

XI Powiatowa Olimpiada Matematyczno-Fizyczna

Etap Szkolny

Poziom ponadgimnazjalny: klasa II

Czas trwania: 90 minut

Data: 10.12.2014r.

Zadanie 1. (4 pkt)

Narysuj wykres funkcji f , określ jej monotoniczność i podaj zbiór wartości, jeśli:

$$f(x) = \sqrt{x^2} + \sqrt{x^2 - 6x + 9}$$

Zadanie 2. (4 pkt)

Dla jakich wartości parametru m funkcja $f(x) = (3 - m)x^2 + mx - m$ przyjmuje wartości ujemne dla każdego $x \in \mathbb{R}$?

Zadanie 3. (3 pkt)

Kąt α jest kątem ostrym oraz $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}$. Oblicz wartość wyrażenia:

$$\frac{\sin^4 \alpha - 2\sin^2 \alpha + 1}{1 - \sin^2 \alpha}$$

Zadanie 4. (5 pkt)

Graniczna długość fali promieniowania wywołującego dla pewnego metalu fotoemisję (tzw. próg fotoelektryczny) wynosi $\lambda_g = 260\text{nm}$. Jaka będzie prędkość fotoelektronów gdy ten metal naświetlimy promieniowaniem nadfioletowym o długości fali $\lambda = 150\text{nm}$? Dane: $h = 6,61 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $m_0 = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Zadanie 5. (6 pkt)

Sztuczny satelita o masie $m = 100 \text{ kg}$, krąży po orbicie kołowej o promieniu równym dziewięciu promieniom Ziemi. Wyznacz stosunek wartości prędkości satelity na orbicie okołoziemskiej do wartości pierwszej prędkości kosmicznej. Wykonaj ilustrację.