

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、問題冊子および解答用紙には手を触れないこと。
2. 問題は3～6ページに記載されている。試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚損等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせること。
3. 解答はすべて、HBの黒鉛筆またはHBのシャープペンシルで記入すること。
4. 解答用紙記入上の注意
 - (1) 解答用紙の所定欄（2カ所）に、氏名および受験番号を正確に丁寧に記入すること。
 - (2) 所定の欄以外に受験番号・氏名を記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
 - (3) 受験番号は右詰めで記入し、余白が生じる場合でも受験番号の前に「0」を記入しないこと。
 - (4) 解答用紙は折り線で山折りにしてから解答すること。
 - (5) 必要な式と計算は、解答用紙の計算欄に書くこと。
 - (6) 答の $\sqrt{\quad}$ の中はできるだけ簡単にし、分数は、それ以上約分できない形で答えること。
5. 解答はすべて所定の解答欄に記入すること。
6. 試験終了の指示が出たら、すぐに解答をやめ、筆記用具を置き解答用紙を裏返しにすること。
7. いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出すること。
8. この問題冊子は持ち帰ること。

1 次の問いに答えよ。

(1) かけ算の九九の表に現れる

$$1 \times 1, 1 \times 2, \dots, 1 \times 9, 2 \times 1, \dots, 9 \times 9$$

の 81 個の数について考える。

- ① この中にちょうど 4 回現れる数はいくつあるか。
- ② この 81 個の数の中に、異なるものはいくつあるか。
- ③ 81 個の数をすべてかけ合わせたものを x とする。いま、 x の素因数分解を

$$x = 2^a \times 3^b \times 5^c \times 7^d$$

とするとき、自然数 a, b, c, d の値を求めよ。

(2) a, b, c は整数であるとする。このとき、 x についての方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ について、次の①から④のうち、正しいものをすべて選べ。ただし、正しいものが 1 つもない場合は解答欄に \times と記入せよ。

- ① $x = \sqrt{3}$ がこの方程式の解ならば、 $b = 0$ である。
- ② $x = \frac{1 + \sqrt{3}}{2}$ がこの方程式の解ならば、 $x = \frac{1 - \sqrt{3}}{2}$ もこの方程式の解である。
- ③ $x = 2 - \sqrt{5}$ がこの方程式の解ならば、 b は偶数である。
- ④ $b^2 - 4ac > 0$ が成り立つならば、この方程式は必ず 2 つの解をもつ。

- 2 関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフ上の点のうち、点 $(a, \frac{1}{2}a^2)$ のみを通る直線で、 y 軸に平行でないものの式は、次の公式で与えられることが知られている。

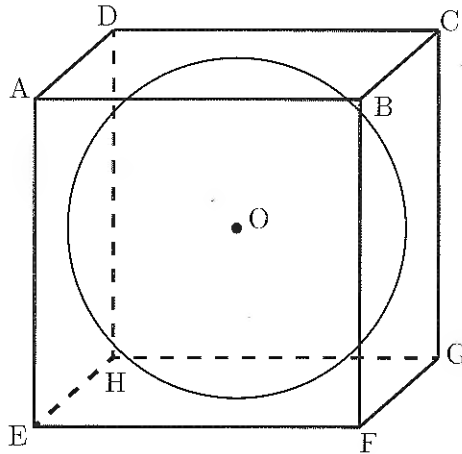
$$\text{【1】} \quad y = ax - \frac{1}{2}a^2$$

関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフ上の点 P の x 座標は $\sqrt{3}$ であるとし、点 P に対して公式【1】で与えられる直線を l とする。また、 x 軸上の点 $A(\sqrt{3}, 0)$ を直線 l に関して対称に移動した点を A' とし、直線 PA' と関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフとの交点のうち P とは異なる点を Q とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 直線 l と x 軸との交点の座標を求めよ。
- (2) 点 A' の座標を求めよ。
- (3) 点 Q の座標を求めよ。
- (4) 点 Q に対して公式【1】で与えられる直線を l' とする。2つの直線 l と l' の交点を R とする。関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフ上の点 S を三角形 PQS の面積が三角形 PQR の面積の2倍となるようにとる。ただし、点 S の x 座標は正とする。このとき、点 S の x 座標を求めよ。

3

図のように、1辺の長さが6の立方体 $ABCD-EFGH$ のすべての面と接している球 O がある。いま、点 D, B, E を通る平面でこの球 O を切断したときにできる切断面を S とする。このとき、次の問いに答えよ。



- (1) 球 O の体積を求めよ。
- (2) 切断面 S の面積を求めよ。
- (3) 切断面 S 上を自由に動く点 P を考える。線分 FG の中点を M としたとき、
 - ① 線分 MP の長さの最大値を求めよ。
 - ② 線分 MP と線分 GP の長さの和 $MP+GP$ の最小値を求めよ。

4

1 辺の長さが 1 の正方形 12 個によって区画された道路を，図 1 のように道路を線で表し，交差点を点として表す。地点 A から地点 B まで行くとき，次の問いに答えよ。ただし，同じ道を二度は通らないものとし，一度地点 B に到達したら，それ以降は動かないものとする。

図 2 は地点 A から地点 B までの移動距離が 11 の例である。図 3 は同じ道を二度通っている例である。

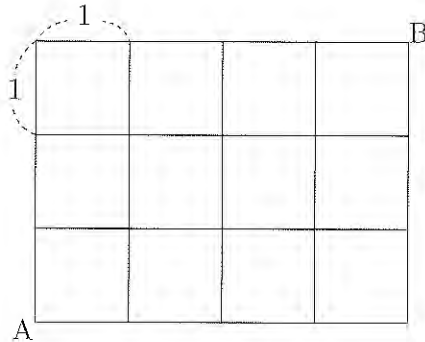


図 1

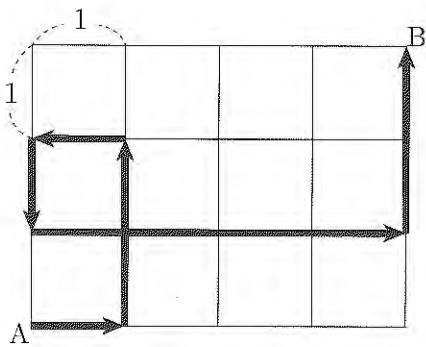


図 2

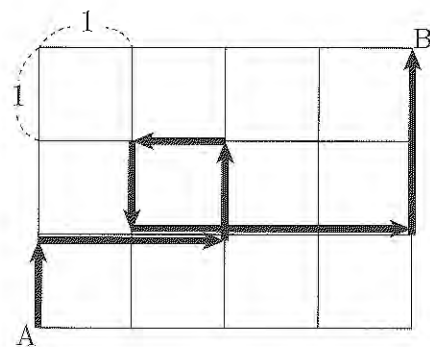


図 3

- (1) 地点 A から地点 B までの移動距離が 7 である行き方は何通りあるか。
- (2) 地点 A から地点 B までの移動距離が 9 である行き方は何通りあるか。
- (3) 地点 A から地点 B までの移動距離が 12 である行き方は何通りあるか。
- (4) 地点 A から地点 B までの移動距離として表せる数はいくつあるか。

[以下 余 白]

数 学

解 答 用 紙

<R02144061>

受験 番号	千	百	十	一
氏 名				

(注意) 所定の欄以外に受験番号・氏名を記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。

<R02144061>

受験 番号	千	百	十	一
氏 名				

(注意) 所定の欄以外に受験番号・氏名を記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。

- 注 意
1. 解答用紙は折り線のところで山折りにしてから解答すること。
 2. 必要な式と計算は、各問いの計算欄に書くこと。
 3. 答の $\sqrt{\quad}$ の中はできるだけ簡単にし、分数は、それ以上約分できない形で答えること。

1 計算欄

答 (1) ①

(1) ②

(1) ③

$a = \underline{\hspace{2cm}}$, $b = \underline{\hspace{2cm}}$, $c = \underline{\hspace{2cm}}$, $d = \underline{\hspace{2cm}}$

(2)

1

(1) ①

(1) ②

(1) ③

(2)

2 計算欄

答 (1)

(2)

(3)

(4)

2

(1)

(2)

(3)

(4)

----- 折 り 線 -----

3 計算欄

答 (1)

(2)

(3) ①

(3) ②

3

(1)

(2)

(3) ①

(3) ②

4 計算欄

答 (1)

(2)

(3)

(4)

4

(1)

(2)

(3)

(4)