

数 学

(文系学部)

12 : 40 ~ 14 : 10

解 答 上 の 注 意

- 試験開始の合図があるまで、この問題紙を開いてはならない。
- 問題紙は3ページある。
- 解答用紙は

解答用紙番号
数学1-1

 (問1用),

解答用紙番号
数学1-2

 (問2用),

解答用紙番号
数学1-3

 (問3用),

解答用紙番号
数学1-4

 (問4用)
 の4枚である。
- 解答用紙は4枚とも全部必ず提出せよ。
- 受験番号および座席番号(上下2箇所)は、監督員の指示に従って、すべて解答用紙の指定された箇所に必ず記入せよ。
- 各問に対する解答は、それぞれ3で指定された解答用紙に記入し、裏面を使用してはならない(1問題1枚)。
- 必要以外のことを解答用紙に書いてはならない。
- 問題紙の余白は下書きに使用してもさしつかえない。
- 下書き用紙は回収しない。

- 1 面積1の三角形ABCの各辺の長さをそれぞれ $AB = 2$, $BC = a$, $CA = b$ とする。さらに、Cから直線ABへ下ろした垂線の足Dが線分AB上にあるとする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) $AD = x$ とするとき、 $a^2 + (2\sqrt{3} - 1)b^2$ を、 x を用いて表せ。
- (2) $a^2 + (2\sqrt{3} - 1)b^2$ を最小にする x を求めよ。また、そのときの $\angle BAC$ の大きさを求めよ。

- 2 $0 < a < 1$ とする。曲線 $y = 1 - x^2$ と $y = (\frac{1}{a^2} - 1)x^2$ の第1象限内での交点をAとし、Aから x 軸に下ろした垂線の足をBとする。また、原点をOとし、線分OBと線分ABと曲線 $y = (\frac{1}{a^2} - 1)x^2$ とで囲まれた図形の面積を S とする。このとき、次の問いに答えよ。

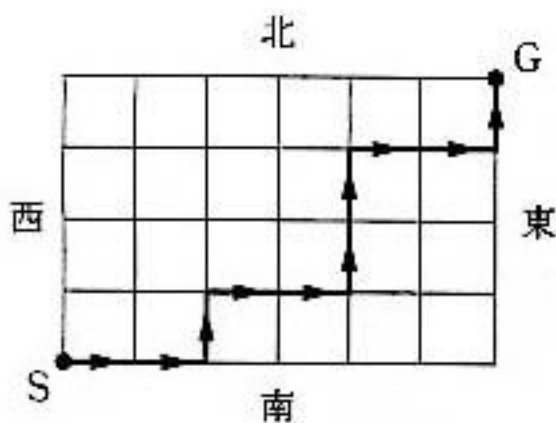
- (1) 点Bの座標を求めよ。
- (2) 面積 S を、 a を用いて表せ。
- (3) 面積 S を最大にする a の値を求めよ。

- 3 次の命題の真偽を述べ、その理由を説明せよ。ただし、 $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{6}$ が無理数であることを用いてもよい。

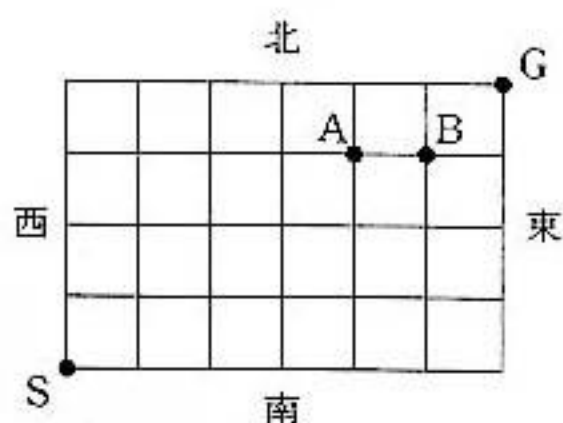
- (1) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ は無理数である。
- (2) x が実数であるとき、 $x^2 + x$ が有理数ならば、 x は有理数である。
- (3) x, y がともに無理数ならば、 $x + y$, $x^2 + y^2$ のうち少なくとも一方は無理数である。

図のような碁盤の目状の道路がある。S地点を出発して、道路上を東または北に進んでG地点に到達する経路を考える。(図1の太線はそのような経路の一例である。)

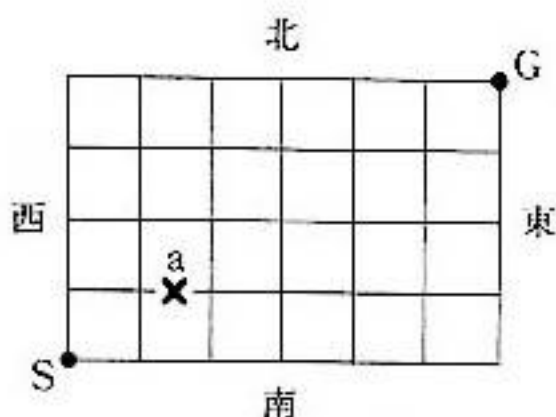
- (1) S地点からG地点に至る経路は何通りあるか。
- (2) S地点からG地点に至る経路のうち、図2のA地点とB地点をともに通る経路は何通りあるか。
- (3) 図3のaの部分が行き止めのとき、S地点からG地点に至る経路は何通りあるか。



(図1)



(図2)



(図3)