

令和5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 (3)ii) など)
例：に「0.7」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 ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ● |
| 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) 方程式 $\frac{1}{3}x - \frac{1}{6}(x-2) = 1$ 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

号 にマークしなさい。

- ① $x=3$ ② $x=4$ ③ $x=8$ ④ $x=-1$ ⑤ $x=-2$

(2) $a=3$ 、 $b=-\frac{1}{2}$ のとき、 $a^2 - 8ab + 16b^2$ 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 -2 ② 1 ③ 22 ④ 25 ⑤ 49

2 次の各問いに答えなさい。

(1) A、B、Cの3チームが、自分のチーム以外の2チームとそれぞれ1回ずつ試合をした。右の表は、各チームの2試合の得点合計と失点合計をまとめたものである。得点合計から失点合計をひいて得失点差を求め、その得失点差が大きい順に1位、2位、3位とすると、1位のチームは、3位のチームより得失点差が何点大きくなったか。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。

表

| チーム | 得点合計(点) | 失点合計(点) |
|-----|---------|---------|
| A | 3 | 4 |
| B | 1 | 4 |
| C | 7 | 3 |

- ① 1点 ② 2点 ③ 3点 ④ 5点 ⑤ 7点

(2) $\sqrt{126n}$ が自然数となるような自然数 n のうち、最も小さい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 2 ② 6 ③ 7 ④ 14 ⑤ 21

(3) 1個 a 円のりんご2個と、1個 b 円のなし5個を買って1000円を支払ったところ、おつりをもらえた。この数量の間の関係を表した等式、または不等式として最も適切なものを、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。ただし、りんごとなしの販売価格には消費税がふくまれているものとする。

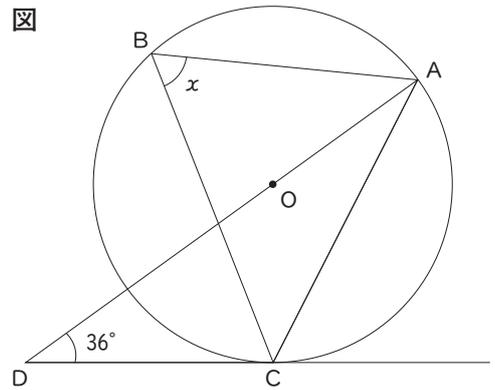
- ① $2a + 5b = 1000$ ② $2a + 5b < 1000$ ③ $2a + 5b \leq 1000$
④ $1000 - (2a + 5b) < 0$ ⑤ $1000 - (2a + 5b) \leq 0$

(4) 5本のうち2本のあたりくじが入っているくじがある。A、Bの2人がこの順に1本ずつくじをひくとき、少なくとも1人はあたりくじをひく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。ただし、ひいたくじはもとに戻さないものとする。

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

(5) 右の図において、3点A、B、Cは円Oの周上にあり、点Dは、点Cを接点とする円Oの接線と、直線AOとの交点である。このとき、 $\angle x$ の大き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 36° ② 54° ③ 63°
 ④ 72° ⑤ 126°



(6) 関数 $y = ax^2$ で x の値が 2 から 4 まで増加するときの変化の割合が、関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ で x の値が -1 から 5 まで増加するときの変化の割合と等しいとき、 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。

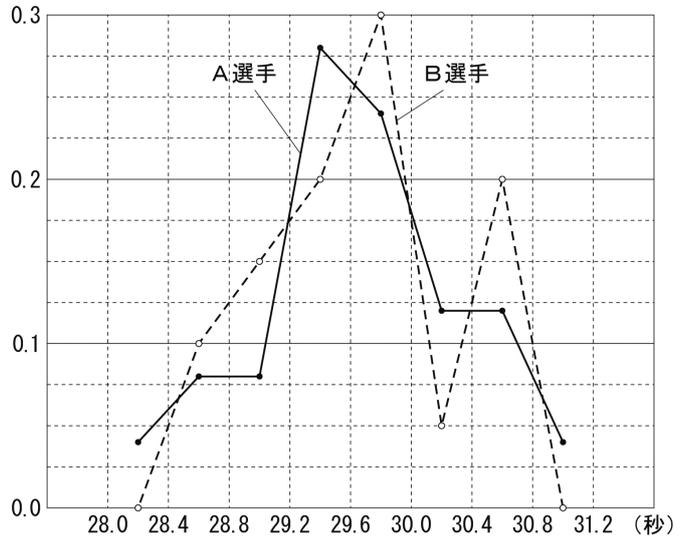
- ① $a = \frac{1}{3}$ ② $a = \frac{1}{2}$ ③ $a = 1$ ④ $a = 2$ ⑤ $a = 3$

3 奈良県内のある中学校の水泳部では、次の大会で、50m自由形にA選手とB選手のどちらが出場するか決めようとしている。50m自由形の記録を取るため、A選手は25回、B選手は20回泳いでその記録を整理すると、両選手とも平均値は同じであることがわかった。そこで、A選手、B選手の記録をそれぞれ表1のように度数分布表にまとめて各階級の相対度数を調べ、図1のように、相対度数を折れ線で表した。後の各問いに答えなさい。

表1 A選手、B選手の記録の度数分布表

| 階級(秒) | A選手の記録の度数(回) | B選手の記録の度数(回) |
|-------------|--------------|--------------|
| 以上 ~ 未満 | | |
| 28.0 ~ 28.4 | 1 | 0 |
| 28.4 ~ 28.8 | 2 | 2 |
| 28.8 ~ 29.2 | 2 | 3 |
| 29.2 ~ 29.6 | 7 | 4 |
| 29.6 ~ 30.0 | 6 | 6 |
| 30.0 ~ 30.4 | 3 | 1 |
| 30.4 ~ 30.8 | 3 | 4 |
| 30.8 ~ 31.2 | 1 | 0 |
| 計 | 25 | 20 |

図1



(1) 表1より、29.2秒以上29.6秒未満の階級の累積相対度数は、A選手とB選手のどちらが大きいか。その選手名と、その選手についての累積相対度数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選手で、累積相対度数は0.28
- ② A選手で、累積相対度数は0.48
- ③ B選手で、累積相対度数は0.2
- ④ B選手で、累積相対度数は0.45
- ⑤ A選手、B選手とも、累積相対度数は0.4

(2) 表1、図1から読み取れることとして正しくないものを、次の①～④から1つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

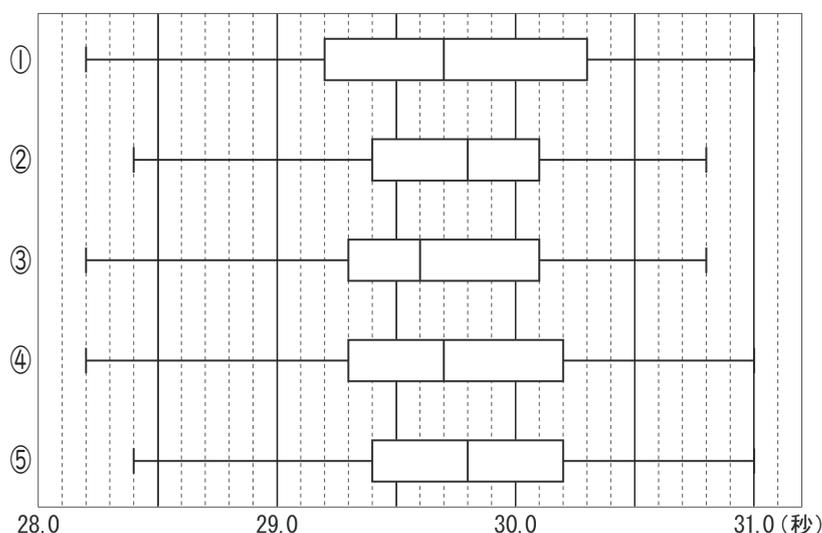
- ① 記録の範囲は、A選手の方がB選手よりも大きい。
- ② 記録の最頻値は、A選手の方がB選手よりも小さい。
- ③ 記録の中央値がふくまれる階級の階級値は、B選手の方がA選手よりも小さい。
- ④ 8つの階級のうち、B選手の相対度数の方がA選手の相対度数よりも大きい階級は4つある。

(3) 表1、図1からだけでは、A選手とB選手のどちらを出場させた方がよいか判断がつかなかったため、それぞれの記録について中央値を基準にした散らばりをとらえやすい箱ひげ図に表して考えることにした。次のi)～iii)の問いに答えなさい。

i) 表2は、A選手の記録を速い順に整理したものである。表2をもとに、A選手の記録について作成した箱ひげ図として正しいものを、後の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。

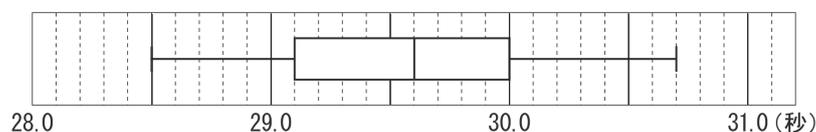
表2 A選手の記録(単位：秒)

| | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 28.2 | 28.6 | 28.7 | 28.8 | 28.9 | 29.2 | 29.4 | 29.4 | 29.4 | 29.5 |
| 29.5 | 29.5 | 29.7 | 29.8 | 29.8 | 29.8 | 29.9 | 29.9 | 30.2 | 30.2 |
| 30.3 | 30.4 | 30.4 | 30.6 | 31.0 | | | | | |



ii) 図2は、B選手の記録を箱ひげ図に表したものである。図2より、B選手の記録のうち、中央値付近の約半数の記録がふくまれる区間の大きさを表す四分位範囲は、. 秒であることがわかる。については解答番号 に、については解答番号 にあてはまる数字をそれぞれマークしなさい。

図2 B選手の記録の箱ひげ図



iii) 表1、図1とA選手、B選手の記録の箱ひげ図から判断して、次の大会では、A選手よりもB選手の方が50m自由形に出場するのにふさわしいと考え、B選手が出場することになった。そのように判断した理由として最も適当なものを、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選手よりも、記録の最大値が大きいから。
- ② A選手よりも、記録の最小値が大きいから。
- ③ A選手よりも、記録の四分位数の値がすべて小さいから。
- ④ A選手よりも、記録の四分位範囲が小さいから。
- ⑤ A選手よりも、28.8秒を切る速い記録が出た回数の割合が大きいから。

4 なおこさんは、家庭の電気料金について調べるためにインターネットで電力会社のウェブサイトを見た。その結果、次のことがわかった。

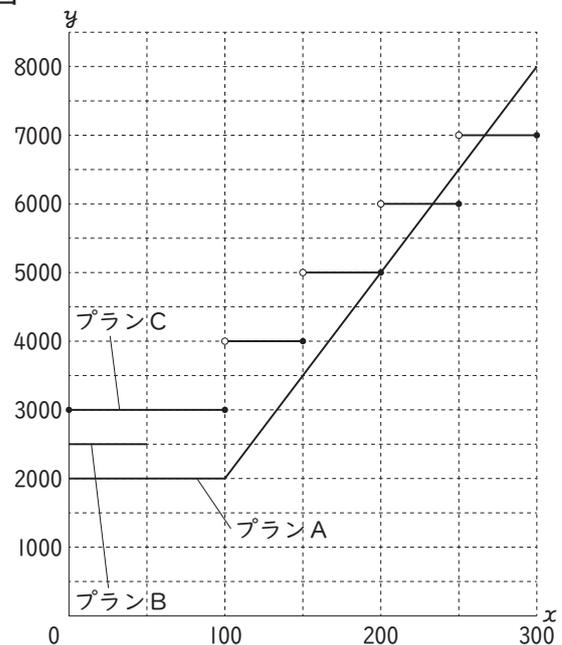
- 表のように、3つのプランA、B、Cがあり、なおこさんの家ではプランBで契約していること
- 電気使用料金は、「基本料金」と「電気使用量による料金」を合わせたものであること
- 電気使用量は1kwh単位で扱われていること

図は、なおこさんが3つのプランを比較するため、1か月の電気使用量を x kwh、1か月分の電気使用料金を y 円として、プランA、B、Cそれぞれについて、 x と y の関係をグラフに表したものである。後の各問いに答えなさい。ただし、図のプランBのグラフは、電気使用量が0kwhから50kwhまでの場合のみが示されている。また、電気使用量は300kwhまでを考えるものとする。

表

| | | 1か月分の電気使用料金 | |
|------|-------|------------------------------------|------------|
| | | 基本料金 | 電気使用量による料金 |
| プランA | 2000円 | 0kWhから100kWhまで | 0円 |
| | | 100kWhを超えた分 1kWhあたり30円 | |
| プランB | 2500円 | 0kWhから50kWhまで | 0円 |
| | | 50kWhを超えた分(200kWhまで) 1kWhあたり14円 | |
| | | 200kWhを超えた分 1kWhあたり35円 | |
| プランC | 3000円 | 0kWhから100kWhまで | 0円 |
| | | 100kWhを超えて、150kWhまでの場合 1000円で一定 | |
| | | 150kWhを超えて、200kWhまでの場合 2000円で一定 | |
| | | 200kWhを超えて、250kWhまでの場合 3000円で一定 | |
| | | 250kWhを超えて、300kWhまでの場合 4000円で一定 | |

図



※ プランCのグラフについて、端の点をふくむ場合は●、ふくまない場合は○で表している。

- (1) ある月の電気使用量が200kWhのとき、この月のプランAとプランBでの電気使用料金についての説明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 15 にマークしなさい。
- ① プランAの電気使用料金の方が、プランBの電気使用料金よりも、300円高くなる。
 - ② プランAの電気使用料金の方が、プランBの電気使用料金よりも、400円高くなる。
 - ③ プランBの電気使用料金の方が、プランAの電気使用料金よりも、300円高くなる。
 - ④ プランBの電気使用料金の方が、プランAの電気使用料金よりも、400円高くなる。
 - ⑤ プランAでもプランBでも、同じ電気使用料金になる。

(2) 1か月の電気使用量が200kWhを超えた場合、プランBでの x と y 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 $y = 14x + 1800$ ② $y = 14x + 2500$ ③ $y = 35x + 2500$ ④ $y = 35x + 4600$
⑤ $y = 35x - 2400$

(3) 3つのプランの1か月分の電気使用料金について、プランBが最も高く、次いで、プランC、プランAの順に安くなる1か月の電気使用量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 80kWh ② 100kWh ③ 140kWh ④ 180kWh ⑤ 200Wh

(4) なおこさんは、月ごとの家の電気使用量を1年間分調べたところ、電気使用量が250kWhを超える月がなかったことがわかった。そこで、今後も250kWhを超える月はないと考えると、現在契約しているプランBの1か月分の電気使用料金が、他の2つのプランより高くないような1か月の電気使用量の範囲は、 kWh以上 kWh以下であることがわかった。

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

5 正多面体とは、どの面もすべて合同な正多角形で、どの頂点にも面が同じ数だけ集まっているへこみのない多面体である。すべての面が合同な正三角形である正多面体には、正四面体、正八面体、正二十面体の3種類があり、私たちの身の回りにもいくつか見られる。後の各問いに答えなさい。

(1) 図1は、正四面体の形をしたティーバッグである。最初にティーバッグを取り出したとき、ティーバッグについているひもは、ティーバッグを1周するようにかけてあった。図2は、その様子を模式的に表したものである。

ひもがかかっている様子を表した図2の展開図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。

ただし、図の太線がひもを表している。

図1

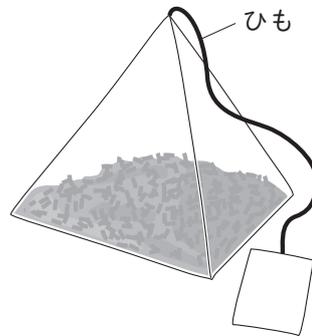
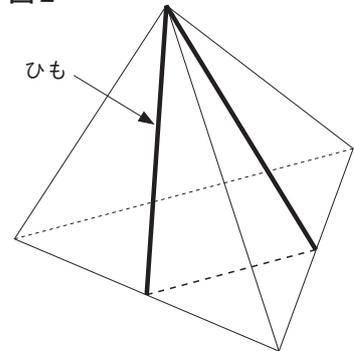
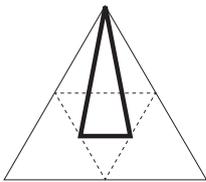


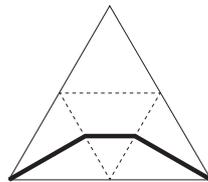
図2



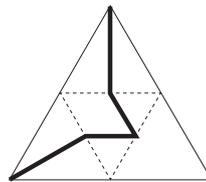
①



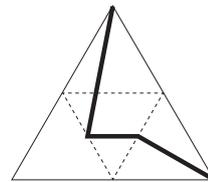
②



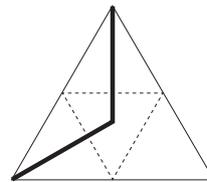
③



④



⑤



(2) 図3は、ミョウバンの結晶であり、正八面体の形をしている。正八面体は、図4のように、立方体の各面の対角線の交点を結んでつくることのできる多面体で、同じ形、大きさの正四角錐を2つ組み合わせた多面体と考えることもできる。

図4で、立方体の1辺の長さを a cm とするとき、正八面体の体積は a 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。

図3

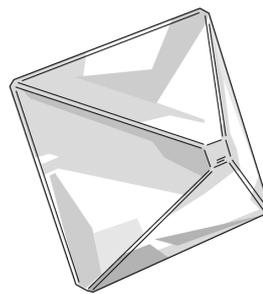
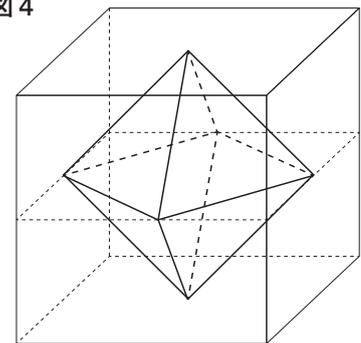


図4



① $\frac{a^3}{3} \text{ cm}^3$

② $\frac{a^3}{4} \text{ cm}^3$

③ $\frac{a^3}{6} \text{ cm}^3$

④ $\frac{a^3}{8} \text{ cm}^3$

⑤ $\frac{a^3}{12} \text{ cm}^3$

(3) 図5は正二十面体、図6はサッカーボールを表している。図5の正二十面体のすべての頂点を、正五角形の面ができるように切り取ると、図7のように、サッカーボールのような形をした多面体をつくることができる。

図5

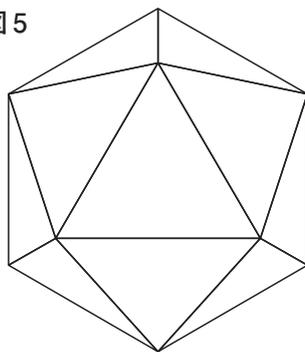
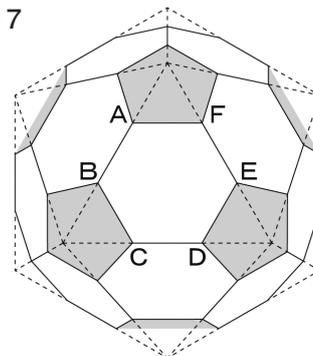


図6



図7のサッカーボールのような形をした立体は、その面がすべて合同な正五角形と正六角形の面からできており、すべての辺の長さが等しいものとして、次のi)～iii)の問いに答えなさい。

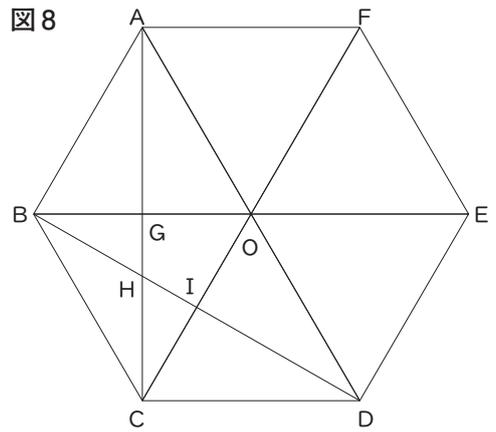
図7



i) 図7の立体で、すべての正五角形の辺の本数の合計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 30本 ② 45本 ③ 60本 ④ 75本 ⑤ 100本

ii) 図7の多面体の1つの面である正六角形ABCDEFは、図8のように6つの合同な正三角形に分けることができる。



線分ACと線分BE、線分BDとの交点をそれぞれG、H、線分BDと線分CFとの交点をI、線分ADと線分BEとの交点をOとすると、 $\triangle ABG \sim \triangle DHC$ であることを次のように証明した。 ~ にあてはまる数字や記号、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]

$\triangle ABC$ と $\triangle BCD$ において

六角形ABCDEFは正六角形だから

- $\angle ABC = \angle BCD =$ ° I
- $BA = CB$ II
- $BC = CD$ III

I、II、IIIより、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから

$$\triangle ABC \equiv \triangle BCD$$

$\triangle ABG$ と $\triangle DHC$ において

$\triangle ABC$ と $\triangle BCD$ は合同な二等辺三角形だから

$$\angle BAC = \angle BCA = \angle CBD = \angle CDB \text{IV}$$

よって

$$\angle BAG = \angle$$
 V

$\triangle ABO$ は正三角形だから

$$\angle ABG = 60^\circ \text{VI}$$

$\triangle HBC$ において

$$\angle DHC = \angle HBC + \angle HCB \text{VII}$$

I、IVより

$$\angle HBC + \angle HCB = \angle BAC + \angle BCA = 60^\circ \text{VIII}$$

よってVII、VIIIより

$$\angle DHC = 60^\circ \text{IX}$$

VI、IXより

$$\angle ABG = \angle DHC \text{X}$$

V、Xより、がそれぞれ等しいから

$$\triangle ABG \sim \triangle DHC$$

【語群】

- ① 100
- ② 120
- ③ 150
- ④ DHC
- ⑤ CBI
- ⑥ BCG
- ⑦ HDC
- ⑧ 2組の角
- ⑨ 2組の辺の比とその間の角
- ⑩ 3組の辺の比

iii) 図5の正二十面体の1辺の長さを18 cmとすると、図8で、 $\triangle CHI$ を辺CHを軸として1回転

させてできる立体の体積は、円周率を π とすると $\frac{\text{エ}}{\text{カ}} \sqrt{\text{オ}} \pi \text{ cm}^3$ 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。

