

西

高

数

理

# 未来の科学者



$$\begin{aligned}
 S &= \int_0^{2\pi} y \, dx \\
 &= a(t - \sin t) \cdot dy \cdot dx = a(1 - \cos t) dt \\
 &\quad \frac{x}{t} \parallel \frac{0}{0} \rightarrow 2\pi a \quad \frac{0}{2\pi} \\
 S &= \int_0^{2\pi} y \, dx = \int_0^{2\pi} a(1 - \cos t) a(1 - \cos t) dt \rightarrow \\
 &= a^2 \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)^2 dt \\
 &= a^2 \int_0^{2\pi} (\cos^2 t - 2\cos t + 1) dt \\
 &= a^2 \left[ \frac{1}{2} \cos 2t - \cos t + t \right]_0^{2\pi} \\
 &= a^2 \left[ \frac{1}{2} \sin^2 t - \frac{1}{2} \cos 2t + t \right]_0^{2\pi} \\
 &= a^2 \left[ \frac{1}{2} \sin^2 t - \frac{1}{2} \cos 2t + \frac{3}{2} t \right]_0^{2\pi}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x &= 3\cos \theta, \quad y = 2\sin \theta \quad (0 \leq \theta \leq 2\pi) \\
 \text{解)} \quad S &= \int_0^{2\pi} y \, dx \\
 x = 3\cos \theta \Rightarrow y \, dx &= -3\sin \theta d\theta
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S &= \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} 2\sin \theta \cdot (-3\sin \theta) d\theta \\
 &= -6 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 \theta d\theta \\
 &= -6 \cdot \frac{1}{2} \int_0^{\pi} (1 - \cos 2\theta) d\theta \\
 &= 12 \left[ \theta - \frac{1}{2} \sin 2\theta \right]_0^{\frac{\pi}{2}} \\
 &= 12 \left( \frac{\pi}{2} - 0 \right) - 6(0 - 0) = 6\pi
 \end{aligned}$$

体積

立体の断面積と体積

$a <$

西高数理コンテストは、

愛媛県立新居浜西高等学校が開催する、

理科・数学好きな中学生のためのコンテスト。

数学や理科のユニークな問題に、

仲間たちとチャレンジしてみよう。 $\left(\frac{1}{n}\right)^2 + \cdots + \left(\frac{n-1}{n}\right)^2$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{n^3} \left\{ 1^2 + 2^2 + 3^2 + \cdots + (n-1)^2 \right\} \\
 &= \frac{1}{n^3} \sum_{k=1}^{n-1} k^2
 \end{aligned}$$

令和5年8月25日(金)

愛媛県立新居浜西高等学校 体育館

1組 2組 3組

【西高数理コンテストについて】

同じ中学校の3人組でチームを作って参加申込みをしてください。

コンテスト当日、チーム同士の対戦形式で問題を解いてもらいます。

入賞チームには表彰状が授与されます。

参加申込みは各中学校で行ってください。

$$= \frac{1}{n^3} \cdot \frac{1}{6} n(n+1)(2n+1)$$

