Zadanie 1.1. (0–2)

Wymagania określone w podstawie programowej[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: I.5) rozróżnia wielkości wektorowe i skalarne, wykonuje graficznie działania na wektorach (dodawanie, […], rozkładanie na składowe); I.6) tworzy […] rysunki schematyczne lub blokowe dla zilustrowania zjawisk […]. II.11) opisuje ruch niejednostajny po okręgu.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne narysowanie i podpisanie wektora $\vec{a}_s$ przyśpieszenia stycznego **oraz** wektora $\vec{a}_r$ przyśpieszenia dośrodkowego **oraz** wektora $\vec{a}$ przyśpieszenia całkowitego punktu P.

1 pkt – poprawne narysowanie i podpisanie wektora $\vec{a}_s$ przyśpieszenia stycznego **oraz** wektora $\vec{a}_r$ przyśpieszenia dośrodkowego

LUB

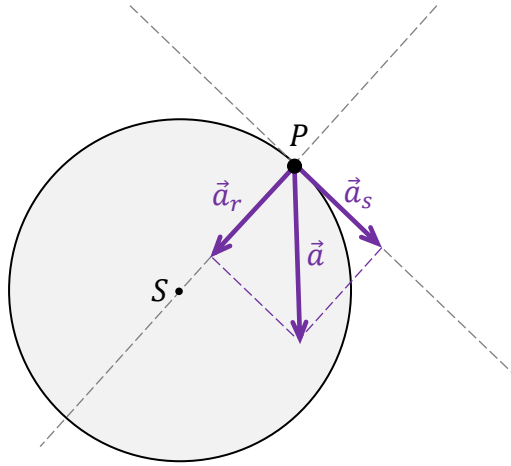
– narysowanie i podpisanie tylko wektora $\vec{a}$ przyśpieszenia w odpowiednim obszarze pomiędzy styczną i promieniem okręgu

LUB

– poprawne narysowanie wektora przyśpieszenia **oraz** jego składowych stycznej i dośrodkowej bez podpisania tych wektorów.

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Przykładowe pełne rozwiązanie



[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2024 r. poz. 1019).

Zadanie 1.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.	Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów […] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. II.9) stosuje […] związki między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową oraz przyspieszeniem dośrodkowym; II.11) opisuje ruch niejednostajny po okręgu. III.4) […] posługuje się pojęciami przyspieszenia kątowego […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne zaznaczenia w trzech stwierdzeniach.
1 pkt – poprawne zaznaczenia w dwóch stwierdzeniach.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

Pełne rozwiązanie

PPF

Zadanie 1.3. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów […] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. II.8) opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami: okresu, częstotliwości, prędkości liniowej oraz przemieszczenia kątowego, prędkości kątowej i przyspieszenia dośrodkowego wraz z ich jednostkami; II.11) opisuje ruch niejednostajny po okręgu. III.4) […] posługuje się pojęciami przyspieszenia kątowego […].

Zasady oceniania[2]

3 pkt – poprawna metoda obliczenia całkowitej liczby obrotów platformy w czasie $60\ \mathrm{s}$ **oraz** podanie prawidłowego wyniku liczbowego: $N = 14$

2 pkt – zapisanie równań (albo jednego równania) ruchu obrotowego przyśpieszonego jednostajnie, pozwalających (pozwalającego) wyznaczyć prędkość kątową po pierwszym obrocie **oraz** poprawna identyfikacja danych (za pomocą symboli lub podstawionych wartości) w tych równaniach (lub jednym równaniu) **oraz** zapisanie równania pozwalającego wyznaczyć kąt podczas obrotu jednostajnego w zależności od prędkości kątowej i czasu trwania ruchu obrotowego jednostajnego, np. zapisy równoważne poniższym:

$$2\pi = \frac{1}{2}\epsilon t_1^2 \quad \text{oraz} \quad \omega = \epsilon \cdot 8\ \mathrm{s} \quad \text{oraz} \quad \alpha_{jednostajny} = \omega \cdot 52\ \mathrm{s}$$

albo

$$2\pi = \frac{1}{2}\omega \cdot 8\ \mathrm{s} \quad \text{oraz} \quad \alpha_{jednostajny} = \omega \cdot 52\ \mathrm{s}$$

1 pkt – zapisanie równania ruchu obrotowego przyśpieszonego jednostajnie pozwalającego wyznaczyć prędkość kątową po pierwszym obrocie **oraz** poprawna identyfikacja danych (za pomocą symboli lub wartości), np. zapisy równoważne poniższym:

$$2\pi = \frac{1}{2}\omega \cdot t_1$$

LUB

– zapisanie równania ruchu obrotowego przyśpieszonego jednostajnie pozwalającego wyznaczyć przyśpieszenie kątowe podczas pierwszego obrotu, w zależności od kąta obrotu i czasu trwania ruchu obrotowego przyśpieszonego **oraz** poprawna identyfikacja danych (za pomocą symboli lub podstawionych wartości), np. zapisy równoważne poniższym:

$$2\pi = \frac{1}{2}\epsilon t_1^2$$

LUB

– zapisanie równania ruchu obrotowego przyśpieszonego jednostajnie pozwalającego wyznaczyć prędkość kątową po pierwszym obrocie, w zależności od przyśpieszenia kątowego i czasu trwania tego ruchu **oraz** poprawna identyfikacja danych (za pomocą symboli lub wartości), np. zapisy równoważne poniższym:

$$\omega = \epsilon t_1$$

LUB

– zapisanie częściowej strategii prowadzącej do obliczenia liczby obrotów platformy podczas ruchu obrotowego jednostajnego, tzn. zapisanie równania pozwalającego wyznaczyć kąt obrotu w zależności od prędkości kątowej i czasu trwania ruchu obrotowego jednostajnego **oraz** poprawna identyfikacja czasu $(52\ \mathrm{s})$ **oraz** zapisanie wyrażenia na liczbę obrotów, np. zapisy równoważne poniższym:

$$N_{jednostajny} = \frac{\omega \cdot 52\ \mathrm{s}}{2\pi}$$

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

---

[2] Pod opisem warunków za przyznanie punktów, w niektórych przypadkach podano przykładowe zapisy (lub przykładowe zapisy równoważne), które spełniają te warunki w minimalnym stopniu.

Przykładowe pełne rozwiązanie[3]

Sposób 1.

Obliczymy przyśpieszenie kątowe platformy podczas pierwszego obrotu:

$$\alpha_1 = \frac{1}{2}\epsilon t_1^2 \quad \text{oraz} \quad \alpha_1 = 2\pi \quad \rightarrow \quad \epsilon = \frac{2\alpha_1}{t_1^2} = \frac{2 \cdot 2\pi}{8^2} = \frac{\pi}{16}\ \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

Obliczymy prędkość kątową platformy po pierwszym obrocie:

$$\omega = \epsilon t_1 \quad \rightarrow \quad \omega = \frac{\pi}{16}\ \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \cdot 8\ \text{s} = \frac{\pi}{2}\ \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Obliczymy kąt, o jaki obróci się platforma podczas trwania ruchu obrotowego ze stałą prędkością kątową:

$$\alpha_2 = \omega t_2 \quad \text{oraz} \quad t_2 = 60\ \text{s} - 8\ \text{s} \quad \rightarrow \quad \alpha_2 = \frac{\pi}{2}\ \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 52\ \text{s} = 26\,\pi\ \text{rad}$$

Obliczymy liczbę obrotów platformy podczas trwania ruchu obrotowego ze stałą prędkością kątową:

$$N_2 = \frac{\alpha_2}{2\pi} = \frac{26\pi}{2\pi} = 13$$

Liczba wszystkich obrotów platformy w czasie $60\ \text{s}$ jest równa:

$$N = N_1 + N_2 = 1 + 13 = 14$$

Sposób 2.

Obliczymy prędkość kątową platformy po pierwszym obrocie:

$$\alpha_1 = \frac{1}{2}\omega t_1 \quad \rightarrow \quad \omega = \frac{2\alpha_1}{t_1} = \frac{2 \cdot 2\pi}{8}\ \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \frac{\pi}{2}\ \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Obliczymy kąt, o jaki obróci się platforma podczas trwania ruchu obrotowego ze stałą prędkością kątową:

$$\alpha_2 = \omega t_2 \quad \text{oraz} \quad t_2 = 60\ \text{s} - 8\ \text{s} \quad \rightarrow \quad \alpha_2 = \frac{\pi}{2}\ \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 52\ \text{s} = 26\,\pi\ \text{rad}$$

Obliczymy liczbę obrotów platformy podczas trwania ruchu obrotowego ze stałą prędkością kątową:

$$26\,\pi\ \text{rad} = N_2 \cdot 2\pi\ \text{rad} \quad \rightarrow \quad N_2 = \frac{26\pi}{2\pi} = 13$$

Liczba wszystkich obrotów platformy w czasie $60\ \text{s}$ jest równa:

$$N = N_1 + N_2 = 1 + 13 = 14$$

---

[3] Przykładowe rozwiązania mogą zawierać dodatkowe wyjaśnienia/komentarze, które nie podlegają ocenie. Wymagane elementy rozwiązania zdającego podlegające ocenie są wyszczególnione i opisane w kryteriach punktacji zasad oceniania.