

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

選 択 科 目

(A日程)

(100 点)
(60 分)

I 注 意 事 項

- 1 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。特に、理科の解答用紙の**解答科目欄にマークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0 点**となります。数学の解答用紙の解答科目欄のマークはありません。
- 2 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ペ ー ジ	選 択 方 法
数 学	1 ～ 11	左の 4 科目のうちから 1 科目を選択し 解答しなさい。
物 理	13 ～ 27	
化 学	29 ～ 44	
生 物	45 ～ 62	

- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 5 **不正行為について**
 - ① 不正行為に対しては厳正に対処します。
 - ② 不正行為に見えるような行為が見受けられた場合は、監督者がカードを用いて注意します。
 - ③ 不正行為を行った場合は、その時点で受験を取りやめさせ退室させます。
それ以後の受験はできなくなります。
- 6 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

II 解 答 上 の 注 意

解答上の注意は、裏表紙に記載してあります。この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

数 学

(問題は次ページから始まります)

第1問 次の問いに答えなさい。

- (1) 式 $x^4 + 4x^2 + 16$ を因数分解すると

$$(x^2 - \boxed{\text{ア}}x + \boxed{\text{イ}})(x^2 + \boxed{\text{ウ}}x + \boxed{\text{エ}})$$

である。

- (2) $x = \sqrt{5 + 2\sqrt{6}}$ のとき、 x の整数部分は $\boxed{\text{オ}}$ である。

- (3) 50 から 100 までの整数のうち、3 または 4 で割り切れる整数は $\boxed{\text{カキ}}$ 個ある。

- (4) m, n を自然数とする。

$m^2 + n^2$ が偶数であることは、 mn が奇数であるための $\boxed{\text{ク}}$ 。

$\boxed{\text{ク}}$ に当てはまるものとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 必要十分条件である
- ② 必要条件であるが十分条件でない
- ③ 十分条件であるが必要条件でない
- ④ 必要条件でも十分条件でもない

第2問 a を実数の定数とする。関数 $f(x) = 2x^2 + (a+2)x + 2a$ について、 $y = f(x)$ のグラフは点 $(2, 4)$ を通る。次の問いに答えなさい。

(1) $a =$ アイ である。また、頂点の座標は $($ ウ $,$ エオ $)$ である。

(2) $y = f(x)$ を x 軸方向に p , y 軸方向に $p+3$ だけ平行移動した関数を $g(x)$ とすると

$$g(x) = 2x^2 - \text{カ} px + \text{キ} p^2 + p - \text{ク}$$

となる。

方程式 $g(x) = 0$ の2つの解の正負が異なるとき

$$\text{ケコ} < p < \frac{\text{サ}}{\text{シ}}$$

であり、このときの $-2 \leq x \leq 3$ における $g(x)$ の最大値が $p+13$ とすると

$$p = \text{ス} - \sqrt{\text{セ}}$$

である。

(3) 放物線 $y = f(x)$ を直線 $x = 2$ に関して対称移動した放物線を $y = h(x)$ とする。

$y = f(x)$, $y = h(x)$ の頂点をそれぞれ A, B とし、 $y = f(x)$ と $y = h(x)$ の交点を C とする。このとき、三角形 ABC の面積を S とすると

$$S = \text{ソタ}$$

である。

第3問 赤球が2個、白球が1個の合計3個の球が入った袋がある。この袋から1個の球を取り出し、色を確認してから元に戻すという操作を n 回繰り返す。ただし、 n は2以上の整数であるとする。次の問いに答えなさい。

(1) 1回の操作において

$$\begin{array}{l} \text{赤球を取り出す確率は} \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} \\ \text{白球を取り出す確率は} \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}} \end{array}$$

である。

(2) $n = 4$ とする。1回の操作で赤球を取り出すと2点、白球を取り出すと-1点が得点として与えられるものとし、4回の合計得点を S とする。このとき、

$$4 \text{ 回とも赤球を取り出す確率は } \frac{\boxed{\text{オカ}}}{\boxed{\text{キク}}}$$

$$\text{赤球を2回、白球を2回取り出す確率は} \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コサ}}}$$

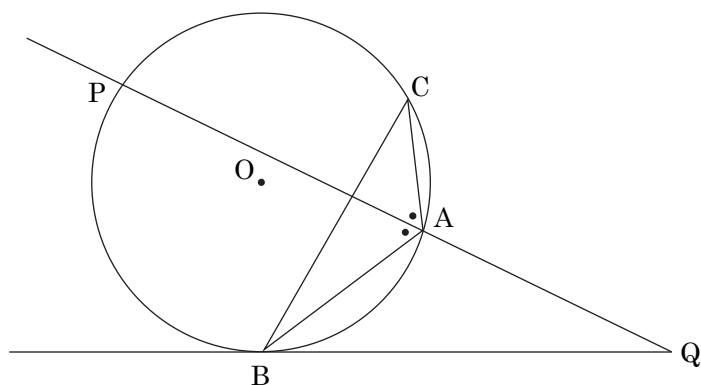
となり、合計得点 S の期待値は $\boxed{\text{シ}}$ である。

(3) $n = 20$ とする。このとき、赤球を取り出す回数を k 回 ($0 \leq k \leq 19$) とし、そのときの確率を P_k とすると

$$\frac{P_{k+1}}{P_k} = \frac{\boxed{\text{スセ}} - \boxed{\text{ソ}} k}{k + \boxed{\text{タ}}}$$

となり、これより P_k が最も大きくなるのは k が $\boxed{\text{チツ}}$ もしくは $\boxed{\text{テト}}$ のときである。ただし、 $\boxed{\text{チツ}} < \boxed{\text{テト}}$ とする。

- 第4問 三角形ABCは、円Oに内接し、 $AB = 3$ 、 $AC = 2$ 、 $BC = \sqrt{19}$ を満たす。 $\angle BAC$ の二等分線と円Oとの交点をP、点Bを接点とする円Oの接線との交点をQとする。次の問いに答えなさい。



- (1) $\angle BAC = \boxed{\text{アイウ}}^\circ$ であり、三角形ABCの面積は $\frac{\boxed{\text{エ}} \sqrt{\boxed{\text{オ}}}}{\boxed{\text{カ}}}$ である。

- (2) 円Oの半径を R とすると

$$R = \frac{\sqrt{\boxed{\text{キク}}}}{\boxed{\text{ケ}}}$$

- であるから、 $PC = \sqrt{\boxed{\text{コサ}}}$ 、 $BQ = \frac{\boxed{\text{シ}} \sqrt{\boxed{\text{スセ}}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ である。

- (3) 点Pから直線BQに垂線を下ろし、その交点をHとすると

$$PH = \frac{\sqrt{\boxed{\text{タチ}}}}{\boxed{\text{ツ}}}$$

- であるから、 $\tan \angle PQH = \frac{\sqrt{\boxed{\text{テ}}}}{\boxed{\text{ト}}}$ である。

第5問 下の表1は、ある年のオリンピックの金メダル獲得枚数上位10か国の金メダル獲得枚数と銀メダル獲得枚数であり、図1はその散布図を示している。ただし、散布図には重なった点もある。金メダル獲得枚数を変量 x ，銀メダル獲得枚数を変量 y で表すとき、次の問いに答えなさい。

表1

国名	x	y
アメリカ	40	44
中国	40	27
日本	20	12
オーストラリア	18	19
フランス	16	26
オランダ	15	7
イギリス	14	22
韓国	13	9
イタリア	12	13
ドイツ	12	13

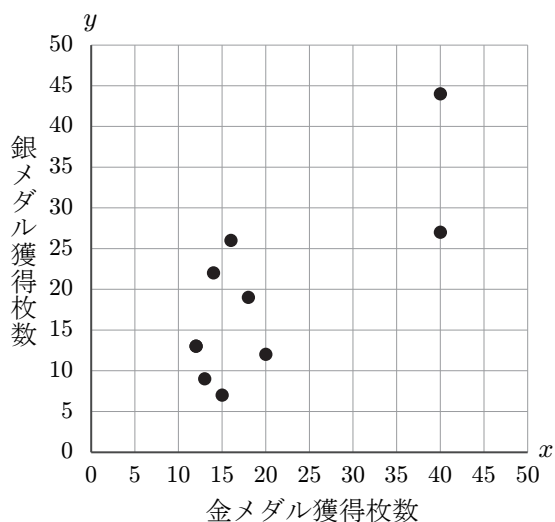


図1

- (1) 変量 x の平均値は 枚であり、変量 y の平均値は 枚である。また、変量 x の分散は である。

- (2) 次の表 2 は、表 1 の国を総メダル獲得枚数の多い順に並べ替えたものであり、図 2 は、金メダル獲得枚数と総メダル獲得枚数の散布図を示している。また、総メダル獲得枚数を変数 z で表す。

表 2

国名	z
アメリカ	126
	91
	65
	64
	53
	45
	40
	34
	33
	32

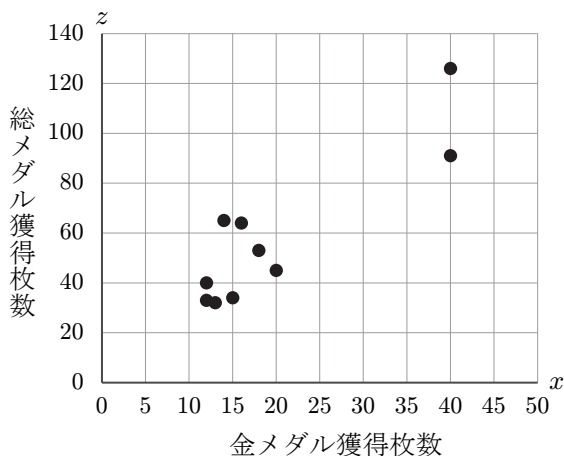


図 2

日本の総メダル獲得枚数は サシ 枚である。

- (3) 次の A～C の説明に関する正誤の正しい組み合わせは ス である。

ス に当てはまるものとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

A : 総メダル獲得枚数が 60 枚以上である国はいずれも、金メダル、銀メダルをそれぞれ 20 枚以上獲得している。

B : 総メダル獲得枚数の上位 3 か国は、アメリカ、中国、イギリスである。

C : 変数 x と変数 y , 変数 x と変数 z の相関係数をそれぞれ r_{xy} , r_{xz} として計算すると $0 < r_{xy} < 1$, $-1 < r_{xz} < 0$ である。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
A	正	正	正	正	誤	誤	誤	誤
B	正	正	誤	誤	正	正	誤	誤
C	正	誤	正	誤	正	誤	正	誤

数学の問題はここまでです。

数学 正解・配点一覧

大問番号	設問番号	解答欄	正解	配点
1	(1)	ア	2	5
		イ	4	
		ウ	2	
		エ	4	
	(2)	オ	3	5
	(3)	カ	2	5
		キ	6	
	(4)	ク	②	5
2	(1)	ア	－	3
		イ	2	
		ウ	0	3
		エ	－	
		オ	4	
	(2)	カ	4	3
		キ	2	
		ク	1	
		ケ	－	3
		コ	1	
		サ	1	
		シ	2	
		ス	3	4
		セ	7	
	(3)	ソ	1	4
		タ	6	
3	(1)	ア	2	2
		イ	3	
		ウ	1	2
		エ	3	
	(2)	オ	1	3
		カ	6	
		キ	8	
		ク	1	
		ケ	8	3
		コ	2	
		サ	7	3
		シ	4	
	(3)	ス	4	3
		セ	0	
		ソ	2	
		タ	1	
		チ	1	4
		ツ	3	
		テ	1	
		ト	4	

大問番号	設問番号	解答欄	正解	配点
4	(1)	ア	1	2
		イ	2	
		ウ	0	
		エ	3	2
		オ	3	
		カ	2	
	(2)	キ	5	3
		ク	7	
		ケ	3	
		コ	1	3
		サ	9	
		シ	3	3
		ス	1	
		セ	9	
		ソ	2	
	(3)	タ	5	3
		チ	7	
		ツ	2	
		テ	3	4
		ト	4	
5	(1)	ア	2	3
		イ	0	
		ウ	0	
		エ	1	3
		オ	9	
		カ	2	
		キ	1	4
		ク	0	
		ケ	5	
		コ	8	
	(2)	サ	4	5
		シ	5	
	(3)	ス	⑥	5

大問	配点
1	20
2	20
3	20
4	20
5	20
合計	100