CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

OKRĘGOWE KOMISJE EGZAMINACYJNE

Informator

o egzaminie eksternistycznym przeprowadzanym
od sesji jesiennej 2020 r. do sesji zimowej 2022 r.
z zakresu wymagań określonych w podstawie programowej
kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia

Matematyka

Informator opracowany przez Centralną Komisję Egzaminacyjną
we współpracy z okręgowymi komisjami egzaminacyjnymi
w Gdańsku, Jaworznie, Krakowie, Łodzi,
Łomży, Poznaniu, Warszawie i Wrocławiu

Warszawa 2018

WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z MATEMATYKI

WYMAGANIA OGÓLNE

I. Wykorzystanie informacji

Zdający interpretuje tekst matematyczny. Po rozwiązaniu zadania interpretuje otrzymany wynik.

II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji

Zdający używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych.

III. Modelowanie matematyczne

Zdający dobiera model matematyczny do prostej sytuacji i krytycznie ocenia trafność modelu.

IV. Użycie i tworzenie strategii

Zdający stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania.

V. Rozumowanie i argumentacja

Zdający prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków.

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

1. Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne. Zdający:
   1) przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg),
   2) oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia,
   3) posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej,
   4) wykonuje obliczenia procentowe, oblicza podatki, zysk z lokat (również założonych na procent składany i na okres krótszy niż rok),
   5) używa wzorów skróconego mnożenia na $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$.

2. Równania i nierówności. Zdający:
   1) sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania,
   2) wykorzystuje interpretację geometryczną układu równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi,
   3) rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą,
   4) rozwiązuje równania kwadratowe z jedną niewiadomą,
   5) rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą.

3. Funkcje. Zdający:
   1) oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu,
   2) odczytuje z wykresu niektóre własności funkcji (miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje, ma stały znak, punkty, w których funkcja przyjmuje w danym przedziale wartość największą lub najmniejszą),
   3) rysuje wykresy funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru,
   4) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie,
   5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej,
   6) szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru,

7) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje),
8) wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym,
9) wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym),
10) szkicuje wykresy funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$ dla danego a, korzysta ze wzoru i wykresu tej funkcji do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi.

4. Trygonometria. Zdający:
   1) wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus, tangens kątów ostrych,
   2) korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora),
   3) oblicza miarę kąta ostrego, dla której funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – korzystając z tablic lub kalkulatora – przybliżoną),
   4) stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi:
   $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$, $\mathrm{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$ oraz $\sin(90^\circ-\alpha)=\cos\alpha$.

5. Planimetria. Zdający:
   1) stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym,
   2) korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w obliczeniach geometrycznych.

6. Stereometria. Zdający:
   1) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi), oblicza miary tych kątów,
   2) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów,
   3) rozpoznaje w walcach i stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt między tworzącymi stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów,
   4) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między ścianami,
   5) wyznacza przekroje prostopadłościanów płaszczyzną,
   6) stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości.

7. Elementy statystyki opisowej. Zdający:
   1) oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną i medianę (także w przypadku danych pogrupowanych),
   2) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w postaci diagramów, wykresów i tabel.

CHARAKTERYSTYKA ARKUSZA EGZAMINACYJNEGO

Arkusz egzaminacyjny z matematyki składa się z zadań z zakresu wykorzystania informacji, wykorzystania i interpretowania reprezentacji, modelowania matematycznego, użycia i tworzenia strategii oraz rozumowania i argumentacji. Zadania zawarte w arkuszu sprawdzają rozumienie pojęć, badają umiejętność ich zastosowania w sytuacjach praktycznych i typowych oraz o charakterze problemowym.

Arkusz zawiera zadania w formie zamkniętej (np. wyboru wielokrotnego i prawda/fałsz) oraz otwartej, wymagającej od zdającego stworzenia wypowiedzi (np. zapisania obliczeń i podania ich wyniku).

W arkuszu egzaminacyjnym obok numeru każdego zadania podano liczbę punktów, którą można uzyskać za jego poprawne rozwiązanie.

PRZYKŁADOWY ARKUSZ EGZAMINACYJNY

Przykładowy arkusz egzaminacyjny zawiera instrukcję dla zdającego oraz zestaw zadań egzaminacyjnych. Przykładowe rozwiązania zadań zamieszczonych w arkuszu znajdują się w końcowej części informatora.

CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

PESEL (*wpisuje zdający*)	BMA–A1–203

EGZAMIN EKSTERNISTYCZNY Z MATEMATYKI

SZKOŁA BRANŻOWA I STOPNIA

Czas pracy: 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 stron (zadania 1–23). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań zamieść w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań otwartych 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 wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z zestawu wzorów matematycznych, cyrkla, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na karcie punktowania wpisz swój PESEL. Zamaluj ■ pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ■ i zaznacz właściwe. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Pamiętaj, że w przypadku stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań egzaminacyjnych lub zakłócania prawidłowego przebiegu egzaminu w sposób utrudniający pracę pozostałym osobom zdającym, przewodniczący zespołu nadzorującego przerywa i unieważnia egzamin eksternistyczny.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **40 punktów**.

W zadaniach 1−15 wybierz i podkreśl jedyną poprawną odpowiedź.

Zadanie 1. (0–1)

Liczba $9:\frac{2}{7}-6$ jest równa

A. $-1\frac{23}{40}$ B. $3\frac{3}{5}$ C. $-3\frac{3}{7}$ D. $25\frac{1}{2}$

Zadanie 2. (0–1)

Sześć kolejnych cyfr rozwinięcia dziesiętnego liczby $\sqrt{7}$ to $2,64575$. Zaokrąglenie liczby $\sqrt{7}$ do trzeciego miejsca po przecinku to

A. $2,644$ B. $2,645$ C. $2,646$ D. $2,647$

Zadanie 3. (0–1)

Cenę telewizora obniżono z 2250 zł do 2025 zł. Obniżka ceny telewizora była równa

A. 5% B. 10% C. 12% D. 15%

Zadanie 4. (0–1)

Wskaż rysunek, na którym jest zaznaczony przedział liczbowy $\langle -2,3)$.

A.


B.


C.


D.


BRUDNOPIS

Zadanie 5. (0–1)

Dla każdej liczby rzeczywistej wyrażenie $(x-1)^2$ jest równe

A. x^2+1

B. x^2-1

C. x^2+2x+1

D. x^2-2x+1

Zadanie 6. (0–1)

Wartość wyrażenia $\frac{6x-4}{3}$ dla $x=1\frac{1}{6}$ jest równa

A. $-1\frac{2}{3}$

B. -1

C. $\frac{7}{9}$

D. 1

Zadanie 7. (0–1)

Zbiorem rozwiązań nierówności $3x-10>x$ jest przedział

A. $(-5,+\infty)$

B. $(5,+\infty)$

C. $(-\infty,-5)$

D. $(-\infty, 5)$

Zadanie 8. (0–1)

Zdanie *„Kwadrat różnicy liczby a i podwojonej liczby b jest równy 6”* można zapisać symbolicznie

A. $a^2-(2b)^2=6$

B. $(a-2b)^2=6$

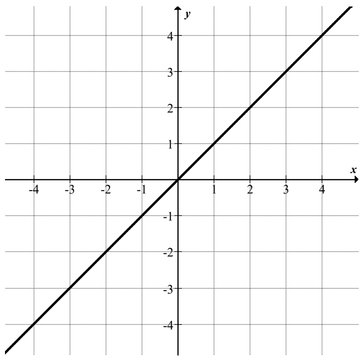
C. $a^2-2b=6$

D. $2(a-b)^2=6$

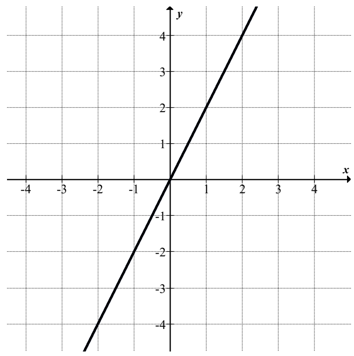
BRUDNOPIS

Zadanie 9. (0–1)

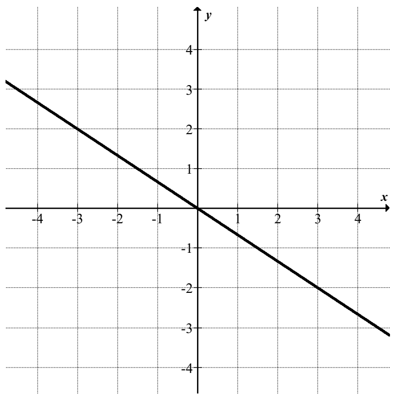
Wskaż rysunek, na którym jest przedstawiony fragment prostej o równaniu $y = 2x$.



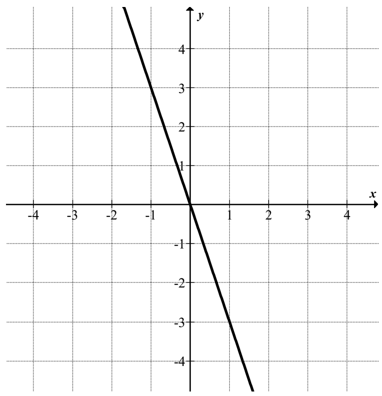
A.



B.



C.



D.

Zadanie 10. (0–1)

Punkt $(0,3)$ leży na wykresie funkcji liniowej *f* określonej wzorem

A. $f(x) = 3x$

B. $f(x) = x - 3$

C. $f(x) = -3x$

D. $f(x) = x + 3$

Zadanie 11. (0–1)

Rozwiązaniem równania $2x - (1 - x) = 2$ jest liczba

A. 0

B. 1

C. 2

D. 3

BRUDNOPIS

Zadanie 12. (0–1)

Funkcja kwadratowa jest określona wzorem $f(x)=2x^2-3x+4$. Wówczas

A. $f(0)=4$

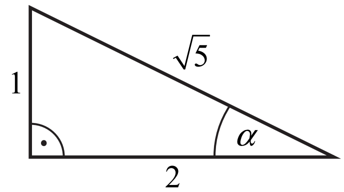
B. $f(1)=4$

C. $f(-1)=4$

D. $f(-2)=4$

Zadanie 13. (0–1)

Na rysunku zostały podane długości boków trójkąta prostokątnego i został oznaczony jeden z jego kątów ostrych.



Wówczas

A. $\sin\alpha=\frac{1}{2}$

B. $\sin\alpha=\frac{1}{\sqrt{5}}$

C. $\sin\alpha=\frac{2}{\sqrt{5}}$

D. $\sin\alpha=\frac{\sqrt{5}}{2}$

Zadanie 14. (0–1)

Pole największego koła, które można wyciąć z kwadratowego arkusza blachy o boku długości 20 cm, jest równe

A. $10\pi\ \text{cm}^2$

B. $20\pi\ \text{cm}^2$

C. $100\pi\ \text{cm}^2$

D. $400\pi\ \text{cm}^2$

BRUDNOPIS

Zadanie 15. (0–1)

Podstawą graniastosłupa prawidłowego jest dwudziestokąt. Liczba wszystkich wierzchołków tego graniastosłupa jest równa

A. 40

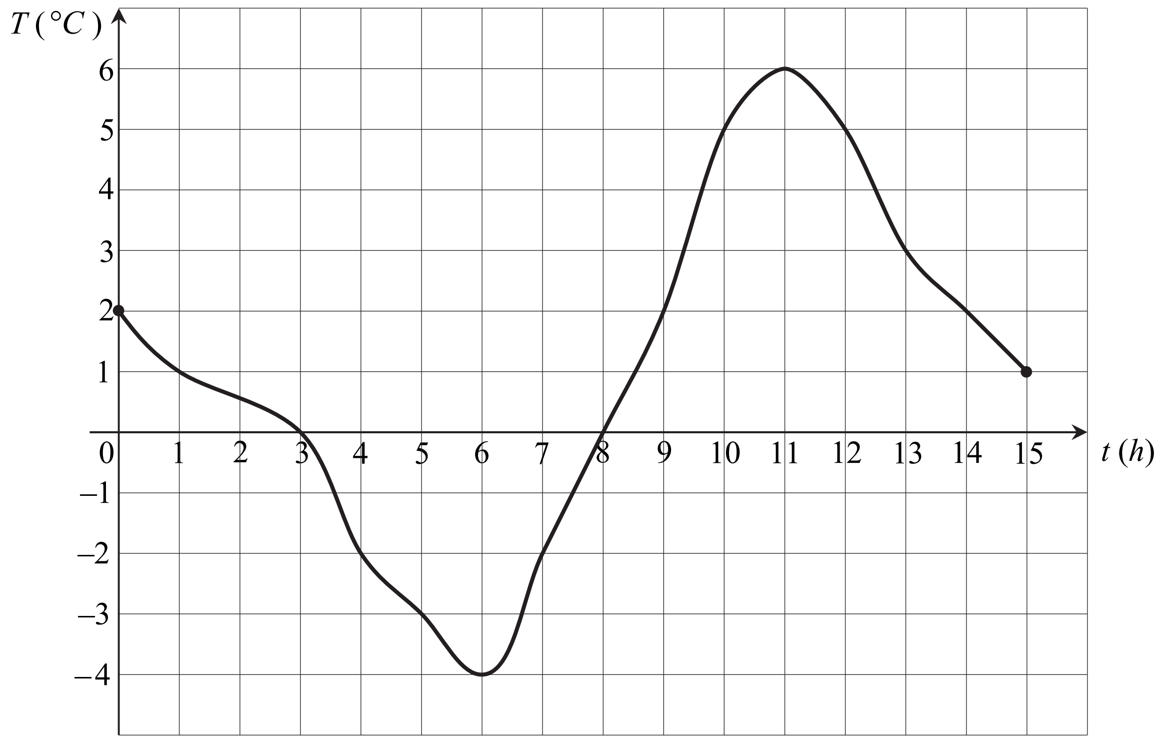
B. 25

C. 21

D. 20

Zadanie 16. (0–2)

Podczas doświadczenia, które trwało 15 godzin, mierzono temperaturę pewnej substancji. Wyniki pomiarów przedstawiono na wykresie.



Na podstawie powyższego wykresu oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Na początku pomiaru odnotowano temperaturę równą 2 °C.	P	F
2.	Najwyższa temperatura, jaką odnotowano, to 15 °C.	P	F
3.	W ciągu pierwszych czterech godzin pomiarów temperatura malała.	P	F
4.	Dwukrotnie temperatura substancji była równa 0 °C.	P	F

BRUDNOPIS

Zadanie 17. (0–3)

Rozwiąż nierówność $0,5x+1,5\left(x-\frac{2}{3}\right)\le 8$.

Odpowiedź: ....

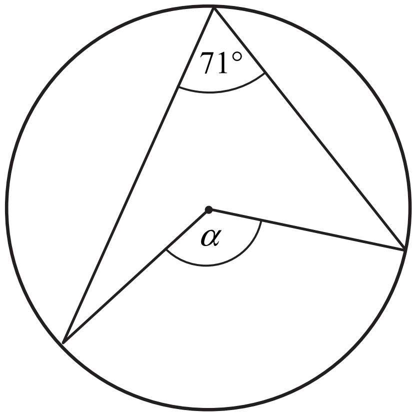
Zadanie 18. (0–3)

Rozwiąż równanie $x^2-3x+2=0$.

Odpowiedź: ....

Zadanie 19. (0–2)

Oblicz miarę kąta środkowego α zaznaczonego na rysunku.



Odpowiedź: ....

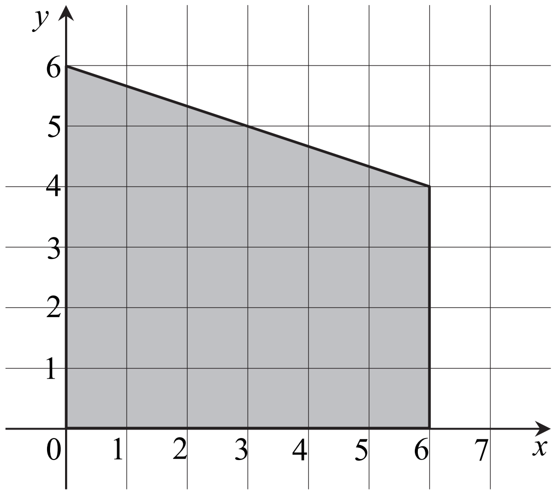
Zadanie 20. (0–3)

Rozwiąż układ równań $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ 3x - 4y = 1 \end{cases}$.

Odpowiedź: ....

Zadanie 21. (0–4)

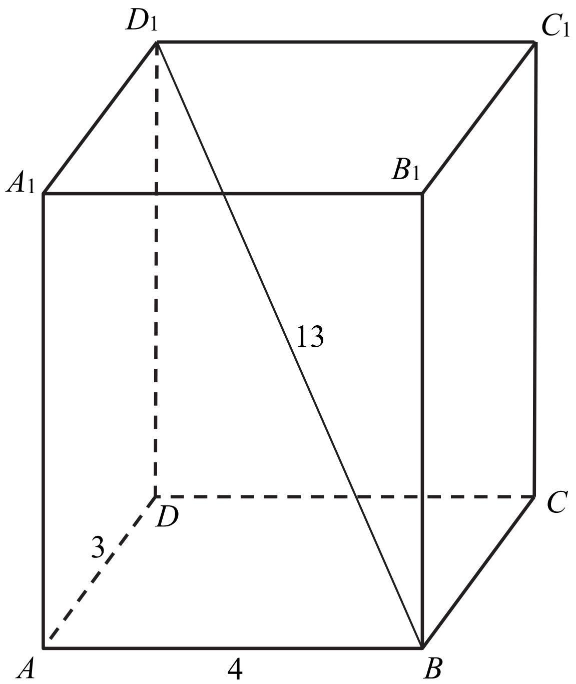
Oblicz pole czworokąta narysowanego w układzie współrzędnych.



Odpowiedź: ....

Zadanie 22. (0–5)

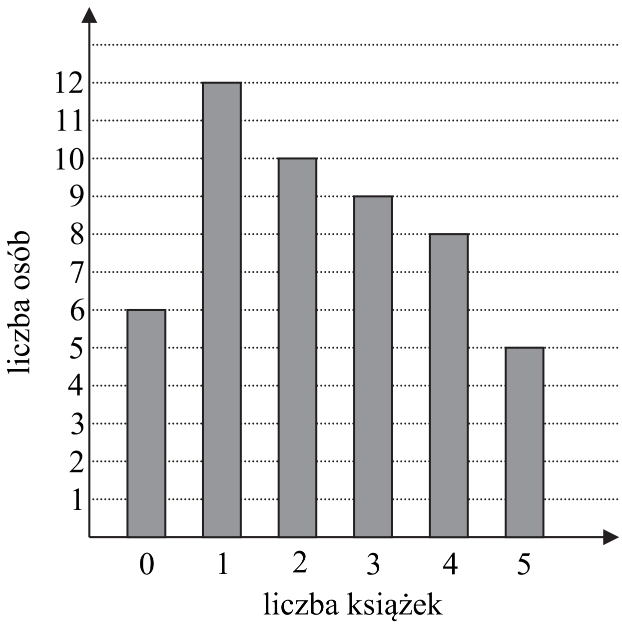
Podstawą prostopadłościanu jest prostokąt o bokach długości 3 cm i 4 cm, a jego przekątna ma długość 13 cm (zobacz rysunek). Zaznacz kąt nachylenia przekątnej do płaszczyzny podstawy. Oblicz objętość prostopadłościanu.



Odpowiedź: ....

Zadanie 23. (0–3)

Grupę 50 osób zapytano o liczbę przeczytanych książek w ciągu ostatniego roku. Wyniki tej ankiety zostały przedstawione na diagramie słupkowym.



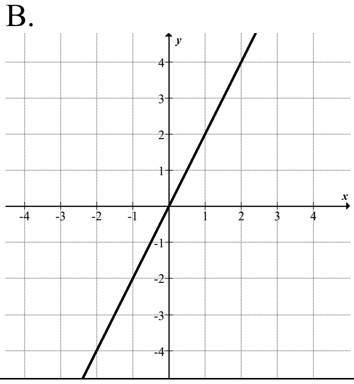
23.1. Podaj, ile osób w badanej grupie przeczytało mniej niż dwie książki w ciągu ostatniego roku.

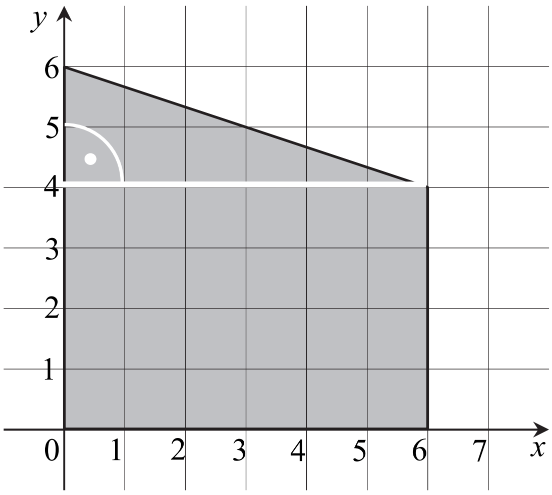
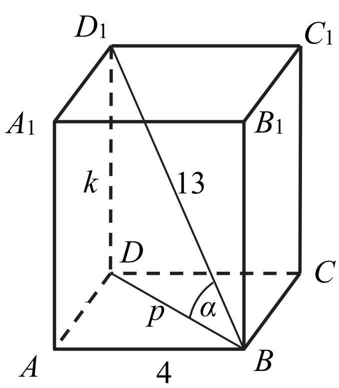
23.2. Oblicz średnią liczbę przeczytanych w ciągu ostatniego roku książek przez jednego badanego.

Odpowiedź: ....

BRUDNOPIS

PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA ZADAŃ ZAMIESZCZONYCH W ARKUSZU EGZAMINACYJNYM

Nr zad.	Poprawne rozwiązanie zadania
1.	D. $25\frac{1}{2}$
2.	C. $2,646$
3.	B. 10%
4.	C. 
5.	D. x^2-2x+1
6.	D. 1
7.	B. $(5,+\infty)$
8.	B. $(a-2b)^2=6$
9.	B. 
10.	D. $f(x)=x+3$
11.	B. 1
12.	A. $f(0)=4$
13.	B. $\sin\alpha=\frac{1}{\sqrt{5}}$
14.	C. 100π cm^2
15.	A. 40
16.	prawda fałsz prawda prawda
17.	$0,5x+1,5\left(x-\frac{2}{3}\right)\le 8$, $0,5x+1,5x-1,5\cdot\frac{2}{3}\le 8$, $2x-\frac{3}{2}\cdot\frac{2}{3}\le 8$, $2x-1\le 8$, $2x\le 9$, $x\le 4,5$. Odpowiedź: $x\le 4,5$.
18.	$x^2-3x+2=0$

	$a=1,\ b=-3,\ c=2$ $\Delta=(-3)^2-4\cdot1\cdot2=9-8=1$ $x_1=\frac{-(-3)-\sqrt{1}}{2\cdot1}=1,\ x_2=\frac{-(-3)+\sqrt{1}}{2\cdot1}=2$ Odpowiedź: $x=1$ lub $x=2$.
19.	$\alpha=2\cdot71^\circ=142^\circ$ Odpowiedź: $\alpha=142^\circ$
20.	$\begin{cases}2x+y=8/\cdot4\\3x-4y=1\end{cases}$ $\begin{cases}8x+4y=32\\3x-4y=1\end{cases}$ $11x=33$ $x=3$ $2\cdot x+y=8$ $2\cdot3+y=8$ $6+y=8$ $y=2$ Odpowiedź: $x=3,\ y=2$.
21.	 $P_{\square}=4\cdot6=24$ $P_{\Delta}=\frac{6\cdot2}{2}=6$ $P_{\text{czworokąta}}=30$ Odpowiedź: Pole czworokąta wynosi 30.
22.	 $p^2=3^2+4^2$ $k^2+5^2=13^2$ $p^2=9+16=25$ $k^2=13^2-5^2$

	$p=5$ $\qquad\qquad$ $k^2=144$ $k=12$ $V=3\cdot 4\cdot 12=12\cdot 12=144$ Odpowiedź: Objętość prostopadłościanu $V=144\ \text{cm}^3$.
23.	21.1. $6+12=18$ Odpowiedź: Mniej niż 2 książki w ciągu ostatniego roku przeczytało 18 osób. 21.2. $(0\cdot 6)+(1\cdot 12)+(2\cdot 10)+(3\cdot 9)+(4\cdot 8)+(5\cdot 5)=$ $=0+12+20+27+32+25=59+32+25=116$ $116:50=2\frac{8}{25}$ Odpowiedź: Średnia liczba przeczytanych książek wynosi $2\frac{8}{25}$.