

2020 年度

慶應義塾大学入学試験問題

薬 学 部

数 学

- 注 意
1. 解答用紙の所定の欄に、氏名と受験番号を記入しなさい。  
解答用紙には、受験番号を書く欄が 2ヶ所あります。
  2. 問題の解答は、解答用紙の指定された場所に記入しなさい。なお、「解答上の注意」は2ページにあります。試験開始後に読んで、それに従いなさい。
  3. 解答用紙への記入には、すべてHBの黒鉛筆を使用しなさい。
  4. 解答用紙の指定された場所以外には、いっさい記入してはいけません。
  5. 問題冊子の1～14ページに、文章などが印刷されています。そのうち、5～12ページは計算用紙です。試験開始直後、総ページ数および落丁の有無などを確認し、不備がある場合はすぐに手を挙げて監督者に知らせてください。
  6. 問題冊子の余白は、メモなどに使用してもかまいません。
  7. 不明瞭な文字・まぎらわしい数字は採点の対象としないので、解答用紙に記入する際は注意してください。
  8. 問題冊子（計算用紙を含む）は、必ず持ち帰ってください。

《 指示があるまで開かないこと 》

## 《解答上の注意》

1. 解答が分数の場合は、既約分数で解答しなさい。
2. 解答が根号を含む場合は、根号の中ではできる限り簡単な形にしなさい。また、解答が根号を含む分数の場合は、分母を有理化しなさい。
3. 複数の解答が考えられる場合は、解答用紙の所定の欄にすべて記入しなさい。

[ I ] 以下の問の  ～  にあてはまる適切な数または式を、解答用紙の所定の欄に記入しなさい。

(1)  $x$  の関数  $f(x)$  が等式

$$f(x) = 2x^2 - 4x - \int_0^1 f(t) dt$$

を満たすとき  $f(x)$  を求めると、 $\int_0^1 f(t) dt =$   である。

(2) 不等式  $x^2 - 5x + 3 - 2\log_3 x < 0$  を満たす自然数  $x$  は  個ある。

(3) 5人が着席できる円形のテーブル①、②、③がある。AとBを含む15人全員が無作為にテーブルに着席する。

(i) AとBが、ともに①のテーブルに着席する確率は  である。

(ii) AとBが、隣り合って着席する確率は  である。

(4)  $\angle ABC$  と  $\angle ACB$  が鋭角である三角形  $ABC$  において、頂点  $A$  から辺  $BC$  におろした垂線と辺  $BC$  との交点を  $Q$  とおくと、 $BQ = 10$ 、 $QC = 8$  である。また、辺  $AB$  上に動点  $P$  をおき、2つの線分  $AQ$  と  $PC$  の交点を  $R$  とする。 $PR = 7$  となる位置に点  $P$  を動かすと、 $RC = 9$  である。

(i)  $PR = 7$  のとき、 $PB =$   である。

(ii) 辺  $AB$  を  $4:1$  に内分する位置に点  $P$  を動かすと、 $AR =$   である。

(5)  $xy$  平面上の放物線  $y = x^2$  上を動く 2 点 A, B と原点 O を線分で結んだ三角形 AOB において,  $\angle AOB = 90^\circ$  である。このとき, 三角形 AOB の重心 G の軌跡の方程式は  $y = \boxed{\text{キ}}$  である。

(6) 正の整数の列  $\{a_n\}$  :

1, 2, 8, 3, 12, 27, 4, 16, 36, 64, 5, 20, 45, 80, 125, 6, ...

がある。この数列  $\{a_n\}$  を次のように群に分け, 第  $s$  群には  $s$  個の整数が入るようにする。

1		2, 8		3, 12, 27		4, 16, 36, 64		5, 20, 45, 80, 125		6, ...
第 1 群		第 2 群		第 3 群		第 4 群		第 5 群		

(i) 第  $s$  群の  $t$  番目の項を  $s$  と  $t$  の式で表すと  $\boxed{\text{ク}}$  である。ただし,  $t$  は  $t \leq s$  を満たす。

(ii)  $\{a_n\}$  の 77 番目の項は  $a_{77} = \boxed{\text{ケ}}$  である。

(iii) 群内の項の総和が, 初めて群内の最後の項の 5 倍以上になるのは, 第  $\boxed{\text{コ}}$  群である。

(7)  $xy$  平面上に点 P (9, 3) と点 Q (3, 1) がある。点 Q を中心に, 点 P を反時計回りに  $15^\circ$  回転させた点を P' とする。ただし,  $PQ = P'Q$  である。このとき, 点 P' の座標を求めると,  $x$  座標は  $\boxed{\text{サ}}$  である。

《 [Ⅱ][Ⅲ] は, 13ページ以降にあります 》

( 計 算 用 紙 )

( 計 算 用 紙 )

( 計 算 用 紙 )

( 計 算 用 紙 )

( 計 算 用 紙 )

( 計 算 用 紙 )

( 計 算 用 紙 )

( 計 算 用 紙 )

〔Ⅱ〕 以下の間の  ～  にあてはまる適切な数または式を、解答用紙の所定の欄に記入しなさい。

$xy$  平面上に不等式  $(k^2 - 2k)x^2 + (2k - 2)xy - 10(k - 2)x - 10y + y^2 \leq 0$  で表される領域  $D$  がある。 $D$  の境界線である 2 直線のうち、傾きが正であるものを  $l_1$ 、もう一方を  $l_2$  とおく。 $l_1$  と  $x$  軸の正の向きとの成す角を  $\theta$  とおく。

また、放物線  $C: y = \alpha(x - 5)^2 + \beta$  の  $x = k + 5$  における接線は  $l_2$  に一致する。

ただし、 $\alpha, \beta$  は実数であり、 $k$  は  $0 < k < 2$  を満たす実数とする。

(1)  $l_1$  の方程式は  $y =$   であり、 $l_2$  の方程式は  $y =$   である。

(2)  $\alpha$  の値は  であり、 $\beta$  を  $k$  の式で表すと  である。

(3)  $C$  が  $l_1$  と異なる 2 点で交わる  $k$  の値の範囲は  である。

(4)  $\tan \theta = \frac{5}{4}$  のとき、 $k$  の値は  であり、このとき  $y \leq \alpha(x - 5)^2 + \beta$  の表す領域と  $D$  の共通部分の面積は  である。

〔Ⅲ〕 以下の問(1), (3)の  ,  にあてはまる適切な数を, 解答用紙の所定の欄に記入し,  にあてはまる適切な文字を, 解答用紙の所定の欄にあるアルファベットから選び, 丸で囲みなさい。

問(2)の箱ひげ図は, 解答用紙の所定の欄に作図しなさい。ただし, 平均値は記入しなくてもよい。

ある大学で, 複数の科目を受験科目とする入学試験を実施した。下記の表は, すべての科目の合計点が上位10名に入る受験者について, 数学の点数のみを抜き出したものである。この10名の数学の点数の平均値は84.0点, 分散は53.0である。ただし, 試験の点数はすべて整数値であり, 平均値と分散は四捨五入されていないものとする。また,  $x, y$  は  $x > y$  を満たす。

受験者	数学の点数(点)
A	95
B	70
C	88
D	84
E	91
F	79
G	83
H	81
I	$x$
J	$y$

(1) 受験者Iの数学の点数は  点である。

(2) この10名の数学の点数の箱ひげ図を作図しなさい。

(3) 入学試験に合格した受験者のうち, 一部はこの大学に入学しなかった。入学した受験者のすべての科目の合計点上位10名を調べたところ, 受験者AからJの10名のうち9名と受験者Kであった。この受験者Kを含む10名の数学の点数の平均値は83.0点, 分散は62.0である。ただし, 平均値と分散は四捨五入されていないものとする。このとき, 受験者AからJの中で 入学しなかった受験者は  であり, 受験者Kの数学の点数は  点である。



