# Co trzeba wiedzieć o ocenianiu egzaminu maturalnego z przedmiotów ścisłych, żeby dobrze przygotować się do egzaminu z matematyki, fizyki i astronomii i chemii?

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna
w Krakowie

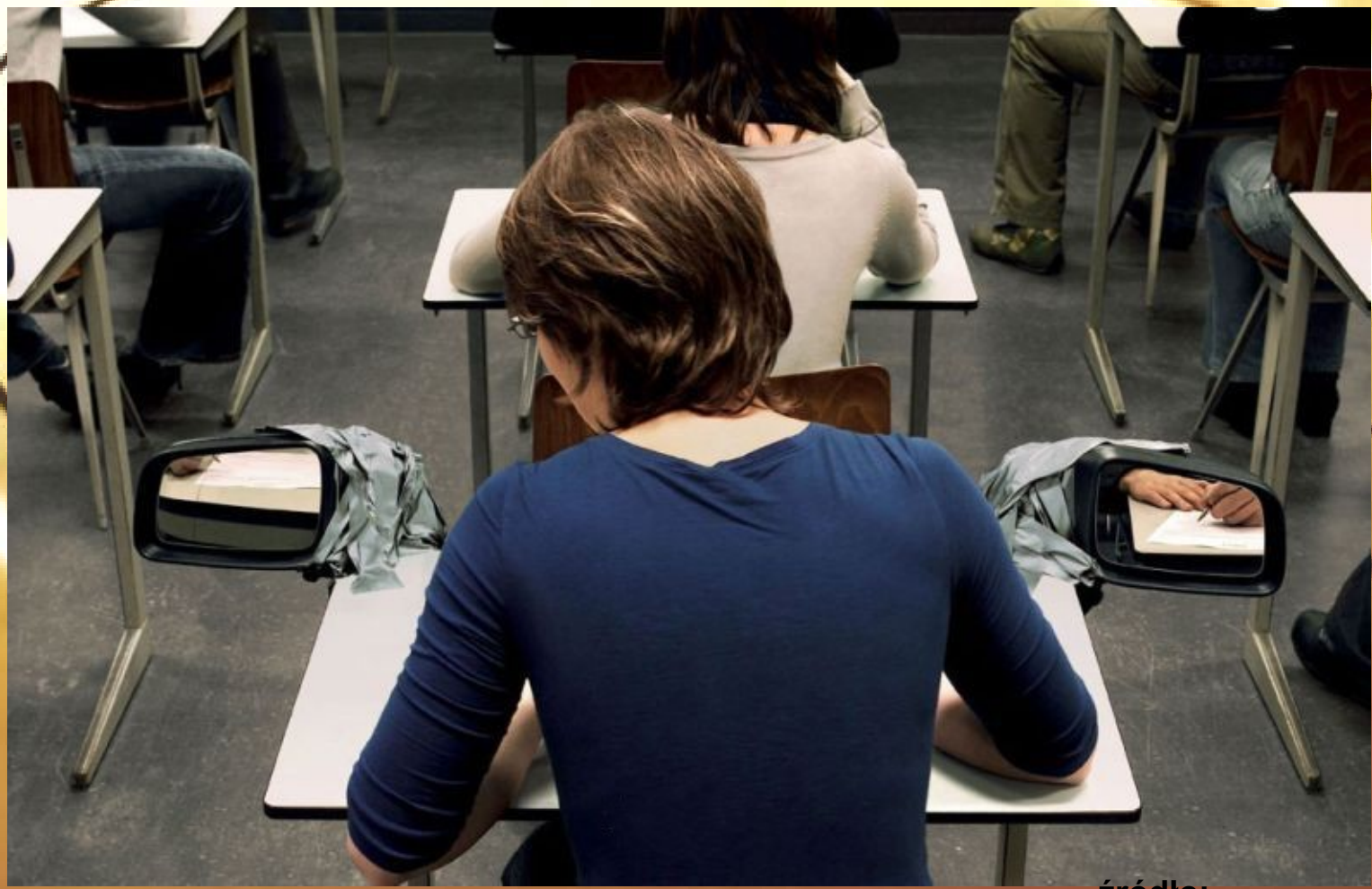
Piotr Ludwikowski

# Każdy strach ma kilka pięter, jak pan wie. Jeden strach ze snu pana zerwie, a inny pana uśpi

Wiesław Myśliwski „Traktat o łuskaniu fasoli”

źródło: www.wp.pl

# Praca musi być samodzielna!



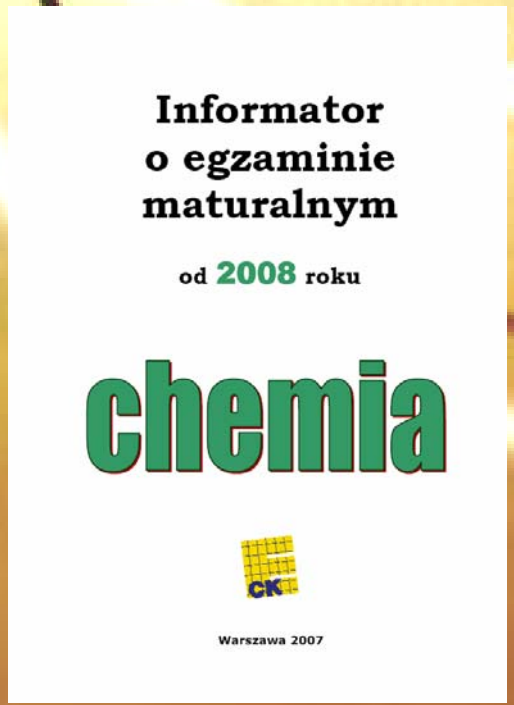
źródło:
www.istockphoto.com

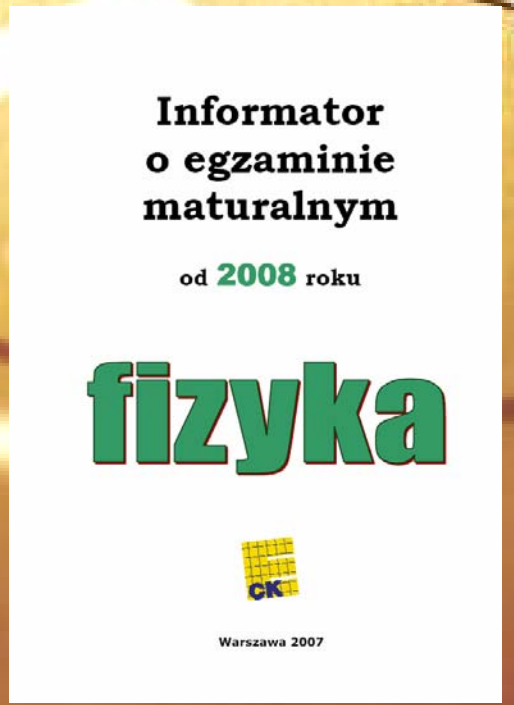
Egzamin maturalny (od łac. *maturus* – dojrzały) ma sprawdzać „dojrzałość” abiturienta. Jednymi z aspektów dojrzałości są uczciwość i samodzielność. Warto, by ten wyjątkowy egzamin pozostawił po sobie satysfakcję z samodzielnie uzyskanego sukcesu.

# Czego się można na egzaminie spodziewać?

Strona internetowa CKE www.cke.edu.pl

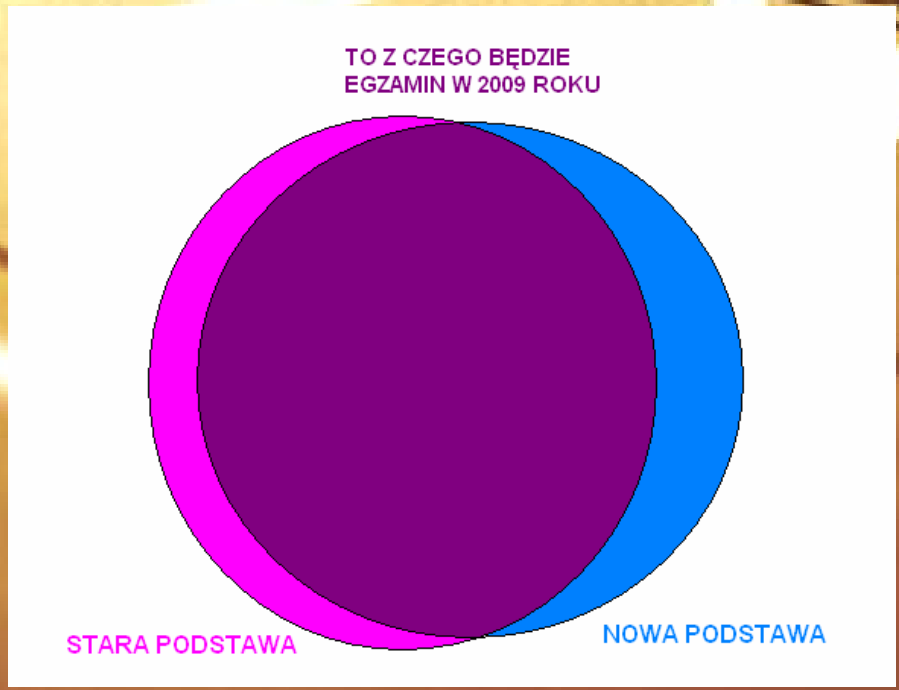
Strona internetowa OKE www.oke.krakow.pl



# Komunikat Dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej z dnia 11 września 2008

## Wpływ zmiany podstawy programowej z matematyki na przebieg egzaminów zewnętrznych w r. szk. 2008/2009



# Instrukcja

*ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!*

Miejsce na naklejkę

MMA-P1_1P-082

## EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI

### POZIOM PODSTAWOWY

**Czas pracy 120 minut**

MAJ ROK 2008

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 19 stron (zadania 1 – 12). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zamieść w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Obok każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów, którą możesz uzyskać za jego poprawne rozwiązanie.
8. Możesz korzystać z zestawu wzorów matematycznych, cyrkla i linijki oraz kalkulatora.
9. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

*Życzymy powodzenia!*

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **50 punktów**

**Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy**

**PESEL ZDAJĄCEGO**

**KOD ZDAJĄCEGO**

*ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!*

Miejsce na naklejkę

MFA-P1_1P-082

## EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

### POZIOM PODSTAWOWY

**Czas pracy 120 minut**

MAJ ROK 2008

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1 – 22). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL.
9. Zaznaczając odpowiedzi w części karty przeznaczonej dla zdającego, zamaluj ■ pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ◉ i zaznacz właściwe.
10. Tylko odpowiedzi zaznaczone na karcie będą oceniane.

*Życzymy powodzenia!*

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **50 punktów**

**Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy**

**PESEL ZDAJĄCEGO**

**KOD ZDAJĄCEGO**

# Strategia rozwiązywania zadania

- Przeczytać i zrozumieć temat (problem)
- Dobrać właściwe narzędzie
- Ułożyć plan swojego postępowania
- Przedstawić rozwiązanie
- Podsumować swoje działania

# Przeczytać i zrozumieć temat (problem)

Nie ma mowy o „wstrzeleniu się w klucz” ale odpowiedź koniecznie musi być na temat.

Przykład zadania z chemii

**Informacja do zadania 2. i 3.**

*W skorupie ziemskiej występuje promieniotwórczy izotop* $^{87}_{37}Rb$*, ulegający przemianie* $\beta^-$.

**Zadanie 2.** ***(1 pkt)***
**Określ skład jądra atomowego tego izotopu rubidu.**

37 protonów ..... 50 neutronów

# Przeczytać i zrozumieć temat (problem)

Nie ma mowy o „wstrzeleniu się w klucz” ale odpowiedź koniecznie musi być na temat.

Przykład zadania z chemii

**Informacja do zadania 2. i 3.**

*W skorupie ziemskiej występuje promieniotwórczy izotop* $^{87}_{37}Rb$, *ulegający przemianie* $\beta^-$.

**Zadanie 2.** ***(1 pkt)***

**Określ skład <u>jądra atomowego</u> tego izotopu rubidu.**

37 - protonów ; 50 - neutronów

# Inne poprawne odpowiedzi

**Zadanie 2.** ***(1 pkt)***
**Określ skład jądra atomowego tego izotopu rubidu.**

$Z = 37$ $N = A - Z = 87 - 37 = 50$

**Zadanie 2.** ***(1 pkt)***
**Określ skład jądra atomowego tego izotopu rubidu.**

87 nukleonów

**Zadanie 2.** ***(1 pkt)***
**Określ skład jądra atomowego tego izotopu rubidu.**

50 neutronów, 37 protonów, 87 nukleonów

# Dobrać właściwe narzędzie

Zadanie *(3 pkt)*
Opisz sposób, w jaki można doświadczalnie sprawdzić obecność skrobi w bulwach ziemniaków, mając do dyspozycji wodę bromową i wodny roztwór jodku potasu.
Podaj opis słowny wykonania doświadczenia oraz obserwacje dotyczące wykrywania skrobi w bulwach ziemniaków.
Ocenianie:
Za wybór odczynników z podanej listy – 1 pkt
Za opis wykonania doświadczenia – 1 pkt
Za opis obserwacji – 1 pkt

# Dobrać właściwe narzędzie

Opis słowny wykonania doświadczenia:
Bulwę ziemniaka należy przekroić i przekrojoną powierzchnię ziemniaka skropić płynem Lugola.

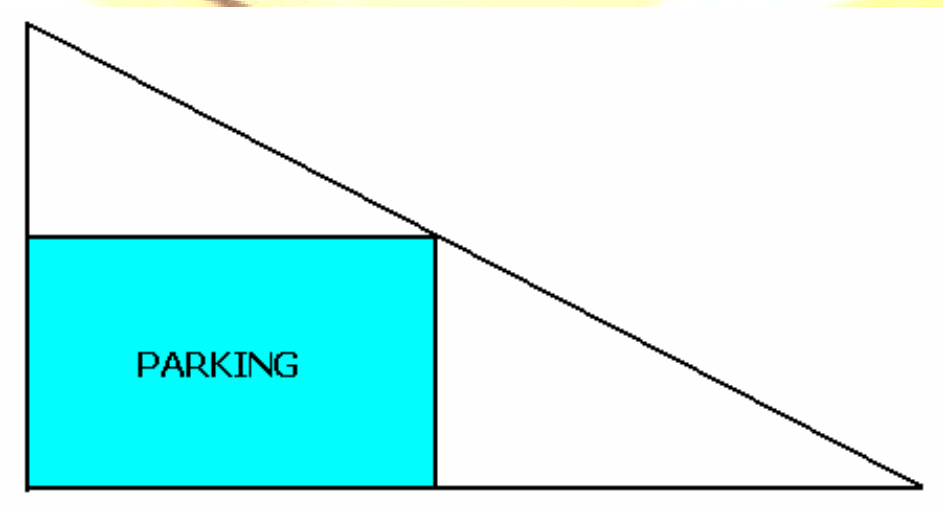
Obserwacje:
Powierzchnia ziemniaka zabarwi się na granatowo.

Wybrany odczynnik: płyn Lugola – odczynnik spoza listy
jest to projekt innego niż w poleceniu doświadczenia
nie są oceniane pozostałe elementy zadania mimo, że opis wykonania i obserwacje są odpowiednie do wybranego odczynnika

# Dobrać właściwe narzędzie

# zbudować przydatny model

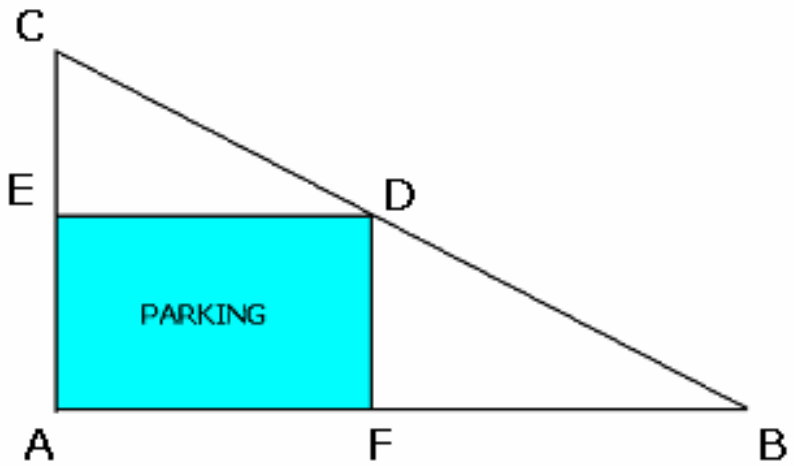
Właściciel działki w kształcie trójkąta prostokątnego, o przyprostokątnych 24 metry i 32 metry, zaplanował zlokalizowanie na niej parkingu. Parking ma mieć kształt prostokąta, a jego usytuowanie na działce przedstawia rysunek:




Jakie powinny być wymiary parkingu, by jego powierzchnia była największa?

# Dobrać właściwe narzędzie

# zbudować przydatny model




$$\left|\overline{AC}\right| = 24$$

$$\left|\overline{AB}\right| = 32$$

$$\left|\overline{AE}\right| = x$$

$$\left|\overline{AF}\right| = y$$

$$P_{AFDE} = x \cdot y$$

$$\frac{\left|\overline{DF}\right|}{\left|\overline{FB}\right|} = \frac{\left|\overline{CE}\right|}{\left|\overline{FB}\right|}$$

$$y = -\frac{4}{3}x + 32$$

$$P_{AFDE} = P(x) = x \cdot \left(-\frac{4}{3}x + 32\right)$$

$$\frac{x}{32 - y} = \frac{24 - x}{y}$$

# Ułożyć plan swojego postępowania

źródło: www.smyki.pl

Często w pracach maturalnych panuje chaos. Przesłanki mieszają się wnioskami, argumenty z tezami. Rozwiązanie zawiera wszystko, co zdającemu przyjdzie do głowy, rachunki są wykonywane losowo – może coś wyjdzie, zapisywane są wszystkie wzory, które z danym zagadnieniem się kojarzą – może do czegoś się przydadzą.

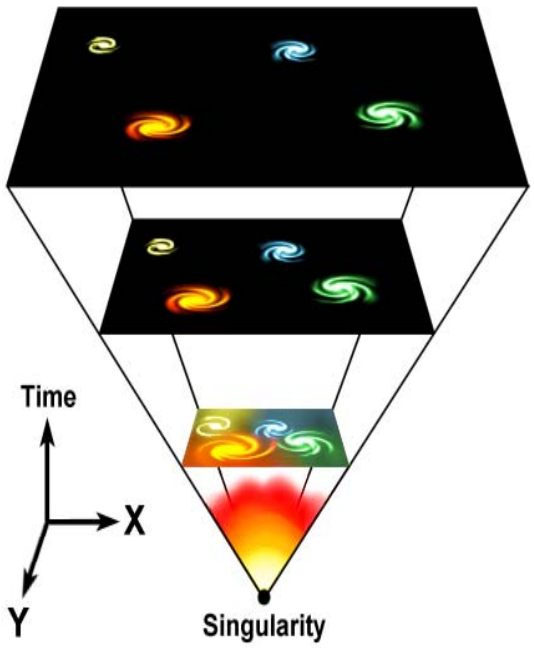
# Przedstawić rozwiązanie

Ten etap bardzo często decyduje o końcowej ocenie. Bardzo dużo błędów zostaje popełnionych właśnie w momencie, gdy zdającemu wydaje się, że wszystkie trudności w rozwiązaniu zadania już pokonał. Ta świadomość powoduje utratę koncentracji i czujności.

Działa tu mechanizm podobny do tego, który powoduje, że wiele wypadków drogowych zdarza się już po pokonaniu długiej, trudnej trasy, niemal u celu podróży.

źródło: www.kolarski.net

# Podsumować swoje działania

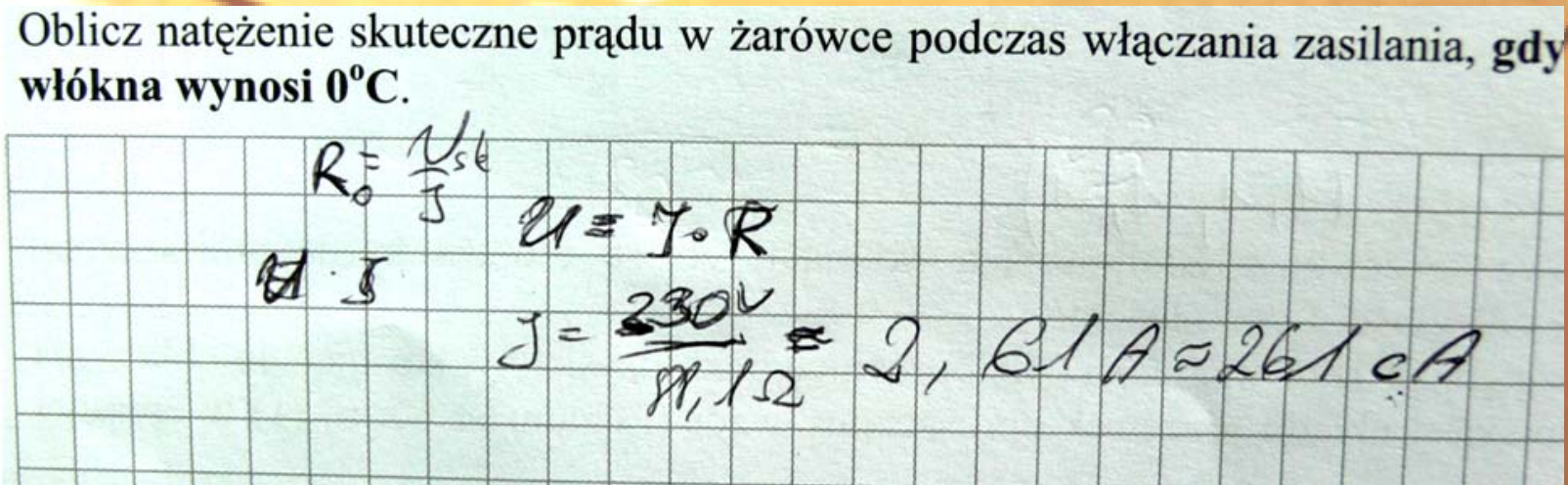



Po rozwiązaniu zadania z matematyki, fizyki czy chemii konieczna jest ocena wyniku, pod kątem jego zgodności z założeniami oraz po prostu oceny, czy on jest realny. Znana jest anegdota o zdającym egzamin z fizyki, który miał obliczyć wiek wszechświata mając wszystkie potrzebne dane.

Według niego wiek wszechświata to 13 lat i 6 miesięcy.

# Końcowa postać wyniku

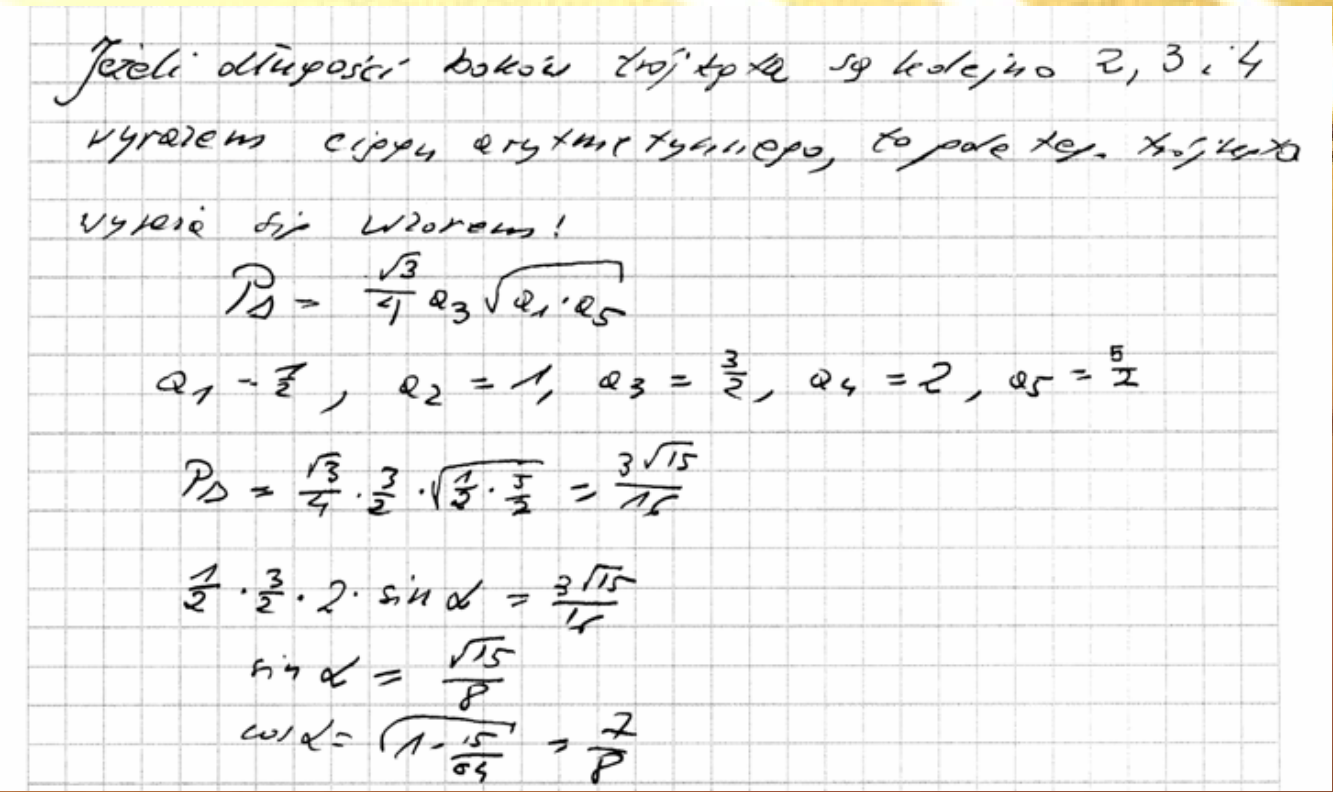
Zdając egzamin maturalny z fizyki  i chemii należy pamiętać o jednostce przy ostatecznym wyniku liczbowym wielkości mianowanej i o poprawnym zaokrąglaniu wyników liczbowych (pośrednich i końcowych). Zdający powinien stosować zasady zaokrąglania liczb poznane na lekcjach matematyki.



# Jak obszerne komentarze?

Dany jest trójkąt o bokach długości $1, \frac{3}{2}, 2$

Oblicz cosinus i sinus kąta leżącego naprzeciw najkrótszego boku tego trójkąta.



# Przede wszystkim się nie bać!

**Zadanie 4.** ***(5 pkt)***

Samochód przebył w pewnym czasie 210 km. Gdyby jechał ze średnią prędkością o 10 km/h większą, to czas przejazdu skróciłby się o pół godziny. Oblicz, z jaką średnią prędkością jechał ten samochód.

# Typowe rozwiązanie

**Zadanie 4.** ***(5 pkt)***

Samochód przebył w pewnym czasie 210 km. Gdyby jechał ze średnią prędkością o 10 km/h większą, to czas przejazdu skróciłby się o pół godziny. Oblicz, z jaką średnią prędkością jechał ten samochód.

Wprowadzam oznaczenia:

$v$ – średnia prędkość samochodu,

$\frac{210}{v}$ – czas, w którym samochód przebył drogę ze średnią prędkością $v$,

$\frac{210}{v+10}$ – czas, w którym samochód przebył drogę ze średnią prędkością $v+10$.

Warunki zadania zapisuję za pomocą równania: $\frac{210}{v}-\frac{210}{v+10}=\frac{1}{2}$,

które po przekształceniu przyjmuje postać: $v^2+10v-4200=0$.

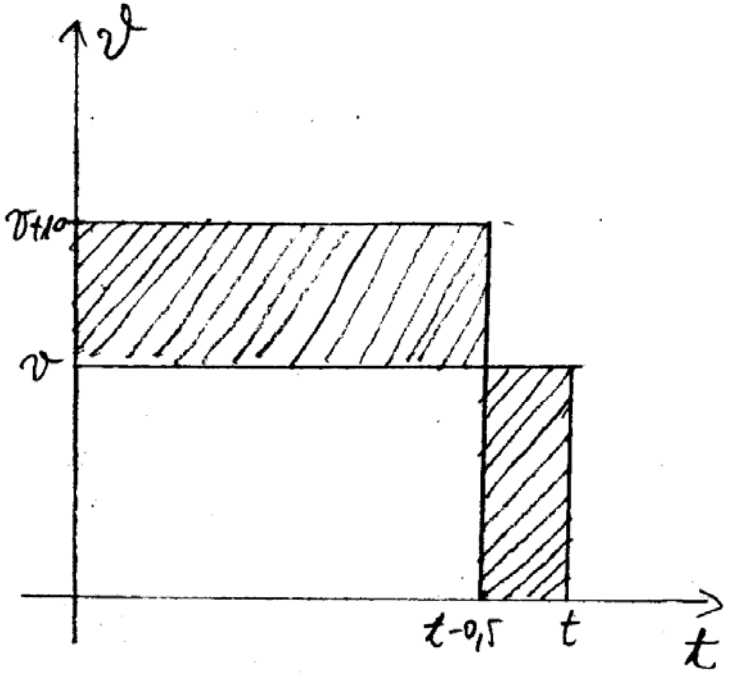
Rozwiązaniem równania są liczby: $v_1=60$, $v_2=-70$. Odrzucam rozwiązanie $v_2=-70$, które jest niezgodne z warunkami zadania.

Odpowiedź: Samochód jechał ze średnią prędkością 60 km/h.

# Nietypowe rozwiązanie

**Zadanie 4.** ***(5 pkt)***

Samochód przebył w pewnym czasie 210 km. Gdyby jechał ze średnią prędkością o 10 km/h większą, to czas przejazdu skróciłby się o pół godziny. Oblicz, z jaką średnią prędkością jechał ten samochód.




$$\begin{cases} s = v \cdot t \\ 10(t-0{,}5) = 0{,}5 \cdot v \end{cases} \Rightarrow \quad v = 20t - 10$$

$$210 = (20t - 10)t$$

$$20t^2 - 10t - 210 = 0$$

$$2t^2 - t - 21 = 0$$

$$\Delta = 169$$

$$t_1 = \frac{1-13}{4} < 0 \quad \text{nie ma sensu fizycznego}$$

$$t_2 = 3{,}5$$

$$v = \frac{210}{3{,}5} = 60$$

# Wykaż się inteligencją i umiejętnością „radzenia sobie”

**Zadanie 4.** ***(5 pkt)***

Samochód przebył w pewnym czasie 210 km. Gdyby jechał ze średnią prędkością o 10 km/h większą, to czas przejazdu skróciłby się o pół godziny. Oblicz, z jaką średnią prędkością jechał ten samochód.

*Fizyka! Dramat! Nie pamiętam żadnego wzoru! Jak to było... ? Prędkość to droga razy czas? Jakoś tak... ! Chwilka przecież prędkość jest w kilometrach na godzinę! Więc we wzorku musi być droga (w kilometrach) przez czas(w godzinach). Hurra! Mam!* $v = \frac{S}{t}$. *No dobra i co z tego? Może jakoś oszacować? Ile kilometrów przejeżdża średnio samochód w ciągu godziny? W trasie jakieś 40-70. Nie dali na pewno jakichś zawrotnych szybkości. Byłoby niepedagogicznie. OK. Założę, że na początku jechał z prędkością 40km/h. Wtedy jego podróż trwałaby zaraz, zaraz...*

$v = \frac{S}{t}$

$t = \frac{S}{v}$ $\quad t = \frac{210}{40} = 5\frac{1}{4}$

*Gdyby jechał o 10 km/h prędzej to* $t = \frac{210}{50} = 4\frac{1}{5}$ *źle, bo* $5\frac{1}{4} - 4\frac{1}{5} \neq \frac{1}{2}$ *za duża różnica.*

*Musiał jechać szybciej. Jakoś to trzeba uporządkować.*

| $v$ | $v+10$ | $t_1 = \frac{210}{v}$ | $t_2 = \frac{210}{v+10}$ | $t_1 - t_2$ |
|---|---|---|---|---|
| 45 | 55 | 4,667 | 3,818 | 0,849 |
| 50 | 60 | 4,2 | 3,5 | 0,7 |
| 55 | 65 | 3,818 | 3,231 | 0,587 |
| 60 | 70 | 3,5 | 3 | 0,5 hura! |

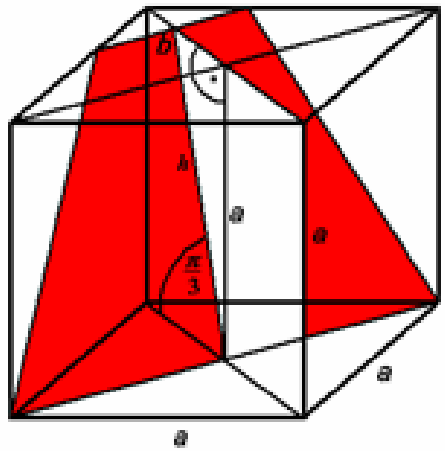
# Rysować, czy nie rysować?

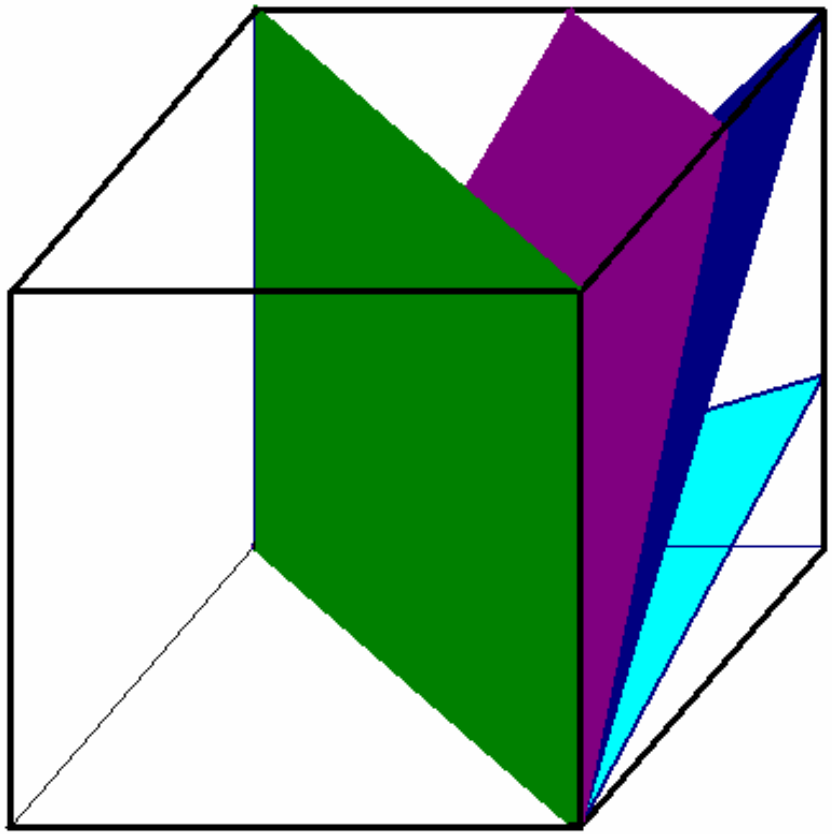
Podstawowa zasada, którą kierują się egzaminatorzy brzmi: „Oceniamy tylko to, o co pytamy”.

## Zadanie egzaminacyjne 2005

Sześcian o krawędzi długości  przecięto płaszczyzną przechodzącą przez przekątną podstawy i nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem $\frac{\pi}{3}$. Sporządź odpowiedni rysunek. Oblicz pole otrzymanego przekroju

# Schemat oceniania

| | | |
|---|---|---|
| Sporządzenie rysunku wraz z oznaczeniami i zaznaczenie kąta nachylenia: |  | 2 p |
| Obliczenie długości wysokości $h$ trapezu: $h = \frac{2\sqrt{3}a}{3}$ | | 1 p |
| Obliczenie długości krótszej podstawy $b$ trapezu: $b = \frac{\left(3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}\right)a}{3}$ | | 1 p |
| Obliczenie pola $S$ trapezu: $S = \frac{2\left(\sqrt{6} - 1\right)a^2}{3}$ | | 1 p |



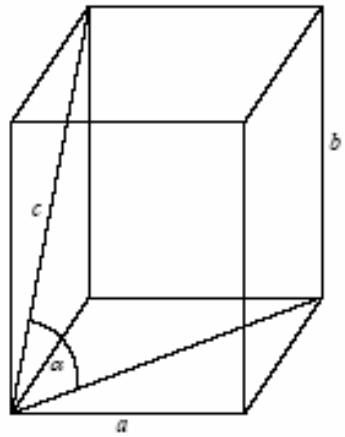
Wykonanie rysunku, punktowanego w rozwiązaniu tego zadania, wymaga analizy

$$\frac{\pi}{3} > 54{,}8°$$

# Zadanie egzaminacyjne 2006

W graniastosłupie prawidłowym czworokątnym przekątna podstawy ma długość 8 cm i tworzy z przekątna ściany bocznej, z którą ma wspólny wierzchołek kąt, którego cosinus jest równy $\frac{2}{3}$. Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa.

## Schemat oceniania

| | |
|---|---|
| Przyjęcie oznaczeń, np.<br>$a$ – długość krawędzi podstawy,<br>$b$ – długość krawędzi bocznej,<br>$c$ – długość przekątnej ściany bocznej,<br>$\alpha$ – miara kąta jaki tworzy przekątna ściany bocznej z przekątną podstawy,<br>lub wykonanie rysunku graniastosłupa z zaznaczonymi powyżej oznaczeniami.<br>  | 1 |
| Obliczenie długości krawędzi podstawy: $a = 4\sqrt{2}$ cm. | 1 |
| Obliczenie długości przekątnej ściany bocznej: $c = 6$ cm. | 1 |
| Obliczenie długości krawędzi bocznej: $b = 2$ cm. | 1 |
| Obliczenie objętości graniastosłupa: $V = 64$ cm$^3$. | 1 |
| Obliczenie pola powierzchni całkowitej graniastosłupa: $32\left(2+\sqrt{2}\right)$ cm$^2$. | 1 |

Jeżeli braknie nam miejsca na zapisanie rozwiązania możemy dokończyć rozwiązanie w wybranym wolnym miejscu arkusza, ale egzaminator musi otrzymać czytelną informację o tym fakcie. Może ona wyglądać na przykład tak: „dokończenie rozwiązania zadania 4 zapisane zostało w brudnopisie”, a w brudnopisie w odpowiednim miejscu zapis „ dalszy ciąg rozwiązania zadania 4”. Egzaminator nie może z własnej inicjatywy oceniać zapisów ani brudnopisie ani gdziekolwiek indziej niż pod tematem zadania.

Jeżeli zdający przedstawi dwa rozwiązania lub fragmenty rozwiązań, jedno błędne a drugie poprawne, to punktów nie otrzymuje. Koniecznie trzeba o tym pamiętać, gdy na przykład odkryjemy, że popełniliśmy błąd. Rozwiązujemy zadanie od początku, ale gdy zapomnimy skreślić pierwszą (błędną) wersję, to nasz wysiłek poszedł na darmo.

# Tablice i zestawy wzorów

Karta wybranych tablic chemicznych (2 strony).

Karta wybranych wzorów i stałych fizycznych (2 strony).

Zestaw wybranych wzorów matematycznych (19 stron).

Uczenie matematyki i innych przedmiotów ścisłych jest podobne do uczenia jazdy na rowerze lub pływania. Nauczyciel może zademonstrować podstawowe techniki, pomóc utrzymać równowagę lub utrzymać się na wodzie, jednak to uczeń musi sam poczuć, że jedzie lub płynie, że sam rozwiązuje zadania i problemy.