

令和6年度学力検査問題

数 学

注意

- 1 監督者の開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから9ページまであります。
- 3 解答は、全て解答用紙の所定の欄に記入してください。
- 4 解答用紙の※印の欄には、何も記入しないでください。
- 5 監督者の終了の合図で筆記用具を置き、解答面を下に向け、広げて机の上に置いてください。
- 6 解答用紙だけを提出し、問題冊子は持ち帰ってください。

1~6の問題に対する解答用紙への記入上の留意点

- ・ 答えが数または式の場合は，最も簡単な数または式にすること。
- ・ 答えに根号を使う場合は， $\sqrt{\quad}$ の中を最も小さい整数にすること。
- ・ 答えに円周率を使う場合は， π で表すこと。

1

次の(1)~(9)に答えよ。

- (1) $7+3\times(-4)$ を計算せよ。
- (2) $5(2a+b)-(3a-b)$ を計算せよ。
- (3) $\sqrt{18}+\frac{14}{\sqrt{2}}$ を計算せよ。
- (4) y は x に反比例し， $x=-4$ のとき $y=3$ である。
 $x=6$ のときの y の値を求めよ。
- (5) 2次方程式 $x(x+7)=8(x+9)$ を解け。

- (6) 右の表は，A中学校の1年生65人を対象に通学時間を調査し，その結果を度数分布表に整理したものである。
この表をもとに，通学時間が5分以上10分未満の階級の相対度数を四捨五入して小数第2位まで求めよ。

| 階級(分) | 度数(人) |
|----------------|-------|
| 以上 未満 0 ~ 5 | 11 |
| 5 ~ 10 | 23 |
| 10 ~ 15 | 14 |
| 15 ~ 20 | 12 |
| 20 ~ 25 | 3 |
| 25 ~ 30 | 2 |
| 計 | 65 |

- (7) 関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ のグラフをかけ。
- (8) 下のデータは，ある学級の生徒13人について，反復横とびを20秒間行ったときの記録を，回数の少ない方から順に並べたものである。

(単位：回)

35 41 41 45 47 48 49 51 52 53 56 56 57

このデータの第3四分位数を求めよ。

- (9) B中学校の全校生徒560人の中から無作為に抽出した60人に対してアンケートを行ったところ，外国の文化について興味があると回答した生徒は45人であった。
B中学校の全校生徒のうち，外国の文化について興味がある生徒の人数は，およそ何人と推定できるか答えよ。

2

袋の中に、赤玉1個と白玉3個が入っており、この袋から玉を取り出す。
ただし、どの玉を取り出すことも同様に確からしいとする。
次の(1)、(2)に答えよ。

(1) 玉を1個取り出し、取り出した玉を袋にもどし、もう一度、玉を1個取り出す。
取り出した2個の玉のうち、少なくとも1個は白玉が出る確率を求めよ。

(2) Aさんが玉を1個取り出し、取り出した玉を袋にもどさず、続けてBさんが玉を1個取り出す。

このとき、Aさんの白玉の出やすさとBさんの白玉の出やすさに違いがあるかを説明せよ。

説明する際は、樹形図または表を示すこと。

3

光さんと明さんは、文字を用いて、整数の性質を調べている。下の会話文は、その内容の一部である。



連続する3つの整数は、文字を用いて、どのように表したらいいかな。

光さん

連続する3つの整数は、最も小さい数を n とすると、 n 、 $n+1$ 、 $n+2$ と表されるね。これらを使って計算すると、連続する3つの整数の和は、いつでも (P) の倍数になることがわかるよ。



明さん



本当だね。計算した式から、連続する3つの整数の和は、真ん中の数の (P) 倍になることもわかるね。



そうだね。連続する3つの整数について、ほかにわかることはないかな。



例えば、最も小さい数を n として、真ん中の数と最も大きい数の積から、最も小さい数と真ん中の数の積をひいた差は、 と表されるから、真ん中の数の倍数になるよ。



確かにそうだね。ほかにも の式を別の形に表すと、(B) になることがわかるね。

次の(1)～(4)に答えよ。

(1) (P) にあてはまる数をかけ。

(2) にあてはまる式をかけ。また、(B) にあてはまるものを、次のア～エから1つ選び、記号をかけ。

- ア 真ん中の数と最も小さい数の和
- イ 真ん中の数から最も小さい数をひいた差
- ウ 最も大きい数と最も小さい数の和
- エ 最も大きい数から最も小さい数をひいた差

(3) 光さんと明さんは、次のことを予想した。

予想

連続する3つの整数のうち、真ん中の数の2乗から1をひいた差は、最も小さい数と最も大きい数の積になる。

予想がいつでも成り立つことの証明を、整数 m を用いて完成させよ。

証明

したがって、連続する3つの整数のうち、真ん中の数の2乗から1をひいた差は、最も小さい数と最も大きい数の積になる。

(4) 光さんと明さんは、連続する4つの整数について調べたことを、次のようにまとめた。

まとめ

連続する4つの整数のうち、最も小さい数と2番目に小さい数の和を X 、2番目に大きい数と最も大きい数の和を Y とするとき、 X と Y の積に、正の整数(◎)を加えた数は、(C)の積の4倍になる。

上のまとめはいつでも成り立つ。(◎)にあてはまる数をかけ。また、(C)にあてはまるものを、次のア～エから1つ選び、記号をかけ。

- ア 最も小さい数と2番目に大きい数
- イ 最も小さい数と最も大きい数
- ウ 2番目に小さい数と2番目に大きい数
- エ 2番目に小さい数と最も大きい数

4

3つの電力会社A社, B社, C社がある。どの電力会社を利用するときも, 1か月の電気料金は, 基本料金と電気の使用量に応じた料金の合計である。

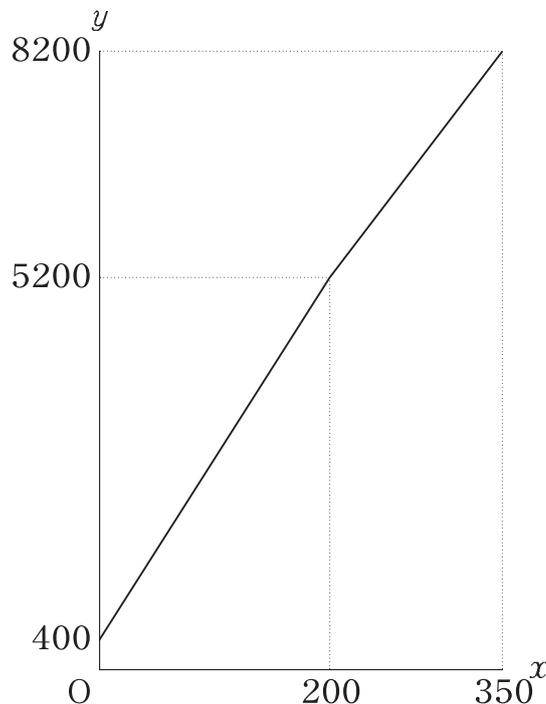
表は, 3つの電力会社の電気料金のプランを示したものである。

表

| | 1か月の電気料金 | |
|----|----------|--|
| | 基本料金 | 電気の使用量に応じた料金 |
| A社 | 400円 | 200kWhまでは, 1kWhあたり24円 200kWhをこえた使用量に対しては, 1kWhあたり20円 |
| B社 | a 円 | 120kWhまでは, 1kWhあたり b 円 120kWhをこえた使用量に対しては, 1kWhあたり c 円 |
| C社 | 4000円 | 240kWhまでの使用量に対しては, 無料 240kWhをこえた使用量に対しては, 1kWhあたり一定の料金が かかる。 |

電気の使用量が x kWhのときの1か月の電気料金を y 円とするとき, 図は, A社を利用する場合について, 電気の使用量が0kWhから350kWhまでの x と y の関係をグラフに表したものである。

図

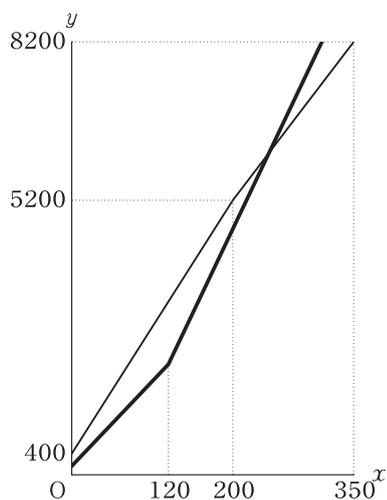


次の(1)~(3)に答えよ。

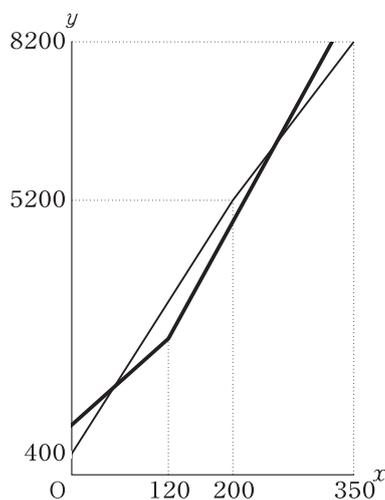
(1) A社を利用する場合, 電気の使用量が80kWhのときの1か月の電気料金を求めよ。

- (2) B社を利用する場合，表の a ， b ， c について， $a > 400$ ， $b < 24$ ， $c > 20$ である。
 このとき，電気の使用量が 0 kWh から 350 kWh までの x と y の関係を表したグラフを，
 図にかき入れたものが次のア～エの中に1つある。それを選び，記号をかけ。

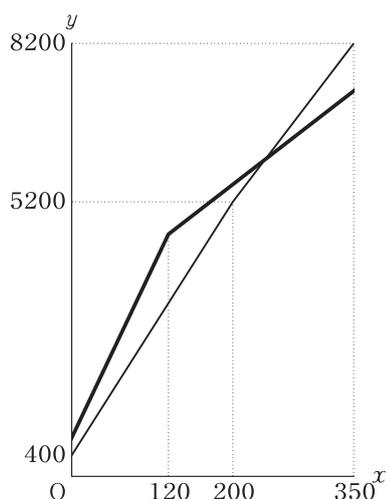
ア



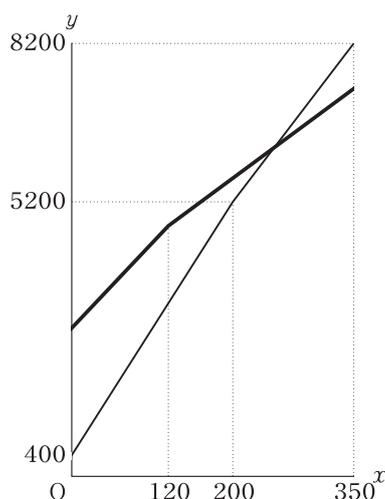
イ



ウ



エ



- (3) C社を利用する場合，電気の使用量が 350 kWh のときの1か月の電気料金は，
 8400 円である。
 1か月の電気料金について，C社を利用する方がA社を利用するよりも安くなる場合を，
 次のように説明した。

説明

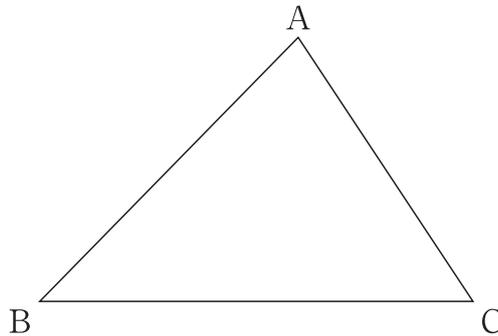
C社を利用する方がA社を利用するよりも安くなるのは，電気の使用量が
 150 kWh をこえて \textcircled{R} kWh よりも少ないときである。

説明の \textcircled{R} にあてはまる数を求めよ。

5

図1のように、 $AB > AC$ の鋭角三角形ABCがある。

図1

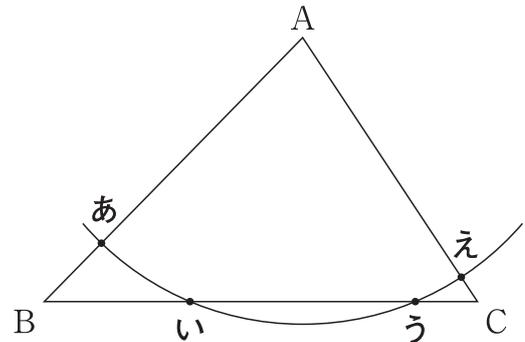


次の(1)~(4)に答えよ。

- (1) 図1において、点Aから辺BCへの垂線を作図する。図2は、点Aを中心として、 $\triangle ABC$ と4点で交わるように円をかき、その交点を、あ、い、う、えとしたものである。

図2のあ~えの点の中からどれか2点をP, Qとすることで、次の手順によって、点Aから辺BCへの垂線を作図することができる。

図2



手順

- ① 点P, Qをそれぞれ中心として、互いに交わるように等しい半径の円をかく。
- ② ①でかいた2つの円の交点の1つをRとする。ただし、点Rは点Aとは異なる点とする。
- ③ 直線ARをひく。

このとき、点P, Qとする2点を、図2のあ~えから2つ選び、記号をかけ。

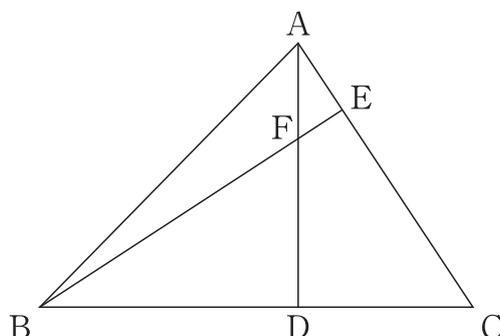
また、手順によって、点Aから辺BCへの垂線を作図することができるのは、点Aと点P、点Pと点R、点Rと点Q、点Qと点Aをそれぞれ結んでできる図形がある性質をもつ図形だからである。その図形を次のア~エから1つ選び、記号をかけ。

- ア 直線ARを対称の軸とする線対称な図形
- イ $\angle BAC$ の二等分線を対称の軸とする線対称な図形
- ウ 点Aを対称の中心とする点対称な図形
- エ 点Rを対称の中心とする点対称な図形

- (2) 図3は、図1において、点Aから辺BCに垂線をひき、辺BCとの交点をD、点Bから辺CAに垂線をひき、辺CAとの交点をE、線分ADと線分BEとの交点をFとしたものである。

図3において、 $\triangle AFE \sim \triangle BCE$ であることを証明せよ。

図3



- (3) 図3において、次のことが成り立つ。

成り立つこと

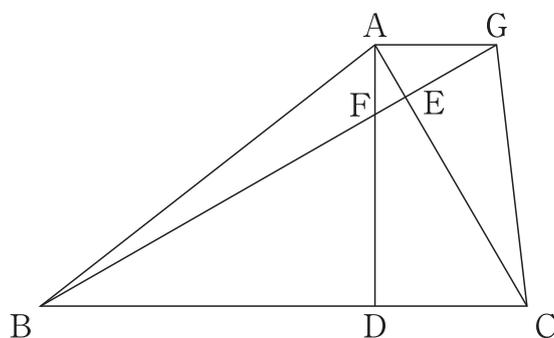
点A, B, C, D, E, Fのうち、4点 (ア, イ, ウ, エ) は、1つの円周上にある。

成り立つことの、ア～エにあてはまる4点の組が2組ある。ア～エにあてはまる4点を、図3の点A, B, C, D, E, Fから選んで2組かけ。

- (4) 図4は、図3において、 $BD=11\text{cm}$, $CD=5\text{cm}$, $\angle BCA=60^\circ$ となる場合に、点Aを通り辺BCに平行な直線をひき、直線BEとの交点をGとし、点Cと点Gを結んだものである。

このとき、 $\triangle ABE$ の面積は、四角形ABCGの面積の何倍か求めよ。

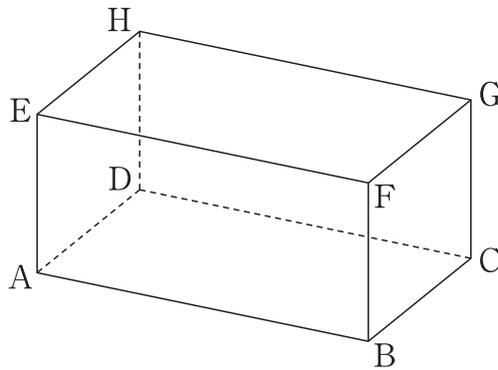
図4



6

図1は、 $AB=8\text{ cm}$, $BC=4\text{ cm}$, $AE=4\text{ cm}$ の直方体 $ABCDEFGH$ を表している。

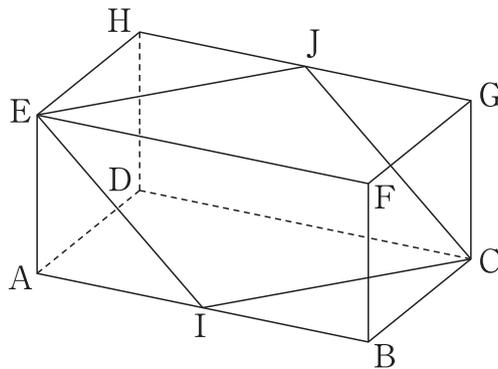
図1



次の(1)~(3)に答えよ。

- (1) 図1に示す直方体において、辺 AD とねじれの位置にあり、面 $EFGH$ に垂直な辺を全てかけ。
- (2) 図1に示す直方体において、辺 EF 上に点 P 、辺 FG 上に点 Q を、 $AP+PQ+QC$ の長さが最も短くなるようにとる。
このとき、線分 PQ の長さを求めよ。
- (3) 図2は、図1に示す直方体において、辺 AB の中点を I 、辺 HG の中点を J とし、四角形 $EICJ$ をつくったものである。
図2に示す直方体において、辺 EF 上に点 K を、 $EK=KC$ となるようにとるとき、四角すい $KEICJ$ の体積を求めよ。

図2





令和6年度学力検査解答用紙

数 学

| |
|---------|
| 受 検 番 号 |
| |

氏 名

| |
|--|
| |
|--|

- ・ この用紙の内側に解答欄があります。
- ・ 監督者の指示があったら、この用紙を冊子から取りはずし、受検番号、氏名を記入してください。なお、受検番号を記入する欄は、内側にもあります。
- ・ 受検番号、氏名の記入が終わったら、この用紙を二つ折りにして、静かに開始の合図を待ってください。



6.3 数学 解答用紙

| | | | | | |
|----------|-----|---------------|-----|-------|---|
| 1 | (1) | | (7) | | ※ |
| | (2) | | | | ※ |
| | (3) | | | | ※ |
| | (4) | $y =$ | | | ※ |
| | (5) | $x =$, $x =$ | (8) | 回 | ※ |
| | (6) | | (9) | およそ 人 | ※ |

| | | | |
|----------|-----|------|---|
| 2 | (1) | | ※ |
| | (2) | (説明) | ※ |

| | | | | | | |
|----------|--|------|-----|---|---|---|
| 3 | (1) | | (2) | A | B | ※ |
| | (3) | (証明) | | | | ※ |
| | (4) | Q | | C | | ※ |
| | したがって、連続する3つの整数のうち、真ん中の数の2乗から1をひいた差は、最も小さい数と最も大きい数の積になる。 | | | | | |

| | | | | |
|----------|-----|--|---|---|
| 4 | (1) | | 円 | ※ |
| | (2) | | | ※ |
| | (3) | | | ※ |

| | | | | | | |
|----------|-----|--------------|-----------|-----------|----|---|
| 5 | (1) | 点P, Qとする2点 | | | 図形 | ※ |
| | (2) | (証明) | | | | ※ |
| | (3) | (ア, イ, ウ, エ) | (, , ,) | (, , ,) | | ※ |
| | (4) | | | | 倍 | ※ |

| | | | | |
|----------|-----|--|-----------------|---|
| 6 | (1) | | ※ | |
| | (2) | | cm | ※ |
| | (3) | | cm ³ | ※ |

| |
|------|
| 受検番号 |
| |

| |
|----|
| ※ |
| 得点 |
| |

6.3 数学 正答及び配点

| | | | | | | |
|---|-----|-----------------|-----|--|-----|-----------|
| 1 | (1) | -5 | (7) | | | |
| | (2) | $7a+6b$ | | | | |
| | (3) | $10\sqrt{2}$ | | | | |
| | (4) | $y = -2$ | | | | |
| | (5) | $x = -8, x = 9$ | | | (8) | 54.5 回 |
| | (6) | 0.35 | | | (9) | およそ 420 人 |

※(配点)

| | |
|---|---|
| 2 | |
| 2 | 2 |
| 2 | |
| 2 | |
| 2 | |
| 2 | 2 |
| 2 | 2 |

※(小計)

| |
|----|
| 18 |
|----|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|--|-----|-----|--|---|---|-----------|---|---|------------------------|---|---|---------------------------------------|---|---|--|---|---|--|---|---|-----------|---|---|----------------|---|---|
| 2 | (1) | $\frac{15}{16}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (2) | <p>(説明)</p> <p>(例)</p> <p>赤玉を①, 白玉を②, ③, ④とする。</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">Aさん</td> <td style="text-align: center;">Bさん</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">①</td> <td style="text-align: center;">②</td> <td>白玉が出る確率は,</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">③</td> <td style="text-align: center;">④</td> <td>Aさんの場合が, $\frac{3}{4}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">②</td> <td style="text-align: center;">①</td> <td>Bさんの場合が, $\frac{9}{12} = \frac{3}{4}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">③</td> <td style="text-align: center;">③</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">④</td> <td style="text-align: center;">④</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">③</td> <td style="text-align: center;">①</td> <td>確率は等しいので,</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">④</td> <td style="text-align: center;">②</td> <td>白玉の出やすさに違いがない。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">④</td> <td style="text-align: center;">③</td> <td></td> </tr> </table> | Aさん | Bさん | | ① | ② | 白玉が出る確率は, | ③ | ④ | Aさんの場合が, $\frac{3}{4}$ | ② | ① | Bさんの場合が, $\frac{9}{12} = \frac{3}{4}$ | ③ | ③ | | ④ | ④ | | ③ | ① | 確率は等しいので, | ④ | ② | 白玉の出やすさに違いがない。 | ④ | ③ |
| Aさん | Bさん | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | ② | 白玉が出る確率は, | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ | ④ | Aさんの場合が, $\frac{3}{4}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② | ① | Bさんの場合が, $\frac{9}{12} = \frac{3}{4}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ | ③ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ | ④ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ | ① | 確率は等しいので, | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ | ② | 白玉の出やすさに違いがない。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ | ③ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

※(配点)

| |
|---|
| 2 |
| 3 |

※(小計)

| |
|---|
| 5 |
|---|

| | | | | | | | |
|-----|-----|---|-----|---|----------|---|---|
| 3 | (1) | 3 | (2) | A | $2(n+1)$ | B | ウ |
| | (3) | <p>(証明)</p> <p>(例)</p> <p>連続する3つの整数は, 最も小さい数をmとして, $m, m+1, m+2$と表される。</p> <p>真ん中の数の2乗から1をひいた差は,</p> $(m+1)^2 - 1 = m^2 + 2m + 1 - 1 = m^2 + 2m = m(m+2)$ <p>したがって, 連続する3つの整数のうち, 真ん中の数の2乗から1をひいた差は, 最も小さい数と最も大きい数の積になる。</p> | | | | | |
| (4) | Q | 3 | C | ウ | | | |

※(配点)

| | |
|---|----|
| 1 | 2 |
| 2 | 両解 |
| 3 | |
| 3 | 両解 |

※(小計)

| |
|---|
| 9 |
|---|

| | | | |
|---|-----|--------|-------|
| 4 | (1) | 2320 円 | ※(配点) |
| | (2) | イ | |
| | (3) | 340 | |

| |
|---|
| 2 |
| 2 |
| 3 |

※(小計)

| |
|---|
| 7 |
|---|

| | | | | | | |
|---|-----|--|--------------|--------------|--------------------------|---|
| 5 | (1) | 点P, Qとする2点 | い | う | 図形 | ア |
| | (2) | <p>(証明)</p> <p>(例)</p> <p>$\triangle AFE$と$\triangle BCE$において $BE \perp AC$だから $\angle FEA = \angle CEB = 90^\circ \dots \textcircled{1}$ $\triangle ADC$は$\angle ADC = 90^\circ$の直角三角形だから $\angle EAF + \angle BCE = 90^\circ \dots \textcircled{2}$ $\triangle BCE$は$\angle CEB = 90^\circ$の直角三角形だから $\angle EBC + \angle BCE = 90^\circ \dots \textcircled{3}$ $\textcircled{2}, \textcircled{3}$より $\angle EAF = \angle EBC \dots \textcircled{4}$ $\textcircled{1}, \textcircled{4}$より, 2組の角がそれぞれ等しいので $\triangle AFE \sim \triangle BCE$</p> | | | | |
| | (3) | (ア, イ, ウ, エ) | (A, B, D, E) | (C, D, E, F) | (3)は, 各1点 それぞれ順不同, 全解 | |
| | (4) | $\frac{4}{25}$ | 倍 | | | |

※(配点)

| | |
|---|----|
| 2 | 全解 |
| 5 | |
| 2 | |
| 3 | |

※(小計)

| |
|----|
| 12 |
|----|

※(配点)

| | |
|---|----|
| 2 | 全解 |
| 3 | |
| 4 | |

※(小計)

| |
|---|
| 9 |
|---|

| | | |
|---|-----|---------------------------|
| 6 | (1) | 辺BF, 辺CG |
| | (2) | $\frac{2\sqrt{13}}{3}$ cm |
| | (3) | 32 cm ³ |

※(配点)

| | |
|---|----|
| 2 | 全解 |
| 3 | |
| 4 | |

※(小計)

| |
|---|
| 9 |
|---|

| |
|------|
| 受検番号 |
| |

※(合計)

| | |
|----|----|
| 得点 | 60 |
|----|----|