

2014年度 東北学院大学 解答速報(2月1日実施分) 全学部型(工学部・全学  
科)

【必須問題】

- 1 (i) (ア) 29 (ii) (イ) 39桁 (iii) (ウ)  $0 \leq x < \frac{\pi}{6}$  または  $\frac{5}{6}\pi < x < 2\pi$
- 2 (i) 第8群 (ii)  $2^{\frac{1}{n(n-1)}}$  (iii)  $(2^n - 1)2^{\frac{1}{n(n-1)}}$

【選択問題】

3 (i)  $f(x) = -\frac{1}{6}(x-1)^3 + \frac{1}{2}(a-1)(x-1)^2 = -\frac{1}{6}(x-1)^2(x-3a+2)$  …(答)

(ii)  $f'(x) = -\frac{1}{2}(x-1)^2 + (a-1)(x-1) = -\frac{1}{2}(x-1)(x-2a+1) = 0$  より,  
 $x = 1$  または  $2a-1$  …(答)

(iii)  $1 < a$  のとき, 極大値  $f(2a-1) = \frac{2}{3}(a-1)^3$ , 極小値  $f(1) = 0$

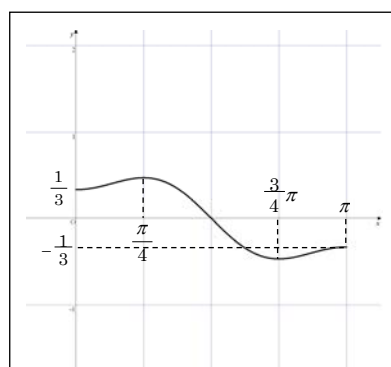
$a = 1$  のとき, 極値なし …(答)

$a < 1$  のとき, 極大値  $f(1) = 0$ , 極小値  $f(2a-1) = \frac{2}{3}(a-1)^3$

4 (i)  $f'(x) = (2\cos^2 x - 1)\sin x = 0$  より,  $x = 0, \frac{\pi}{4}, \frac{3}{4}\pi, \pi$  …(答)

(ii) 以下の増減表より, グラフは右図のようになる. (答)

$x$	0	…	$\frac{\pi}{4}$	…	$\frac{3}{4}\pi$	…	$\pi$
$f'(x)$	0	+	0	-	0	+	0
$f(x)$	$\frac{1}{3}$	↗	$\frac{\sqrt{2}}{3}$	↘	$-\frac{\sqrt{2}}{3}$	↗	$-\frac{1}{3}$



(iii)  $\int_0^{\pi} f(x) dx = \int_0^{\pi} (\cos x + 2\cos x \sin^2 x) dx = \left[ \sin x + \frac{2}{3} \sin^3 x \right]_0^{\pi} = \frac{5}{9}$  …(答)

## 【必須問題】

- 1 (i) 数学Ⅰの問題である。3次式ではあるが、2006年度センター数学ⅠAでも出題されている。与式を  $x + \frac{1}{x}$  だけで表していく方法を知っていれば簡単だ。
- (ii) 数学Ⅱの対数の問題である。底を10とする対数(常用対数)をとればわかる定番問題だ。ちなみに、 $6^{50} = 808,2812,7746,4764,0606,4313,9600,4565,3629,3376$  である。
- (iii) 数学Ⅱで習う弧度法さえ知っていれば、数学Ⅰの教科書レベルの問題といえる。こういう問題は、数学Ⅱの倍角の公式などを使って変形することから始まるのが定番であるが、この問題はいきなり因数分解できるので工学部入試としてはかなり易しい。
- 2 数学Bの群数列の問題である。等比数列を区切ってある問題は珍しいので、慣れていない人も多いだろう。2009年度成蹊大に同じ問題があり、養賢ゼミ生はプリントで演習済みである。
- (i) 第31項なので、各群の項数の和より、 $31 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 3$  となるから、第8群の3番目の項であることがわかる。
- (ii) 第 $n$ 群の最初の項は、 $1 + 2 + 3 + \dots + (n-1) + 1$  すなわち第  $\frac{1}{2}n(n-1) + 1$  項である。
- (iii) 等比数列の和の公式に代入するだけである。項数が $n$ 個だから間違いようがない。

## 【選択問題】

- 3 数学Ⅱの3次関数の問題であるが、数学Ⅲの微分・積分を用いるとかなり計算が楽になる。
- (i) 工学部の問題なのだから、遠慮なく数学Ⅲの部分積分法を用いて計算しよう。
- (ii) ( )を外さずに微分するという、文系の人でも知っているワザを使って微分しよう。
- (iii) 3次の係数が負よりグラフの概形がわかるので、上記の解答では増減表を省略したが、実際の答案には増減表を書いた方がよいだろう。
- 4 数学Ⅲの問題である。
- (i) 易しいだけに、慎重に求めよう。
- (ii) グラフをかけ、という問題では、増減表も書かないと減点されるので気をつけよう。
- (iii)  $\cos^3 x$  の不定積分を求めるには、 $\cos x \cos^2 x = \cos x(1 - \sin^2 x)$  としてから積分する、というワザが速く計算できるので覚えておくべきである。

【総評】 必須問題の1はかなり易しいが、2は群数列に慣れていない人には解きにくい。必須問題は時々突飛な問題が出題されることがあるが、本年度は比較的平易な問題であると言えるだろう。選択問題の3は、数学Ⅱ・Bからの出題です、と注意書きがあるので楽そうに思うが、実際には、数学Ⅱの範囲で計算するとかなり面倒なので、お勧めできない。むしろ問題4を選択した方が数学Ⅲをある程度勉強している人なら解きやすいのではないかと思う。東北学院大工学部の数学Ⅲの問題は毎年、レベル的にも計算量も程良い問題が出題されるので、練習問題としてもおススメである。過去問をひと通り演習していれば得点しやすいだろう。