



Wymagania edukacyjne z matematyki

Poziom podstawowy klasa 4

1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Ocena **dopuszczająca** lub **dostateczna**:

Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	wypisuję wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia	Rzucamy dwiema monetami: dwuzłotówką i pięciozłotówką. Wypisz wszystkie możliwe wyniki tego doświadczenia.	<input type="checkbox"/>
2.	stosuję regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w typowych sytuacjach	Ile jest możliwych kodów, w których na początku występują trzy litery, a następnie cztery cyfry (litery i cyfry mogą się powtarzać), jeśli wykorzystujemy: a) litery A, B, C oraz cyfry 1, 2, 3, 4; b) litery A, B, C, D oraz cyfry 1, 2, 3, 4, 5, 6?	<input type="checkbox"/>
		W restauracji serwuje się pięć różnych zup, osiem drugich dań i sześć deserów. Ile różnych zestawów obiadowych, składających się z zupy, drugiego dania i deseru, można zamówić w tej restauracji?	<input type="checkbox"/>
		a) Ile jest liczb dziewięciocyfrowych, w których zapisie nie występuje cyfra 0 i żadna cyfra się nie powtarza? b) Ile jest liczb dziesięciocyfrowych, w których zapisie żadna cyfra się nie powtarza?	<input type="checkbox"/>
		a) Ile jest liczb trzycyfrowych, a ile czterocyfrowych, w których zapisie cyfry się nie powtarzają? b) Na ile sposobów dziesięcioosobowe stowarzyszenie może wybrać trzy różne osoby do zajmowania stanowisk przewodniczącego, wiceprzewodniczącego i sekretarza?	<input type="checkbox"/>
		Ile jest wszystkich liczb trzycyfrowych, w których zapisie nie ma: a) cyfr 0, 4 i 5, b) cyfr 4 i 5?	<input type="checkbox"/>

		Do 9 szuflad wrzucamy 3 kule (kule i szuflady rozróżniamy). Na ile sposobów możemy rozmieścić te kule?	<input type="checkbox"/>
3.	stosuję regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w prostych sytuacjach	Ile jest parzystych liczb czterocyfrowych, w których zapisie występują tylko cyfry 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7 i żadna z nich się nie powtarza?	<input type="checkbox"/>
4.	określam przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia	Podaj przestrzeń zdarzeń elementarnych dla: a) dwukrotnego rzutu sześcienną kostką b) trzykrotnego rzutu monetą c) rzutu monetą i kostką	<input type="checkbox"/>
5.	opisuję wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu	Rzucamy dwa razy kostką. Rozpatrzmy zdarzenia: A – pierwsza wyrzucona liczba jest nie mniejsza od drugiej, B – wśród wyrzuconych liczb są liczba parzysta i liczba nieparzysta. Wypisz zdarzenia sprzyjające tym zdarzeniom.	<input type="checkbox"/>
6.	określam zdarzenia: przeciwne, niemożliwe, pewne i wykluczające się	Rzucamy raz kostką. Rozpatrzmy zdarzenia: A – wypadła parzysta liczba oczek, B – wypadła liczba oczek większa od 8, C – wypadła liczba oczek mniejsza od 7 D – wypadła liczba oczek większa od 4. a) Wypisz wyniki sprzyjające zdarzeniom A, B, C, D, b) Wskaż zdarzenie pewne i niemożliwe. c) Napisz zdarzenie przeciwne do D. d) Czy zdarzenia A i D się wykluczają?	<input type="checkbox"/>
		Rzucamy trzy razy monetą. Wypisz wyniki sprzyjające zdarzeniom: A – orzeł wypadł co najwyżej raz, B – co najmniej raz wypadła reszka, C – reszka wypadła dokładnie dwa razy, D – wypadły same orły E – wypadło więcej orłów niż reszek. Wskaż pary zdarzeń wykluczających się oraz pary zdarzeń przeciwnych.	<input type="checkbox"/>
7.	stosuję klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w typowych sytuacjach	Rzucamy dwukrotnie symetryczną kostką. Oblicz prawdopodobieństwo tego, że: a) suma wyrzuconych oczek na obu kostkach jest większa od 10, b) liczby oczek otrzymane w obu rzutach różnią się o 1.	<input type="checkbox"/>
8.	obliczam prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego	Rzucamy dwukrotnie kostką. Oblicz prawdopodobieństwa zdarzeń: a) A – suma oczek, które wypadną w obu rzutach, jest równa co najmniej 4, b) B – iloczyn oczek, które wypadną w obu rzutach, jest mniejszy od 25.	<input type="checkbox"/>

9.	stosuję twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach	Oblicz prawdopodobieństwo sumy zdarzeń A, B $\subset \Omega$, jeśli: $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{1}{3}$, $P(A \cap B) = \frac{1}{4}$	<input type="checkbox"/>
----	--	---	--------------------------

Ponadto na ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**:

Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	stosuję regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w złożonych sytuacjach	Rozpatrujemy liczby pięciocyfrowe zapisane za pomocą cyfr 1, 2, 3, 4, 5, 6. Ile jest takich liczb większych od 44 400?	<input type="checkbox"/>
		Ile jest parzystych liczb czterocyfrowych, w których zapisie występują tylko cyfry 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7 i żadna z nich się nie powtarza?	<input type="checkbox"/>
		Rozważmy liczby pięciocyfrowe, w których zapisie każda z cyfr 1, 2, 3, 4, 5 występuje dokładnie raz. a) Ile jest takich liczb mniejszych od 50 000? b) Ile jest takich liczb większych od 30 000?	<input type="checkbox"/>
		Ile istnieje możliwości ustawienia liczb 1, 2, 3, 4, 5 w których: a) liczby 1 i 2 sąsiadują ze sobą w kolejności wzrastania, b) liczby 1 i 2 sąsiadują ze sobą c) liczby 1 i 2 nie sąsiadują ze sobą?	<input type="checkbox"/>
		Tramwajem zatrzymującym się na 8 przystankach jedzie 7 osób. Na ile sposobów mogą one wysiąść z tramwaju, jeśli każda z nich: a) wysiada na innym przystanku, b) wysiada na innym przystanku, ale nikt nie wysiada na pierwszym przystanku?	<input type="checkbox"/>
		Do windy zatrzymującej się na 10 piętrach wsiadły 4 osoby. Na ile sposobów osoby te mogą opuścić windę, jeśli każda z nich wysiada: a) na innym piętrze, b) na innym piętrze i nikt nie wysiada na trzech ostatnich piętrach?	<input type="checkbox"/>
		Ile można utworzyć siedmiocyfrowych numerów telefonicznych rozpoczynających się od 701, w których żadna cyfra nie będzie się powtarzała?	<input type="checkbox"/>
		Oblicz, ile jest liczb pięciocyfrowych: a) mniejszych od 48 000, b) większych od 56 700, c) o nieparzystym iloczynie cyfr d) o parzystym iloczynie cyfr.	<input type="checkbox"/>

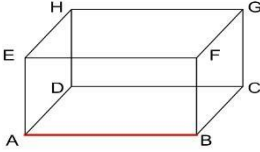
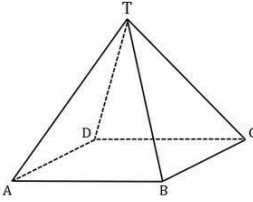
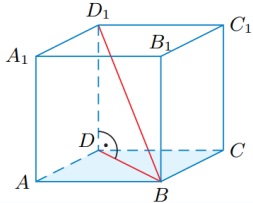
		Do 4 szuflad wrzucamy 6 kul (kule i szuflady rozróżniamy). Na ile sposobów można rozmieścić te kule?	<input type="checkbox"/>
		Rzucamy czterokrotnie kostką. Wyrzucone liczby oczek są kolejnymi cyframi liczby czterocyfrowej. Ile spośród otrzymanych w ten sposób liczb jest a) podzielnych przez 25, b) podzielnych przez 4?	<input type="checkbox"/>
2.	wyznaczam sumę, iloczyn zdarzeń losowych	Z urny, w której jest pięć kul ponumerowanych od 1 do 5, losujemy kolejno, bez zwracania, dwie kule. Wypisz wyniki sprzyjające zdarzeniom: a) A – za drugim razem wylosowano liczbę parzystą, b) B – iloczyn wylosowanych liczb jest równy 4, c) C – pierwsza wylosowana liczba jest mniejsza od drugiej. d) Wyznacz zdarzenia: $A \cup B$, $A \cap B$, $B \cap C$ i $A \cap B \cap C$.	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	stosuję klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w złożonych sytuacjach	Rzucamy trzykrotnie symetryczną kostką. Oblicz prawdopodobieństwo tego, że otrzymane kolejno liczby oczek tworzą ciąg: a) geometryczny, b) arytmetyczny.	<input type="checkbox"/>
		Na 11 fotelach ustawionych w rzędzie usiadło losowo 6 kobiet i 5 mężczyzn. Oblicz prawdopodobieństwo tego, że: a) mężczyźni siedzą razem, b) żadne dwie kobiety nie siedzą obok siebie.	<input type="checkbox"/>
		Do urny zawierającej 2 kule białe i 4 czarne dołożono pewną liczbę kul białych. Ile jest obecnie wszystkich kul w urnie, jeśli prawdopodobieństwo wylosowania kuli białej jest równe $\frac{3}{4}$.	<input type="checkbox"/>
		Windą zatrzymującą się na 6 piętrach jadą 4 osoby. Oblicz prawdopodobieństwo tego, że: a) każda osoba wysiądzie na innym piętrze, b) wszyscy wysiądą na tym samym piętrze.	<input type="checkbox"/>
4.	stosuję własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń	W pewnej grupie uczniów każdy zna język angielski lub niemiecki. Wiadomo, że prawdopodobieństwo wylosowania z tej grupy ucznia znającego język angielski jest równe $\frac{7}{8}$, natomiast prawdopodobieństwo wylosowania ucznia znającego język niemiecki jest równe $\frac{4}{5}$. Oblicz prawdopodobieństwo tego, że losowo wybrany uczeń zna obydwa języki.	<input type="checkbox"/>

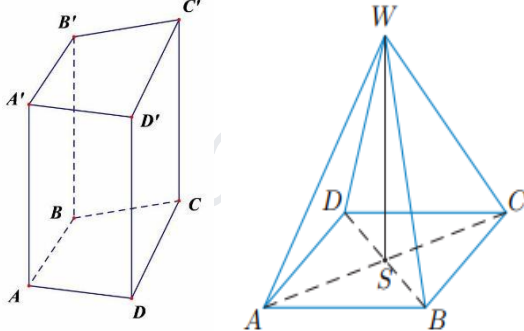
Ponadto na ocenę celującą:

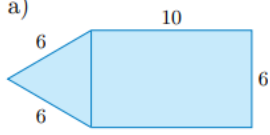
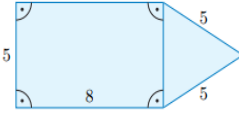
Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	stosuję własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń		<input type="checkbox"/>
2.	rozwiązuję zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa	<p>Spośród liczb trzycyfrowych losujemy jedną liczbę. Oblicz prawdopodobieństwo tego, że wylosowana liczba jest parzysta lub dzieli się przez 5, lub Spośród liczb sześciocyfrowych losujemy jedną. Oblicz prawdopodobieństwo tego, że jest to liczba podzielna przez 4 lub 5. lub Oblicz, ile jest czterocyfrowych parzystych liczb naturalnych, w których zapisie dokładnie dwa razy występuje cyfra 6</p>	<input type="checkbox"/>

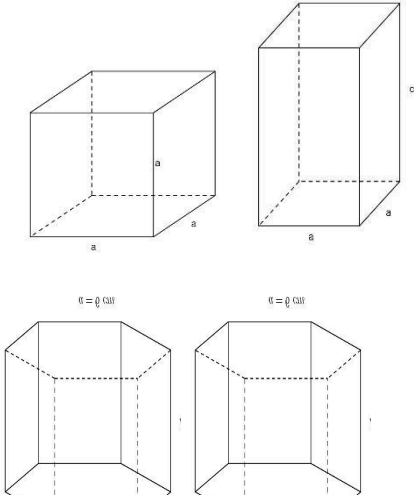
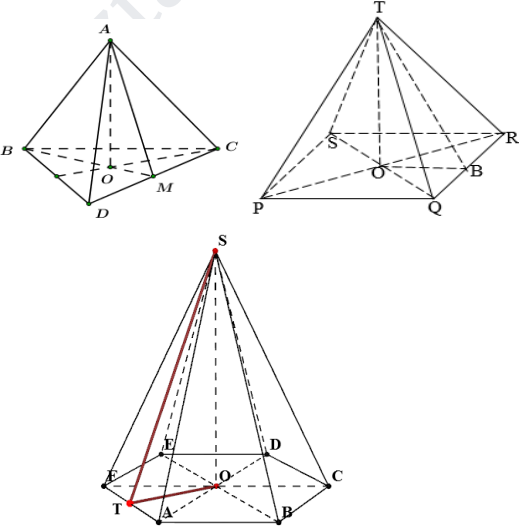
2. GRANIASTOSŁUPY I OSTROŚLUPY

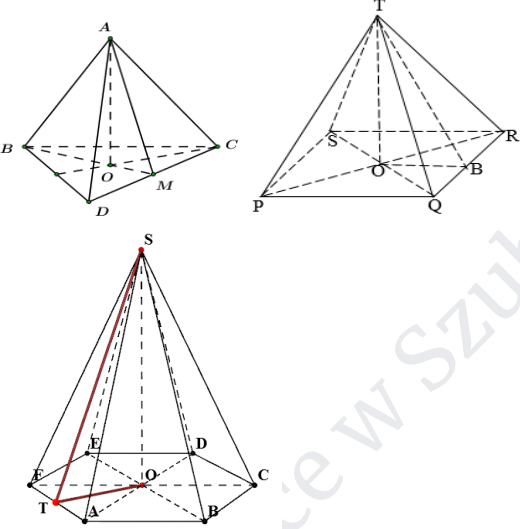
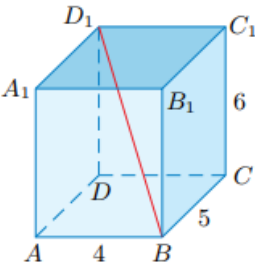
Ocenę dopuszczającą lub dostateczną:

Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	wskazuję w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne	  <p>Wymień krawędzie równoległe, prostopadłe i skośne do krawędzi AB</p>	<input type="checkbox"/>
2.	wskazuję w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę		<input type="checkbox"/>

		<p>Rzutem prostokątnym odcinka D_1B na ścianę $ABCD$ sześcianu jest odcinek DB (rysunek obok). Wskaż odcinek będący rzutem prostokątnym odcinka D_1B na ścianę:</p> <p>a) $A_1B_1C_1D_1$, b) ADD_1A_1, c) BCC_1B_1.</p>	
3.	określam liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu; sprawdzam, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi	<p>Podaj liczbę ścian, krawędzi i wierzchołków graniastosłupa (lub ostrosłupa):</p> <p>a) trójkątnego, b) czworokątnego, c) sześciokątnego</p>	<input type="checkbox"/>
		<p>Czy istnieje graniastosłup, którego liczba krawędzi jest równa:</p> <p>a) 21 b) 25?</p>	<input type="checkbox"/>
4.	wskazuję elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)	 <p>Wymień wierzchołki, krawędzie i ściany w narysowanych bryłach. Dodatkowo w graniastosłupie wskaż przekątne ścian bocznych i przekątne podstaw, a w ostrosłupie: wierzchołek ostrosłupa, spodek wysokości, wysokość ostrosłupa, kąt płaski przy wierzchołku.</p>	<input type="checkbox"/>
5.	obliczam pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa oraz ostrosłupa	<p>Oblicz pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa prostego o wysokości 8 cm, którego podstawą jest:</p> <p>a) trójkąt prostokątny o przyprostokątnych długości 5 cm i 12 cm b) romb o przekątnych długości 15 cm i 20 cm.</p>	<input type="checkbox"/>
		<p>Krawędzie podstawy ostrosłupa prawidłowego mają długość 10 cm, a krawędzie boczne – 13 cm. Oblicz pole powierzchni bocznej i całkowitej tego ostrosłupa, jeśli wiadomo, że jego podstawą jest:</p> <p>a) kwadrat, b) trójkąt, c) sześciokąt.</p>	<input type="checkbox"/>

6.	rysuję siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu	<p>a) </p> <p>b) </p> <p>Na rysunkach powyżej przedstawiono fragmenty</p> <p>a) siatek graniastosłupa prostego (rys. a) b) ostrosłupa prostego (rys b).</p> <p>Narysuj całe siatki tych brył.</p>	<input type="checkbox"/>
7.	obliczam długości przekątnych graniastosłupa prostego – w prostych przypadkach	Oblicz długość przekątnej sześcianu o krawędzi 4.	<input type="checkbox"/>
		Oblicz długość przekątnej prostopadłościanu o krawędziach: 5, 9, 12.	<input type="checkbox"/>
8.	obliczam objętość graniastosłupa prostego i ostrosłupa prawidłowego	Wysokość graniastosłupa prostego jest równa 7 cm, a jego podstawą jest trapez o bokach długości 4 cm, 4 cm, 4 cm i 8 cm. Oblicz objętość tego graniastosłupa.	<input type="checkbox"/>
		Podstawy trapezu prostokątnego mają długości 6 cm i 12 cm, a jego kąt ostry ma miarę 45° . Oblicz objętość graniastosłupa prostego o wysokości 18 cm, którego podstawą jest ten trapez.	<input type="checkbox"/>
		Wysokość ostrosłupa prawidłowego jest równa 15 cm, a obwód jego podstawy jest równy 24 cm. Oblicz objętość tego ostrosłupa, jeżeli jest on: a) czworokątny, b) trójkątny, c) sześciokątny.	<input type="checkbox"/>

9.	wskazują kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy	 <p>W narysowanych bryłach zaznacz kąt między przekątną graniastosłupa, a płaszczyzną podstawy (uwaga: w graniastosłupie prawidłowym sześciokątnym zaznacz kąt między dłuższą przekątną graniastosłupa, a płaszczyzną podstawy oraz między krótszą przekątną graniastosłupa, a płaszczyzną podstawy).</p>	<input type="checkbox"/>
10.	wskazują kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy – w prostych przypadkach	 <p>W narysowanych ostrosłupach zaznacz kąt między krawędzią boczną ostrosłupa, a płaszczyzną podstawy oraz między wysokością ściany bocznej, a płaszczyzną podstawy.</p>	<input type="checkbox"/>
		Przedstaw na rysunku ostrosłup prawidłowy czworokątny (trójkątny, sześciokątny) i zaznacz: kąt α między krawędzią boczną a podstawą, kąt β między krawędzią boczną a podstawą.	<input type="checkbox"/>

		Przedstaw na rysunku graniastosłup prawidłowy czworokątny i zaznacz: kąt α między przekątną ściany bocznej a podstawą, kąt β między przekątną graniastosłupa a podstawą, kąt γ między przekątną ściany bocznej a sąsiednią ścianą boczną.	<input type="checkbox"/>
11.	wskazują kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu – w prostych przypadkach	 <p>W narysowanych ostrosłupach zaznacz kąt między ścianą boczną ostrosłupa, a płaszczyzną podstawy.</p>	<input type="checkbox"/>
		Przedstaw na rysunku ostrosłup prawidłowy czworokątny (trójkątny, sześciokątny) i zaznacz: kąt α między ścianą boczną a podstawą, kąt β między sąsiednimi ścianami bocznymi.	<input type="checkbox"/>
12.	rozwiązują typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną	 <p>Dany jest prostopadłościan o wymiarach podanych na rysunku obok. Oblicz sinus kąta zawartego między przekątną BD_1 a płaszczyzną podstawy $ABCD$.</p>	<input type="checkbox"/>
13.	stosują funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w prostych sytuacjach	Przekątna graniastosłupa prawidłowego czworokątnego ma długość 26 cm i tworzy z krawędzią podstawy kąt α taki, że $\cos \alpha = \frac{5}{13}$. Oblicz pole powierzchni bocznej tego graniastosłupa.	<input type="checkbox"/>

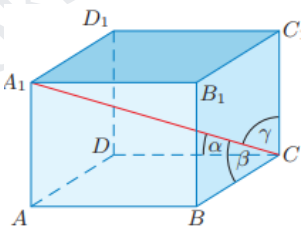
		Wysokość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równa 12 cm. Tworzy ona z wysokością ściany bocznej kąt α taki, że $\sin \alpha = \frac{5}{13}$. Oblicz pole powierzchni całkowitej tego ostrosłupa.	<input type="checkbox"/>
--	--	--	--------------------------

Ponadto na ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**:

Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	przeprowadzam wnioski dotyczące położenia prostych w przestrzeni	Dla prostych k, l, m leżących w tej samej płaszczyźnie zachodzi własność: jeśli $k \perp l$ i $l \perp m$, to $k \parallel m$. Uzasadnij, że analogiczna własność nie zachodzi dla prostych w przestrzeni.	<input type="checkbox"/>
2.	stosuję i przekształcam wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów	Podstawą graniastosłupa prostego jest trapez równoramienny o bokach długości 12 cm, 5 cm, 6 cm i 5 cm. Oblicz wysokość tego graniastosłupa, jeśli wiadomo, że: <ul style="list-style-type: none"> a) jego pole powierzchni bocznej jest równe 560 cm^2, b) jego pole powierzchni całkowitej jest równe 492 cm^2. 	<input type="checkbox"/>
		Oblicz długość krawędzi podstawy ostrosłupa prawidłowego trójkątnego, którego wysokość ma 24 cm, a objętość jest równa $50\sqrt{3} \text{ cm}^3$.	<input type="checkbox"/>
3.	stosuję funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu – w złożonych sytuacjach	Wysokość graniastosłupa prawidłowego czworokątnego jest równa $\sqrt{119}$. Przekątna tego graniastosłupa i przekątna jego ściany bocznej, wychodzące z jednego wierzchołka, tworzą kąt, którego tangens jest równy $\frac{5}{12}$. Oblicz objętość tego graniastosłupa.	<input type="checkbox"/>
		Wysokość ostrosłupa prawidłowego trójkątnego tworzy z krawędzią boczną tego ostrosłupa kąt α taki, że $\cos \alpha = 0,8$. Krawędź podstawy ma długość 3 cm. Oblicz pole powierzchni całkowitej tego ostrosłupa.	<input type="checkbox"/>
4.	obliczam miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu	Oblicz sinus kąta, który ściana boczna ostrosłupa prawidłowego czworokątnego tworzy z jego podstawą, jeśli wiadomo, że: <ul style="list-style-type: none"> a) krawędź podstawy ma długość 18 cm, a wysokość jest równa 12 cm, b) wszystkie krawędzie ostrosłupa mają długość 10 cm. 	<input type="checkbox"/>

5.	rozwiązują zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w trudnych sytuacjach	Przekątna graniastosłupa prawidłowego czworokątnego ma długość 8 i jest nachylona do podstawy pod kątem, którego cosinus jest równy $\frac{1}{4}$. Oblicz objętość tego graniastosłupa.	<input type="checkbox"/>
		W ostrosłupie prawidłowym czworokątnym wszystkie krawędzie mają taką samą długość. Oblicz cosinus kąta nachylenia: a) krawędzi bocznej do podstawy, b) ściany bocznej do podstawy.	<input type="checkbox"/>

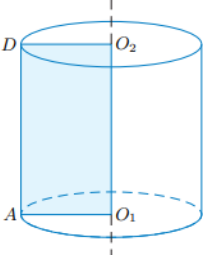
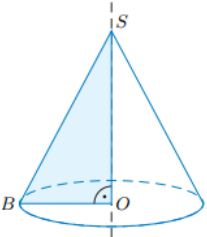
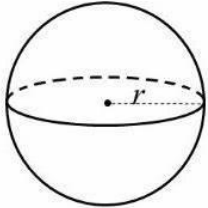
Ponadto na ocenę **celującą**:

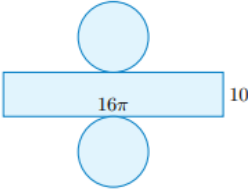
Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	rozwiązują zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielościanów	W ostrosłupie prawidłowym trójkątnym pole ściany bocznej jest cztery razy większe od pola podstawy. Oblicz cosinus kąta nachylenia ściany bocznej tego ostrosłupa do jego podstaw	<input type="checkbox"/>
2.	przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach	<p>Wykaż, że objętość prostopadłościanu wyraża się wzorem $V = \sqrt{P_1 P_2 P_3}$, gdzie P_1, P_2, P_3 są polami jego ścian o wspólnym wierzchołku. lub</p>  <p>Przekątna A_1C prostopadłościanu (rysunek obok) tworzy z krawędziami wychodzącymi z wierzchołka C kąty α, β i γ. Wykaż, że: a) $\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma = 2$, b) $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$</p>	<input type="checkbox"/>

3. BRYŁY OBROTOWE

Na ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**:

Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
----	-----------	---------------------	----------

1.	wskazują elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka)	 <p>Wskaż podstawę walca, promień podstawy walca, wysokość walca i tworzącą walca</p>  <p>Wskaż podstawę stożka, promień podstawy stożka, wysokość stożka, tworzącą stożka i kąt rozwarcia stożka, wierzchołek stożka i spodek</p>  <p>wysokości. Wskaż promień kuli, środek kuli i koło wielkie kuli.</p>	<input type="checkbox"/>
2.	zaznaczam przekrój osiowy walca i stożka oraz przekroje kuli	Narysuj walec, stożek i kulę i zaznacz ich przekroje osiowe.	<input type="checkbox"/>
3.	obliczam pole powierzchni i objętość bryły obrotowej – w prostych sytuacjach	<p>a) Oblicz pole powierzchni całkowitej i objętość walca otrzymanego przez obrót prostokąta o bokach 4 cm i 8 cm wokół krótszego boku.</p> <p>b) Przekrój osiowy walca jest kwadratem o polu równym 49 cm². Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego walca.</p> <p>a) Oblicz objętość stożka o średnicy podstawy równej 24 cm i wysokości 8 cm.</p> <p>b) Oblicz objętość stożka o tworzącej równej 13 cm i wysokości 12 cm.</p> <p>Oblicz pole powierzchni i objętość kuli o promieniu $r = 4$ cm</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4.	rozwiązuję zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka – w prostych sytuacjach	Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej walca, którego siatkę przedstawiono poniżej.	<input checked="" type="checkbox"/>

			
		<p>Powierzchnią boczną stożka po rozwinięciu jest wycinek koła o promieniu 12 cm wyznaczony przez kąt środkowy α. Oblicz pole podstawy i objętość tego stożka.</p> <p>a) $\alpha = 60^\circ$ b) $\alpha = 180^\circ$</p>	<input type="checkbox"/>
5.	stosuję funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w prostych sytuacjach	<p>Przekątna przekroju osiowego walca ma długość 15 cm i tworzy z jego podstawą kąt α taki, że $\cos \alpha = 0,6$. Oblicz objętość tego walca.</p>	<input type="checkbox"/>
		<p>Kąt między tworzącą l stożka a jego podstawą ma miarę β. Oblicz objętość tego stożka, jeśli:</p> <p>a) $\sin \beta = 0,6, l = 15$ cm, b) $\operatorname{tg} \beta = 2,4, l = 13$ cm.</p>	<input type="checkbox"/>
6.	wyznaczam skalę podobieństwa brył podobnych – w prostych przypadkach	<p>Oblicz skalę podobieństwa dwóch brył których stosunek objętości jest równy:</p> <p>a) 0,216, b) 0,064.</p>	<input type="checkbox"/>

Ponadto na ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**:

Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	stosuję funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w złożonych sytuacjach	Stożek i walec mają równe pola powierzchni bocznych, równe tworzące i takie same objętości. Oblicz tangens kąta nachylenia tworzącej stożka do jego podstawy.	<input type="checkbox"/>
2.	wykorzystuję podobieństwo brył i skalę podobieństwa brył podobnych podczas rozwiązywania zadań	Ostrosłup o wysokości 8 cm przecięto płaszczyzną równoległą do podstawy i otrzymano dwa wielościany o równych objętościach. Oblicz, w jakiej odległości od wierzchołka ostrosłupa leży ta płaszczyzna.	<input type="checkbox"/>

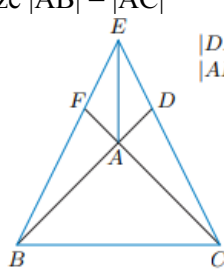
Ponadto na ocenę **celującą**:

Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
----	-----------	---------------------	----------

1.	rozwiązuję zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych	Stożek i walec mają równe pola powierzchni bocznych, równe tworzące i takie same objętości. Oblicz tangens kąta nachylenia tworzącej stożka do jego podstawy.	<input type="checkbox"/>
2.	przeprowadzam dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w bryłach obrotowych	Wykaż, że jeżeli przekrój osiowy stożka jest trójkątem równobocznym, to pole powierzchni bocznej tego stożka jest dwa razy większe od pola jego podstawy	<input type="checkbox"/>

4. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE

Na ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**:

Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	przeprowadzam proste dowody dotyczące własności liczb	Wykaż, że jeśli dwie liczby są nieparzyste, to suma ich kwadratów jest parzysta.	<input type="checkbox"/>
		Reszta z dzielenia liczby naturalnej n przez 6 jest równa 5. Wykaż, że reszta z dzielenia liczby n^2 przez 6 jest równa 1	<input type="checkbox"/>
2.	przeprowadzam proste dowody, stosując metodę równoważnego przekształcania tezy	Wykaż, że nierówność $a^2 + b^2 \geq 2ab$ jest prawdziwa dla dowolnych liczb rzeczywistych a i b lub Wykaż, że dla dowolnych liczb rzeczywistych a i b prawdziwa jest nierówność: $a^2 \geq 4b(a - b)$,	<input type="checkbox"/>
3.	uzasadniam niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost w prostych sytuacjach	Udowodnij, że liczba $\sqrt{2}$ jest niewymierna.	<input type="checkbox"/>
4.	przeprowadzam proste dowody dotyczące własności figur płaskich	Korzystając z podanych informacji, wykaż, że $ AB = AC $  $ DE = FE ,$ $ AF = AD $	<input type="checkbox"/>

Ponadto na ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**:

Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
----	-----------	---------------------	----------

1.	przeprowadzam trudniejsze dowody dotyczące własności liczb całkowitych	Wykaż, że dla każdej liczby całkowitej n liczba $n(n^4 - 1)$ jest podzielna przez 6,	<input type="checkbox"/>
		Udowodnij, że liczba $7^{77} - 6 \cdot 7^{76} + 12 \cdot 7^{75}$ jest podzielna przez 19.	<input type="checkbox"/>
2.	przeprowadzam trudniejsze dowody dotyczące nierówności (np. wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną)	Udowodnij, że dla dowolnych liczb dodatnich a i b takich, że: $ab = 16$, prawdziwa jest nierówność $(1 + a)(1 + b) \geq 2$.	<input type="checkbox"/>
3.	stosuję metodę równoważnego przekształcania tezy – w trudnych sytuacjach	Wykaż, że dla dowolnych liczb rzeczywistych x i y prawdziwa jest nierówność: $x^2 + 10y^2 + 9 \geq 6y(x + 1)$.	<input type="checkbox"/>
4.	przeprowadzam trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich	Dany jest trapez ABCD. Punkt P jest środkiem ramienia AD. Udowodnij, że pole trójkąta BPC jest dwa razy mniejsze od pola trapezu ABCD.	<input type="checkbox"/>
		W trójkącie ABC poprowadzono środkową CD, a z punktu D poprowadzono środkowe trójkątów ADC i CDB: odpowiednio DE i DF. Wykaż, że jeśli $ DE = DF $, to trójkąt ABC jest równoramienny.	<input type="checkbox"/>
5.	przeprowadzam dowody nie wprost – w trudnych sytuacjach	Wykaż, że wysokość trójkąta równobocznego o boku 1 ma długość, która wyraża się liczbą niewymierną.	<input type="checkbox"/>

Ponadto na ocenę **celującą**:

Lp	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	przeprowadzam dowody wymagające wiedzy opisanej na poziomie dobrym lub bardzo dobrym z innych działów	Rozważmy wszystkie siedmiocyfrowe numery telefoniczne o niepowtarzających się cyfrach. Uzasadnij, że numerów zaczynających się od 6051 jest tyle samo co numerów zaczynających się od 605 i zawierających tylko cyfry od 0 do 7	<input type="checkbox"/>

5. POWTÓRZENIE

Wymagania dotyczące powtarzanych wiadomości zostały opisane w propozycjach przedmiotowego systemu oceniania dla klas pierwszej, drugiej i trzeciej. Z kolei te z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i stereometrii są opisane powyżej.