

Fizyka z Matematyką I

(zadania domowe 2023-10-27, seria 3)

Układy współrzędnych, tor ruchu

Zadanie 1. W układzie biegunowym spirala Fermata jest opisana równaniem $r^2 = a^2\varphi$. Wyznaczyć postać równania tej krzywej w kartezjańskim układzie współrzędnych. Przyjmując $a = \pm 2$, znaleźć miejsca przecięcia krzywej z osiami kartezjańskiego układu współrzędnych i naszkicować tę spiralę.

Zadanie 2. Dany jest prostopadłościan prawidłowy o polu podstawy wynoszącym $2j^2$ i wysokości $h = 2\sqrt{3}j$, którego dwie krawędzie podstawy leżą odpowiednio na osiach OX i OZ kartezjańskiego układu współrzędnych, natomiast wysokość przebiega wzdłuż osi OY. Który wierzchołek bryły jest najbardziej oddalony od punktu (0,0,0)? Znaleźć wektor położenia tego wierzchołka w kartezjańskim, sferycznym oraz cylindrycznym układzie współrzędnych.

Zadanie 3. Łosoś, płynący ze stałą prędkością z prądem rzeki, w ciągu 30 min pokonuje dystans 11 km. Wyznaczyć prędkość tej ryby względem rzeki, zakładając, że gdy zwierzę płynie pod prąd, czas wędrówki wydłuża się dwukrotnie. Znaleźć wartość prędkości nurtu rzeki.