

解 答 速 報



順天堂大学 一般選抜



1

(1)

[ア] 6 [イウ] 16 [エオ] 10

(2)

[アイ] $\frac{1}{3}$ [ウエ] $\frac{2}{3}$ [オカ] $\frac{2}{3}$ [キ] 9 [クケ] 12 [コ] 3 [サシス] $3\sqrt{11}$

(3)

[アイ] -1 [ウ] 4 [エオカ] 256 [キクケコ] -768 [サシス] $\frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$
[セソタチツ] $\sqrt{5} + \sqrt{22 + 2\sqrt{5}}$

(4)

[ア] C [イ] B [ウ] C [エ] A

2

[アイウ] 2, 1, 4 [エ～サ] $a = -\frac{1}{2}$, $b = \frac{3}{2}$, $c = 9$, $d = -4$
[シ～ト] $a = 3$, $b = -18$, $c = 33$, $d = -12$ [ナ～ホ] $a = -\frac{1}{8}$, $b = \frac{3}{8}$, $c = \frac{45}{8}$, $d = \frac{1}{8}$

3

$$(1) I_0 = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x dx = \left[-\log |\cos x| \right]_0^{\frac{\pi}{4}} = \frac{1}{2} \log 2$$

$$(2) I_{n+1} = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^{2n+1} x \cdot \tan^2 x dx = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^{2n+1} x \cdot \left(\frac{1}{\cos^2 x} - 1 \right) dx$$

$$= \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^{2n+1} x \cdot \frac{1}{\cos^2 x} dx - I_n = \left[\frac{1}{2n+2} \tan^{2n+2} x \right]_0^{\frac{\pi}{4}} - I_n$$

$$= \frac{1}{2n+2} - I_n \quad \dots \textcircled{1}$$

題意を満たすとき「Aは成立」という。

$$n=1 \text{ のとき, (右辺)} = (-1) \left(I_0 + \frac{-1}{2} \right) = -\frac{1}{2} \log 2 + \frac{1}{2}$$

$$(左辺) = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^3 x dx = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x \cdot \tan^2 x dx = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x \cdot \left(\frac{1}{\cos^2 x} - 1 \right) dx$$

$$= \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan x \frac{1}{\cos^2 x} dx - I_0 = \left[\frac{1}{2} \tan^2 x \right]_0^{\frac{\pi}{4}} - I_0 = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \log 2$$

よって, Aは成立

$n=k$ のとき Aは成立と仮定すると,

$$\textcircled{1} \text{ より } n=k+1 \text{ で } I_{k+1} = \frac{1}{2n+2} - I_k = \frac{1}{2n+2} - (-1)^k \left(I_0 + \sum_{m=1}^k \frac{(-1)^m}{2m} \right)$$

$$= (-1)^{k+1} \left(I_0 + \sum_{m=1}^{k+1} \frac{(-1)^m}{2m} \right)$$

より Aは成立。よって, 数学的帰納法より題意は示された。

$$(3) 0 \leq x \leq \frac{\pi}{4} \text{ で } 0 \leq \tan x \leq \frac{4}{\pi} x \text{ より}$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} 0 dx \leq I_n \leq \int_0^{\frac{\pi}{4}} \left(\frac{4x}{\pi} \right)^{2n+1} dx$$

$$\text{つまり, } 0 \leq I_n \leq \left(\frac{4}{\pi} \right)^{2n+1} \left[\frac{x^{2n+2}}{2n+2} \right]_0^{\frac{\pi}{4}} = \frac{\pi}{4(2n+2)}$$

$n \rightarrow \infty$ とすると, はさみうちの原理より $\lim_{n \rightarrow \infty} I_n = 0$

$$(2) \text{ より } I_n = (-1)^n \left(I_0 + \sum_{m=1}^n \frac{(-1)^m}{2m} \right) = (-1)^n I_0 + (-1)^n \sum_{m=1}^n \frac{(-1)^m}{2m}$$

$$n \rightarrow \infty \text{ のとき } I_0 = - \sum_{m=1}^{\infty} \frac{(-1)^m}{2m}$$

よって, (1)より $\log 2 = - \sum_{m=1}^{\infty} \frac{(-1)^m}{m}$ 題意は示された。

～講評～

大問1 (2)に戸惑った受験生もいただろうが、難易度的には取り切りたいところだろう。

昨年近畿大学後期に(3)と同様の設定が出されていた。

大問2 計算は煩雑だが、基本的な接するための条件を理解していれば問題ないだろう。

大問3 tanの積分については、近年色々な医学部で出題されている。tan³乗の積分計算を練習していれば特に詰まることはないだろう。

難易度としては易化。迷うことなく正確に解き切る力が問われた。ボーダーは7割5分程度と見込まれる。



メルマガ登録（無料）またはLINE 公式アカウント友だち登録（無料）で全教科閲覧できます！
メルマガ登録は左のQRコードから、LINE 友達登録は右のQRコードから行えます。



<p>渋谷校</p> <p>☎ 0120-142-760 東京都渋谷区桜丘町 6-2</p>	<p>名古屋校</p> <p>☎ 0120-148-959 名古屋市中村区名駅 2-41-5 CK20 名駅前ビル 2F</p>	<p>大阪校</p> <p>☎ 0120-142-767 大阪府吹田市広芝町 4-3-4 江坂第1ビル 3F</p>
<p>個別専門館 麹町校</p> <p>TEL : 050-1809-4751 東京都千代田区二番町 8-20</p>	<p>京都校</p> <p>TEL : 075-746-4985 京都市下京区下諏訪町 360</p>	<p>医学部特訓塾</p> <p>TEL : 03-6279-9927 東京都杉並区阿佐谷南 3-37-2 第二大同ビル 2F</p>