

令和7年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

高等学校・数学 問題

「始め」という合図があるまで、このページ以外のところを見てはいけません。

注 意

- 1 この問題は5問4ページで、時間は60分です。
- 2 解答用紙は、別紙で配付します。「始め」の合図で始めてください。
- 3 解答は、それぞれの問題の指示に従って解答用紙に記入してください。
- 4 「やめ」の合図があったら、すぐやめて係の指示に従ってください。
- 5 解答用紙を持ち出してはいけません。

高等学校 数学

1 高等学校学習指導要領（平成30年告示）数学について、次の（1）、（2）の問いに答えよ。

- (1) 次の文章は数学「第2款 各科目 第2 数学Ⅱ 3 内容 (5) 微分・積分の考え」を示したものである。文中の①～④に当てはまる語句を、下の【語群】からそれぞれ一つ選び、記せ。

(5) 微分・積分の考え

微分と積分の考えについて、数学的活動を通して、その有用性を認識するとともに、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

- (ア) (①) や導関数の意味について理解し、関数の定数倍、和及び差の導関数を求めること。
 (イ) 導関数を用いて関数の値の(②) や極大・極小を調べ、グラフの概形をかく方法を理解すること。
 (ウ) 不定積分及び定積分の意味について理解し、関数の定数倍、和及び差の不定積分や定積分の値を求めること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

- (ア) 関数とその導関数との関係について考察すること。
 (イ) 関数の(③) な変化に着目し、日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え、問題を解決したり、解決の(④) を振り返って事象の数学的な特徴や他の事象との関係を考察したりすること。
 (ウ) 微分と積分の関係に着目し、積分の考えを用いて直線や関数のグラフで囲まれた図形の面積を求める方法について考察すること。

【語群】

視覚的 微分係数	局所的 包摂関係	位置関係 近似値	過程 一意性	微分可能性 増減
-------------	-------------	-------------	-----------	-------------

- (2) (1) の文章中の下線部の内容について、次の(ア)、(イ)に答えよ。

(ア) 次の等式が成り立つことを示せ。

$$\int_a^\beta (x-a)(x-\beta) dx = -\frac{1}{6}(\beta-a)^3 \quad (\text{ただし } \beta > a \text{ とする})$$

- (イ) 一般に、放物線 $f(x) = ax^2 + bx + c$ ($a > 0$) と直線 $g(x) = mx + n$ のグラフが 2 点を共有し、共有点の x 座標が α, β ($\alpha < \beta$) であるとき、この2つのグラフに囲まれる部分の面積 S は a, α, β のみで表すことができる。生徒からこの理由を問われたときの具体的指導例を、数式を用いながら記せ。

2 次の(1)、(2)の問いに答えよ。

- (1) 以下は、対数方程式の問題とその問題を解いたAさんの解答であるが、不十分である。不十分である理由を示し、正しい解答を記せ。

問題	Aさんの解答
方程式 $\log_3(x+1)^2=2$ <div style="text-align: right;">を解け</div>	左辺を変形して $2 \log_3(x+1)=2$ $\log_3(x+1)=1$ $x=2$

- (2) 不等式 $\log_3(x+1)^2 > 2$ の解を考える際に、関数 $y = \log_3(x+1)^2 - 2$ のグラフを考察して指導するとき、その具体的な指導例を記せ。なお、指導に用いるグラフについては、解答用紙の指定された欄に書くこと。

- 3 変量 x についてのデータは、 n 個の値 x_1, x_2, \dots, x_n であり、変量 x のデータの平均値を \bar{x} 、分散を v_x とする。 a, b を定数として、式 $y=ax+b$ で新しい変量 y を作る。
このとき変量 y のデータの平均値 \bar{y} と分散 v_y がそれぞれ、 $\bar{y}=a\bar{x}+b$ 、 $v_y=a^2v_x$ で表されることを示せ。

- 4 x, y, z, w は自然数であるとする。方程式 $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{2z} + \frac{1}{3w} = \frac{7}{3}$ を満たす自然数の組 (x, y, z, w) をすべて求めよ。

5 無限級数について、次の(1)、(2)に答えよ。ただし、 m 、 n は自然数とする。

(1) 下の無限級数の収束、発散を調べ、収束するときはその和を求めよ。

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + 3n + 2}$$

(2) 下の無限級数の収束、発散を調べ、収束するときはその和を求めよ。

$$\frac{1}{2} - \frac{2}{3} + \frac{2}{3} - \frac{3}{4} + \frac{3}{4} - \frac{4}{5} + \dots + \frac{m}{m+1} - \frac{m+1}{m+2} + \frac{m+1}{m+2} - \frac{m+2}{m+3} + \dots$$