różnej postaci i wyciąga wnioski,	15.	28.(1), 29.(2)		28.(1)	

UWAGA: kolorem czerwonym – zadania bardzo trudne, kolorem zielonym – zadania trudne, kolorem żółtym – zadania umiarkowanie trudne, kolorem niebieskim – zadania łatwe, kolorem różowym – zadania bardzo łatwe

W III obszarze standardów wymagań egzaminacyjnych sprawdzano następujące umiejętności:

- posługiwanie się funkcjami przedstawionymi w różnej postaci,
- zapisywanie treści zadań tekstowych za pomocą równań lub układów równań,
- przekształcanie wzoru funkcji,
- obliczanie wartości funkcji dla danego argumentu lub argumentu dla danej wartości funkcji określonej wzorem,
- przekształcanie wyrażeń algebraicznych,
- opisywanie funkcji za pomocą wzoru,
- zapisywanie związków między wielkościami za pomocą równań.

Umiejętności wynikające ze standardów obszaru III badane są przede wszystkim przy pomocy zadań otwartych. Stanowią one przewagę ilościową i punktową nad zadaniami zamkniętymi. Za 6 zadań zamkniętych uczeń mógł zdobyć 6 punktów natomiast za 10 zadań otwartych aż 21 punktów.

Wśród zadań badających umiejętności z tego obszaru znajdziemy zadania od bardzo łatwych do-bardzo trudnych.

Po raz pierwszy wśród zadań matematycznych pojawiają się bardzo trudne. Jest to dwupunktowe zadanie 29. (2005 r.) i jednopunktowe zadanie 8. (2006 r.). Są to zresztą jedyne dwa zadania z matematyki, których łatwość w analizowanym pięcioleciu była niższa niż 0,20 co oznacza, że częściej niż co piąty uczeń nie wykonał poprawnie zawartych w nich umiejętności. W zadaniu otwartym (29.), w pierwszej jego części, uczeń miał zapisać zależność między proporcjonalnymi wielkościami fizycznymi, a w drugiej zapisać współczynnik proporcjonalności wraz z jednostką. Natomiast zadanie zamknięte (8.) wymagało od ucznia wyboru właściwego równania opisującego zależności między wielkościami występującymi w treści zadania.

Najłatwiejsze dla uczniów w 2005 roku okazało się uzupełnienie jednej wartości w częściowej tabeli proporcjonalności prostej, a trzy lata wcześniej porównanie ofert dwóch wypożyczalni nart. Zadania bardzo łatwe i łatwe stanowią niewielką część zadań tego obszaru. Można było za nie zdobyć 5 punktów na 27 możliwych.

W roku 2003. i 2006. sprawdzano najwięcej umiejętności zawartych w standardach tego obszaru. Nie znajdziemy jednak takiej, która byłaby sprawdzana przez kolejne 4 czy 5 lat. Najczęściej, bo trzykrotnie sprawdzano umiejętność analizowania funkcji przedstawionej w różnych postaciach.

Zadania badające umiejętności z tego obszaru standardów wyróżniają się znikomym wykorzystaniem form graficznych. Jedno zadanie opatrzone było rysunkiem, do trzech dołączono tabele.

Obszar IV - Stosowanie zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów

Standardy / Rok egz.	2002r.	2003r.	2004r.	2005r.	2006r.
UCZEŃ: **1. stosuje techniki twórczego rozwiązywania problemów:**					
b) kojarzy różnorodne fakty, obserwacje, wyniki doświadczeń i wyciąga wnioski,	21.	32.(5)			
2. analizuje sytuację problemową:					
a) dostrzega i formułuje problem,	29.(1), 33.(1)				
b) określa wartości dane i szukane (określa cel),				35.(1)	
3. tworzy modele sytuacji problemowej:					
a) wyróżnia istotne wielkości i cechy sytuacji problemowej,		13.			
b) zapisuje je w terminach nauk matematyczno-przyrodniczych,	29.(1), 33.(1)				
4. tworzy i realizuje plan rozwiązania:					
a) rozwiązuje równania i nierówności stanowiące model problemu,	29.(1)				
b) układa i wykonuje procedury osiągania celu,			34.(5)	35.(3)	30.(4)
5. opracowuje wyniki:					
b) interpretuje wyniki,	33.(1)			35.(1)	

UWAGA: kolorem czerwonym – zadania bardzo trudne, kolorem zielonym – zadania trudne, kolorem żółtym – zadania umiarkowanie trudne, kolorem niebieskim – zadania łatwe, kolorem różowym – zadania bardzo łatwe

Rozwiązując zadania z IV obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych, ostatniego i jak się okazuje trudnego, **uczeń miał możliwość wykazania się umiejętnościami:**

- wyciągania wniosków na podstawie analizy informacji zawartej w treści zadania,
- rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem równań lub układów równań,
- dostrzegania i rozwiązywania problemów dotyczących objętości i pola powierzchni bocznej ostrosłupa, stożka i walca,
- analizowania i rozwiązywania problemów z zastosowaniem podobieństwa trójkątów,
- rozwiązywania zadań tekstowych i interpretowania wyników rozwiązania,
- rozwiązywania zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa.

Obszar IV, poza dwoma zadaniami zamkniętymi, reprezentują wielopunktowe zadania otwarte. Wszystkie badane tu umiejętności były trudne dla zdających. Jest to obszar, który wymaga od ucznia samodzielnego podejmowania decyzji o sposobie rozwiązania i zaprezentowania tego rozwiązania w przejrzystej formie. Szczególną trudność sprawiło uczniom zadanie 32. z 2003 roku. Rozwiązało je poprawnie tylko 25% egzaminowanych. Zadanie to wymagało zastosowania twierdzenia o podobieństwie trójkątów. Najpierw jednak uczeń powinien właściwie zinterpretować treść i wykonać odpowiedni rysunek, na podstawie którego mógł zapisać poprawną proporcję prowadzącą do rozwiązania.

Pozostałe zadania z tego obszaru rozwiązało około $\frac{1}{3}$ egzaminowanych.

Umiejętności najczęściej badane

Dokonano analizy 72. zadań badających umiejętności matematyczne gimnazjalistów w pięciu kolejnych sesjach egzaminacyjnych. Można było za nie uzyskać łącznie 124 punkty.

Z zaprezentowanej analizy zadań pod kątem treści matematycznych wynika, że:

- każdego roku sprawdzano umiejętności wykonywania obliczeń procentowych oraz obliczania miar figur płaskich i przestrzennych,
- w zadaniach badających poziom umiejętności geometrycznych najczęściej sprawdzano stosowanie wzoru na pole i obwód koła oraz twierdzenie Pitagorasa,
- kolejną umiejętnością, którą autorzy arkuszy uznali za bardzo ważną do zbadania było stosowanie w praktyce własności działań oraz przetwarzanie informacji,
- wśród zadań zamkniętych przeważają zadania łatwe i umiarkowanie trudne (31 zadań na 46 zastosowanych w arkuszach), natomiast wśród otwartych zadania trudne (21 spośród 26).

W tabeli zamieszczonej na następnej stronie dokonano zestawienia zadań matematycznych, które pojawiły się na egzaminach w kolejnych latach pod kątem badanych obszarów standardów wymagań i łatwości oraz rodzaju zadań.

Łatwość zadania		**Obszar standardów wymagań egzaminacyjnych**				**Łączna liczba punktów**
		I	**II**	**III**	**IV**	
bardzo trudne	**2002**	---	---	---	---	---
	2003	---	---	---	---	---
	2004	---	---	---	---	---
	2005	---	---	29(2)	---	1 ZO = 2p
	2006	---	---	8	---	1 ZZ = 1p
trudne	**2002**	32(2)	---	---	21, 29(3), 33(3)	1 ZZ + 3 ZO = 9p
	2003	26(3), 33(5)	---	28(1), 29(2), 30(2), 34(2)	13, 32(5)	1 ZZ + 7 ZO = 21p
	2004	20, 23, 28(1)	---	30(4)	34(5)	2 ZZ + 3 ZO = 12p
	2005	17, 34(4), 33(2)	---		35(5)	1 ZZ + 3 ZO = 12p
	2006	28(4), 31(4)	---	29(3), 31(3)	7, 30(4)	1 ZZ + 5 ZO = 19p
umiarkowanie trudne	**2002**	8, 16, 26(3)	---	---	---	2 ZZ + 1 ZO = 5p
	2003	11	21	27(2)	---	2 ZZ + 1 ZO = 4p
	2004	1, 2, 4, 5, 27(3)	19	24	---	6 ZZ + 1 ZO = 9p
	2005	13, 14	10	---	---	3 ZZ = 3p
	2006	5, 20	17	---	---	3 ZZ = 3p
łatwe	**2002**	3, 4, 5	---	24	---	4 ZZ = 4p
	2003	---	2, 12, 14, 19	---	---	4 ZZ = 4p
	2004	---	---	21	---	1 ZZ = 1p
	2005	1, 2, 3, 4	---	---	---	4 ZZ = 4p
	2006	19	---	18	---	2 ZZ = 2p
bardzo łatwe	**2002**	23	1, 2, 22	15	---	5 ZZ = 5p
	2003	---	1, 20	---	---	2 ZZ = 2p
	2004	15	---	---	---	1 ZZ = 1p
	2005	---	---	28(1)	---	1 ZO = 1p
	2006	---	---	---	---	---
Łączna liczba punktów	**2002**	6 ZZ + 2 ZO = 11p	3 ZZ = 3p	2 ZZ = 2p	1 ZZ + 2 ZO = 7p	12 ZZ + 4 ZO = 23p
	2003	1 ZZ + 2 ZO = 9p	7 ZZ = 7p	5 ZO = 9p	1 ZZ + 1 ZO = 6p	9 ZZ + 8 ZO = 31p
	2004	7 ZZ + 2 ZO = 11p	1 ZZ = 1p	2 ZZ + 1 ZO = 6p	1 ZO = 5p	10 ZZ + 4 ZO = 23p
	2005	7 ZZ + 2 ZO = 13p	1 ZZ = 1p	2 ZO = 3p	1 ZO = 5p	8 ZZ + 5 ZO = 22p
	2006	4 ZZ + 2 ZO = 12p	1 ZZ = 1p	2 ZZ + 2 ZO = 8p	1 ZZ + 1 ZO = 4p	7 ZZ + 6 ZO =25p
	razem	24 ZZ + 10 ZO = 55p	13 ZZ = 13p	6 ZZ + 10 ZO = 28p	3 ZZ + 6 ZO = 28p	46 ZZ + 26 ZO = 124p

Z analizy tej tabeli, nawet pobieżnej wynika, że zadania matematyczne we wszystkich arkuszach należą w większości do zadań trudnych. W omawianym okresie było ich 27 i można było za nie uzyskać 73 punkty. Wśród nich zdecydowana większość, bo 21 to zadania otwarte, za które można było zdobyć 67 punktów.

Szata graficzna zadań

Omawiając niektóre zadania zaznaczono, że były one wzbogacone różnymi formami graficznymi. Poniższa tabela pokazuje, jakie formy stosowano w zależności od zadań i roku, w którym odbywał się egzamin.

Sposób zapisu treści zadania	**Rok egzaminu**					**Łącznie (zad./p.)**
	2002	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	
plan				10		1/1
tylko tekst	4, 5, 15, 21, 24, 29(3)	13, 26(3), 27(2), 28(1), 29(2), 30(2), 32(5), 34(2)	1, 2, 15, 20, 21, 23, 24, 30(4) 34(5)	14, 17, 33(2)	7, 8, 28(4), 29(3)	30/55
rysunek	8, 16, 26(3), 32(2), 33(3)	14, 33(5)	4	13, 31(3), 34(4)	30(4)	12/29
tabela	22, 23	11, 12	5, 19	28(1), 29(2), 35(5)	5, 17, 18, 19, 20, 31(4)	15/23
wykres	1, 2, 3	19, 20, 21				6/6
diagram		1, 2	27(3), 28(1)	1, 2, 3, 4		8/10

Najczęściej formy graficzne uzupełniały treści zadań matematycznych badających umiejętności z I obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych. W dotychczas zastosowanych arkuszach aż 22 zadania, w tym 15 zamkniętych i 7 otwartych, na 39 z tego obszaru wzbogaconych było o rysunek, tabelę, wykres albo diagram. W przypadku zadań zamkniętych zastosowana forma graficzna dotyczy niejednokrotnie kilku kolejnych zadań. Między innymi dlatego częściej wzbogacane są treści zadań zamkniętych. W ciągu pięciu lat egzaminu gimnazjalnego różnego rodzaju formami graficznymi uzupełniono 33 spośród 46 zadań zamkniętych obejmujących treści matematyczne.

Najbardziej urozmaicone pod względem graficznym były treści zadań arkuszy zastosowanych w roku 2003. oraz 2005.

Podsumowanie

Analizując 5 lat egzaminu gimnazjalnego można zauważyć, że są umiejętności szczególnie preferowane przez konstruktorów zadań. Umiejętnościami najczęściej badanymi egzaminem gimnazjalnym są między innymi: obliczenia procentowe, odczytywanie i przetwarzanie informacji z diagramów, wykresów i tabel, zapisywanie treści zadań za pomocą równań lub układów równań, obliczanie pól wielokątów oraz pół powierzchni i objętości brył, pole i obwód koła. Wymienione umiejętności są doskonalone w kolejnych latach edukacji szkolnej i są niezbędne do kształcenia na wyższych etapach oraz rozwiązywania problemów praktycznych.

Czy w związku z tym powinniśmy uczyć „pod egzamin”?

Oczywistym wydaje się, że odpowiedź powinna brzmieć: NIE.

Matematyka ma to do siebie, że nie można traktować wybranych tematów jako odizolowanych treści. Świadczą o tym choćby spiralnie konstruowane programy nauczania matematyki. Powinniśmy się natomiast zastanowić jak pomóc uczniom zdać ten egzamin możliwie najlepiej. Szczególnie, że co roku łatwość arkusza maleje.

Częstym zjawiskiem u uczniów osiągających słabe wyniki z egzaminu jest brak podejmowania próby rozwiązania zadań otwartych. Nie dotyczy to tylko matematyki. Nawet częściej z taką sytuacją spotykamy się w przypadku zadań z fizyki, ale to już temat na inną analizę.