

Zadanie 10.

Rozważamy napiętą strunę metalową, której oba końce są unieruchomione. Gdy struna jest pobudzona do drgań, to tworzą się na niej poprzeczne fale stojące.

Zadanie 10.1. (0–2)

Na rysunkach 1.–3. przedstawiono strunę, gdy znajdowała się ona w położeniu równowagi. Strunę pobudzano do drgań w różny sposób.

Na rysunku 1. dorysuj obraz fali stojącej o największej długości, jaka może powstać na strunie. Na rysunkach 2. i 3. dorysuj obrazy dwóch fal stojących o kolejnych długościach, które mogą powstać na tej strunie.

Uwaga: Obraz fali stojącej może przedstawiać widok struny w chwili jej maksymalnego wychylenia z położenia równowagi.

Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.



Informacja do zadania 10.2.

Wartość prędkości fali poprzecznej na napiętej strunie wyraża się wzorem:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \text{przy czym} \quad \mu = \frac{m}{L}$$

gdzie F jest wartością siły napinającej strunę, μ jest gęstością liniową rozciągniętej struny, m jest masą struny, L jest długością rozciągniętej struny.

Zadanie 10.2. (0–4)

Strunę o masie m i długości swobodnej L_0 rozciągnięto siłą o wartości F_1 do długości $L_1 = 1,01L_0$. Drugą, identyczną strunę o masie m i długości swobodnej L_0 rozciągnięto siłą o wartości F_2 do długości $L_2 = 1,03L_0$. Przyjmij, że siły napinające struny są wprost proporcjonalne do wydłużeń tych strun.

Oblicz iloraz $\frac{f_2}{f_1}$, czyli stosunek częstotliwości najdłuższych fal stojących, które mogą powstać – odpowiednio – na strunach o długościach L_2 i L_1 .

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	9.2.	10.1.	10.2.
	Maks. liczba pkt	1	2	4
	Uzupełniona liczba pkt			

