

令和6年度

奈良県立大学附属高等学校
入学者一般選抜検査問題

数 学

注意事項

- 1 指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
- 2 答えは全て解答用紙の解答記入欄にマークしてください。数値を解答する場合、一つの行に必ず一つマークしてください。(3 (2)など)
例： に「27」と答えようとしていて、の解答番号が 、の解答番号が である場合は、次のようにマークします。

12	① ● ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
13	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ● ⑧ ⑨ ⑩

- 3 分数で答える場合は、それ以上約分できない形にして答えてください。
- 4 印刷ミスなどがあれば、静かに手を挙げて監督の先生に知らせてください。
問題内容についての質問には答えられません。
- 5 不正行為は絶対にしないようにしてください。

問題は次のページから始まります。

1 次の各問いに答えなさい。

(1) 連立方程式 $\begin{cases} 2x+y=1 \\ -2x-\frac{y}{3}=1 \end{cases}$ の解として正しいものを、次の①～⑤から1つ選び、その数字を解答番号

にマークしなさい。

- ① $x=1, y=-1$ ② $x=-1, y=3$ ③ $x=2, y=-3$
④ $x=-2, y=5$ ⑤ $x=3, y=-5$

(2) $a=3, b=-\frac{1}{2}$ のとき、 $a(a-4b)+4b(a-4b)$ の値として正しいものを、次の①～⑤から1つ選び、

その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 5 ② 7 ③ 10 ④ 11 ⑤ 13

2 次の各問いに答えなさい。

(1) 自然数 n を素因数分解したときの素数の個数を $[n]$ と表すこととする。例えば、 $84=2 \times 2 \times 3 \times 7$ より、84は4個の素数の積で表せるから、 $[84]=4$ である。このとき、 $[720]$ の値として正しいものを、次の①～⑤から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

(2) A地点からB地点までの a km を時速 3 km で歩き、B地点からC地点までの b km を時速 4 km で歩くと、A地点からC地点まで行くのに2時間かからなかった。この数量の間の関係を表した不等式として最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① $\frac{a}{3} + \frac{b}{4} > 2$ ② $\frac{a}{3} + \frac{b}{4} < 2$ ③ $3a + 4b > 2$ ④ $3a + 4b < 2$
⑤ $\frac{3}{a} + \frac{4}{b} > 2$ ⑥ $\frac{3}{a} + \frac{4}{b} < 2$

(3) 二次方程式 $x^2 - 3x - 10 = 0$ の2つの解のうち、小さい方の解が二次方程式 $x^2 + ax - a + 5 = 0$ の解の1つになっているとき、 a の値として正しいものを、次の①～⑤から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① $a=1$ ② $a=-1$ ③ $a=3$ ④ $a=-3$ ⑤ $a=5$

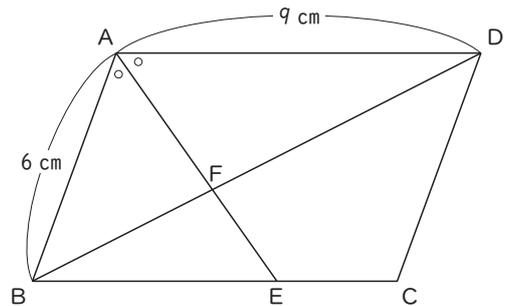
- (4) 1から6までの数が1つずつ書かれた6枚のカード、①、②、③、④、⑤、⑥がある。この6枚のカードをよくきって、その中から、まず1枚のカードを引く。続けて、残った5枚のカードの中からさらに1枚のカードを引く。1回目に引いたカードに書いてある数を a 、2回目に引いたカードに書いてある数を b とすると、 $\frac{a}{b}$ が整数となる確率として正しいものを、次の①～⑤から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{7}{30}$ ③ $\frac{4}{15}$ ④ $\frac{3}{10}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

- (5) 図1のように、 $AB = 6\text{ cm}$ 、 $AD = 9\text{ cm}$ の平行四辺形 $ABCD$ があり、 $\angle BAD$ の二等分線と辺 BC との交点を E とする。また、線分 AE と対角線 BD との交点を F とする。このとき、 $\triangle FBE$ の面積と四角形 $FECD$ の面積の比として正しいものを、次の①～⑤から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 2 : 3 ② 2 : 5 ③ 4 : 9
④ 4 : 11 ⑤ 4 : 13

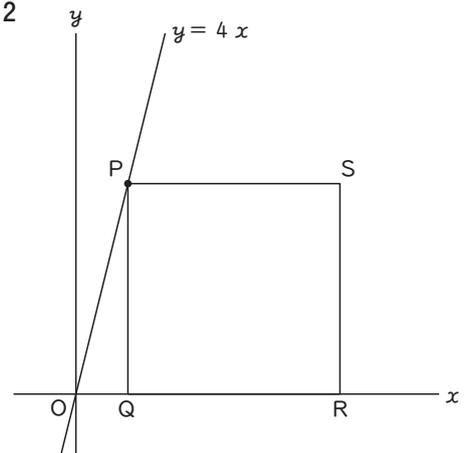
図1



- (6) 図2のように、直線 $y = 4x$ 上に点 P があり、点 P の x 座標は1である。点 P から x 軸に垂線をひき、 x 軸との交点を Q とし、 PQ を1辺とする正方形 $PQRS$ を直線 $y = 4x$ の右側につくる。原点 O を通り、正方形 $PQRS$ の面積を二等分する直線の式として正しいものを、次の①～⑤から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① $y = \frac{2}{3}x$ ② $y = \frac{3}{4}x$ ③ $y = x$
④ $y = \frac{4}{3}x$ ⑤ $y = \frac{3}{2}x$

図2



3 奈良県内のある中学校で、先週行った3年生を対象とする数学のテストの得点を調べた。図1は、A組男子16人の得点をヒストグラムに表したもので、例えば、得点が60点以上65点未満の生徒は1人いることを表している。図2は、B組男子12人の得点のデータである。また、A組男子の得点の平均値とB組男子の得点の平均値は、ともに80点であった。後の各問いに答えなさい。ただし、得点は整数とする。

図1 A組男子の得点のヒストグラム

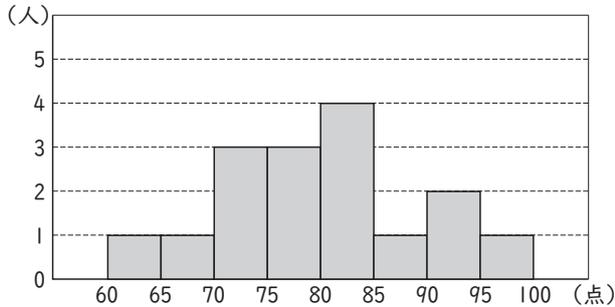


図2 B組男子の得点(点)

73	84	76	96	82	64
82	97	76	73	X	Y

(1) A組男子の得点について、80点以上85点未満の階級の相対度数として正しいものを、次の①～⑤から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 0.1 ② 0.15 ③ 0.2 ④ 0.25 ⑤ 0.3

(2) B組男子の得点について、第1四分位数が74点であったことがわかっている。このとき、図2で、Xにあてはまる得点は 点で、Yにあてはまる得点は 点である。ただし、Xの得点よりYの得点の方が大きいものとする。

～ にあてはまる数字を、 については解答番号 に、 については解答番号 に、 については解答番号 に、 については解答番号 にそれぞれマークしなさい。

(3) (2)で考えたことをふまえて、次のi)、ii)の問いに答えなさい。

i) B組男子の得点について、平均値、最頻値、中央値の大小関係を表したものとして正しいものを、次の①～⑨から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 最頻値 < 中央値 < 平均値 ② 平均値 < 中央値 < 最頻値 ③ 中央値 = 最頻値 < 平均値
 ④ 中央値 < 平均値 < 最頻値 ⑤ 中央値 < 最頻値 < 平均値 ⑥ 中央値 = 平均値 < 最頻値
 ⑦ 最頻値 < 平均値 < 中央値 ⑧ 平均値 < 最頻値 < 中央値 ⑨ 平均値 = 最頻値 < 中央値

ii) 次のア～ウのうち、図1、図2から読み取ることができることからして適切なものはどれか。適切なものをすべて選んでいるものを、後の①～⑦から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

ア A組の男子生徒の中で、得点が60点以上70点以下の生徒はちょうど2人いる。

イ 得点が80点より低い生徒の割合は、A組男子とB組男子で等しい。

ウ 得点の中央値は、A組男子とB組男子で等しい。

- ① ア ② イ ③ ウ ④ ア、イ ⑤ ア、ウ
 ⑥ イ、ウ ⑦ ア、イ、ウ

- (4) 図3は、A組男子の得点を箱ひげ図に表したものである。また、図4は、3年男子全体の60人の得点を箱ひげ図に表したものである。後のア～オのうち、図1、図3、図4から読み取ることができるものとして適切なものはどれか。適切なものをすべて選んでいるものを、下の①～⑨から1つ選び、その数字を解答番号 16 にマークしなさい。

図3 A組男子の得点の箱ひげ図

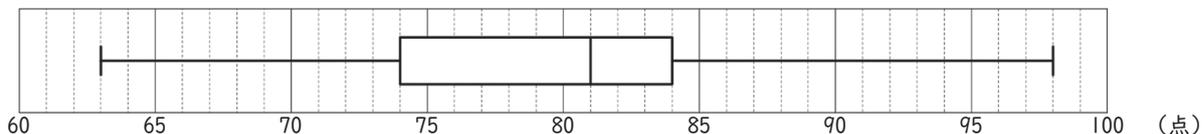
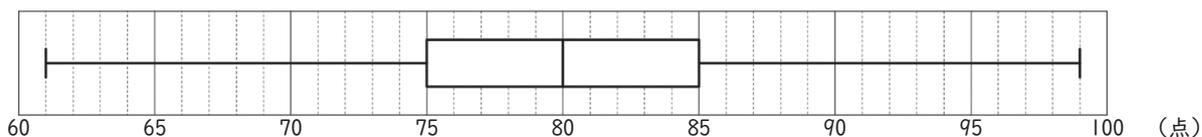


図4 3年男子全体の得点の箱ひげ図



- ア A組で得点が一番高い男子を含めて、3年男子全体で98点以上の得点の男子はちょうど2人いる。
 イ 3年男子全体の中に、80点を取った男子が少なくとも1人いる。
 ウ A組男子の半数以上の生徒が、3年男子全体の第2四分位数よりも高い得点である。
 エ A組の中で、3年男子全体の第1四分位数以上で第3四分位数以下の得点の男子は、8人より少ない。
 オ A組の中に、3年男子全体で得点が一番低い男子はいない。

- ① ア、ウ ② ア、エ ③ イ、エ ④ イ、オ ⑤ ウ、オ
 ⑥ ア、イ、エ ⑦ ア、ウ、オ ⑧ イ、ウ、エ ⑨ イ、エ、オ

4 なおさんは家族でキャンプに行く際、図1のような水を入れるタンクを使っている。このタンクの内部には、三角柱の形をした、水が入る容器（以下、「容器M」という。）がはめ込まれている。図2の三角柱ABC-DEFはこの容器Mを表したもので、 $AC=AD=40\text{cm}$ 、 $AB=BC$ 、 $\angle ABC=90^\circ$ である。

タンクから水を取り出すときは、図2のように容器Mの面ACFDが水平になるようにタンクを置いて注ぎ口から水を出し、タンクに水を入れるときは図3のように容器Mの面ABCが水平になるようにタンクを置いて注入口から水を入れる。

後の各問いに答えなさい。ただし、容器Mの厚さは考えないものとする。

図1

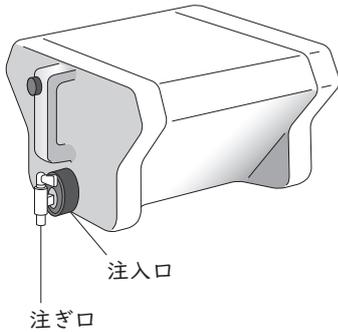


図2

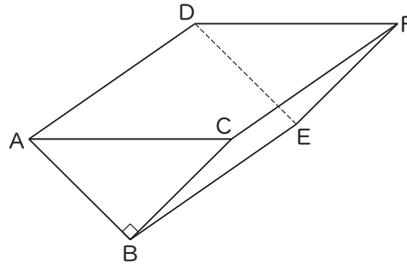
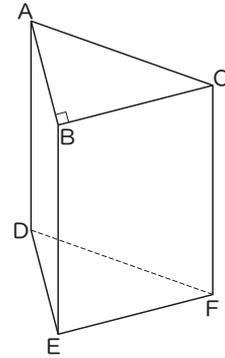


図3



(1) 図4のように容器Mにすでに 2000cm^3 の水が入っている状態から、一定の割合で水を入れていき容器Mを満水にした。図5は、水を入れ始めてから x 秒後の容器Mに入っている水の体積を $y\text{cm}^3$ として、容器Mが満水になるまでの x と y の関係をグラフに表したものである。後のi)~iii)の問いに答えなさい。

図4

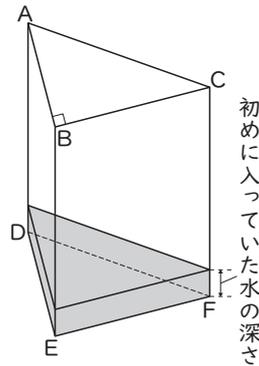
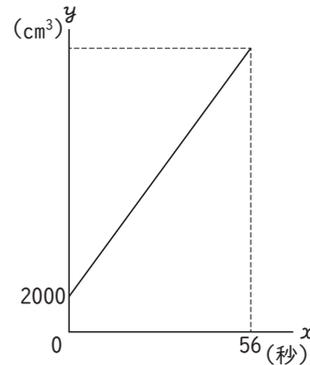


図5



i) 図4で、初めに入っていた水の深さとして正しいものを、次の①~⑤から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 2 cm ② 3 cm ③ 4 cm ④ 5 cm ⑤ 6 cm

ii) x と y の関係を表す式は、 $y = \text{ア} \text{イ} \text{ウ} x + 2000$ となる。

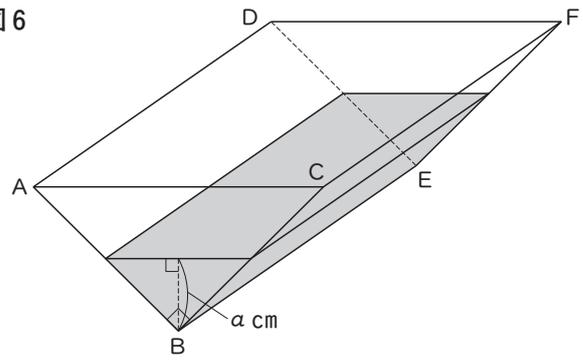
~ にあてはまる数字を、 については解答番号 に、 については解答番号 に、 については解答番号 にそれぞれマークしなさい。

iii) 図4で、容器Mの水の深さが23cmになったときの水を入れ始めてからの時間として正しいものを、次の①~⑤から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 24秒後 ② 28.8秒後 ③ 30.4秒後 ④ 34秒後 ⑤ 36.8秒後

(2) 満水にした容器Mから1秒間に 40cm^3 の割合で水を取り出していく。図6は、水をいくらか取り出したときの容器Mの様子を表している。容器Mに残っている水の深さを $a\text{ cm}$ 、水の体積を $b\text{ cm}^3$ として、次のi)、ii)の問いに答えなさい。

図6



i) a と b の関係を表す式として正しいものを、次の①～⑤から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① $b = \frac{1}{2}a^2$ ② $b = a^2$ ③ $b = 10a^2$ ④ $b = 20a^2$ ⑤ $b = 40a^2$

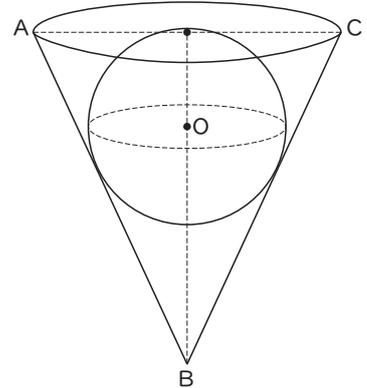
ii) 満水にした容器Mから、水を4分間取り出したときの a の値は $\sqrt{\text{オ}}$ である。
 ～ にあてはまる数字を、 については解答番号 に、 については解答番号 に、 については解答番号 にそれぞれマークしなさい。

5 図1は、カクテルグラスにアイスシャーベットを入れたデザートである。次の各問いに答えなさい。ただし、以下ではカクテルグラスは円すいの形をした容器とし、アイスシャーベットは完全な球体で、液体に入れても浮いたり溶けたりすることはないものとする。また、カクテルグラスの厚さは考えないものとする。

図1



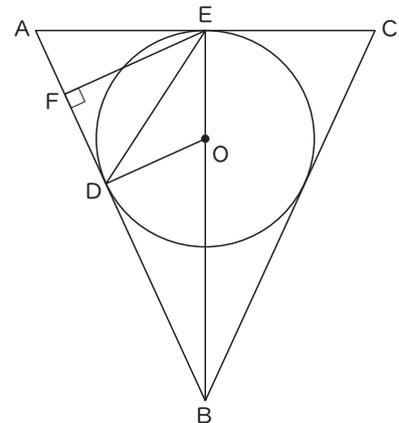
図2



(1) 中心が点Oの球であるアイスシャーベットがちょうど入るカクテルグラスを用意し、図2のようにアイスシャーベットを入れた。

図3は、図2を正面から見た図で、円Oは、 $AB=CB$ の $\triangle ABC$ の各辺に接している。円Oが辺AB、ACと接する点をそれぞれD、Eとし、点Eから辺ABに垂線をひき、辺ABとの交点をFとする。

図3



点Oは線分BE上にあるとして、次の i)、ii) の問いに答えなさい。

i) 図3で、とおるさんは、 $\triangle AEF \sim \triangle OBD$ であることを次のように証明した。 ~ にあてはまる数字や語句を、後の【語群】①~⑨からそれぞれ1つずつ選び、その数字をについては解答番号に、については解答番号に、については解答番号にそれぞれマークしなさい。

[証明]

$\triangle AEF$ と $\triangle OBD$ において

仮定より $\angle AFE = 90^\circ$ I

点D、Eは、円Oが $\triangle ABC$ の辺AB、ACとそれぞれ接する点だから

$\angle AEB = \angle ODB =$ II

I、IIより $\angle AFE = \angle ODB$ III

IIより $\angle AEF = 90^\circ - \angle BEF$ IV

また、 $\triangle OBD$ で $\angle OBD = 180^\circ - (90^\circ + \angle BOD) = 90^\circ - \angle BOD$ V

さらに、IIIより、 $EF \parallel OD$ で、は等しいから

$\angle BEF = \angle BOD$ VI

IV、V、VIより $\angle AEF = \angle OBD$ VII

III、VIIより、がそれぞれ等しいから

$\triangle AEF \sim \triangle OBD$

【語群】

① 60	② 90	③ 120
④ 対頂角	⑤ 円周角	⑥ 錯角
⑦ 2組の角	⑧ 2組の辺の比とその間の角	⑨ 3組の辺の比

ii) 図3で、 $\angle OBD = \alpha^\circ$ とするとき、 $\angle DEF$ の大きさは α を用いてどのように表されるか。次の①～⑤から正しいものを1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① α° ② $45^\circ - \alpha^\circ$ ③ $45^\circ - \frac{\alpha^\circ}{2}$ ④ $90^\circ - \alpha^\circ$ ⑤ $90^\circ - \frac{\alpha^\circ}{2}$

(2) 大小2つのアイスシャーベットがある。大きいアイスシャーベットは中心が点Oで半径が6 cmの球、小さいアイスシャーベットは中心が点Qの球である。この2つのアイスシャーベットがちょうど入るカクテルグラスを用意し、カクテルグラスを水平に保って、ある量のジュースを入れた。さらに、小さいアイスシャーベットと大きいアイスシャーベットをこの順にカクテルグラスに入れたところ、図4のようになった。

図5は、図4を正面から見た図で、 $\triangle ABC$ は正三角形であり、円Oは $\triangle ABC$ の各辺に接しており、円Qは辺AB、BCに接している。点Gは円Oと辺ACとの接点であり、点Pは2つの円O、Qの周上の点であり線分OQ上にある。また、線分HIはジュースの液面を表しており、辺ACと平行で、点Oを通っている。2つの円の中心O、Qはともに線分BG上にあるとして、後のi)～iii)の問いに答えなさい。

図4

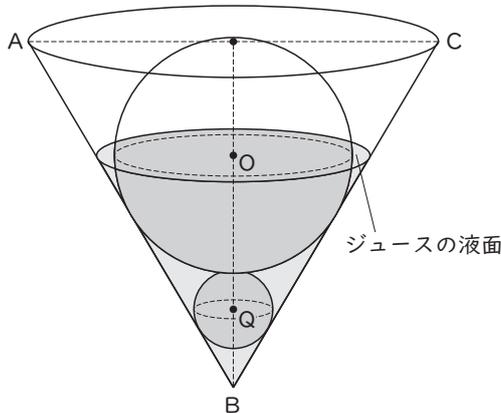
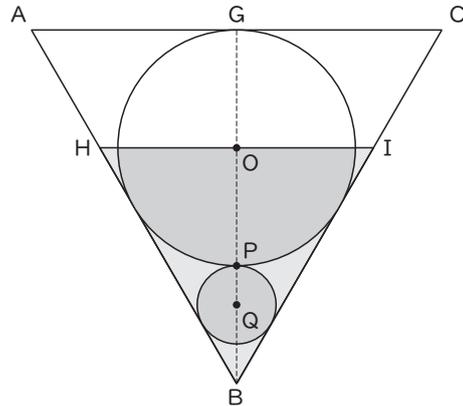


図5



i) 図5で、辺ACの長さは $\sqrt{\text{カ}}$ cm である。

～ にあてはまる数字を、 については解答番号 に、 については解答番号 に、 については解答番号 にそれぞれマークしなさい。

ii) 図5で、円Qの半径として正しいものを、次の①～⑤から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 1 cm ② $\sqrt{2}$ cm ③ $\frac{3}{2}$ cm ④ $\sqrt{3}$ cm ⑤ 2 cm

iii) 図4において、カクテルグラスに入っているジュースの体積は、円周率を π とすると、

$\pi \text{ cm}^3$ である。

～ にあてはまる数字を、 については解答番号 に、 については解答番号 に、 については解答番号 に、 については解答番号 にそれぞれマークしなさい。

