Zadanie 7.1. (0–3)

Zasady oceniania

3 pkt – poprawne wyznaczenie oraz podpisanie położenia punktów A, B, C.

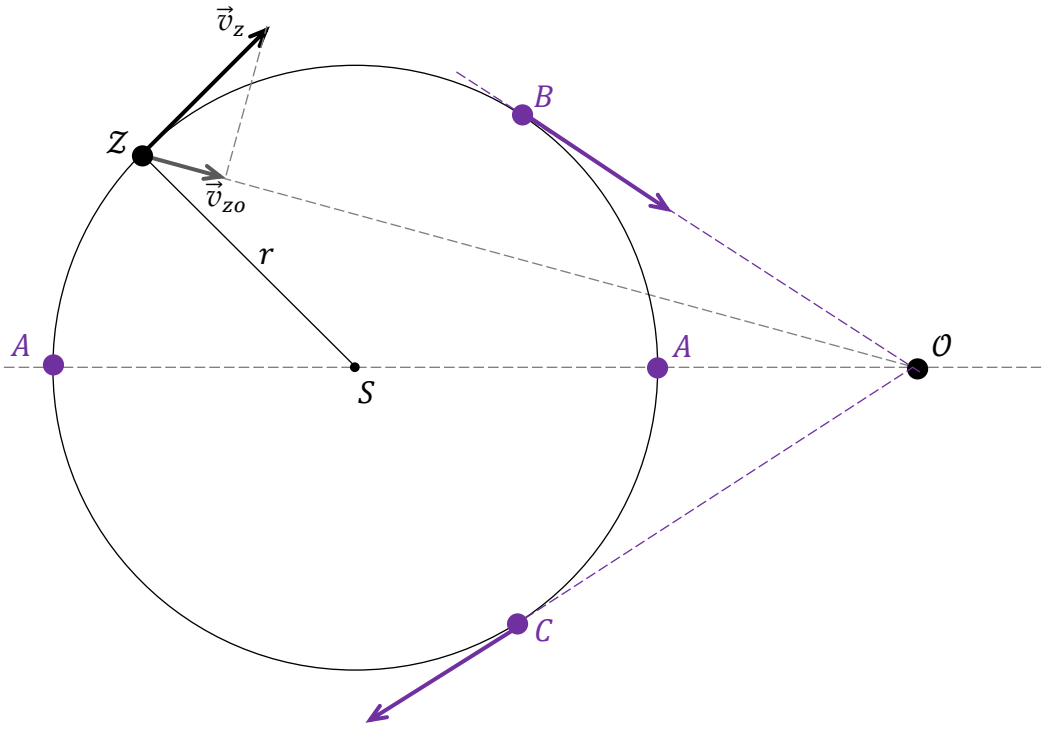
2 pkt – poprawne wyznaczenie oraz podpisanie położenia dwóch punktów spośród A, B, C.

1 pkt – poprawne wyznaczenie oraz podpisanie położenia jednego punktu spośród A, B, C.

0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Uwaga! Są dwa poprawne położenia dla punktu A. Wystarczy, że zdający zaznaczy i podpisze jedno z nich. W przypadku, gdy zdający podpisze i zaznaczy oba poprawne położenia, to traktowane jest to jako poprawne wyznaczenie położenia punktu A.

Poprawne rozwiązanie



Zadanie 7.2. (0–4)

Zasady oceniania

4 pkt – poprawna metoda obliczenia różnicy częstotliwości maksymalnej i minimalnej oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

3 pkt – poprawna metoda wyprowadzenia wyrażenia na różnicę częstotliwości maksymalnej i minimalnej oraz poprawna postać końcowa tego wyrażenia i prawidłowe podstawienie danych liczbowych do tego wyrażenia
LUB
– poprawna metoda obliczenia częstotliwości maksymalnej oraz minimalnej oraz prawidłowe wyniki liczbowe z jednostkami.

2 pkt – poprawna metoda wyprowadzenia wyrażenia na różnicę częstotliwości maksymalnej i minimalnej (zastosowanie odpowiednich wzorów Dopplera, łącznie z użyciem poprawnego wzoru na $v_{zo\,max}$, jako wartości prędkości źródła w ruchu po okręgu)
LUB
– poprawna metoda obliczenia częstotliwości maksymalnej lub minimalnej (zastosowanie odpowiedniego wzoru Dopplera, łącznie z użyciem poprawnego wzoru na $v_{zo\,max}$, jako wartości prędkości źródła w ruchu po okręgu) oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

1 pkt – zapisanie wyrażenia na największą lub najmniejszą częstotliwość dźwięku odbieranego przez obserwatora, łącznie z identyfikacją $v_{zo\,max}$ jako wartości prędkości źródła w ruchu po okręgu.

0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Największa częstotliwość oraz najmniejsza częstotliwość dźwięków odbieranych przez obserwatora, wyrażają się wzorami:

$$f_{o\,max} = f_z \cdot \frac{v_d}{v_d - v_{zo\,max}} \qquad \text{lub} \qquad f_{o\,min} = f_z \cdot \frac{v_d}{v_d + v_{zo\,max}}$$

gdzie $v_{zo\,max}$ jest największą wartością składowej prędkości źródła w kierunku obserwatora. Ta wartość składowej prędkości jest równa wartości prędkości źródła w ruchu po okręgu:

$$v_{zo\,max} = v_z = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f_{obrotu} \qquad \text{oraz} \qquad f_{obrotu} = \frac{30}{60\ \text{s}} = 0{,}5\ \text{Hz}$$

$$v_{zo\,max} = v_z \approx 2 \cdot 3{,}14 \cdot 1 \cdot 0{,}5\ \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 3{,}14\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Obliczymy różnicę pomiędzy największą i najmniejszą częstotliwością dźwięku odbieranego przez obserwatora:

$$f_{o\,max} = f_z \cdot \frac{v_d}{v_d - v_{zo\,max}} - f_z \cdot \frac{v_d}{v_d + v_{zo\,max}} = f_z \cdot \left(\frac{2v_d \cdot v_{zo\,max}}{v_d^2 - v_{zo\,max}^2}\right)$$

$$f_{o\,max} = f_z \cdot \left(\frac{2v_d \cdot v_{zo\,max}}{v_d^2 - v_{zo\,max}^2}\right) \approx 1000 \cdot \frac{2 \cdot 340 \cdot 3{,}14}{(340^2 - 3{,}14^2)} = 18{,}5\ \text{Hz}$$