Zadanie 1.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 1.5) rysuje i interpretuje wykresy zależności parametrów ruchu od czasu, 12.2) samodzielnie wykonuje poprawne wykresy (właściwe oznaczenie i opis osi, wybór skali, oznaczenie niepewności punktów pomiarowych).

Schemat punktowania

2 p. – opisanie i wyskalowanie prawidłowo zorientowanych osi oraz prawidłowe narysowanie wykresu zależności prędkości od czasu.

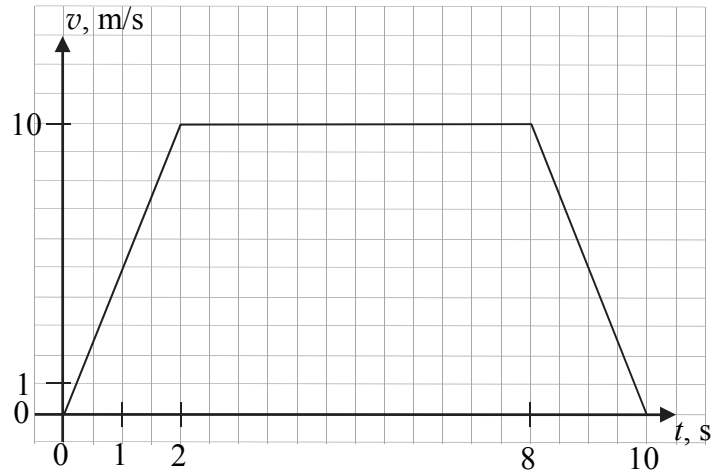
1 p. – narysowanie wykresu zależności prędkości od czasu o poprawnym kształcie trapezu oraz poprawna orientacja i oznaczenie obu osi (symbol, jednostka) lub poprawna orientacja i wyskalowanie obu osi

lub

– poprawna orientacja, wyskalowanie i oznaczenie obu osi oraz prawidłowe narysowanie wykresu co najmniej w jednym z przedziałów.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawne rozwiązanie



Zadanie 1.2. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 1.4) wykorzystuje związki pomiędzy położeniem, prędkością, i przyspieszeniem w ruchu jednostajnym i jednostajnie zmiennym do obliczania parametrów ruchu.

Schemat punktowania

3 p. – prawidłowe obliczenie drogi obydwu samochodów i prędkości maksymalnej drugiego samochodu, wyniki podane z jednostkami.

2 p. – prawidłowe obliczenie drogi pierwszego samochodu oraz prawidłowa metoda obliczenia prędkości maksymalnej drugiego samochodu (np. zapisanie równań równoważnych jak sposobie 1. lub 2. przedstawionego rozwiązania)
lub
– prawidłowa metoda obliczenia drogi pierwszego samochodu (z błędem rachunkowym) oraz obliczenie prędkości maksymalnej drugiego samochodu wynikającej z obliczonej drogi
lub
– prawidłowa metoda obliczenia przyspieszenia (lub opóźnienia) drugiego samochodu i prawidłowy wynik z jednostką
lub
– prawidłowe obliczenie prędkości maksymalnej drugiego samochodu.

1 p. – prawidłowa metoda obliczenia drogi przebytej przez pierwszy samochód i prawidłowy wynik z jednostką
lub
– prawidłowa metoda obliczenia drogi pierwszego samochodu oraz prawidłowa metoda obliczenia prędkości maksymalnej drugiego samochodu.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1. („metoda pola”)

Korzystamy z twierdzenia, że pole pod wykresem wartości prędkości od czasu jest równe drodze przebytej przez ciało w danym czasie (przy odpowiednio wyskalowanych osiach). Zapisujemy wzór na drogę dla pierwszego samochodu i wykonujemy obliczenia:

$$s_1 = \frac{1}{2} \cdot \left(10\ \frac{\text{m}}{\text{s}} + 6\ \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \cdot 10\ \text{s} = 80\ \text{m}$$

Maksymalną wartość prędkości drugiego samochodu obliczamy z warunku zadania oraz ze wzoru na drogę wykorzystującego metodę pola.

$$s_1 = s_2 \quad \text{oraz} \quad s_2 = \frac{1}{2} v_{2\text{max}} \cdot (5\ \text{s} + 5\ \text{s}) \quad \rightarrow \quad 80\ \text{m} = \frac{1}{2} v_{2\text{max}} \cdot 10\ \text{s} \quad \rightarrow \quad v_{2\text{max}} = 16\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Sposób 2. (z równań ruchu)

Obliczamy drogę jaką przebył pierwszy samochód:

$$s_1 = \frac{1}{2} \cdot 2\ \text{s} \cdot 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}} + 6\ \text{s} \cdot 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}} + \frac{1}{2} \cdot 2\ \text{s} \cdot 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}} = 80\ \text{m}$$

Obliczamy przyspieszenie (oraz opóźnienie) drugiego samochodu, wiedząc, że $s_2 = s_1$:

$$\left(\frac{s_2}{2}\right) = \frac{1}{2} a \left(\frac{t}{2}\right)^2 \quad \rightarrow \quad a = \frac{4 s_2}{t^2} \quad \rightarrow a = \frac{320}{10^2}\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 3{,}2\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Obliczamy v_{2max}:

$$v_{2max} = a\ \left(\frac{t}{2}\right) = 3{,}2\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5\ \text{s} = 16\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$