

問題・解答
用紙番号

20

の解答用紙に解答しなさい。

数 学 ②

〈受験学部・学科〉

理工学部(生命科学科), 薬学部,
農学部(農業生産学科・応用生物科学科・食品栄養学科)

問題は100点満点で作成しています。

I 次の問1～問5の空欄 ～ に当てはまる整数を0～9から1つ選び、該当する解答欄にマークせよ。 と は当てはまるものを選択欄から選ぶこと。ただし、分数は既約分数で表せ。また、根号を含む形で解答する場合は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えること。例えば、 $4\sqrt{2}$ と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ のように解答しないこと。必要ならば

$$0.301 < \log_{10} 2 < 0.3011, \quad 0.4771 < \log_{10} 3 < 0.4772, \quad 0.845 < \log_{10} 7 < 0.8451$$

を用いてもよい。(80点)

問1. $(\sqrt{20} + \sqrt{2} + \sqrt{5})^2 - 2 \times (\sqrt{20} \times \sqrt{2} + \sqrt{2} \times \sqrt{5} + \sqrt{5} \times \sqrt{20}) =$,

$$\frac{20 + 25 + 30 + 35 + 40 + 45 + 50 + 55 + 60 + 65 + 70 + 75}{16 + 23 + 30 + 37 + 44 + 51 + 58 + 65 + 72 + 79} = \frac{\text{}}{\text{}}$$
である。

問2. 等比数列 $\{a_n\}$ (n は自然数) が $a_1 = \tan 45^\circ$, $a_2 = \tan 60^\circ$ を満たす。このとき

$a_{101} = 3$ である。 a_{101} は 桁の整数であり最高位の数値は である。

問 3. 機械 M は猫の絵と犬の絵を次のように判別する。

- 機械 M は猫の絵を、確率 $\frac{24}{25}$ で猫の絵と、確率 $\frac{1}{25}$ で犬の絵と判別する。
- 機械 M は犬の絵を、確率 $\frac{3}{50}$ で猫の絵と、確率 $\frac{47}{50}$ で犬の絵と判別する。

猫の絵と犬の絵が入った箱の中から無作為に取り出した 1 枚の絵 P が猫の絵である確率を x (ただし $0 < x < 1$)、絵 P が犬の絵である確率を $1 - x$ とする。

機械 M が絵 P を猫の絵と判別する確率は $\frac{\boxed{(\text{コ})}}{\boxed{(\text{カ})} \boxed{(\text{キ})}} x + \frac{\boxed{(\text{ク})}}{\boxed{(\text{ケ})} \boxed{(\text{コ})}} (1 - x)$ である。

機械 M が絵 P を猫の絵と判別したとき、絵 P が猫の絵である条件付き確率は

$\frac{\boxed{(\text{ク})} \boxed{(\text{ケ})} x}{\boxed{(\text{コ})} \boxed{(\text{コ})} x + 1}$ である。

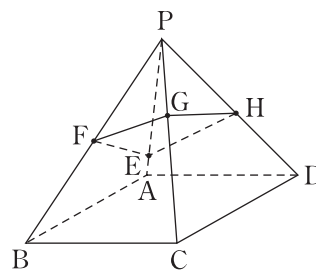
問 4. 三角形 ABC の辺 BC の中点を M とすると $AM = 7$, $MC = 11$, $CA = 10$ である。

$\angle BAM = \theta$ とすると次式が成立する。

$$\cos \angle CAM = \frac{\boxed{(\text{ト})}}{\boxed{(\text{チ})}}, \quad \cos \angle ACM = \frac{\boxed{(\text{ニ})} \boxed{(\text{ヌ})}}{\boxed{(\text{ネ})} \boxed{(\text{ノ})}}, \quad AB = \boxed{(\text{ハ})} \sqrt{\boxed{(\text{ヒ})} \boxed{(\text{フ})}},$$

$$\cos 2\theta = \frac{\boxed{(\text{ヘ})}}{\boxed{(\text{ホ})}}$$

問5. 右の図のような正四角錐P-ABCDに対して、辺PAを6 : 1の比に内分する点をE、辺PBの中点をF、辺PCを3 : 5の比に内分する点をGとする。平面EFGと直線PDの交点をHとする。 $\overrightarrow{PA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{PB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{PC} = \vec{c}$ とするとき次式が成立する。



$$\overrightarrow{PD} = \boxed{(\varpi)} , \overrightarrow{FE} = \frac{\boxed{(\exists)}}{\boxed{(\Delta)}} \vec{a} - \frac{\boxed{(\chi)}}{\boxed{(\Xi)}} \vec{b}, \overrightarrow{FG} = - \frac{\boxed{(\gamma)}}{\boxed{(\Gamma)}} \vec{b} + \frac{\boxed{(\exists)}}{\boxed{(\text{ラ})}} \vec{c}$$

$$\overrightarrow{PH} = \frac{\boxed{(\text{イ})}}{\boxed{(\text{ル})} \boxed{(\text{レ})}} \overrightarrow{PD}$$

直線CEと直線BHは $\boxed{(\text{ロ})}$ 。

【 $\boxed{(\varpi)}$ の選択欄】

- | | | |
|--|--|--|
| (0) $\frac{1}{3} (\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})$ | (1) $-\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ | (2) $-\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$ |
| (3) $\vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$ | (4) $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$ | (5) $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ |
| (6) $-\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ | (7) $\frac{1}{4} (\vec{a} + \vec{b} + 2\vec{c})$ | (8) $\frac{1}{4} (\vec{a} + 2\vec{b} + \vec{c})$ |
| (9) $\frac{1}{4} (2\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})$ | | |

【 $\boxed{(\text{ロ})}$ の選択欄】

- (1) 平行であり共有点を持たない (2) 1点で交わる (3) ねじれの位置にある

Ⅱ 次の問 1～問 4 の空欄 $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{タ}}$ に当てはまる整数を 0～9 から 1 つ選び、該当する解答欄にマークせよ。ただし分数は既約分数で表せ。また、根号を含む形で解答する場合は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えること。例えば、 $4\sqrt{2}$ と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ のように解答しないこと。(20点)

実数 x についての関数 $f(x) = x^3$ および $g(x) = x^3 - 20x^2 + 20x + 25$ を考える。座標平面上で曲線 $y = f(x)$ と曲線 $y = g(x)$ が、 x 座標の小さい順に相異なる 2 点 P, Q で交わる。曲線 $y = f(x)$ と直線 PQ の交点のうち、点 P, Q とは異なるものを点 R とする。

問 1. 点 P の x 座標は $\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} - \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}} \sqrt{\boxed{\text{オ}}}$ である。

問 2. 曲線 $y = f(x)$ と曲線 $y = g(x)$ で囲まれる部分の面積は $\boxed{\text{カ}}\boxed{\text{キ}} \sqrt{\boxed{\text{ク}}}$ である。

問 3. 直線 PQ の方程式は $y = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}x + \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}$ であり、点 R の x 座標は $-\boxed{\text{ス}}$ である。

問 4. 曲線 $y = f(x)$ と線分 PQ で囲まれる部分の面積は $\frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}} \sqrt{\boxed{\text{タ}}}$ である。

計 算 用 紙

計 算 用 紙