

高等学校 数学

1 高等学校学習指導要領（平成21年3月）数学について、次の（1）、（2）の問いに答えよ。

（1） 次の文は第3款「各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」の一部を示したものである。

（ア）～（カ）に当てはまる語句を、下の①～⑫からそれぞれ選び、記号で記せ。

3 指導に当たっては、各科目の特質に応じ数学的活動を重視し、数学を学習する意義などを実感できるようにするとともに、次の事項に配慮するものとする。

(1) 自ら（ア）を見だし、解決するための構想を立て、考察・処理し、その（イ）を振り返って得られた結果の意義を考えたり、それを発展させたりすること。

(2) 学習した内容を（ウ）と関連付け、（エ）の考察に活用すること。

(3) 自らの（オ）を（カ）に表現し根拠を明らかにして説明したり、議論したりすること。

① 直観力 ② 課題 ③ カリキュラム・マネジメント ④ 具体的な事象
 ⑤ 思考力・判断力・表現力 ⑥ 考え ⑦ 主体的・対話的 ⑧ 知識・技能
 ⑨ 生活 ⑩ 数学的 ⑪ 深い学び ⑫ 過程 ⑬ SDGs

（2） 次の文は第2款「各科目 第5 数学B 2 内容 (3) ベクトル」の一部を示したものである。

（A）、（B）に当てはまる語句を記せ。

ベクトルの基本的な概念について理解し、その有用性を認識するとともに、事象の考察に活用できるようにする。

ア 平面上のベクトル

(ア) ベクトルとその演算

ベクトルの意味、相等、（A）、差、（B）、位置ベクトル及びベクトルの成分表示について理解すること。

また、授業でベクトルの相等を扱うとき、ベクトルの意味を理解させることを踏まえどのような指導をしたらよいか、具体例をあげて、あなたの考えを記せ。

2 次の(1)～(8)の問いに答えよ。なお、結果のみ解答欄に記せ。

(1) 2つのベクトル $\vec{a} = (2, 1, 0)$, $\vec{b} = (3, 2, -1)$ の両方に垂直で、大きさが $\sqrt{6}$ のベクトル \vec{p} を成分で求めよ。

(2) 次の条件によって定められる数列 $\{a_n\}$ の極限を求めよ。

$$a_1 = 2, \quad a_{n+1} = \frac{1}{3}a_n + 2 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

(3) 次の極限

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{x^2 + x} + x)$$

を求めよ。

(4) 1つのさいころを3回投げて、出た目を順に a, b, c とし、記録する。

① $a + b = c$ となる確率を求めよ。 ② $a < b < c$ となる確率を求めよ。

(5) z を複素数とする。

方程式

$$z^2 = 1 - \sqrt{3}i$$

の解を求めよ。

(6) $0 \leq x \leq \pi$ とする。

関数

$$f(x) = \sin x + \cos x + 2 \sin x \cos x$$

の最大値を求めよ。また、そのときの x の値を求めよ。

(7) $x > 0$ とする。

関数

$$y = x^x$$

について、 $\frac{dy}{dx}$ を求めよ。

(8) 変数 x のデータの平均値は \bar{x} , 分散は v_x である。このとき、

$$y = ax + b \quad (a \neq 0)$$

によって得られる新しい変数 y のデータについて、平均値 \bar{y} と分散 v_y を求めよ。

3

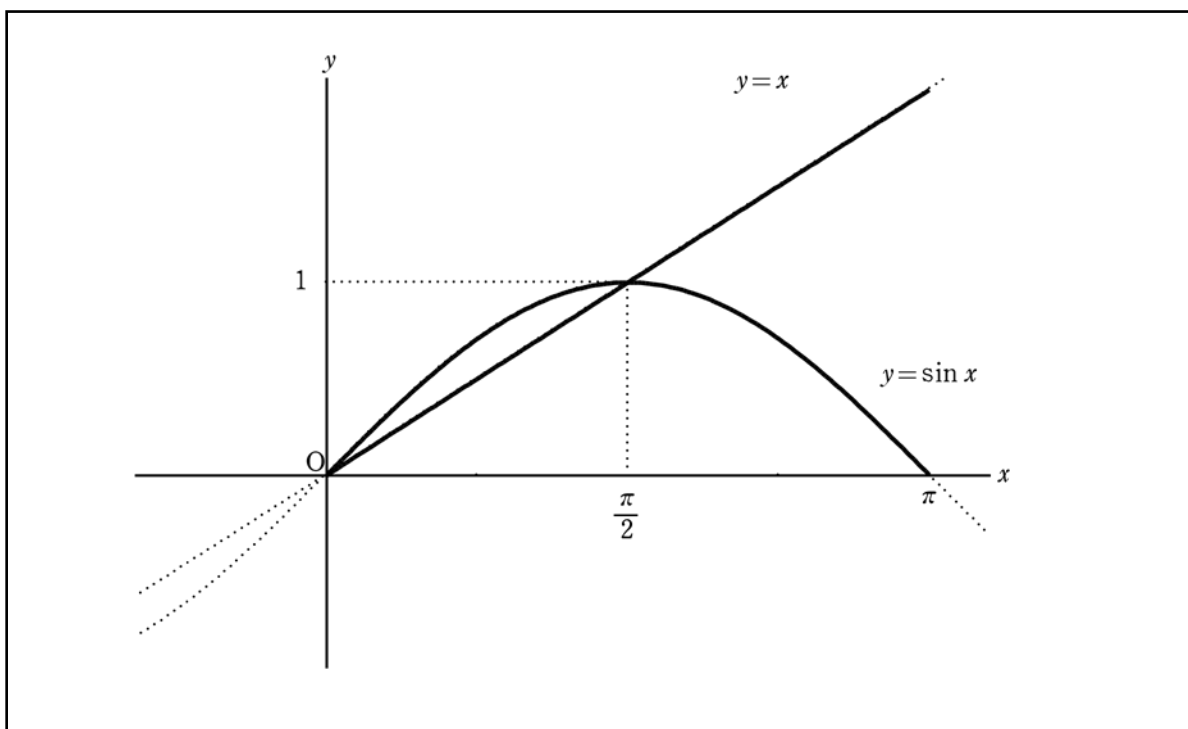
次は数学Ⅲを学んだ生徒に出題した問題である。

問題

区間 $0 \leq x \leq \pi$ において、
曲線 $y = \sin x$ と直線 $y = x$ のグラフの概形を xy 平面にかきなさい。

以下は問題を解答した生徒の記述であるが、誤りがある。
この生徒がグラフの概形を正しくかくために必要と考えられる事項を2つ指摘し、それぞれについてどのような指導をするか、数学的内容にふれながら記述せよ。

生徒の記述



4 $0 \leq z \leq 2$ とする。

xyz 空間において、点 $A(0, 0, 2)$ と点 $B(2, 0, 0)$ を結ぶ線分 AB を、 z 軸のまわりに 1 回転させてできる曲面を C とする。

次の (1), (2) の問いに答えよ。

(1) 曲面 C の方程式を求めよ。(答えのみでよい)

(2) 曲面 C と xy 平面で囲まれた立体のうち、 $x \geq 1$ を満たす部分の体積を求めよ。

必要ならば,

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{d\theta}{\cos \theta} = \log(2 + \sqrt{3})$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{d\theta}{\cos^3 \theta} = \frac{1}{2} \log(2 + \sqrt{3}) + \sqrt{3}$$

を使いなさい。