2024年度　　一 般 選 抜 問 題
前期Ｂ日程　2024年１月21日(日)

選　択　科　目

(数学・基礎理科・物理・化学・生物・日本史・世界史・国語)

注　意　事　項

１．試験開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。

２．３科目型の受験生および３科目型と２科目型を併願する受験生は上記の科目から２科目を，２科目型の受験生は，上記科目と英語から２科目を選択してください。但し受験票に記載された科目以外を受験すると０点となります。

３．解答用紙には，「**数学**」(青色)と「**基礎理科**」(赤色)と「**数学・基礎理科以外**」(赤色)の３種類があります。

４．試験開始後，解答用紙に受験番号と名前を必ず記入し，受験番号をマークしてください。数学以外の科目については，解答する科目を選び，科目の右にマークしてください。また解答科目欄に科目名を記入してください。正しくマークされていない場合は０点となります。

５．解答はすべて解答用紙の解答欄にマークしてください。「**基礎理科**」の解答用紙は２科目を選択し，科目ごとに決められた解答欄にマークしてください。３科目に解答した場合は０点となります。

６．問題用紙の余白は計算に使用してもかまいませんが，解答用紙を汚してはいけません。

７．試験開始後，問題用紙・解答用紙に落丁・損傷がないか確認してください。

８．数学の問題の冒頭には「**解答上の注意**」が記入されていますので，必ず読んでから解答してください。

９．試験終了後，問題用紙は持ち帰ってください。

数　学

■解答上の注意

1　問題文中の **ア** ，**イウ** などには，特別な指示がない限り，数字（0〜9），符号（－）が入ります。**ア**，**イ**，**ウ**，……の1つ1つは，これらのいずれか1つに対応します。それらを解答用紙の**ア**，**イ**，**ウ**，……で示された解答欄にマークして答えなさい。

なお，同一の問題文中に **ア** ，**イウ** などが2度以上現れる場合，2度目以降は，ア，イウ のように細字で表記します。

2　分数形で解答する場合は，既約分数（それ以上約分できない分数）で答えなさい。また，符号は分子につけ，分母につけてはいけません。

3　根号を含む形で解答する場合は，根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。例えば，$6\sqrt{2}$ と答えるところを，$3\sqrt{8}$ のように答えてはいけません。

4　根号を含む分数形で解答する場合，例えば $\dfrac{\boxed{エ}+\boxed{オ}\sqrt{\boxed{カ}}}{\boxed{キ}}$ に $\dfrac{3+2\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを，$\dfrac{6+4\sqrt{2}}{4}$ や $\dfrac{6+2\sqrt{8}}{4}$ のように答えてはいけません。

5　比を解答する場合は，最も簡単な整数の比で答えなさい。例えば，11：3 と答えるところを，22：6 のように答えてはいけません。

1

次の各問いの空欄に適するものを，下の選択肢から選び番号で答えなさい。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

問1　$x=\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}+1}$，$y=\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}-1}$ のとき，$x+y=\boxed{ア}$ であり，

$(x-2y)(2x-y)=\boxed{イ}$ である。

① $\sqrt{2}$　② $3\sqrt{2}$　③ $2\sqrt{6}$　④ $4\sqrt{2}$

⑤ 3　⑥ 6　⑦ 9　⑧ 12

問2　放物線 $y=-2x^2+3x+5$ を原点に関して対称移動し，さらに x 軸方向に3，y 軸方向に -7 だけ平行移動したところ，放物線 $y=2x^2+ax+b$ に重なった。

このとき，$a=\boxed{ウ}$，$b=\boxed{エ}$ である。

① 3　② 5　③ 7　④ 9

⑤ －3　⑥ －5　⑦ －7　⑧ －9

問３　8 人の生徒を何組かに分けるとき，その分け方の総数を考える。

1 人，2 人，5 人の 3 組に分ける方法は $\boxed{\text{オ}}$ 通りある。

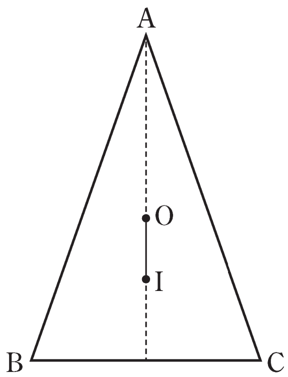
また, 各組の人数は 1 人以上であるとして, A, B の 2 組に分ける方法は $\boxed{\text{カ}}$ 通りある。

① 152　② 168　③ 192　④ 200
⑤ 248　⑥ 254　⑦ 256　⑧ 258

問４　△ABC において，AB=AC=3，BC=2 であり，

この三角形の外心を O，内心を I とする。

このとき，線分 OI の長さは $\boxed{\text{キ}}$ である。



① $\dfrac{1}{4}$　② $\dfrac{3}{4}$　③ $\dfrac{\sqrt{2}}{4}$　④ $\dfrac{3\sqrt{2}}{4}$

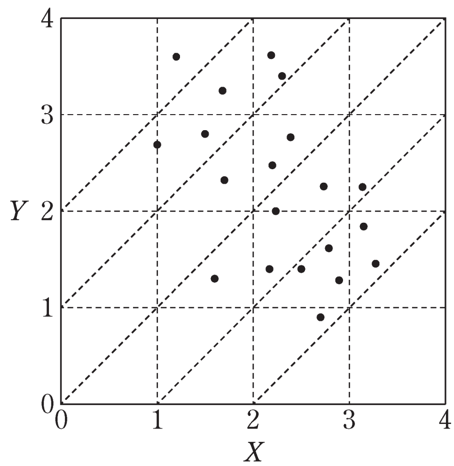
⑤ $\dfrac{1}{8}$　⑥ $\dfrac{\sqrt{2}}{8}$　⑦ $\dfrac{3\sqrt{2}}{8}$　⑧ $\dfrac{\sqrt{5}}{8}$

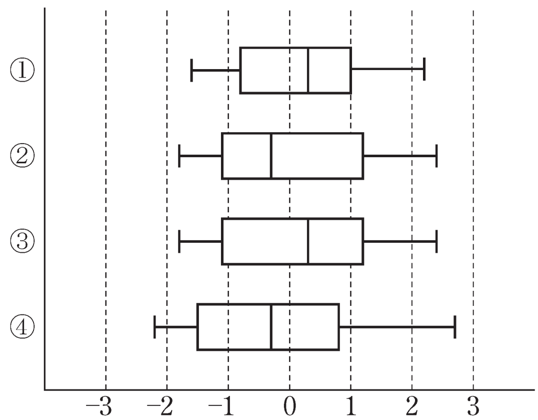
問５　右の図は，20 個の値の組からなる 2 つの変量

X，Y についての散布図である。

いま，$Y-X$ の値を変量 Z とする。

図の中にかき入れている斜めの直線を参考にすると，次の①～④のうち，Z の箱ひげ図として最も適切であるものは $\boxed{\text{ク}}$ である。





$\boxed{2}$　1 から 15 までの整数が 1 つずつ書かれたカードがそれぞれ 1 枚ある。この 15 枚のカードの中から同時に 3 枚を取り出し，それらのカードに書かれた数を小さい方から順に x，y，z とする。

次の各問いに答えなさい。

(1)　$x=5$ となるようなカードの取り出し方は全部で $\boxed{\text{アイ}}$ 通りある。

(2)　$y=\dfrac{x+z}{2}$ となる確率は $\dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エオ}}}$ である。

(3)　「xyz が 3 の倍数である」という事象を A，
「$x+y+z$ が 3 の倍数である」という事象を B
として，この 2 つの事象を考える。

以下，事象 X の起こるカードの取り出し方の総数を $n(X)$ で表すことにすると

$n(A)=\boxed{\text{カキク}}$
$n(A\cup B)=\boxed{\text{ケコサ}}$
$n(A\cap B)=\boxed{\text{シスセ}}$

である。

また，事象 A が起こったときの事象 B の起こる条件付き確率は $\dfrac{\boxed{\text{ソタ}}}{\boxed{\text{チツ}}}$ である。

$\boxed{3}$ △ABC において，AB＝5，BC＝7，CA＝8 とし，この三角形の外接円の中心を O とする。このとき，次の各問いに答えなさい。

(1) $\cos\angle\mathrm{BAC}=\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ であり，△ABC の外接円の半径は $\dfrac{\boxed{\text{ウ}}\sqrt{\boxed{\text{エ}}}}{\boxed{\text{オ}}}$ である。

また，次の①～③の距離のうち，最も小さいものは $\boxed{\text{カ}}$ であり，その値は

$\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}}$ である。

$\boxed{\text{カ}}$ は，次の①～③のうちから一つ選び番号で答えなさい。

① 点 O と辺 AB の距離
② 点 O と辺 BC の距離
③ 点 O と辺 CA の距離

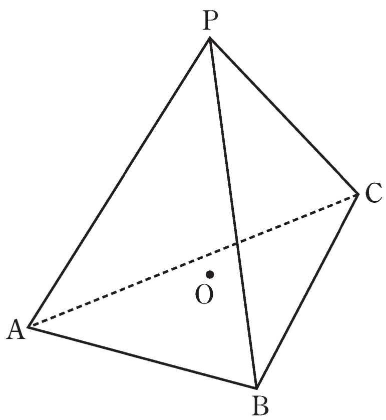
(2) 点 P を頂点とし，△ABC を底面とする三角錐 PABC を考える。

ここで，PA＝PB＝PC＝7 とする。

このとき， $\mathrm{PO}=\dfrac{\boxed{\text{ケ}}\sqrt{\boxed{\text{コ}}}}{\boxed{\text{サ}}}$ である。

次に，直線 PO を軸としてこの三角錐を 1 回転させるとき，三角錐全体が通過する部分の体積は

$\dfrac{\boxed{\text{シスセ}}\sqrt{\boxed{\text{ソ}}}}{\boxed{\text{タチ}}}\pi$ である。



また，直線 PO を軸としてこの三角錐を 1 回転させるとき，三角錐の 3 つの側面 PAB，PBC，PCA が通過する部分の体積は $\dfrac{\boxed{\text{ツテト}}\sqrt{\boxed{\text{ナ}}}}{\boxed{\text{ニ}}}\pi$ である。

4

ある店で販売している商品Aの1個の売り値に対する1か月の売上個数について，これまでの資料をもとにその平均値を算出したところ，右の表のようになった。

売り値(円)	100	150	200
売上個数(個)	3300	2400	1700

商品Aを販売するのにかかる経費を1個あたり50円と仮定し，1か月の利益を

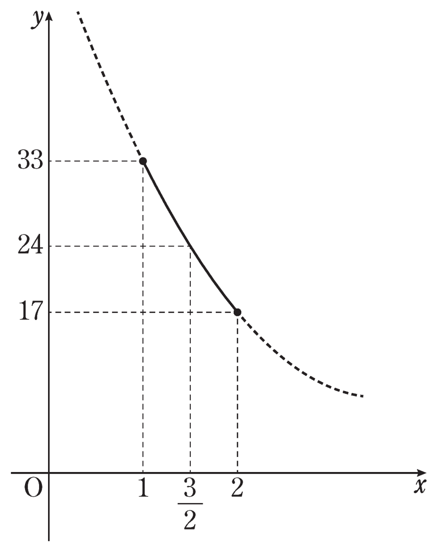
(売り値 − 50) × (売上個数)

と考える。そして，売り値をいくらに設定すれば利益が最大となるかを考える。

次の各問いに答えなさい。

(1)　まず，計算式を簡略にするため，$\dfrac{\text{売り値}}{100}$ を x，$\dfrac{\text{売上個数}}{100}$ を y として，x と y の関係を右のように表とグラフに表してみた。

x	1	$\frac{3}{2}$	2
y	33	24	17



このグラフが2次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフの一部であると仮定した場合，

$a+b+c=$ $\boxed{\text{アイ}}$

$\dfrac{9}{4}a+\dfrac{3}{2}b+c=24$

$\boxed{\text{ウ}}\,a+2b+c=17$

したがって

$a=$ $\boxed{\text{エ}}$，$b=-$ $\boxed{\text{オカ}}$，$c=$ $\boxed{\text{キク}}$

である。

このときの関数 $y=ax^2+bx+c$ を利用すれば，売り値が250円のときの売上個数は $\boxed{\text{ケコサシ}}$ 個となる。

(2)　(1)で設定した x，y と求めた関数を利用すると，(売り値 − 50) × (売上個数)は x の3次式となるため，最大値が求めにくい。そこで，売上個数を x の1次式で表し，利益のおよその値を調べることにする。

x が1から2まで増加したときの変化の割合は−16である。

そこで，$a=$ $\boxed{\text{エ}}$，$b=-$ $\boxed{\text{オカ}}$，$c=$ $\boxed{\text{キク}}$ とし，

不等式

$-16x+k \leqq ax^2+bx+c$ ……(＊)

を考える。

(＊)がすべての実数 x について成り立つような定数 k の値の範囲は

$k \leqq$ $\boxed{\text{スセ}}$

である。

(3)　(1)，(2)の結果をふまえ，x に対する y の値を $-16x+$ $\boxed{\text{スセ}}$ と仮定して1か月の利益の最大値を考えることにする。

このように設定した x，y において，1か月の利益を z 円とする。

$$z=(\text{売り値}-50)\times(\text{売上個数})$$
$$=100^2\times\frac{(\text{売り値}-50)}{100}\times\frac{(\text{売上個数})}{100}$$

であるから

$$z=100^2\times\left(x-\frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}\right)\times\left(-16x+\boxed{\text{スセ}}\right)$$

と表される。

x の変域を，$x>0$ かつ $z>0$ を満たす範囲とすれば，z は

$$x=\frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}\text{ のとき，最大値 }\boxed{\text{テト}}\times100^2$$

をとる。

以上により，x に対する y の値を $-16x+$ $\boxed{\text{スセ}}$ と仮定した場合は，売り値を $\boxed{\text{ナニヌ}}$ 円にしたときに利益が最大となることがいえる。

実際の売上個数を(1)で仮定した2次関数であるとし，$N=$ $\boxed{\text{テト}}$ $\times100^2$ とすれば，(＊)の条件により次のことがいえる。

$\boxed{\text{ネ}}$

$\boxed{\text{ネ}}$ に適するものを，次の①～④から一つ選び番号で答えなさい。

①　1か月の実際の利益の最大値は，N 円である。
②　1か月の実際の利益の最大値は，N 円よりも高いことが見込める。
③　1か月の実際の利益の最大値が，N 円より高いことはあり得ない。
④　1か月の実際の利益の最大値は，N 円より高い場合と低い場合がある。