

数学 I・数学 A

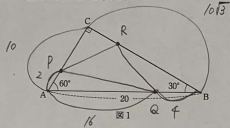
第2問 (必答問題) (配点 35)

- [1] $\angle ACB = 90^\circ$ である直角三角形ABCと、その辺上を移動する3点P、Q、Rがある。点P、Q、Rは、次の規則に従って移動する。

- 最初、点P、Q、Rはそれぞれ点A、B、Cの位置にあり、点P、Q、Rは同時に移動を開始する。
- 点Pは辺AC上を、点Qは辺BA上を、点Rは辺CB上を、それぞれ向きを変えずに一定の速さで移動する。ただし、点Pは毎秒1の速さで移動する。
- 点P、Q、Rは、それぞれ点C、A、Bの位置に同時に到達し、移動を終了する。

次の問に答えよ。

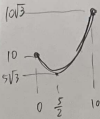
- (1) 図1の直角三角形ABCを考える。



- (2) 各点が移動を開始してから2秒後の線分PQの長さとして三角形APQの面積Sを求めよ。

$PQ = \sqrt{2^2 + 16^2 - 2 \cdot 2 \cdot 16 \cdot \cos 60^\circ}$
 $= \sqrt{4 + 256 - 32} = \sqrt{228} = 2\sqrt{57}$
 $S = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 16 \cdot \sin 60^\circ = 8\sqrt{3}$

$PR^2 = (10-t)^2 + (\sqrt{3}t)^2 = 100 - 20t + t^2 + 3t^2 = 4t^2 - 20t + 100$
 $PR = \sqrt{4t^2 - 20t + 100}$
 $PR = 4\left(t - \frac{5}{2}\right)^2 + 75$

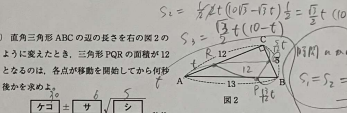


- (3) 各点が移動する間の線分PRの長さとして、とり得ない値、一回だけとり得る値、二回だけとり得る値を、次の①-④のうちからそれぞれ選べ。ただし、移動には出発点と到達点も含まれるものとする。

- とり得ない値 ① ②
 一回だけとり得る値 ③ ④
 二回だけとり得る値 ⑤ ⑥

- ① $5\sqrt{2}$ ② $5\sqrt{3}$ ③ $4\sqrt{5} + 11$ ④ 10 ⑤ $10\sqrt{5}$

- (4) 各点が移動する間における三角形APQ、三角形BQR、三角形CRPの面積をそれぞれ S_1, S_2, S_3 とする。各時刻における S_1, S_2, S_3 の間の大小関係と、その大小関係が時刻とともにどのように変化するかを答えよ。解答は、解答欄 [答] に記述せよ。



$S_1 = \frac{1}{2}t(20-2t) = \frac{1}{2}t(20-t)$
 $S_2 = \frac{1}{2}t(10\sqrt{3}-\sqrt{3}t) = \frac{\sqrt{3}}{2}t(10-t)$
 $S_3 = \frac{1}{2}t(10-t)$
 $S_1 = S_2 = S_3$

数学 I・数学 A 第2問は次ページに続く。

$\frac{15}{8} \cdot 5 - \frac{1}{2}t(1 - \frac{1}{10}t) \cdot \frac{5}{2} \cdot 3 = 12$
 $75 - \frac{15}{4}t(1 - \frac{1}{10}t) = 24$
 $51 - 15t + \frac{3}{4}t^2 = 24$
 $\frac{3}{4}t^2 - 15t + 27 = 0$
 $t^2 - 20t + 36 = 0$
 $(t-2)(t-18) = 0$
 $t = 2$ or $t = 18$

数学 I・数学 A

- [2] 太郎さんと花子さんは二つの変数 x, y の相関係数について考えている。二人の会話を読み、下の問に答えよ。

花子：先生からもらった表計算ソフトのA列とB列に値を入れると、E列にはD列に対応する正しい値が表示されるよ。
 太郎：最初は簡単なところから値の組から考えてみよう。
 花子：2行目を $(x, y) = (1, 2)$ 、3行目を $(x, y) = (2, 1)$ としてみるね。

このときのコンピュータの画面のようすが次の図である。

	A	B	C	D	E
1	変数 x	変数 y		(x の平均値) =	$\frac{7}{4}$
2	1	2		(x の標準偏差) =	$\frac{3\sqrt{5}}{2}$
3	2	1		(y の平均値) =	7
4				(y の標準偏差) =	7
5					
6				(x と y の相関係数) =	$\frac{1}{2}$
7					

- (1) セ、 ソ、 タ に当てはまるものを、次の①-④のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

- ① -1.50 ② -1.00 ③ -0.50 ④ -0.25 ⑤ 0.00
 ⑥ 0.25 ⑦ 0.50 ⑧ 1.00 ⑨ 1.50 ⑩ 2.00

数学 I・数学 A 第3問は次ページに続く。

数学 I・数学 A

太郎：3行目の変数 y の値を0や-1に代えても相関係数の値は タ になったね。

花子：今度は、3行目の変数 y の値を2に代えてみよう。
 太郎：エラーが表示されて、相関係数は計算できないみたいだ。

- (2) 変数 x と変数 y の値の組を変更して、 $(x, y) = (1, 2), (2, 2)$ としたときには相関係数が計算できなかった。その理由として最も適切なものを、次の①-④のうちから一つ選べ。 チ

- ① 値の組の個数が2個しかないから。
 ② 変数 x の平均値と変数 y の平均値が異なるから。
 ③ 変数 x の標準偏差の値と変数 y の標準偏差の値が異なるから。
 ④ 変数 y の標準偏差の値が0であるから。

花子：3行目の変数 y の値を3に変更してみよう。相関係数の値は1.00だね。

太郎：3行目の変数 y の値が4のときも5のときも、相関係数の値は1.00だ。

花子：相関係数の値が1.00になるのはどんな特徴があるときかな。
 太郎：値の組の個数を多くすると何かわかるかもしれないよ。

数学 I・数学 A 第3問は次ページに続く。