STOPNIE	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
RADIANY	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π
STOPNIE	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°	
RADIANY	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	2π	

najczęstsze kąty: licznik ułamka to ile razy po 30°, 45° albo 60° mieści się w kącie

Policz w głowie

$90^\circ = \frac{\pi}{2}$, $270^\circ = \frac{3\pi}{2}$ — półobrót to π, ćwierć to $\frac{\pi}{2}$

$\frac{2\pi}{3} = 120^\circ$, $\frac{5\pi}{6} = 150^\circ$ — podstaw $\pi = 180^\circ$

$\frac{5\pi}{4} = 225^\circ$ — pięć razy 45°

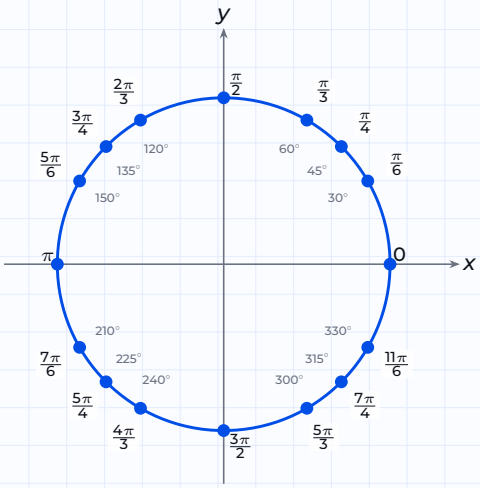
$2\pi = 360^\circ$ — pełny obrót

Koło trygonometryczne

jest w karcie wzorów

$$\sin\alpha = \frac{y}{r},\quad \cos\alpha = \frac{x}{r},\quad \operatorname{tg}\alpha = \frac{y}{x}\ (x \neq 0) \xrightarrow{r=1} P = (\cos\alpha,\ \sin\alpha)$$

kąt odmierzasz od dodatniej półosi *Ox* przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Ramię przecina okrąg w punkcie *P*: **cosinus to jego współrzędna *x*, a sinus to *y***. Kąt ujemny odmierzasz zgodnie z ruchem wskazówek, a kąt większy od 2π oznacza, że robisz więcej niż jeden obrót.



koło o promieniu 1: przy każdym punkcie kąt w radianach (na zewnątrz) i w stopniach (w środku)

Zadanie A7. (0--1) START

wymaganie VII.R1

3 min *Cel: format P/F, każde zdanie sprawdź osobno*

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F, jeśli jest fałszywe.

Liczba $\sin\frac{4\pi}{3}$ jest dodatnia. P ☐ F ☐

Kąt $\frac{3\pi}{4}$ ma miarę 135°. P ☐ F ☐

Prawdziwa jest równość $\cos\frac{4\pi}{3} = \cos\frac{\pi}{3}$. P ☐ F ☐

ROZWIĄZANIE

Zadanie A8. (0--1) START

wymaganie VII.R1

2 min *Cel: radiany na stopnie w zadaniu zamkniętym*

Kąt o mierze $\frac{5\pi}{6}$ ma miarę

Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. 120° **B.** 135° **C.** 150° **D.** 165°

ROZWIĄZANIE

Zadanie A9. (0--1) START

wymaganie VII.R1

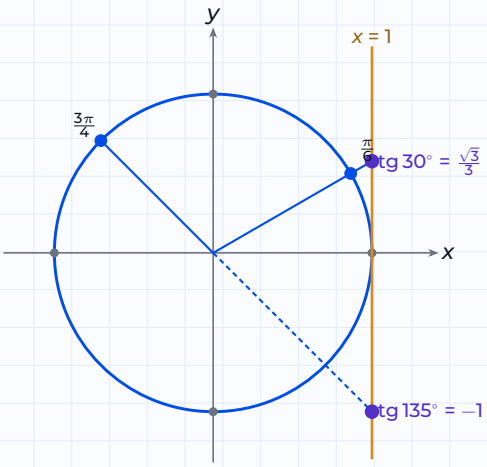
3 min *Cel: kąty na osiach i w II ćwiartce, czyli uważaj na znaki*

Wartość wyrażenia $\cos\frac{2\pi}{3} + \sin\frac{3\pi}{2}$ jest równa

Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. $-\frac{3}{2}$ **B.** $-\frac{1}{2}$ **C.** $\frac{1}{2}$ **D.** $\frac{3}{2}$

ROZWIĄZANIE



tangens to wysokość punktu, w którym prosta przez środek i ramię kąta przecina prostą $x = 1$

Sprawdzenie: w c) $\frac{\sin 150^\circ}{\cos 150^\circ} = \frac{1/2}{-\sqrt{3}/2} = -\frac{1}{\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ ✓

Odpowiedź: a) 1; b) $-\sqrt{3}$; c) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$; d) $\frac{\sqrt{3}}{3}$; e) 1; f) $\sqrt{3}$

Sposób ucznia *triki z korepetycji*

Okres π. Tangens powtarza się co π, więc $\operatorname{tg}\frac{7\pi}{6} = \operatorname{tg}\frac{\pi}{6}$ i $\operatorname{tg}\frac{5\pi}{4} = \operatorname{tg}\frac{\pi}{4}$: wystarczy odjąć π i dostajesz kąt z I ćwiartki.

Pułapka: w d) kąt $\frac{7\pi}{6}$ leży w III ćwiartce, gdzie tangens jest dodatni (minus przez minus), więc wynik to $+\frac{\sqrt{3}}{3}$.

Zadanie A7. (0--1) START

wymaganie VII.R1

Rozwiązanie wzorcowe *tak zapisujesz w arkuszu*

Plan: Każde zdanie sprawdzam osobno: ustalam ćwiartkę i kąt odniesienia albo zamieniam radiany na stopnie.

Brak w karcie wzorów

1. Pierwsze zdanie: $\frac{4\pi}{3} = \pi + \frac{\pi}{3}$ leży w III ćwiartce, gdzie sinus jest ujemny. Zdanie jest fałszywe: **F**.
2. Drugie zdanie: $\frac{3\pi}{4} = 3 \cdot 45^\circ = 135^\circ$. Zdanie jest prawdziwe: **P**.
3. Trzecie zdanie: $\cos\frac{4\pi}{3} = -\cos\frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$, a $\cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$. Liczby mają przeciwne znaki, więc zdanie jest fałszywe: **F**.

Odpowiedź: F, P, F (1 pkt tylko za wszystkie trzy poprawne oceny)