

SEG 高2 数学には次の2つのコースがあります。

(ア) 理系 FGH コース

理系・医系の方を対象とするコースです。2学期までで数Ⅲを含めて高校数学(理系)の内容をほぼ修了します。F(基礎),G(標準),H(上級)の3レベル編成です。

(イ) 文系 LM コース

文系の方を対象とするコースです。高校数学(文系)(数Ⅰ・A・Ⅱ・B)の内容をすでに修了しています。L(基礎)/M(上級)の2レベル編成です。

冬期講習でどのクラスを受講すればよいかをお迷いの方は、以下の問題を解いて自己判断できます。

以下の問題を、理系・医系の方は50分を、文系の方は40分を目安に既習の範囲のみ解いてください。

1 数Ⅰ 数A (2次不等式・論理・確率)

- (1) どんな実数 a に対しても、 x の不等式 $x^2 + ax + (a^2 + ab + 1) < 0$ が実数解を持たないような実数の定数 b の範囲を求めよ。
- (2) 次のうち、正しいものは何個あるか。ただし、文字はすべて実数とする。
 - (i) x の2次方程式 $ax^2 + bx + c = 0 \cdots (*)$ について、
「 $(*)$ が正の2実数解を持つ」の否定は「 $(*)$ が0以下の2実数解を持つ」である。
 - (ii) 「 $y=2x$ かつ $z=3y$ 」と「 $z=6x$ 」とは同値である。
 - (iii) $p + q\sqrt{2} = 0$ ならば $p=q=0$ である。
 - (iv) 整数 a, b に対し、 a, b が互いに素ならば、 a は b の倍数ではない。
- (3) サイコロを3回振るとき、一番小さい目が2である確率 p を求めよ。

2 数Ⅱ 数B (指数対数関数・数列・三角関数)

- (4) $\log_{10} 2 = a, \log_{10} 3 = b$ とする。 $L = \log_{10} \frac{4}{\sqrt{15}}$ を a, b の式で表せ。
- (5) $a_1 = 4, a_n = a_{n-1} + 3^n$ ($n \geq 2$) を満たす数列 $\{a_n\}$ の一般項 a_n を求めよ。
- (6) θ の不等式 $\sin \theta \geq \sqrt{3} \cos \theta$ を $0 \leq \theta < 2\pi$ の範囲で解け。

3 数Ⅱ微積分

(7) x の 3 次方程式 $2x^3 - 6x + k = 0$ が $0 \leq x \leq 2$ の範囲に相異 2 実解を持つような実数定数 k の範囲を求めよ。

(8) $I = \int_{-1}^1 (x+5)(x-1)^2 dx$ を計算せよ。

(9) 2 つの放物線 $y = 2x^2 + 6x + 1$ と $y = -x^2 + 3x + 7$ で囲まれた部分の面積 S を求めよ。

4 数B 平面ベクトル

(10) 三角形 ABC の重心を G、BC を 3 : 1 に内分する点を N とする。 \overrightarrow{GN} を $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ を用いて表せ。

(11) $AB = 4, AC = 1, \angle BAC = 60^\circ$ の三角形 ABC がある。三角形 ABC の重心を G とし、三角形 ACG の重心を H とする。線分 AH の長さ d を求めよ。

(12) xy 平面にベクトル $\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} -7 \\ 1 \end{pmatrix}$ があり、 \vec{a}, \vec{b} のなす角を θ とする。

$\cos \theta$ を求めよ。

5 数Ⅲ微分・複素数平面・2次曲線 [理系・医系の方のみ]

(13) $f(x) = \cos^4(3x)$ を x で微分せよ。

(14) $f(x) = x^2(\log x)^2$ が極値をとる x の値を全て求めよ。

(15) 複素数平面上で、複素数 i, z, w が表す点を A, B, C とする。 $\triangle ABC$ が正三角形のとき、 $R = \frac{w-i}{z-i}$ のとり得る値をすべて答えよ。

(16) xy 平面上で、2点(0,0),(4,0)から距離の差が2であるような点は双曲線を描く。この双曲線の漸近線の式をすべて求めよ。

問題の解答およびコース・クラスレベルの判定については裏面をご確認ください。

[解答]

- [1] (1) $-\sqrt{3} \leq b \leq \sqrt{3}$ (2) 0 個 (3) $p = \frac{61}{216}$
- [2] (4) $L = \frac{5a-b-1}{2}$ (5) $a_n = \frac{3^{n+1}-1}{2}$ (6) $\frac{\pi}{3} \leq \theta \leq \frac{4}{3}\pi$
- [3] (7) $0 \leq k < 4$ (8) $I=12$ (9) $S = \frac{27}{2}$
- [4] (10) $\vec{GN} = -\frac{1}{12}\vec{AB} + \frac{5}{12}\vec{AC}$ (11) $d = \frac{4\sqrt{3}}{9}$ (12) $\cos\theta = -\frac{2\sqrt{5}}{5}$
- [5] (13) $f'(x) = -12\cos^3(3x)\sin(3x)$ (14) $x = \frac{1}{e}, 1$
- (15) $R = \frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2}$ (16) $y = \pm\sqrt{3}(x-2)$

コース・クラスレベルの判定

(A) 理系・医系志望の方

FGH コースがお勧めです。

●指定講習について

冬期講習のレベルの目安は、全 16 問の正解の個数によって、

- $$\begin{cases} 14 \text{ 問} \sim & \text{高 2 受験数学理系 H} \\ 9 \sim 13 \text{ 問} & \text{高 2 受験数学理系 G} \\ \sim 8 \text{ 問} & \text{高 2 受験数学理系 F} \end{cases}$$

3 学期の授業は試験による資格制なので、目安として全 16 問中、正解数が 5 問以上でないと受講は厳しいです。

●論理克服講座について

数学論理克服講座 α/β では、3 学期の授業に必要な論理を磨き上げます。1(2) の正解数が 0 問の場合には、受講することをお奨めします (上のレベルの目安で、 β は H 相当、 α は F/G 相当です)。なお、本講座は春期講習でも開講予定です。

●数Ⅲの単元別講座のご案内

- ・数Ⅲ微分が未習、または[5](13)(14)が不正解 ⇒ 数Ⅲ微積分講義 I・II

数Ⅲ微積分の全範囲を学習します。

SEG で数Ⅲ微積分を学ぶ最後の機会となります。

高 3 の 1 学期には数Ⅲを含めた演習が始まりますので、春期講習までに数Ⅲを終わらわせることは、理系受験の最重要課題です。

- ・複素数平面が未習、または[5](15)が不正解 ⇒ 複素数と図形
- ・2 次曲線が未習、または[5](16)が不正解 ⇒ 2 次曲線 2 日間

(B) 文系志望の方

LM コースがお勧めです。

● 指定講習について

冬期講習のレベルの目安は、 $\boxed{1}$ ～ $\boxed{4}$ の12問の正解の個数によって、

$\left\{ \begin{array}{l} 9 \text{ 問} \sim : \text{高2 受験数学文系 M} \\ \sim 8 \text{ 問} : \text{高2 受験数学文系 L} \end{array} \right.$

3学期の授業は試験による資格制なので、目安として $\boxed{1}$ ～ $\boxed{4}$ の全12問中、正解数が4問以上でないと受講は厳しいです。

● 論理克服講座について

数学論理克服講座 α/β では、3学期の授業に必要な論理を磨き上げます。 $\boxed{1}$ (1)(2)の正解数が0問の場合には、受講することをお奨めします(上のレベルの目安で、 β はM相当、 α はL相当です)。なお、本講座は春期講習でも開講予定です。

● 単元別講座のご案内

ベクトルが未習、または $\boxed{4}$ (10)～(12)の正解数が0問の場合には、平面ベクトルの受講をお奨めします。