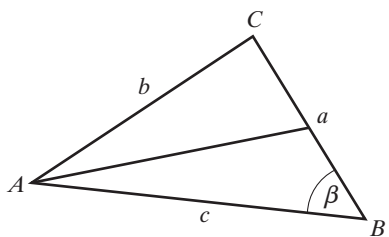
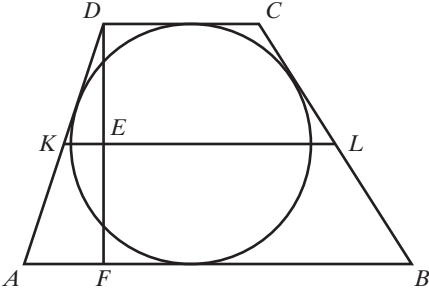


Numer zadania	Etapy rozwiązywania zadań	Liczba punktów
	Rozwiązanie bezbłędne. Określenie znaku liczby $\sin x + \cos x$. $\frac{2\sqrt{2}-1}{3} \approx 0,6 > 0$	1
3.	Dokonanie niewielkiego postępu. Zauważenie, że $P = (x, 0)$ i zapisanie odpowiednich równości. $\vec{PD} = k \cdot \vec{PB}$ $\vec{PC} = k \cdot \vec{PA}$ $\vec{PC} = [4-x, 0]$ i $\vec{PD} = [6-x, 2]$ $\vec{PA} = [1-x, 0]$ i $\vec{PB} = [2-x, 1]$	1
	Dokonanie istotnego postępu. Zapisanie równości pozwalających na wyznaczenie k oraz x. $k \cdot \vec{PA} = [k(1-x), 0]$ $k \cdot \vec{PB} = [k(2-x), k]$ $k(1-x) = 4-x$ i $k(2-x) = 6-x$	1
	Pokonanie zasadniczych trudności zadania. Rozwiązanie układu równań. $k = 2, x = -2$	1
	Rozwiązanie zadania do końca – w rozwiązaniu występują drobne usterki. Obliczenie długości promienia okręgu i współrzędnych punktu P. $r = \sqrt{(2-1)^2 + (1-0)^2} = \sqrt{2}$ $P = (-2, 0)$	1
	Rozwiązanie bezbłędne. Zapisanie równania okręgu. $(x+2)^2 + y^2 = 2$	1
4.	Dokonanie niewielkiego postępu. Obliczenie $\log 100$ i sprowadzenie logarytmów do tej samej podstawy. $\log_a x + \log_x a \geq 2$ $\log_x a = \frac{1}{\log_a x}$ $\log_a x + \frac{1}{\log_a x} \geq 2$	1
	Pokonanie zasadniczych trudności zadania. Dokonanie odpowiedniego podstawienia i sprowadzenie nierówności do postaci nierówności kwadratowej. $k = \log_a x$ $k + \frac{1}{k} \geq 2$ $k^2 + 1 \geq 2k$, gdyż $k > 0$	1
	Rozwiązanie zadania do końca – w rozwiązaniu występują drobne usterki. Wykorzystanie wzoru skróconego mnożenia do przekształcenia nierówności. $(k-1)^2 \geq 0$	1
	Rozwiązanie bezbłędne. Zauważenie, że dla każdej liczby k spełniającej warunki zadania liczba $(k-1)^2$ jest zawsze nieujemna, zatem $(\log_a x - 1)^2 \geq 0$. Nierówność $\log_a x + \log_x a \geq 2$ jest zatem prawdziwa.	1

Numer zadania	Etapy rozwiązywania zadań	Liczba punktów
5.	Dokonanie istotnego postępu. Zapisanie długości spirali. $L = \pi r + \frac{1}{2} \pi r + \dots + \frac{1}{2^9} \pi r$	1
	Pokonanie zasadniczych trudności zadania. Zauważenie, że wyrazy sumy tworzą ciąg geometryczny o ilorazie $\frac{1}{2}$ i pierwszym wyrazie πr .	1
	Rozwiązanie bezbłędne. Obliczenie sumy ciągu geometrycznego. $l = \pi r \cdot \frac{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{10}}{1 - \frac{1}{2}} = \pi r \cdot \frac{1 - \frac{1}{1024}}{\frac{1}{2}} = \frac{1023}{512} \pi r$	1
6.	Dokonanie niewielkiego postępu. Określenie dzielników wyrazu wolnego: $-1, 1, -2, 2, -4, 4$. Sprawdzenie, że jednym z pierwiastków wielomianu jest liczba 1.	1
	Dokonanie istotnego postępu. Wykonanie dzielenia wielomianu przez dwumian $x - 1$ i zapisanie wielomianu w postaci iloczynu. $W(x) = (x - 1)(x^3 + 2x^2 - 2x - 4)$	1
	Pokonanie zasadniczych trudności zadania. Rozłożenie wyrażenia $x^3 + 2x^2 - 2x - 4$ na czynniki. $x^3 + 2x^2 - 2x - 4 = x^2(x + 2) - 2(x + 2) = (x + 2)(x - \sqrt{2})(x + \sqrt{2})$	1
	Rozwiązanie zadania do końca – w rozwiązaniu występują drobne usterki. Określenie pierwiastków wielomianu: $1, -2, \sqrt{2}, -\sqrt{2}$.	1
	Rozwiązanie bezbłędne. Obliczenie sumy odwrotności pierwiastków wielomianu. $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} - \text{liczba wymierna}$	1
7.	Dokonanie niewielkiego postępu. Zapisanie odpowiedniej równości, wynikającej z faktu, że punkt $A = (x, y)$ leży w tej samej odległości od prostej i punktu P . $\sqrt{(0 - x)^2 + \left(\frac{1}{2} - y\right)^2} = \frac{\left y + \frac{1}{2}\right }{\sqrt{0 + 1^2}}$	1
	Pokonanie zasadniczych trudności zadania. Podniesienie obu stron równania do kwadratu i wykonanie redukcji wyrazów podobnych. $x^2 - 2y = 0$	1
	Rozwiązanie zadania do końca – w rozwiązaniu występują drobne usterki. Określenie wzoru odpowiedniej krzywej. $y = \frac{1}{2} x^2$	1
	Rozwiązanie bezbłędne. Zapisanie wzoru funkcji. $f(x) = \frac{1}{2} x^2$	1

Numer zadania	Etapy rozwiązywania zadań	Liczba punktów
8.	Dokonanie niewielkiego postępu.  Wykorzystanie wzoru cosinusów. s – długość środkowej $s^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + c^2 - 2 \cdot \frac{a}{2} \cdot c \cdot \cos \beta$ $s^2 = \frac{a^2}{4} + c^2 - ac \cos \beta$	1
	Pokonanie zasadniczych trudności zadania. Obliczenie $\cos \beta$. $b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos \beta$ $\cos \beta = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$	1
	Rozwiązanie zadania do końca – w rozwiązaniu występują drobne usterki. Dokonanie odpowiedniego podstawienia i obliczenie s. $s^2 = \frac{a^2}{4} + c^2 - ac \cdot \left(\frac{c^2 + a^2 - b^2}{2ca}\right)$ $s^2 = \frac{2c^2 + 2b^2 - a^2}{4}$	1
	Rozwiązanie bezbłędne. $s = 0,5 \sqrt{2c^2 + 2b^2 - a^2}$	1
9.	Dokonanie niewielkiego postępu. Zapisanie sumy cyfr liczby a. $a = 24681012...98100$ $S = 2 + 4 + 6 + 8 + 1 + 0 + 1 + 2 + 1 + 4 + 1 + 6 + \dots + 9 + 8 + 1 + 0 + 0$	1
	Dokonanie istotnego postępu. Pogrupowanie składników w odpowiedni sposób. $S = (2 + 4 + 6 + 8) + [(0 + 2 + 4 + 6 + 8) + 5] + [(0 + 2 + 4 + 6 + 8) + 10] + \dots + [(0 + 2 + 4 + 6 + 8) + 45] + 1$	1
	Pokonanie zasadniczych trudności zadania. Obliczenie sumy cyfr z wykorzystaniem wzoru na sumę ciągu arytmetycznego. $S = [20 + (20 + 5) + (20 + 10) + \dots + (20 + 45)] + 1 =$ $= 10 \cdot 20 + (5 + 10 + \dots + 45) + 1 = 201 + \frac{5+45}{2} \cdot 9 = 426$	1
	Rozwiązanie zadania do końca – w rozwiązaniu występują drobne usterki. Obliczenie sumy cyfr liczby 426 i stwierdzenie, że jest to liczba podzielna przez 3, ale niepodzielna przez 9.	1
	Rozwiązanie bezbłędne. Jeśli liczba a byłaby kwadratem pewnej liczby, musiałaby dzielić się przez $3^2 = 9$. Liczba a dzieli się przez 3, a nie dzieli się przez 9, nie jest więc kwadratem liczby naturalnej.	1

Numer zadania	Etapy rozwiązywania zadań	Liczba punktów
10.	Dokonanie niewielkiego postępu. Określenie warunków istnienia dwóch różnych pierwiastków dodatnich. $\begin{cases} \Delta > 0 \\ x_1 + x_2 > 0 \\ x_1 \cdot x_2 > 0 \end{cases}$	1
	Dokonanie istotnego postępu. Określenie, kiedy wyróżnik jest większy od zera $\Delta = k^2 - 9 = (k - 3)(k + 3)$ $\Delta > 0$ dla $k \in (-\infty, -3) \cup (3, \infty)$	1
	Pokonanie zasadniczych trudności zadania. Określenie, kiedy suma i iloczyn pierwiastków są większe od zera – wykorzystanie wzorów Viète’a. $x_1 + x_2 > 0 \Leftrightarrow -(k+1) > 0 \Leftrightarrow k < -1$ $x_1 \cdot x_2 \geq 0 \Leftrightarrow 0,5(k+5) > 0 \Leftrightarrow k > -5$ Stąd $k \in (-5, -1)$	1
	Rozwiązanie zadania do końca – w rozwiązaniu występują drobne usterki. Określenie iloczynu odpowiednich zbiorów. $k \in [(-\infty, -3) \cup (3, \infty)] \cap (-5, -1)$ $k \in (-5, -3)$	1
	Rozwiązanie bezbłędne. $k \in (-5, -3)$	1
11.	Dokonanie niewielkiego postępu. 	1
	Uwzględnienie własności czworokąta opisanego na okręgu. $ AD + CB = AB + CD $	1
	Dokonanie istotnego postępu. Określenie długości odcinka LK. $ LK = \frac{ AB + DC }{2} = \frac{ AD + CB }{2} = 8$	1
	Pokonanie zasadniczych trudności zadania. Wykorzystanie zależności między polami odpowiednich czworokątów i bokami czworokąta. $\frac{P}{P_1} = \frac{3}{5}$ $\frac{0,5(8 + DC) \cdot DE }{0,5(8 + AB) \cdot FE } = \frac{3}{5}$ $ DE = EF $ – z twierdzenia Talesa $ AB + DC = 16 \Rightarrow DC = 16 - AB $	1

Numer zadania	Etapy rozwiązywania zadań	Liczba punktów
	Rozwiązanie części zadania. Obliczenie długości jednej z podstaw. $0,5(8 + DC) \cdot DE = \frac{3}{5} \cdot 0,5(8 + AB) \cdot FE $ $\frac{16}{5} = \frac{3}{5} AB - DC $ $\frac{16}{5} = \frac{3}{5} AB - (16 - AB)$ $ AB = 12$	1
	Rozwiązanie zadania do końca – w rozwiązaniu występują drobne usterki. Obliczenie długości drugiej podstawy. $ CD = 16 - 12 = 4$	1
	Rozwiązanie bezbłędne. $ AB = 12, CD = 4$	1