

平成26年度学力検査問題

数 学

(2 時間目 60分)

注 意

- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1 ページから9 ページまであり，これとは別に解答用紙が1 枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

1 次の(1)～(15)の中から、指示された8問について答えなさい。

(1) 次の①, ②を計算しなさい。

① $2 \times 6 - 3 \times 5$

② $2 - 6 \times (3 - 5)$

(2) 60個のおにぎりを, x 人に2個ずつ配ったら10個以上余った。この数量の関係を不等式で表しなさい。

(3) $\frac{5}{2}x^2y \times (-3x) \div 15xy$ を計算しなさい。

(4) 比例式 $4 : 3 = (x - 8) : 18$ の x の値を求めなさい。計算の過程も書きなさい。

(5) $(x + 1)^2 - (x + 1) - 6$ を因数分解しなさい。計算の過程も書きなさい。

(6) 等式 $\frac{b}{5} - 2 = a$ を, b について解きなさい。

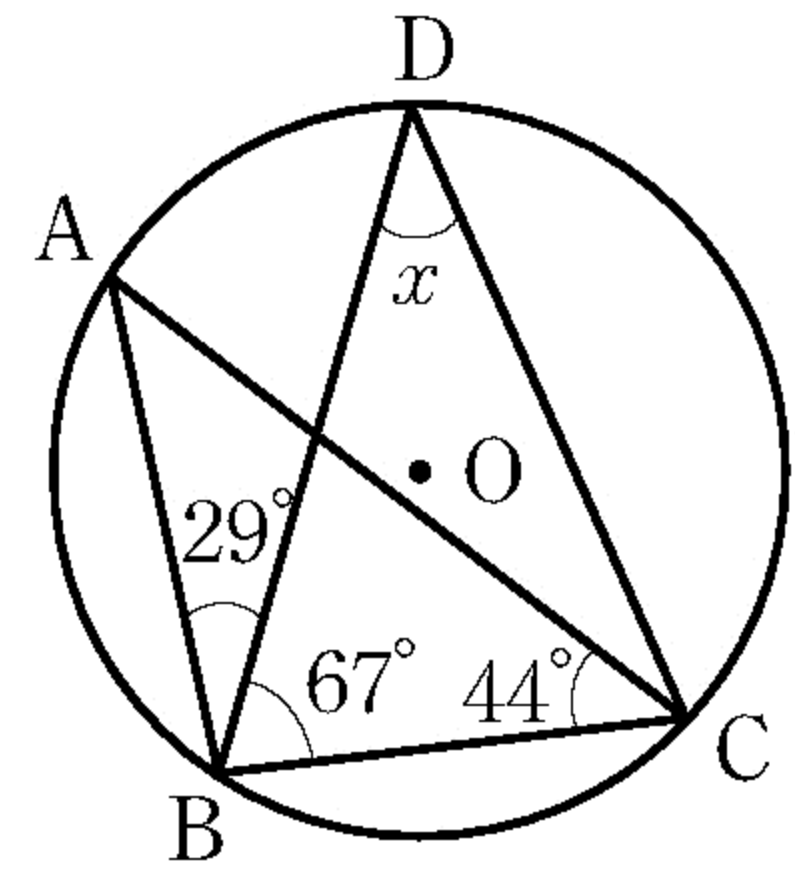
(7) $\frac{49}{\sqrt{7}} - \sqrt{28}$ を計算しなさい。

(8) 連立方程式 $\begin{cases} 3x - 2y = 8 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$ を解きなさい。

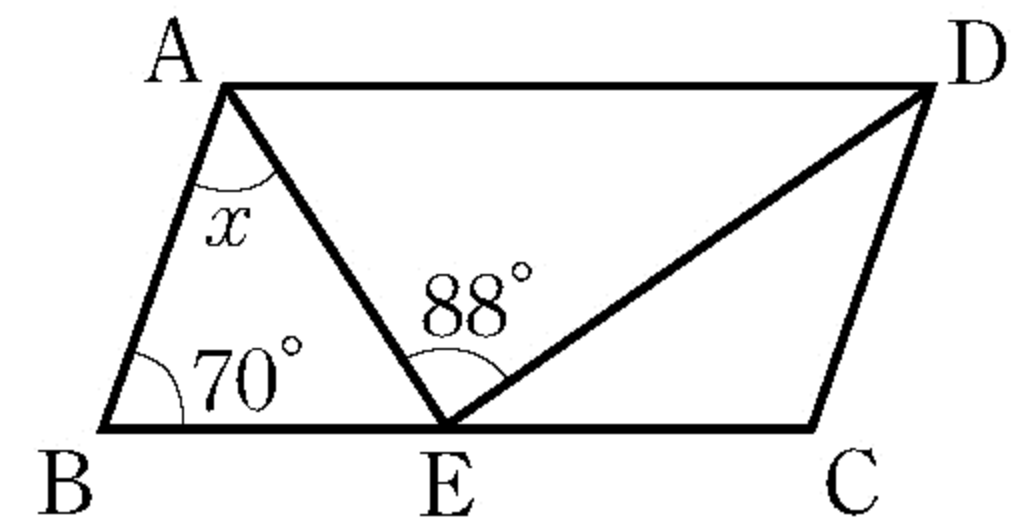
(9) 方程式 $2x^2 + 6x - 1 = 0$ を解きなさい。

(10) $\sqrt{\frac{1000}{ab}}$ が自然数になるような1けたの自然数 a, b は何組あるか, 求めなさい。

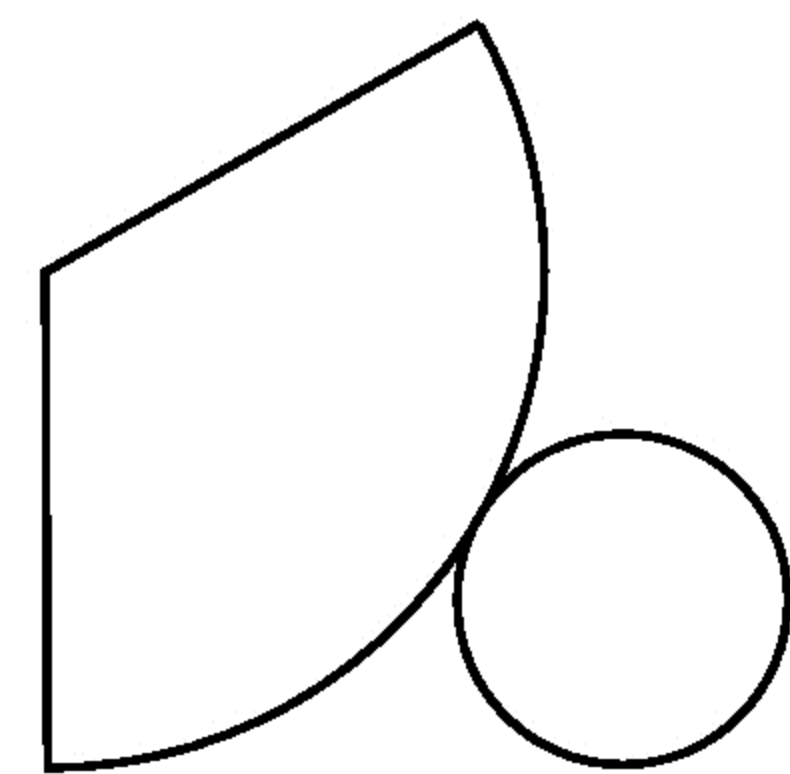
- (11) 右の図のように、円 O の周上に 4 点 A, B, C, D があり、 $\angle ABD = 29^\circ$, $\angle DBC = 67^\circ$, $\angle BCA = 44^\circ$ である。このとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



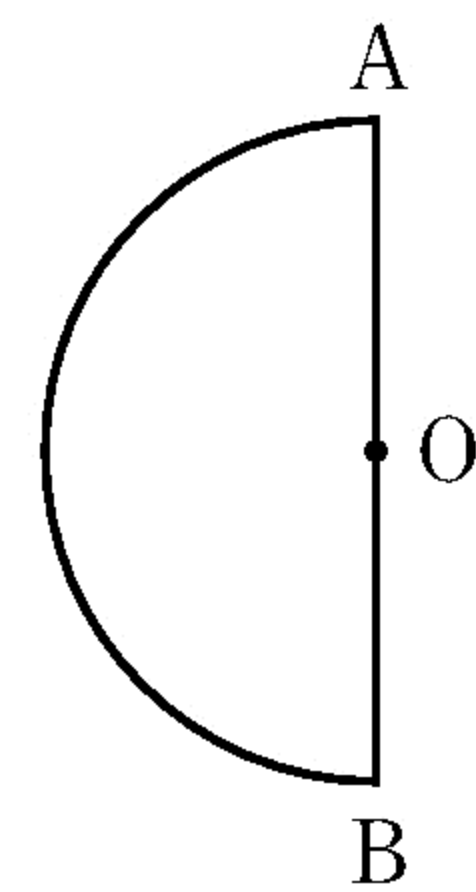
- (12) 右の図において、四角形 $ABCD$ は $\angle ABC = 70^\circ$ の平行四辺形であり、点 E は辺 BC 上の点である。 $\angle ADE = \angle CDE$, $\angle AED = 88^\circ$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



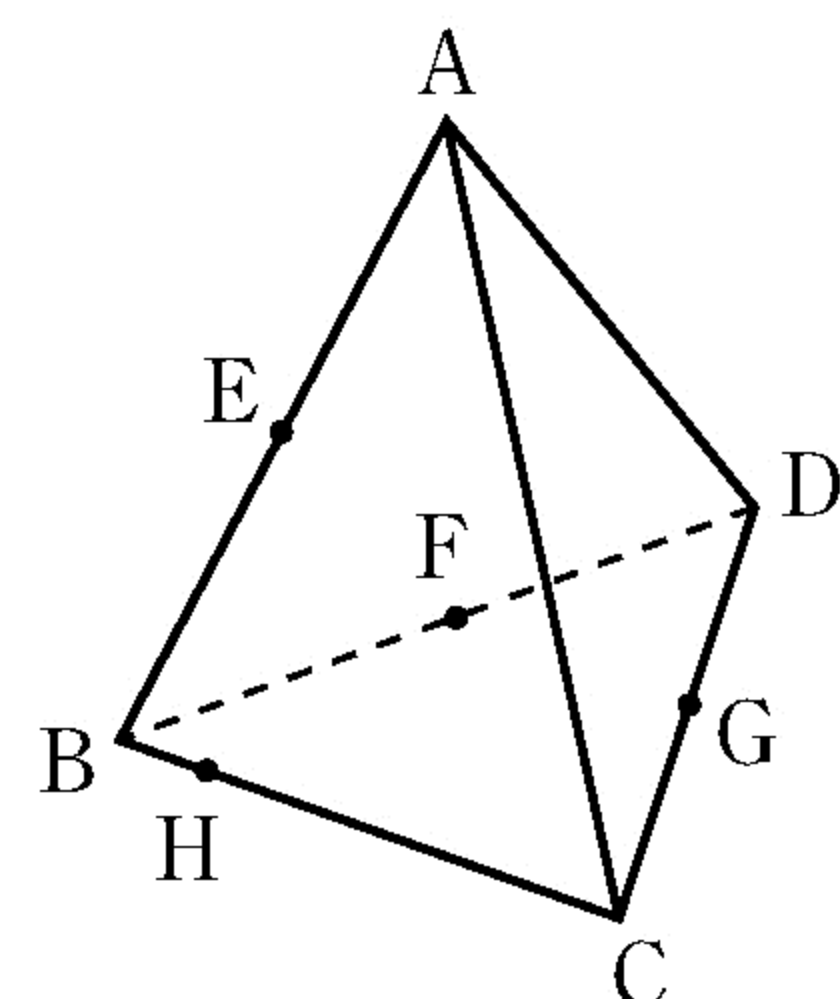
- (13) 右の図のように、円錐の展開図があり、側面になるおうぎ形の中心角は 120° である。この展開図を組み立てたときにできる円錐の母線の長さが 4 cm のとき、底面の円周の長さを求めなさい。ただし、円周率を π とする。



- (14) 右の図のように、長さが 6 cm の線分 AB を直径とする半円 O がある。この半円 O を、線分 AB を軸として 1 回転してできる立体の表面積を求めなさい。ただし、円周率を π とする。



- (15) 右の図のように、体積が 40 cm^3 の三角錐 $ABCD$ がある。点 E , 点 F , 点 G はそれぞれ辺 AB , 辺 BD , 辺 CD の中点であり、点 H は辺 BC 上の点である。このとき、三角錐 $EHGF$ の体積を求めなさい。



2 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 図1, 図2において, ㊦は関数 $y = 2x^2$ のグラフである。2点 A, B は, ㊦上の点であり, x 座標はそれぞれ $-3, 2$ である。

① 2点 A, B を通る直線の式を求めなさい。
求める過程も書きなさい。

② 2点 A, B を通る直線と x 軸, y 軸との交点を, それぞれ C, D とする。このとき, $\triangle OCD$ の面積を求めなさい。

③ 図2のように, $\triangle AOB$ を平行移動させて $\triangle PQR$ をつくる。点 R は, ㊦上にあり, x 座標が -1 である。このとき, 点 Q の座標を求めなさい。

図1

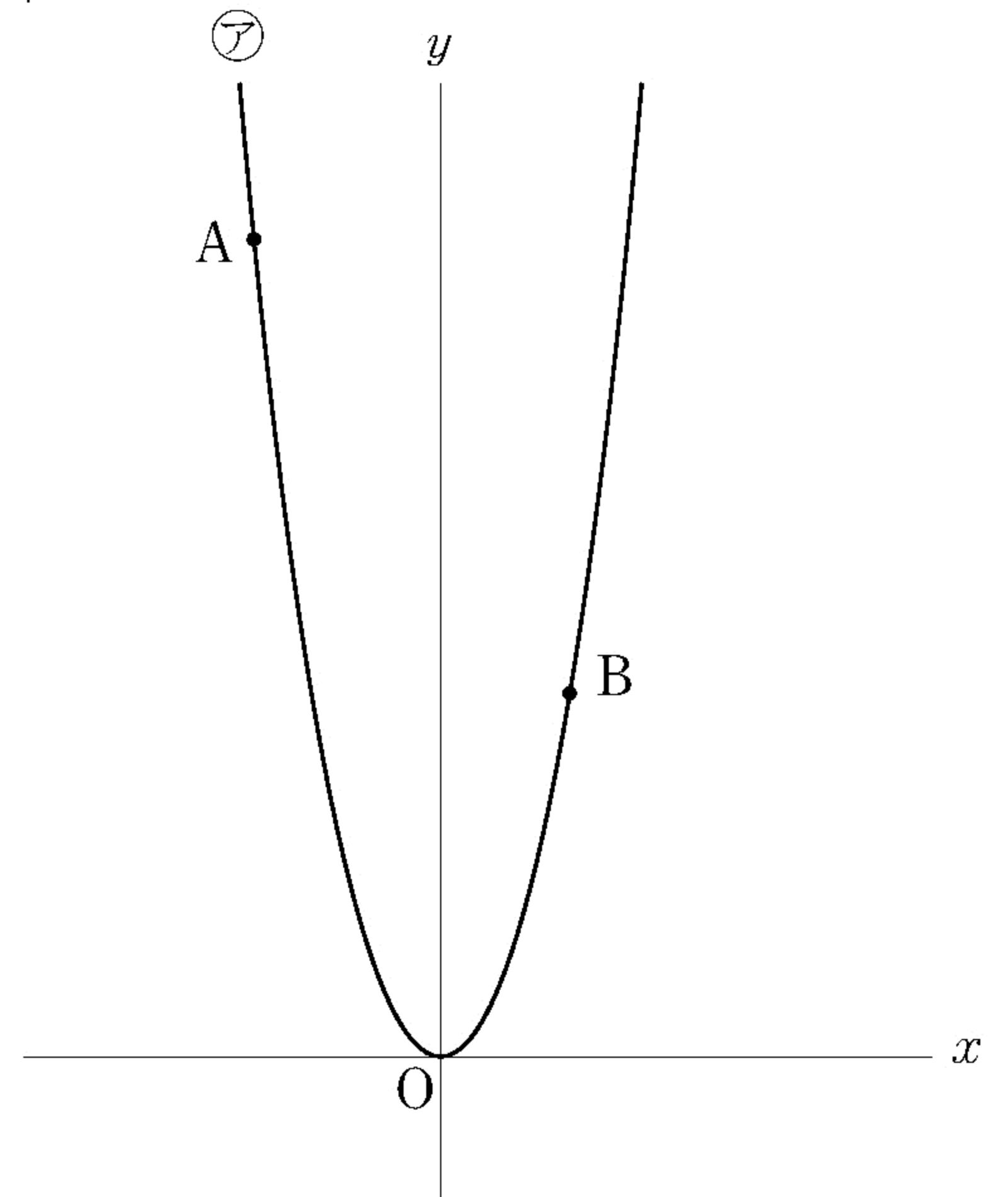
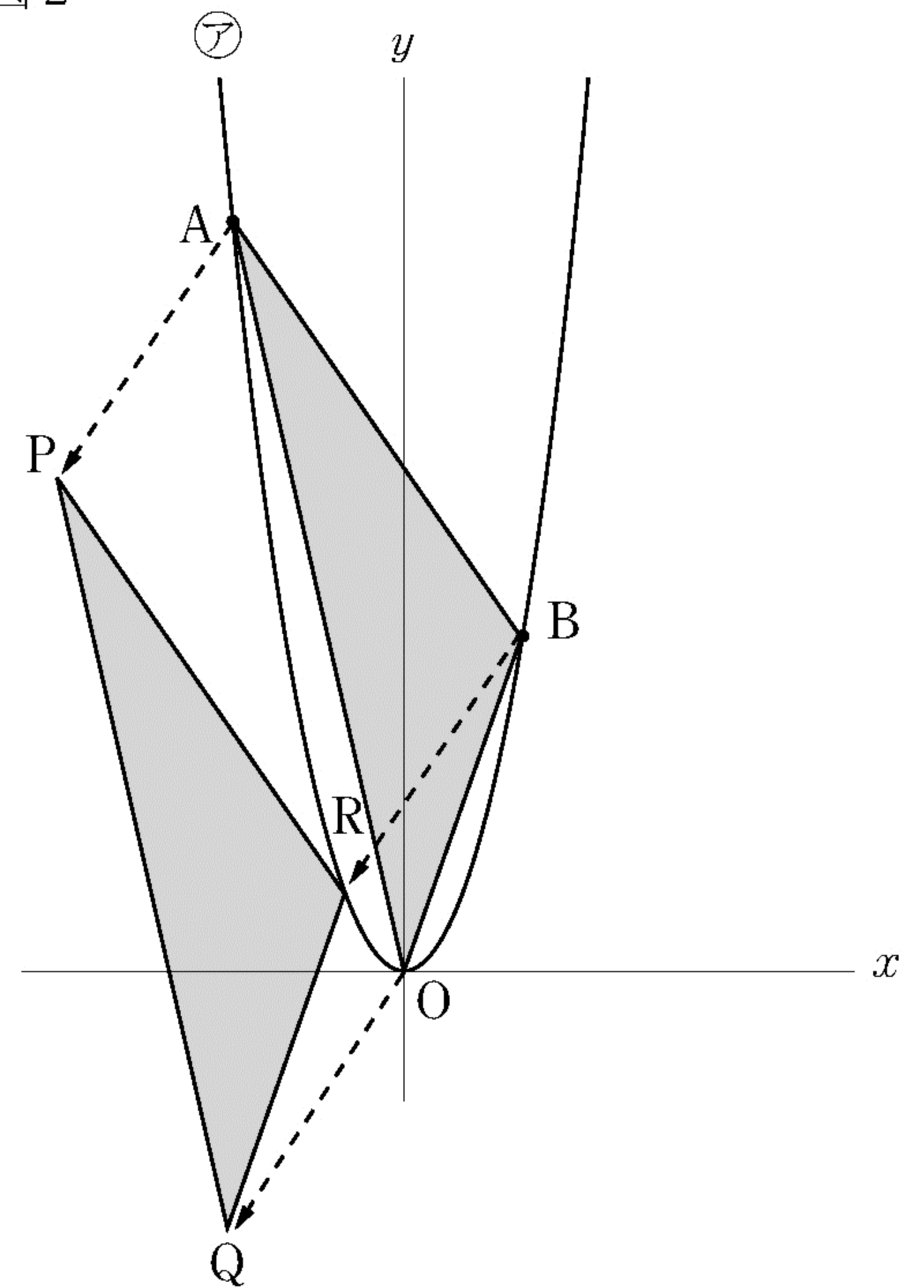


図2



- (2) 太一さんは、連続する2つの奇数の積に1を加えると、どのような数になるかを、次のように調べ、予想した。太一さんの「予想」がいつでも成り立つことの「説明」が正しくなるように、**ア～ウ**には**式**を、**エ**には式をつかって計算の過程を書き、完成させなさい。

〔調べたこと〕 連続する2つの奇数が、

$$1, 3 \text{ のとき} \quad 1 \times 3 + 1 = 4 = 2^2$$

$$3, 5 \text{ のとき} \quad 3 \times 5 + 1 = 16 = 4^2$$

$$5, 7 \text{ のとき} \quad 5 \times 7 + 1 = 36 = 6^2$$

〔予想〕 これらのことから、連続する2つの奇数の積に1を加えると、それら2つの奇数の間にある偶数の2乗になるだろう。

〔説明〕

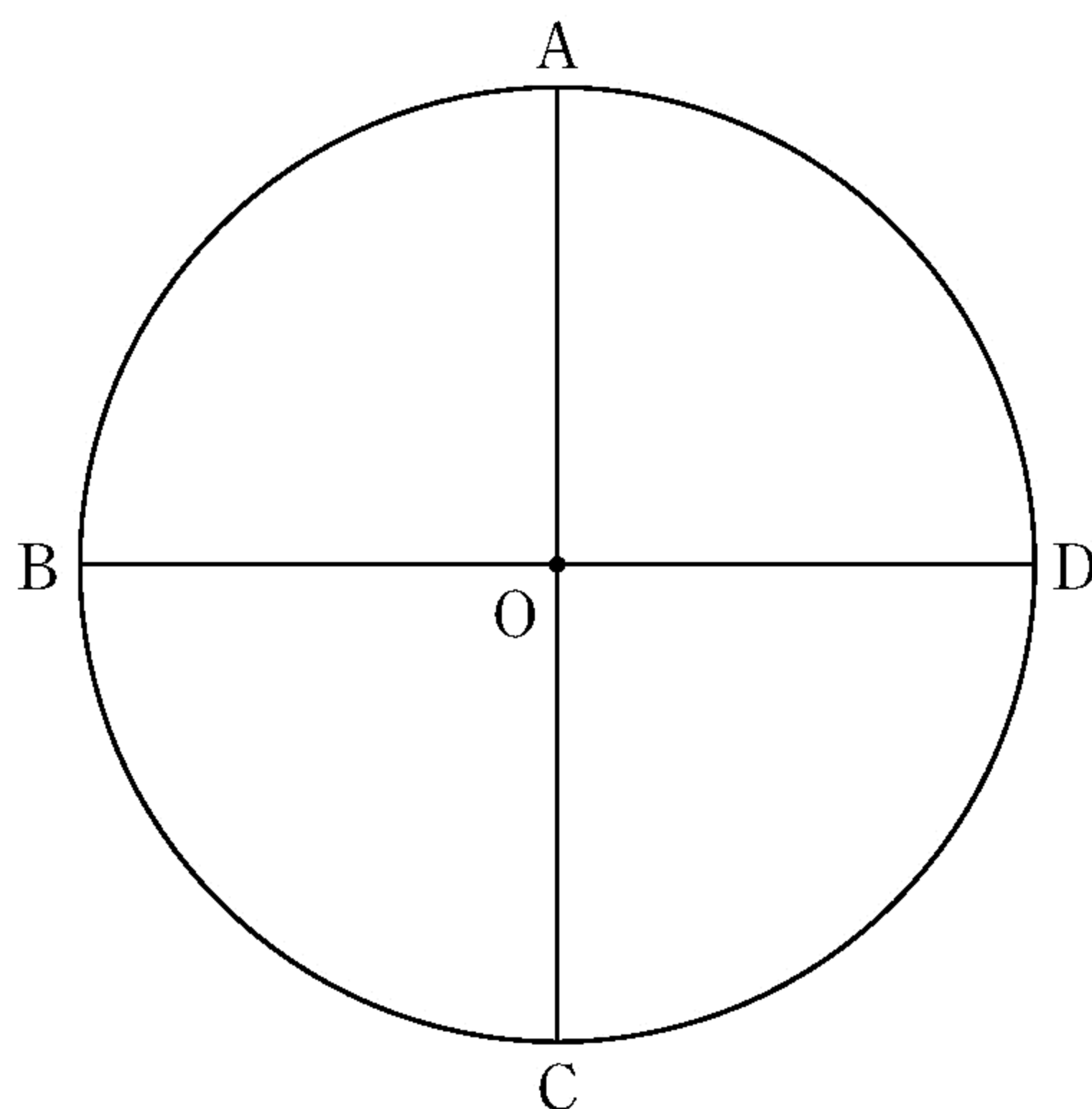
n を整数とすると、連続する2つの奇数は **ア** , **イ** と表すことができ、それら2つの奇数の間にある偶数は **ウ** と表すことができる。連続する2つの奇数の積に1を加えると、

エ

したがって、連続する2つの奇数の積に1を加えると、それら2つの奇数の間にある偶数の2乗になる。

- (3) 図のように、円Oの周上に4点A, B, C, Dがある。線分ACと線分BDは円Oの直径で、 $AC \perp BD$ である。次の〈条件〉を満たす正八角形を、定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さないこと。

- 〈条件〉
- すべての頂点が円Oの周上にある。
 - 4点A, B, C, Dすべてを頂点にもつ。



3 美咲さんは、来月から電力量 *1 kWhあたりの価格が値上げになることを知り、自分の家で契約している電力会社の *電力量料金について調べ、その内容を説明した。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

【注】*1 kWh : 1 kWの電力を 1 時間使ったときの電力量

*電力量料金 : 1 か月に使った電力量に応じて支払う料金

[美咲さんが調べた内容]

○私の家の電力量料金は、A, B, C の 3 つの区分で計算している。昼間に使った電力量のうち、A は 0 kWh から 230 kWh までの分、B は 230 kWh をこえる分を表している。また、C は夜間分を表している。

○表 1 は値上げ前と値上げ後の価格を、表 2 は私の家の先々月分と先月分の電力量を表している。

表 1 価格の比較 (円/kWh)

		値上げ前	値上げ後
昼間	A	24	26
	B	29	40
夜間	C	9	12

表 2 1 か月に使った電力量の比較 (kWh)

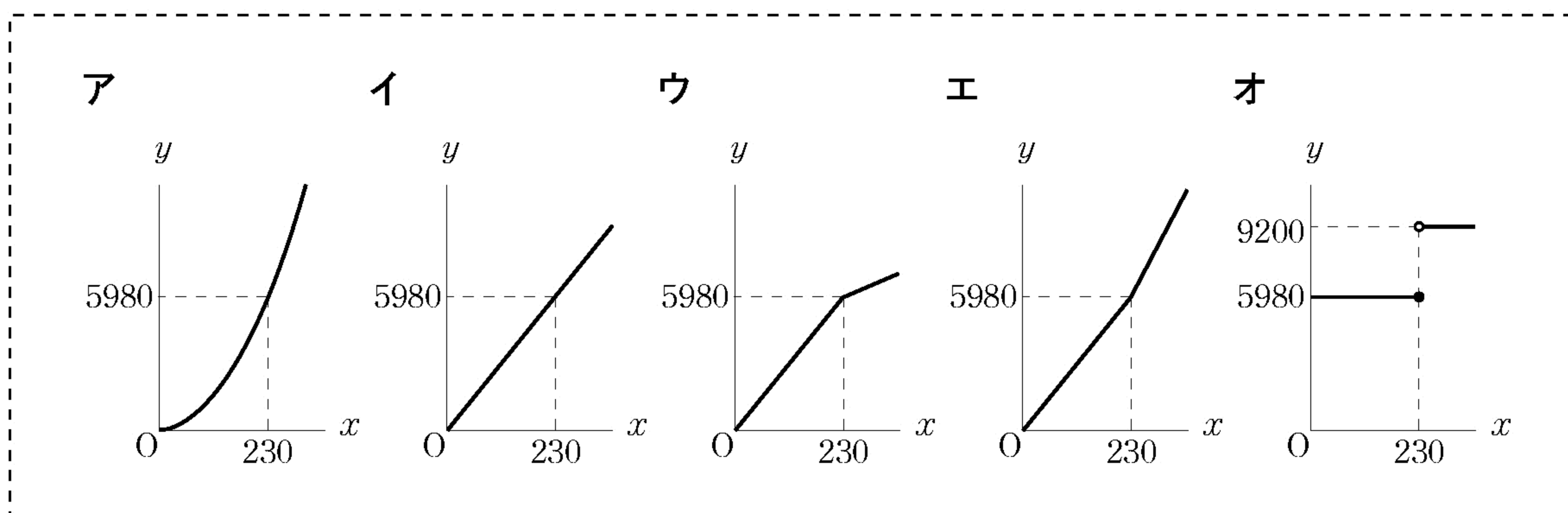
		先々月分	先月分
昼間	A	220	230
	B	0	5
夜間	C	90	85
合計		310	320

○次は、私の家の先々月分と先月分の電力量料金の求め方を表している。

【先々月分】 使った電力量は、A が 220 kWh, B が 0 kWh, C が 90 kWhであるから、
 $24 \times 220 + 29 \times 0 + 9 \times 90 = 6090$ (円)

【先月分】 使った電力量は、A が 230 kWh, B が 5 kWh, C が 85 kWhであるから、
 $24 \times 230 + 29 \times 5 + 9 \times 85 = 6430$ (円)

(1) 1 か月の昼間の電力量を x kWh, その料金を y 円とする。値上げ後の x と y の関係を表す最も適切なグラフを、次のア~オから 1 つ選んで記号を書きなさい。



- (2) 「美咲さんが調べた内容」を聞いた健司さんは、値上げ後もそれぞれの区分で先月分と同じ電力量を使うと電力量料金が 7200 円になることを、次のように説明した。「健司さんの説明」が正しくなるように、**㉑**と**㉒**にあてはまる**数**を書きなさい。

「健司さんの説明」



先月分と同じ電力量で、値上げ後の電力量料金を求めると、

$$26 \times 230 + 40 \times \boxed{\text{㉑}} + \boxed{\text{㉒}} \times 85 = 7200 \text{ (円)}$$

となる。

- (3) 「健司さんの説明」を聞いた美咲さんは、「値上げ後に先月分と同じ 320 kWh を使っても、電力量料金を先月分と同じ 6430 円にできるのではないか」と考えた。美咲さんは、昼間に使う電力量の一部を夜間にまわすことを思いつき、まわす分の電力量を次のように求め、説明した。「美咲さんの説明」が正しくなるように、**㉓**にはあてはまる**式**を、**㉔**には方程式をつかって解く過程を、**㉕**にはあてはまる**数**を書き、完成させなさい。

「美咲さんの説明」

1 か月の昼間の電力量を 230 kWh とすると、夜間は 90 kWh になり、値上げ後の電力量料金は 7060 円となるから、先月分よりも高くなる。このことから、昼間に使う電力量を 230 kWh より少なくしなければならない。

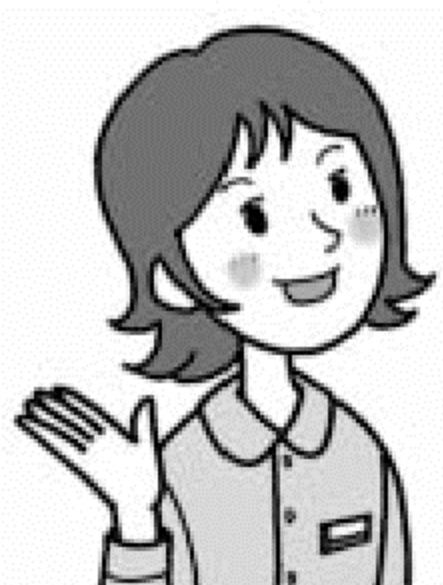
1 か月の昼間の電力量を a kWh とすると、夜間の電力量は(**㉓**)kWh と表せるので、値上げ後の電力量料金について、方程式をつかって解くと、

㉔

$0 < a < 230$ であるから、この解は適している。

したがって、先月分の昼間の電力量は 235 kWh であるから、値上げ後も先月分と同じ電力量料金にするには、**㉕** kWh を昼間から夜間にまわせばよい。

このことから、昼間に使っている洗濯乾燥機などを夜間に使うことを家族に提案したい。



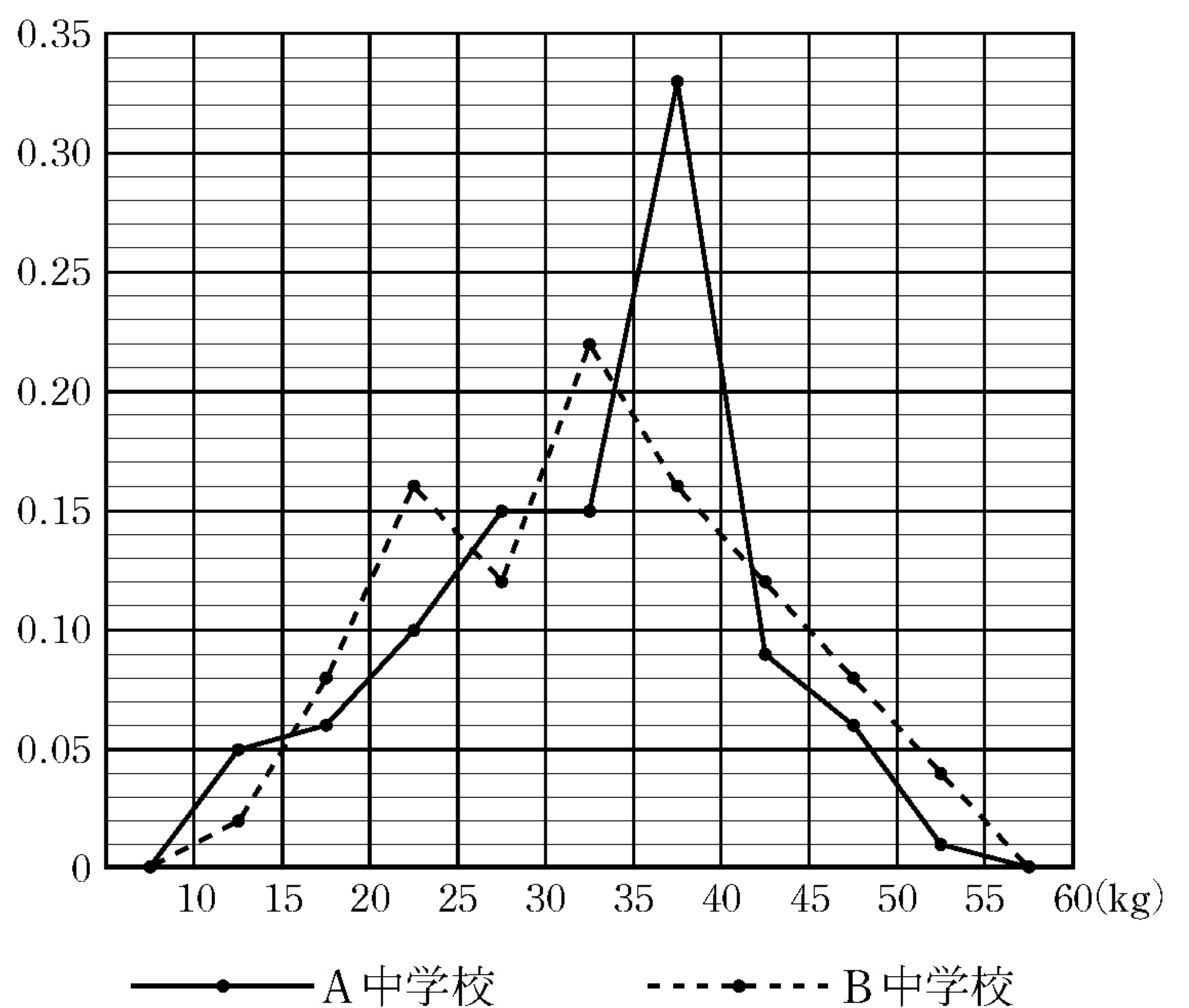
4 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 箱の中に, 2, 4, 6, 8 の数字が 1 つずつ書かれたカードがそれぞれ 1 枚ずつある。この箱の中から 1 枚ずつ続けて 2 枚のカードを取り出し, 最初に取り出したカードの数字を十の位, 次に取り出したカードの数字を一の位として 2 けたの整数をつくる。このとき, 2 けたの整数が 7 の倍数になる確率を求めなさい。ただし, どのカードを取り出すことも同様に確からしいものとする。

(2) A 中学校と B 中学校の 3 年生の人数は, それぞれ 200 人と 50 人である。右の図は, A 中学校と B 中学校の 3 年生全員の握力を測定した結果をもとに, 相対度数を求め, それをグラフに表したものである。

なお, 図において, たとえば, 10 ~ 15 の階級では, 握力が 10 kg 以上 15 kg 未満の階級の相対度数が, A 中学校は 0.05, B 中学校は 0.02 であることを表している。

(相対度数) A 中学校と B 中学校の 3 年生の握力

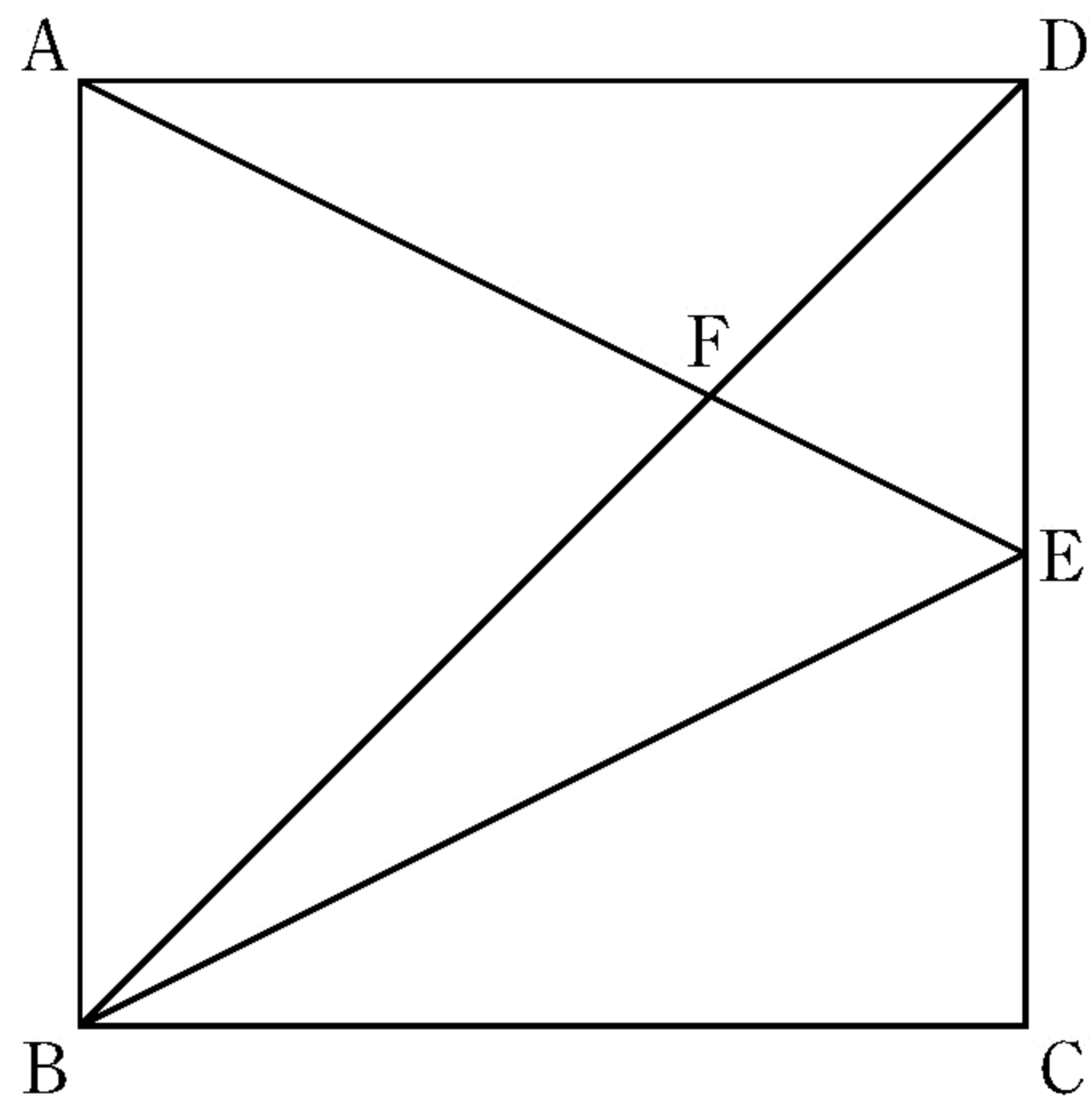


① A 中学校の 3 年生の握力について, 人数が最も多い階級の階級値を求めなさい。

② B 中学校の 3 年生の太郎さんは, 「握力が 30 ~ 35 の階級の相対度数は, B 中学校が A 中学校より大きいので, その階級の人数も B 中学校が多い」と考えた。同級生の花子さんは, この考えは間違いであることに気づき, 太郎さんに正しい考えを説明した。その説明の内容を言葉と式を用いて書きなさい。

5 次の I, II から、指示された問題について答えなさい。

I 図のように、正方形 ABCD があり、辺 DC の中点を E、線分 AE と線分 DB の交点を F とする。次の(1), (2)の問いに答えなさい。



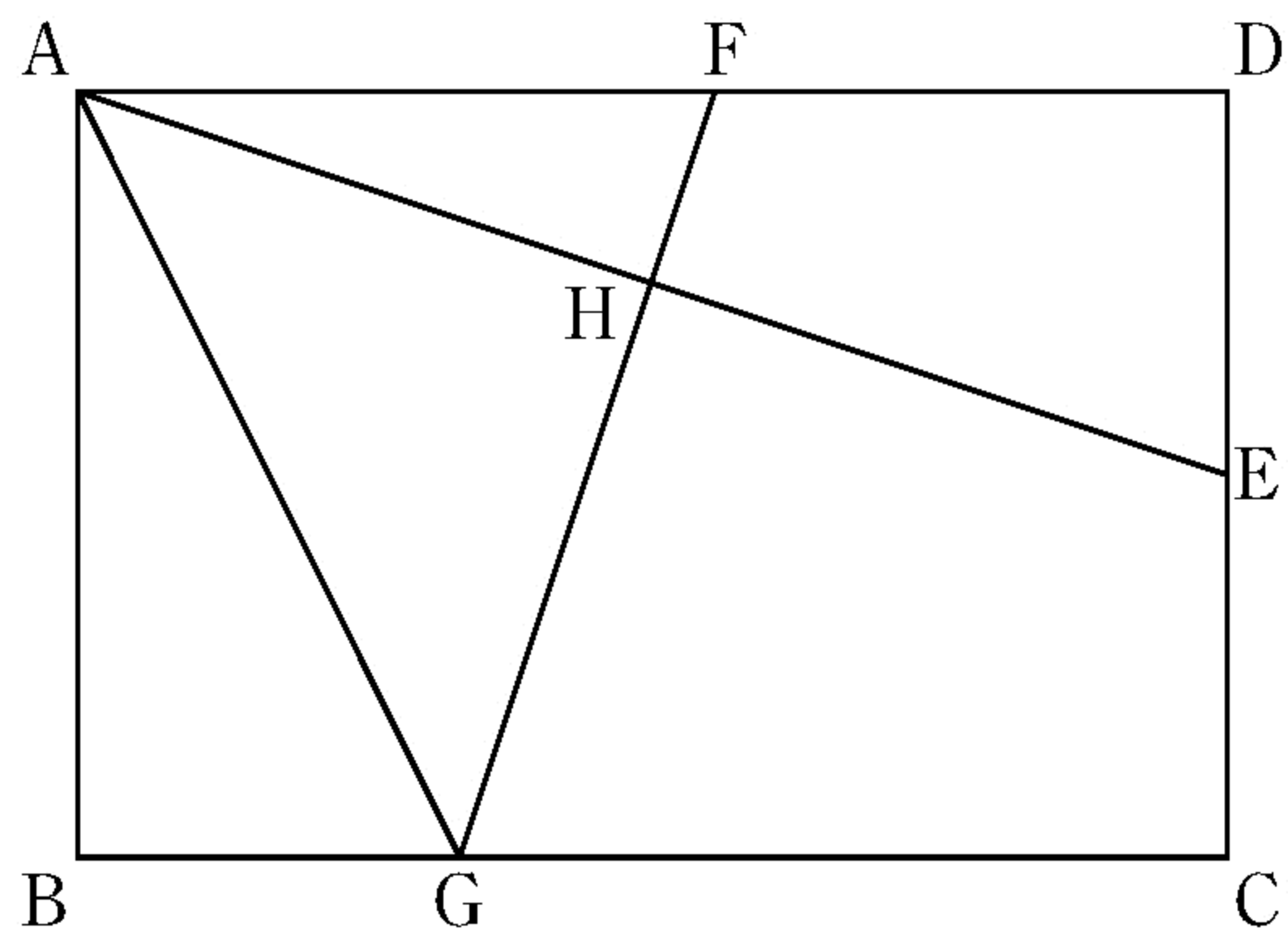
(1) $\triangle ABF \sim \triangle EDF$ となることを証明しなさい。

(2) $AB = 4 \text{ cm}$ とするとき、

① 線分 BE の長さを求めなさい。求める過程も書きなさい。

② $\triangle FBE$ の面積を求めなさい。

Ⅱ 図のように，長方形 ABCD があり，辺 DC の中点を E とする。線分 AE の垂直二等分線と辺 AD，辺 BC との交点をそれぞれ F，G とし，線分 AE と線分 FG の交点を H とする。次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



(1) $\triangle AED \sim \triangle AFH$ となることを証明しなさい。

(2) $AB = 8 \text{ cm}$ ， $AD = 12 \text{ cm}$ とするとき，

① $\triangle AGF$ の面積を求めなさい。求める過程も書きなさい。

② 線分 AG の長さを求めなさい。