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，$\sqrt{}$ 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）　$\sqrt{18}+\dfrac{14}{\sqrt{2}}$ 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 $y=-\dfrac{1}{2}x^2$ 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。

光さん：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。

明さん：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（Ⓟ）の倍数になることがわかるよ。

光さん：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（Ⓟ）倍になることもわかるね。

明さん：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。

光さん：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，$\boxed{\quad A \quad}$ と表されるから，真ん中の数の倍数になるよ。

明さん：確かにそうだね。ほかにも $\boxed{\quad A \quad}$ 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）（Ⓟ）にあてはまる数をかけ。

（２）$\boxed{\quad A \quad}$ 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（ Q ）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。（ Q ）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。

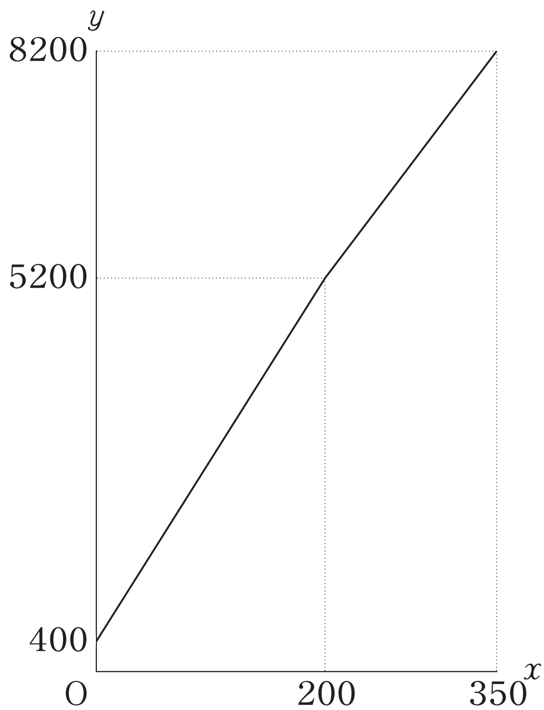
表は，３つの電力会社の電気料金のプランを示したものである。

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	200 kWhまでは，１kWhあたり24円 200 kWhをこえた使用量に対しては，１kWhあたり20円
B社	a円	120 kWhまでは，１kWhあたりb円 120 kWhをこえた使用量に対しては，１kWhあたりc円
C社	4000円	240 kWhまでの使用量に対しては，無料 240 kWh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0 kWhから350 kWhまでのxとyの関係をグラフに表したものである。

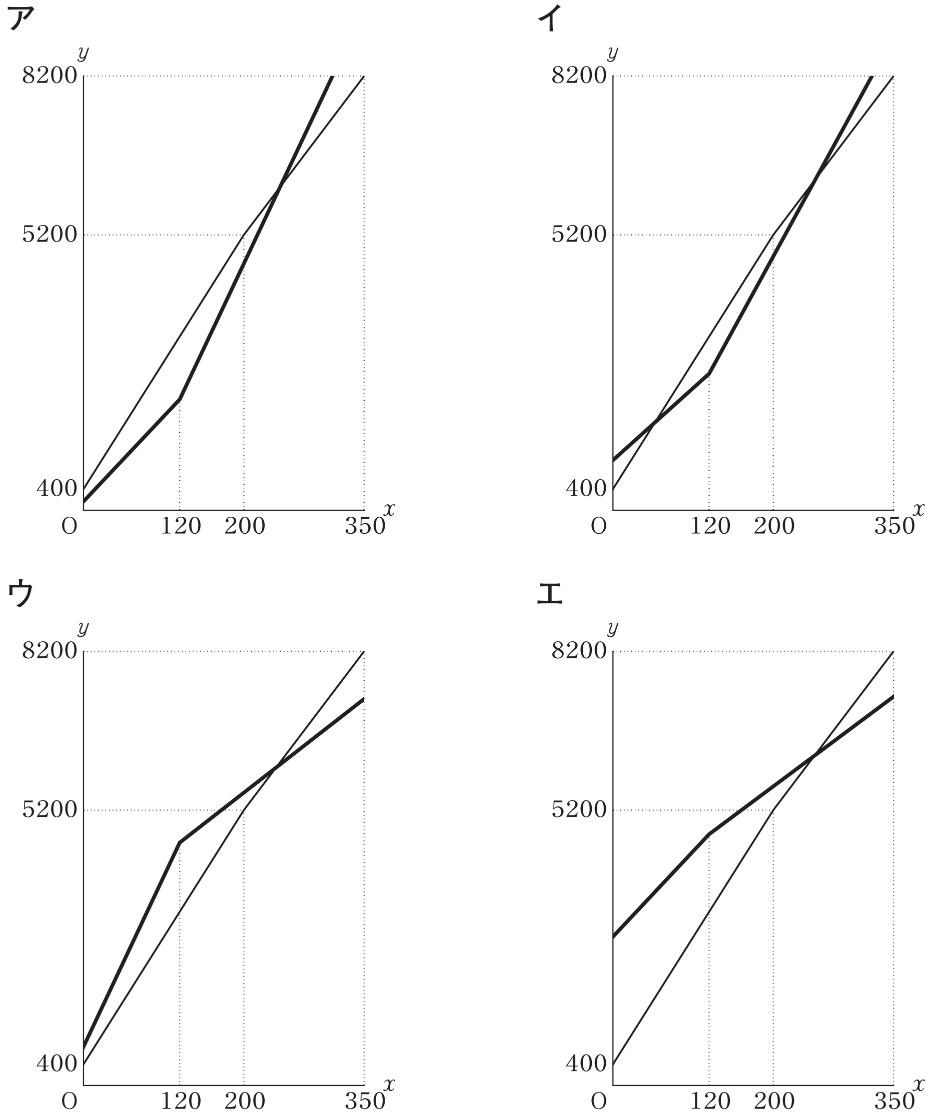
図



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80 kWh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。



（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。

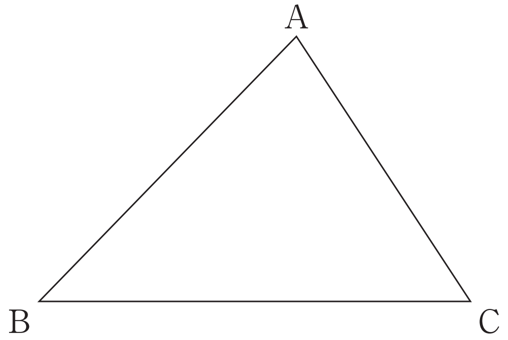
説明

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 $\boxed{Ⓡ}$ kWh よりも少ないときである。

説明の $\boxed{Ⓡ}$ 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

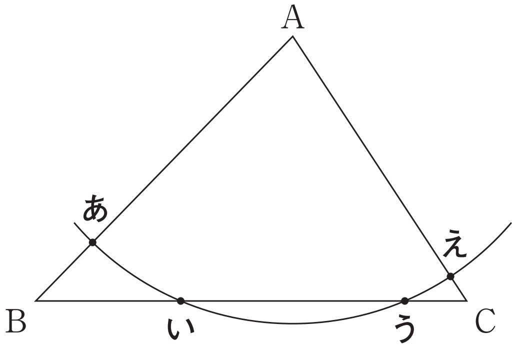


次の(１)～(４)に答えよ。

(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，△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。

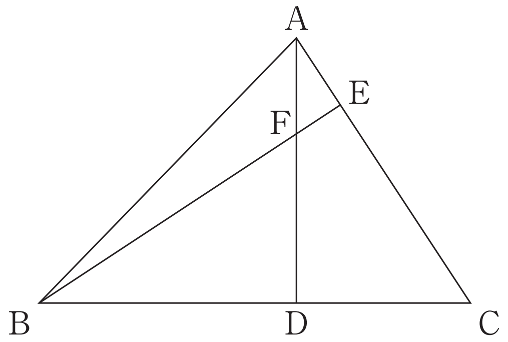
また，**手順**によって，点Ａから辺ＢＣへの垂線を作図することができるのは，点Ａと点Ｐ，点Ｐと点Ｒ，点Ｒと点Ｑ，点Ｑと点Ａをそれぞれ結んでできる図形が，ある性質をもつ図形だからである。その図形を次の**ア**～**エ**から1つ選び，記号をかけ。

ア　直線ＡＲを対称の軸とする線対称な図形
イ　∠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，△ＡＦＥ∽△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

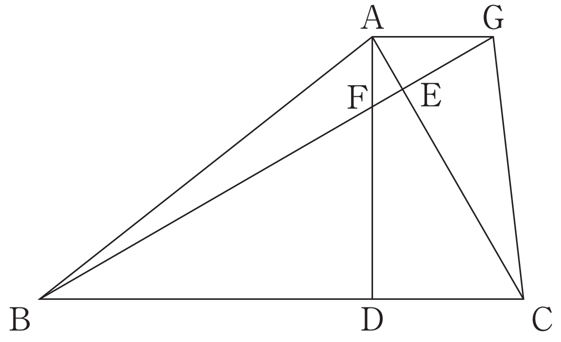
点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅ，Ｆのうち，４点（㋐，㋑，㋒，㋓）は，1つの円周上にある。

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㎝，ＣＤ＝５㎝，∠ＢＣＡ＝60°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。

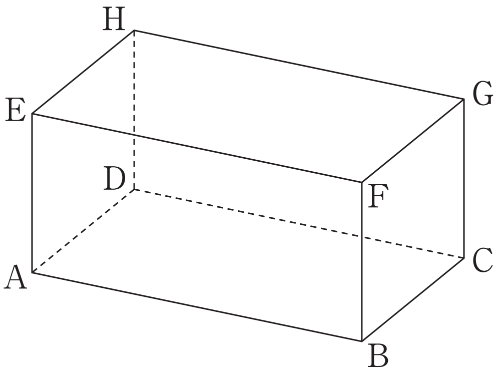
このとき，△ＡＢＥの面積は，四角形ＡＢＣＧの面積の何倍か求めよ。

図４



6　**図１**は，ＡＢ＝８cm，ＢＣ＝４cm，ＡＥ＝４cm 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