

学 力 検 査

教 科 試 験 科 目		ページ	解答用紙枚数	時間
数 学	数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・ 数学A・数学B	必須	1～ 2	4 枚
	理 科	から1科目	物理Ⅰ・物理Ⅱ	3～ 9
化学Ⅰ・化学Ⅱ			10～14	3 枚
生物Ⅰ・生物Ⅱ			15～23	3 枚
地学Ⅰ・地学Ⅱ			24～29	3 枚

2教科で
150分

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. この問題冊子は29ページある。印刷不鮮明の箇所などがある場合には、監督者に申し出ること。
3. 数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B、および、あらかじめ届け出た理科の試験科目(物理Ⅰ・物理Ⅱ、化学Ⅰ・化学Ⅱ、生物Ⅰ・生物Ⅱ、地学Ⅰ・地学Ⅱの中から1科目)を解答すること。
4. 解答はすべて別紙の解答用紙に記入すること。
5. 解答用紙の指定欄には必ず氏名および受験番号を記入すること。
6. 解答用紙の評点欄には何も記入しないこと。
7. 解答用紙は持ち帰らないこと。

数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・
数学A・数学B

I 以下の問い(1)~(3)に答えなさい。

- (1) $\sqrt{11}$ の整数部分を a 、小数部分を b とする。
 $\frac{1}{b} + \frac{a}{2}$ の値を求めなさい。
- (2) $x = \frac{3 + \sqrt{13}}{2}$ のとき、 $\frac{x^{10} - 1}{x^5}$ の値を計算しなさい。
- (3) $a_1 = 2$ 、 $a_{n+1} + 3a_n = 4$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) で定まる数列 $\{a_n\}$ の第 n 項を求めなさい。

II 直角三角形 ABC があり、 $\angle A = \frac{\pi}{2}$ 、 $\angle B = \theta$ 、 $BC = a$ である。頂点 A から辺 BC に垂線 AP_1 を下ろし、点 P_1 から辺 AB に垂線 P_1Q_1 を下ろす。同様に、点 Q_1 から辺 BC に垂線 Q_1P_2 を下ろし、点 P_2 から辺 AB に垂線 P_2Q_2 を下ろす。この操作を繰り返し、辺 BC 上に点 P_1, P_2, P_3 を、辺 AB 上に点 Q_1, Q_2, Q_3 をそれぞれ定める。また、 AP_1 と CQ_1 の交点を R_1 、 Q_1P_2 と P_1Q_2 の交点を R_2 、 Q_2P_3 と P_2Q_3 の交点を R_3 とする。

以下の問い(1)~(4)に答えなさい。

- (1) AP_1 、 P_1Q_1 の長さを求めなさい。
- (2) $\overrightarrow{CR_1}$ を $\overrightarrow{CP_1}$ と $\overrightarrow{CA}$ を用いて表しなさい。
- (3) $\triangle R_1P_1C$ の面積 S_1 を求めなさい。
- (4) $\triangle R_3P_3P_2$ の面積 S_3 を求めなさい。

- III 表・裏の出る確率が共に $\frac{1}{2}$ の硬貨が 4 枚ある。この 4 枚の硬貨を同時に投げる。以下の問い(1)~(2)に答えなさい。

- (1) 表の出る枚数の期待値を求めなさい。
(2) 表の出た枚数と裏の出た枚数が同じならば 100 点, 4 枚全てが表ならば 50 点, 4 枚全てが裏ならば 30 点, それ以外の場合は 0 点とする。このとき, 得点の期待値を求めなさい。

- IV n を自然数とし, a_n, b_n を次のようにおく。

$$a_n = - \int_0^{\pi} (e^x + e^{-x}) \sin 2nx \, dx, \quad b_n = \int_0^{\pi} (e^x - e^{-x}) \cos 2nx \, dx$$

以下の問い(1)~(3)に答えなさい。

- (1) a_n と b_n をそれぞれ求めなさい。
(2) $\int_n^{n+1} \frac{1}{4x^2 - 1} \, dx$ を計算しなさい。
(3) 次の不等式が成り立つことを示しなさい。

$$\frac{(4n^2 + 1)b_n}{4n^2 - 1} > \frac{e^{\pi} - e^{-\pi} - 2}{4} \log \frac{(2n + 1)^2}{(2n - 1)(2n + 3)}$$