

平成 27 年度中学生チャレンジテスト

第 2 学年 数 学

注 意

- 1 調査問題は、1 ページから 24 ページまであります。先生の合図があるまで、調査問題を開かないでください。
- 2 解答はすべて解答用紙③（数学）に記入してください。
- 3 解答は、HBまたはBの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い、濃く、はっきりと書いてください。また、消すときは消しゴムできれいに消してください。
- 4 解答を選択肢から選ぶ問題は、解答用紙のマーク欄を黒く塗りつぶしてください。
- 5 解答を記述する問題は、指示された解答欄に記入してください。
また、解答欄からはみ出さないように書いてください。
- 6 解答用紙は、オモテ、ウラがあります。
- 7 解答用紙の〔生徒記入欄〕に、組、出席番号、男女を記入し、マーク欄を黒く塗りつぶしてください。
- 8 調査時間は 45 分です。

下に、生徒アンケートが 2 問あります。先生の指示に従って、調査開始前に取り組んでください。アンケートの回答は解答用紙のアンケート欄のマーク欄を黒く塗りつぶしてください。

アンケート

次のアンケートを読んで、当てはまるものを一つずつ選びなさい。

当てはまる	どちらかといえば、当てはまる	どちらかといえば、当てはまらない	当てはまらない
-------	----------------	------------------	---------

- (1) 数学の授業の内容はよく分かる。…………… ① — ② — ③ — ④
- (2) 数学の授業で公式やきまりを習…………… ① — ② — ③ — ④
うとき、そのわけを理解するよう
にしている。

問題は、次のページから始まります。

1 次の問いに答えなさい。

(1) $3(2x - y) + 4(3x + y)$ を計算しなさい。

(2) $10xy \div \frac{5}{3}y$ を計算しなさい。

(3) 上底 a m, 下底 b m, 高さ h m, 面積が 10m^2 の台形があります。これを式にすると, $(a+b) \times h \div 2 = 10$ となります。この式を h について解きなさい。

(4) n を整数とするとき, 連続する二つの偶数を, n を使った文字式で表すと, ① と ② になります。 ① と ② に当てはまる文字式を書きなさい。

2 次の問いに答えなさい。

- (1) 二元一次方程式 $2x + 3y = -18$ の解である x, y の値の組のうち, x, y の値が, ともに負の整数であるものをすべて書きなさい。

- (2) 連立方程式 $\begin{cases} 2x + 7y = -1 \\ x - 2y = -6 \end{cases}$ を解きなさい。

- (3) 連立方程式 $\begin{cases} x - 2y = -4 \\ 3x - 2y = 5 \end{cases}$ を解いたところ, 解が $x = 2, y = 3$ になりました。

この解が正しいかどうかを確かめるためには, どのようにすればよいですか。次のア～エから一つ選びなさい。

- ア $x = 2, y = 3$ を代入して, 一方の式が成り立つかどうか調べる。
イ $x = 2, y = 3$ を代入して, 両方の式が成り立つかどうか調べる。
ウ $x = 2, y = 3$ を代入して, 一方の式の左辺が 0 になるかどうか調べる。
エ $x = 2, y = 3$ を代入して, 両方の式の左辺が 0 になるかどうか調べる。

3 次の問いに答えなさい。

(1) y が x の一次関数で、グラフが点(1, 6)を通り、切片が1のとき、 y を x の式で表しなさい。

(2) 一次関数 $y = -2x + 4$ の x と y との関係を正しく表したものを、次のア～エから一つ選びなさい。

ア

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	10	8	6	4	2	0	-2	...

イ

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-2	0	2	4	6	8	10	...

ウ

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	...

エ

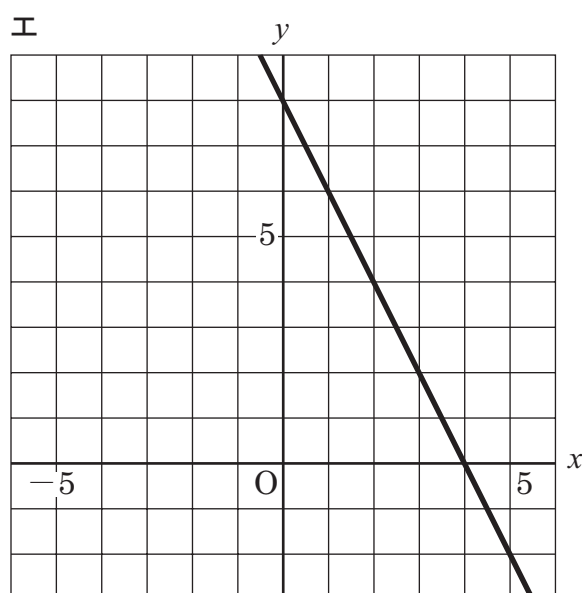
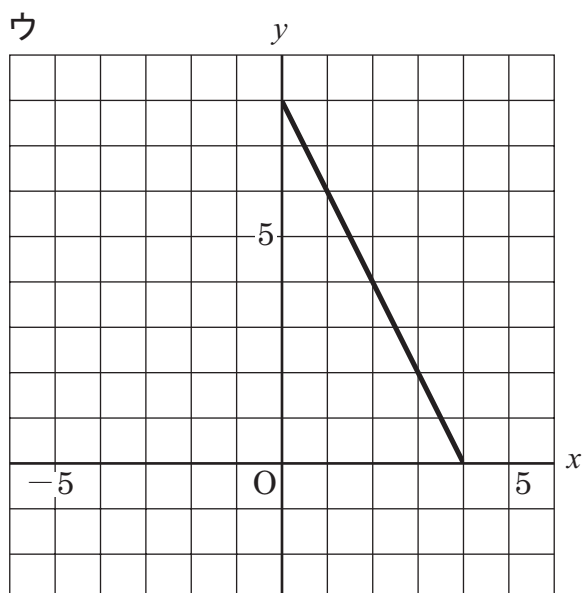
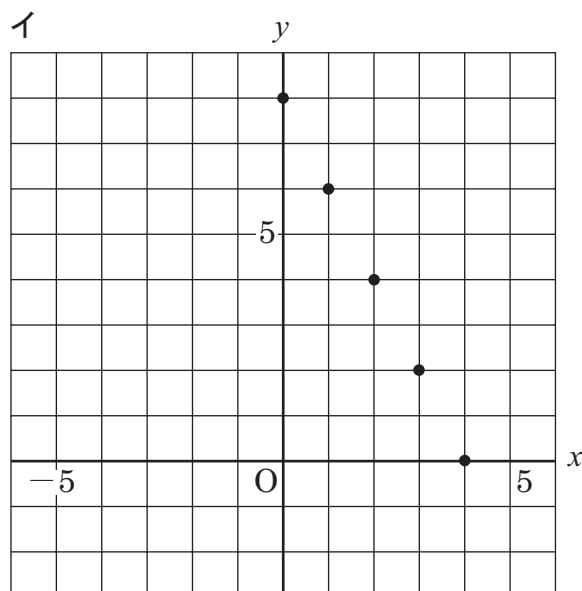
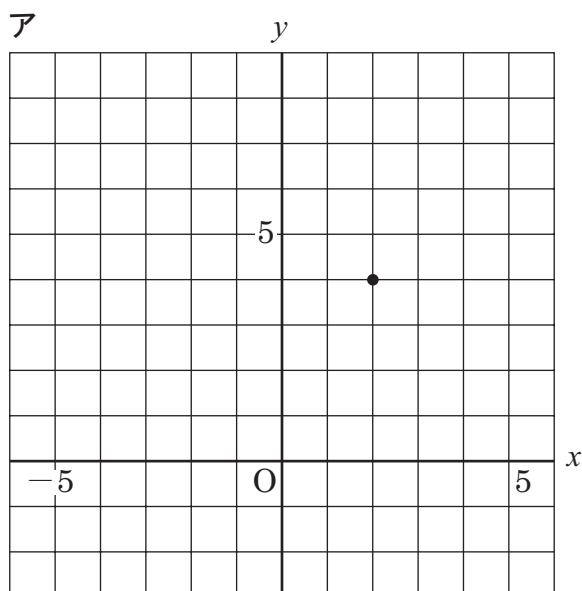
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	2	0	-2	-4	-6	-8	-10	...

- (3) 比例 $y = 3x$, 反比例 $y = \frac{3}{x}$, 一次関数 $y = 3x + 4$ のすべての式における変化の割合の説明として正しいものを, 次のア～エから一つ選びなさい。ただし, $x > 0$ とします。

- ア 変化の割合は, 一定で 3 である。
- イ 変化の割合は, (y の増加量) \div (x の増加量) で求めることができる。
- ウ 変化の割合は, $x = 1$ を代入したときの y の値である。
- エ 変化の割合は, x が 3 から 6 まで増えたとき 3 である。

4 次の問いに答えなさい。

- (1) 二元一次方程式 $2x + y = 8$ の解である x, y の値の組を座標とする点の全体を表したものを、次のア～エから一つ選びなさい。



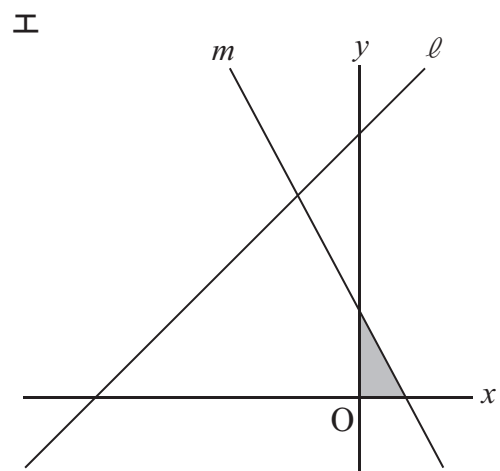
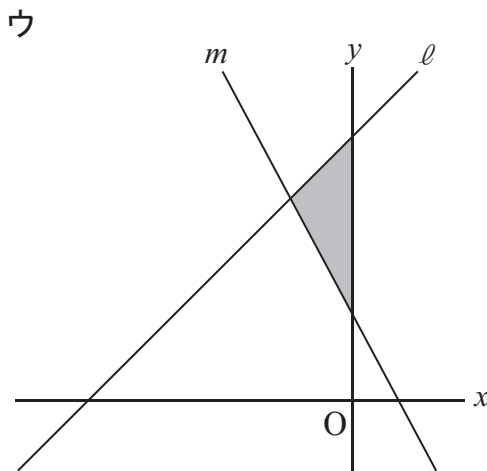
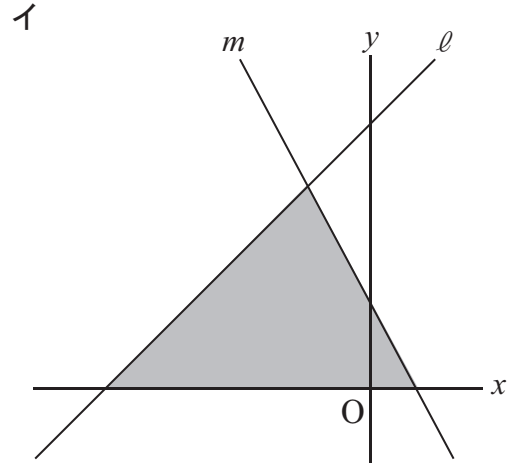
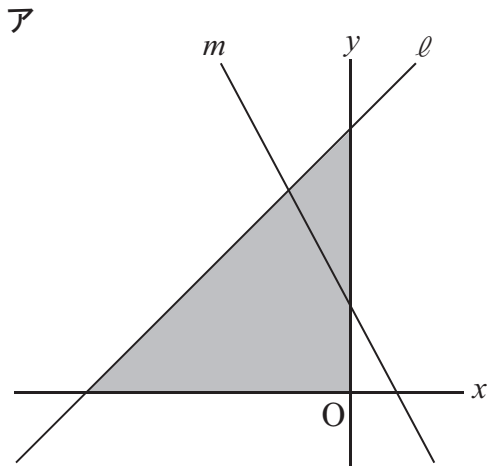
(2) 次の問題を読んで、下の問いに答えなさい。

問題

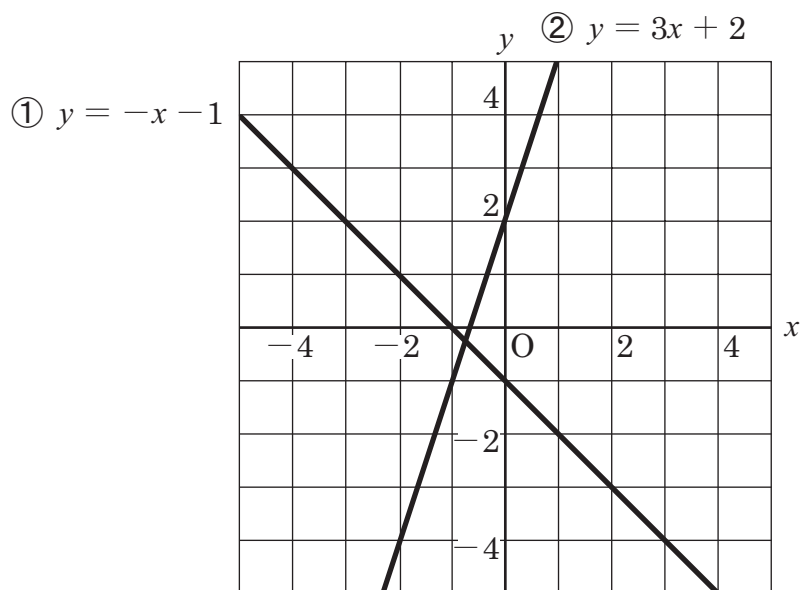
x 軸と y 軸が垂直に交わる平面上に、直線 ℓ ($y = x + 5$) と直線 m ($y = -2x + 2$) のグラフをかきました。
このとき、直線 ℓ 、直線 m 、 y 軸に囲まれた三角形の面積を求めなさい。

問い

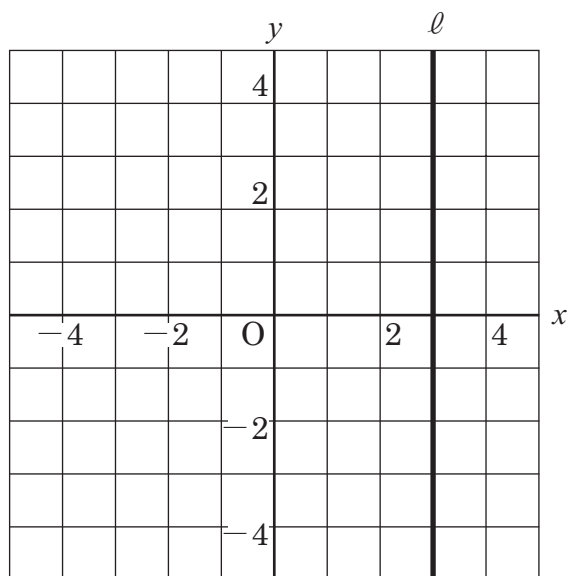
上の問題の直線 ℓ 、直線 m 、 y 軸に囲まれた三角形に色をつけたものはどれですか。
次のア～エの図から一つ選びなさい。



(3) 次の図で、二つの一次関数のグラフ①と②の交点の座標を求めなさい。



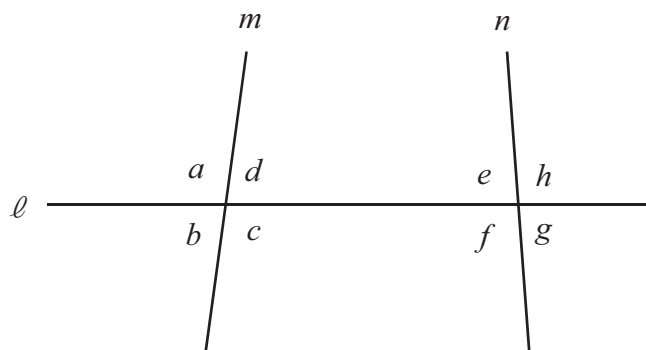
(4) 次の図で、直線 ℓ の式を求めなさい。



問題は、次のページに続きます。

5 次の問いに答えなさい。

(1) 次の図において、 $\angle c$ の同位角はどれですか。下のア～エから一つ選びなさい。



ア $\angle a$

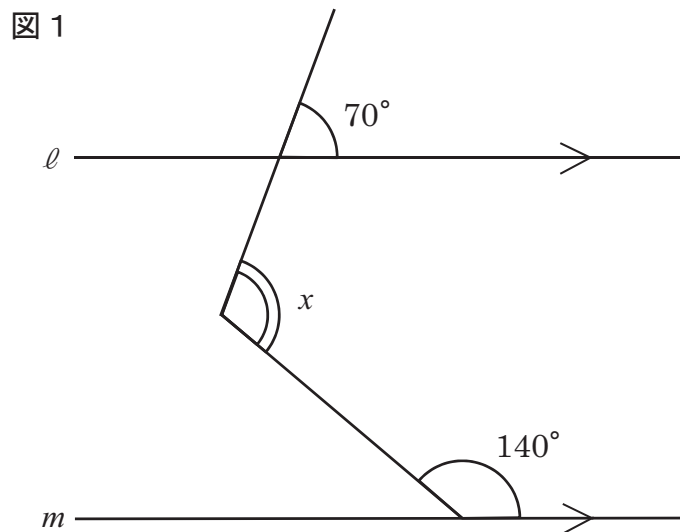
イ $\angle e$

ウ $\angle f$

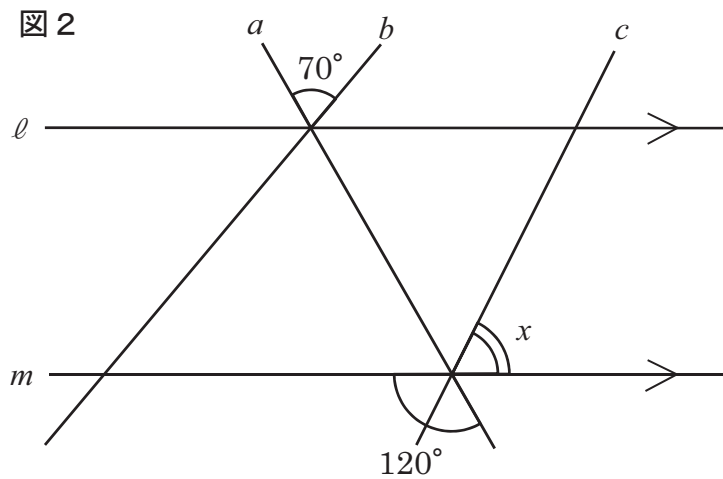
エ $\angle g$

(2) 図1, 図2において, 直線 ℓ , m は平行です。

① 図1で, $\angle x$ の大きさを求めなさい。



② 図2で, $\angle x$ の大きさを何度にするれば, 直線 b と直線 c は平行になりますか。
 下のア~エから一つ選びなさい。



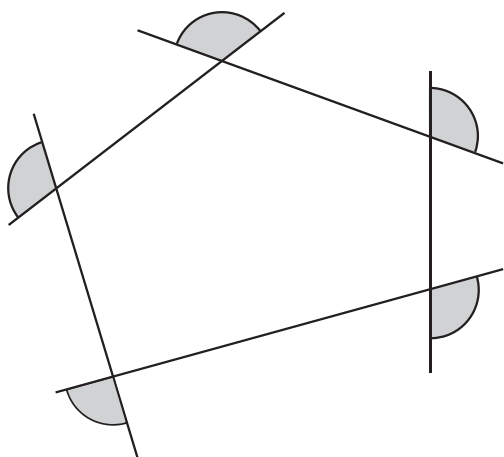
- ア 50°
- イ 60°
- ウ 70°
- エ 90°

6 次の問いに答えなさい。

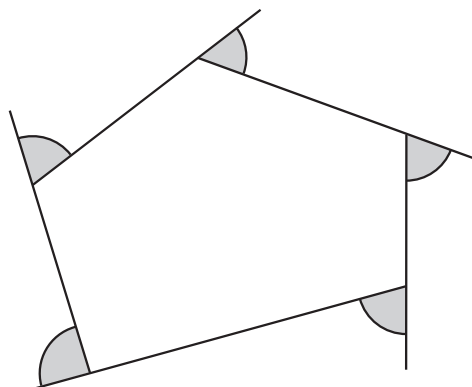
(1) 正十二角形の内角の和を求めなさい。

(2) 五角形の五つの頂点における外角を表しているものを、次のア～エから一つ選びなさい。

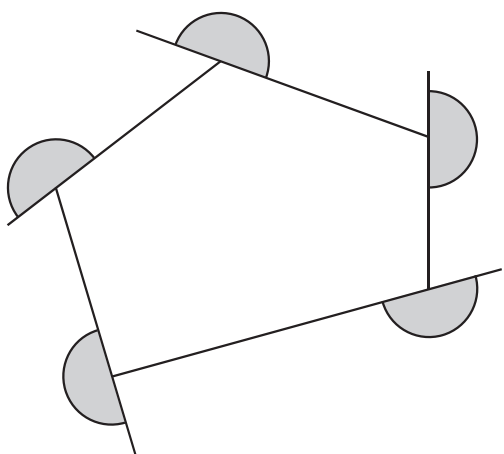
ア



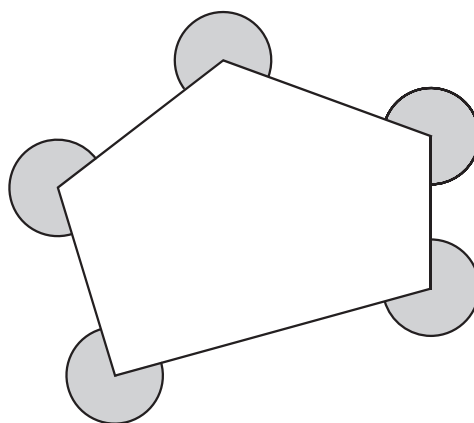
イ



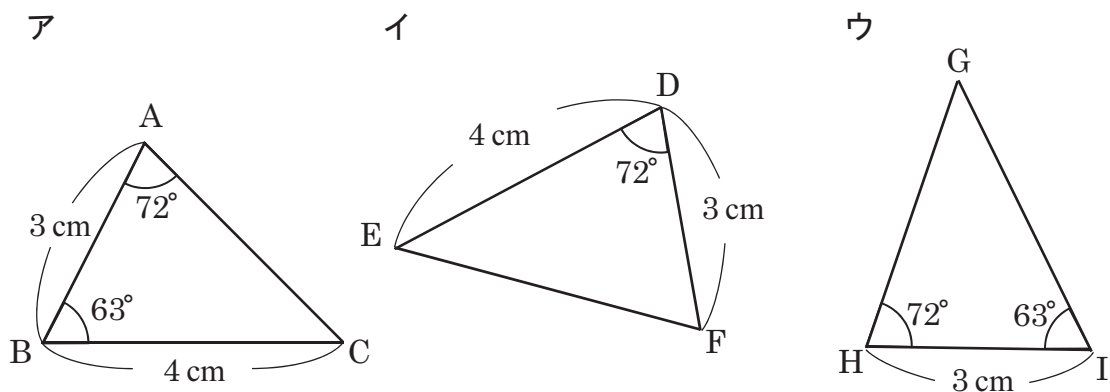
ウ



エ



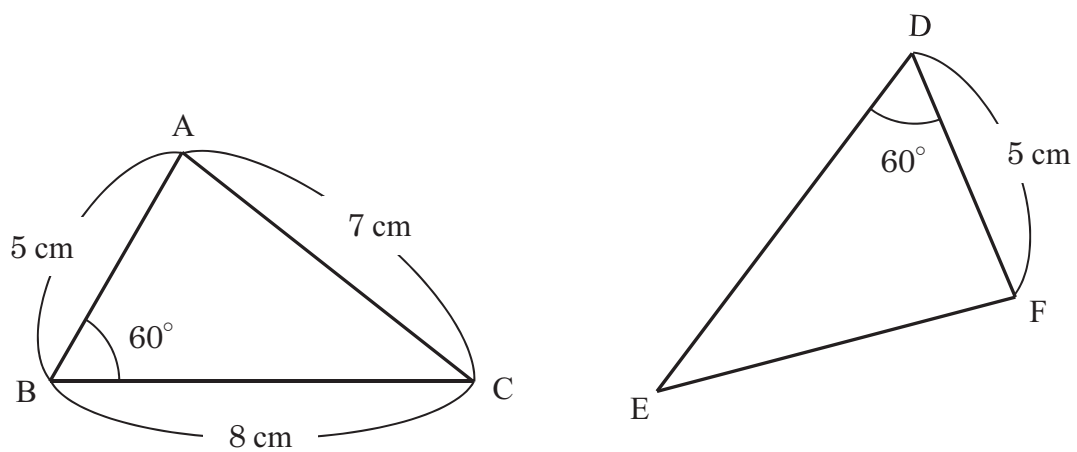
(3) 次のア～ウの三角形の中から，合同な三角形の組を答えなさい。また，そのときに使用する合同条件として正しいものを，下のカ～クから一つ選びなさい。



使用する合同条件

- カ 3組の辺がそれぞれ等しい
- キ 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい
- ク 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい

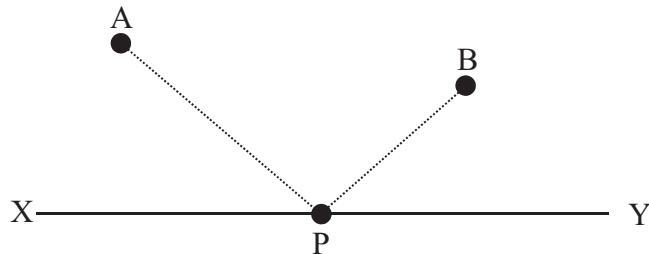
(4) 次の二つの三角形は合同です。このとき、辺 EF の長さを求めなさい。



問題は、次のページに続きます。

- 7 図1のように、平面上に点Aと点Bと直線XYがあります。このとき、直線XY上にAP + PBの値が最小になるような点Pは次の方法で求めることができます。
次の問いに答えなさい。

図1

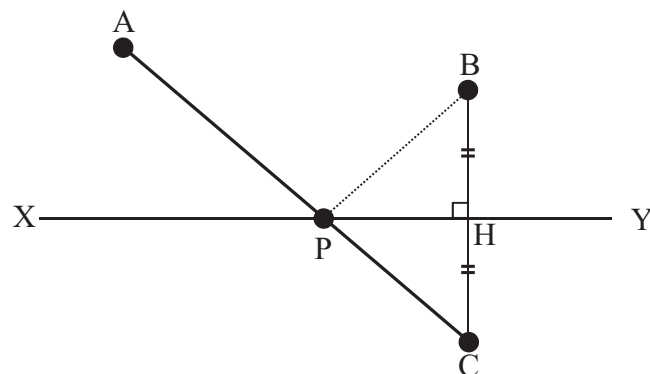


方法

図2のように、点Pは手順1～手順3で求めることができます。

- 手順1 点Bから直線XYに対して垂直な直線をひき、交点を点Hとします。
手順2 BH = HCとなる点Cをとります。
手順3 線分ACと直線XYの交点を、点Pとします。

図2



- (1) 図2で、ACは直線なので、 $AP + PC$ の値が最小となります。このとき、 $PB = PC$ を証明することができれば、 $AP + PB$ の値が最小といえます。
そこで、 $PB = PC$ を証明するために、次のような**証明の方針**を考えました。

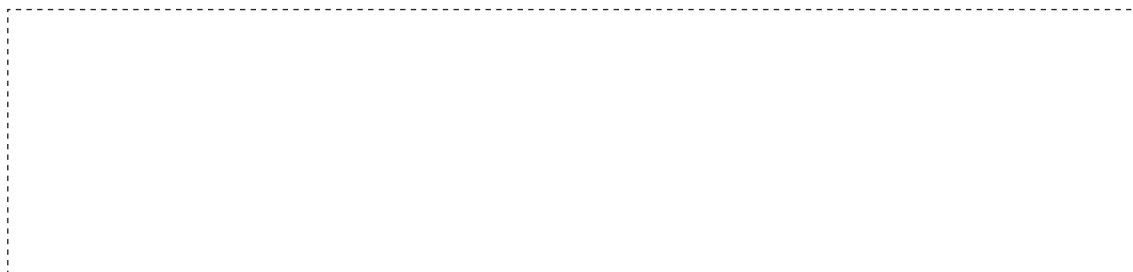
証明の方針

1. $PB = PC$ を証明するためには、 $\triangle BPH \equiv \triangle CPH$ を示せばよい。
2. $\triangle BPH$ と $\triangle CPH$ の辺や角について、等しいことがわかるものを探せばよい。
手順1より $\angle BHP = \angle CHP$ がわかるし、手順2より $BH = CH$ もわかる。
3. 2.を使うと、 $\triangle BPH \equiv \triangle CPH$ が示せそうだ。

上の**証明の方針**にもとづいて、 $PB = PC$ となることを**証明**します。次の**証明**を完成しなさい。

証明

$\triangle BPH$ と $\triangle CPH$ において



合同な図形の対応する辺は等しいので、

$$PB = PC$$

(2) $PB = PC$ を, $\triangle BPH \equiv \triangle CPH$ をもとにして証明しました。

図2で, $\triangle BPH \equiv \triangle CPH$ が成り立つことによって, $PB = PC$ 以外にも常に成り立つ新しい関係があります。その関係として正しいものを, 次のア~エから一つ選びなさい。

ア $AP = BP + CP$

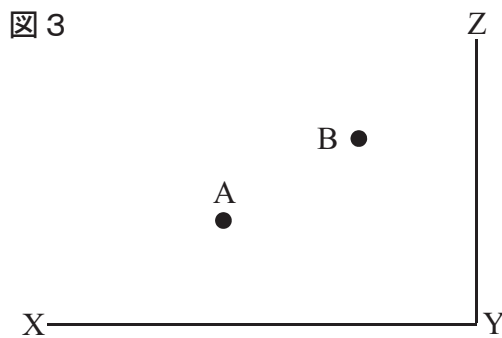
イ $BP = PH$

ウ $\angle APB = \angle BPC$

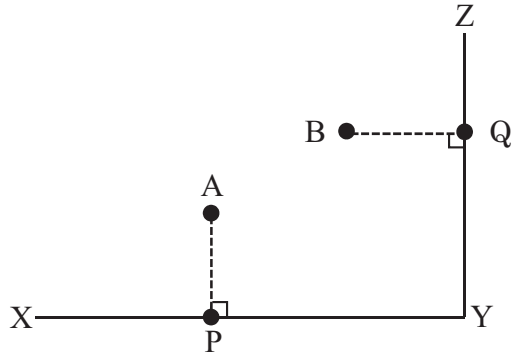
エ $\angle APX = \angle BPY$

(3) 図3のように平面上に点Aと点Bと直線XYと直線YZがあるとき, 点Aから, 直線XY上の点P, 直線YZ上の点Qを通して点Bまで結びます。

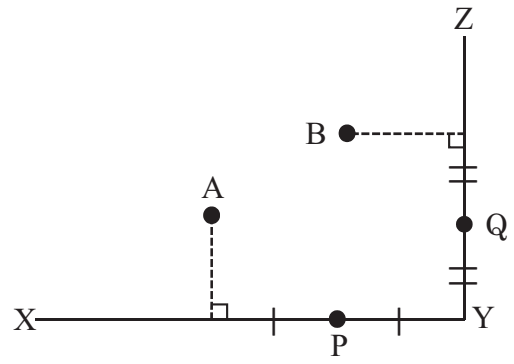
このとき, $AP + PQ + QB$ の値が最小になるような点Pと点Qの求め方の図として正しいものを, 次のページのア~エから一つ選びなさい。



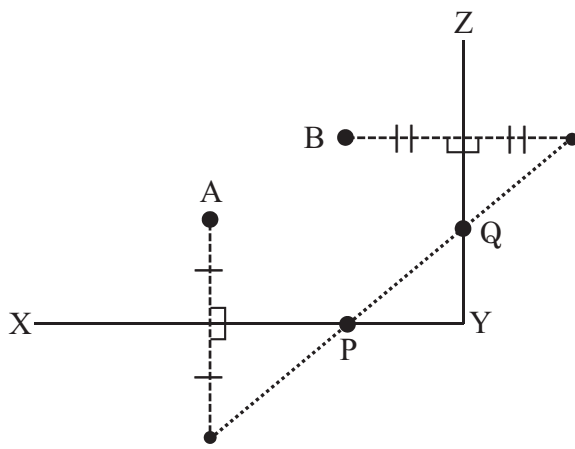
ア



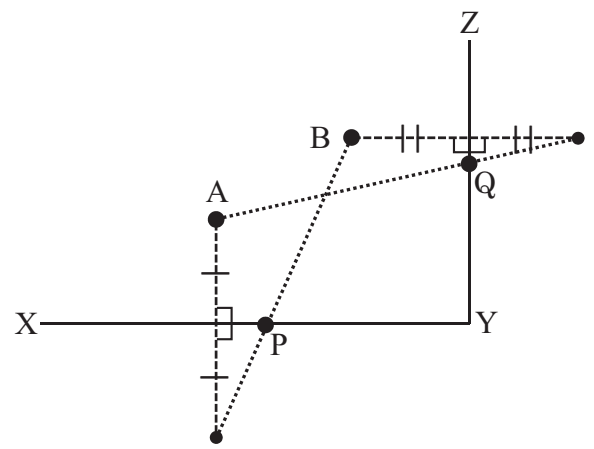
イ



ウ



エ



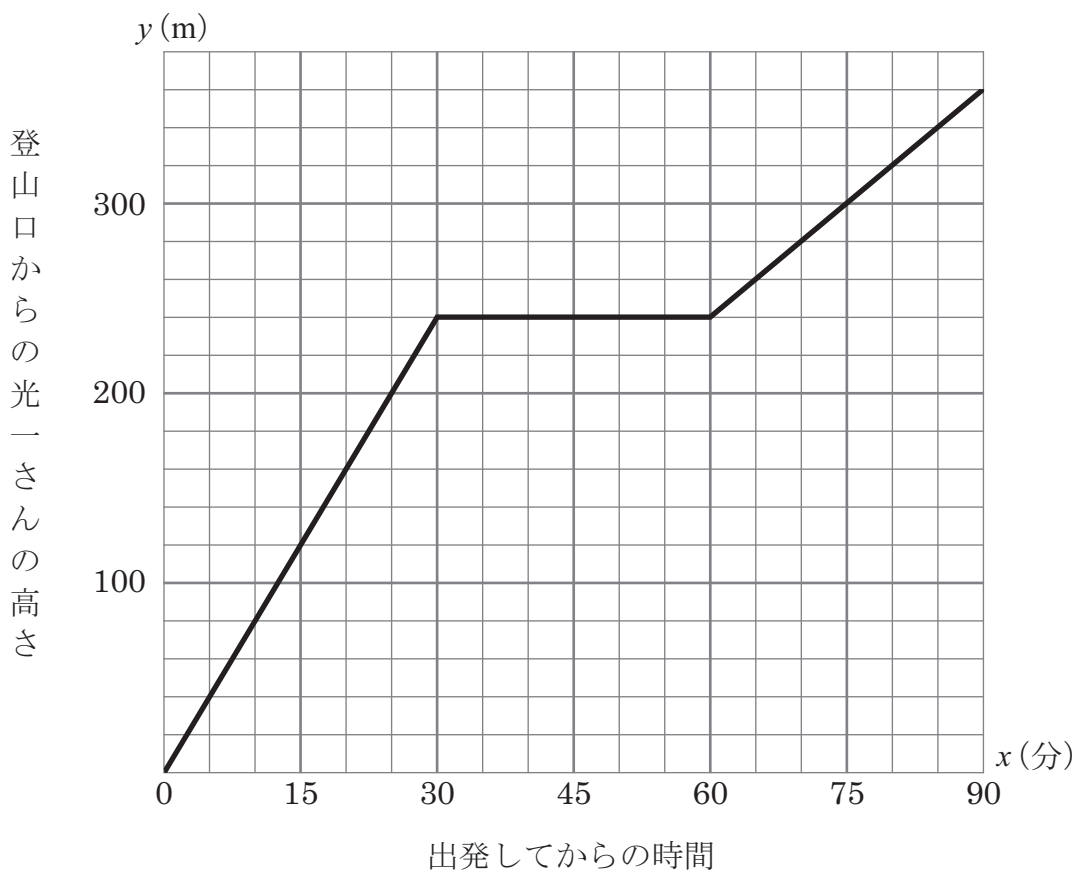
8 光一さんは、山頂の小屋をめざして登山口を出発しました。

最初の30分間は1分間で高さが平均8m上がるペースで進み、その後30分間は一定のペースで平らな道を進み、さらにその後30分間は1分間で高さが平均4m上がるペースで進み、山頂の小屋に着きました。

図1は、光一さんが出発してからの時間 x (分) と登山口からの光一さんの高さ y (m) を表したグラフです。

次の問いに答えなさい。

図1



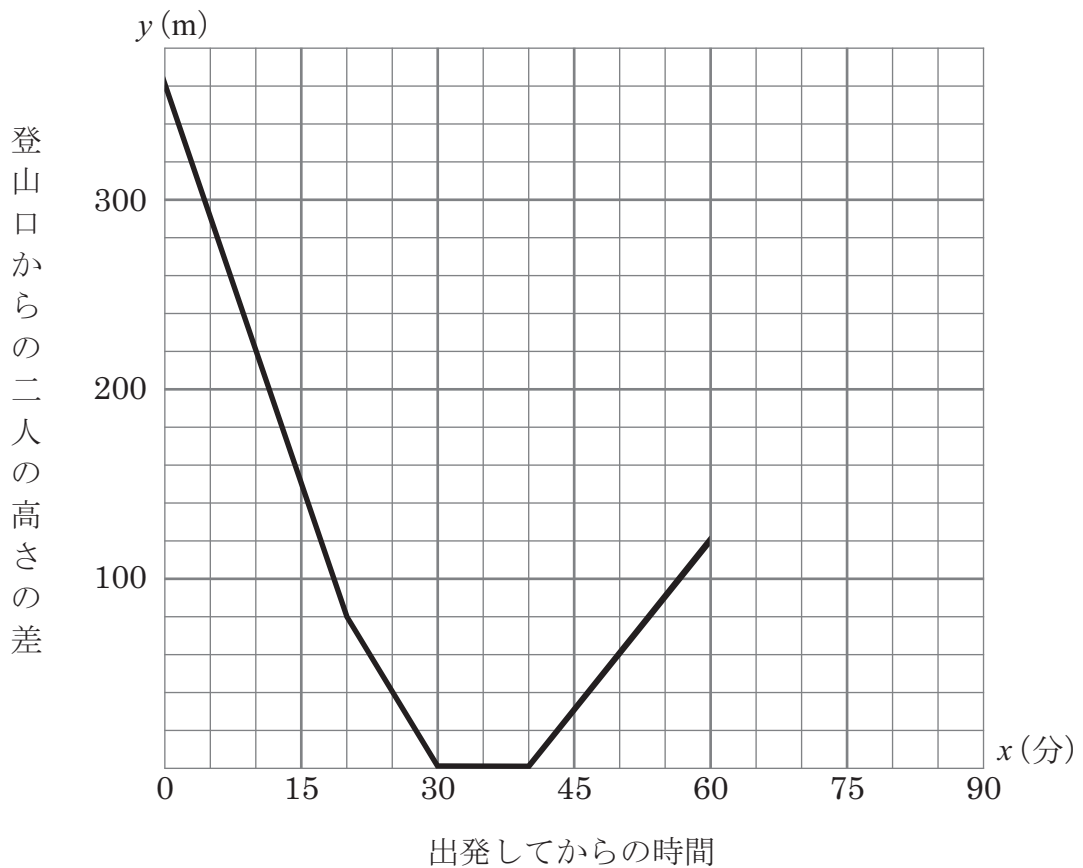
- (1) 光一さんが登山口を出発してから山頂の小屋に着くまでの間、1分間で高さが平均何m上がるペースで進んだか求めなさい。

- (2) 仁美さんは、光一さんが登山口を出発したのと同時に山を下りようと山頂の小屋を出発しました。

仁美さんは、最初の 20 分間は 1 分間で高さが平均 6m 下がるペースで進み、その後 20 分間は一定のペースで平らな道を進み、さらにその後 40 分間は一定のペースで山を下り、登山口に着きました。登山口に着いた後 10 分間はその場で帰りのバスを待っていました。

図 2 は、光一さんと仁美さんが出発してからの時間 x (分) と、登山口からの二人の高さの差 y (m) を 60 分まで表したグラフです。ただし、高さの差は、高い方の高さから低い方の高さを引いたものとしします。

図 2

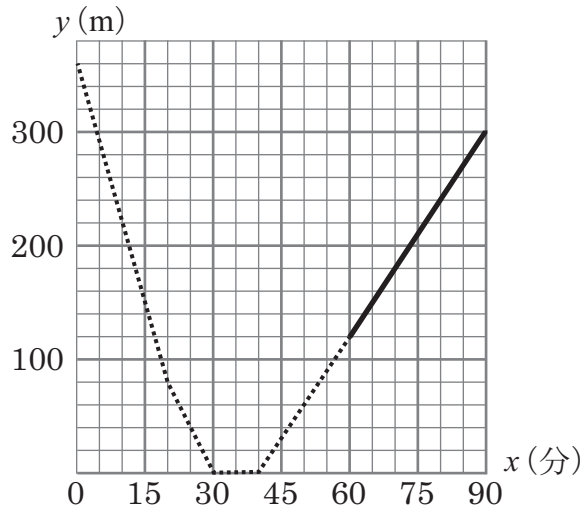


二人は出発してから何分後に会いますか。次のア～オから一つ選びなさい。ただし、山道は一本道であるとしします。

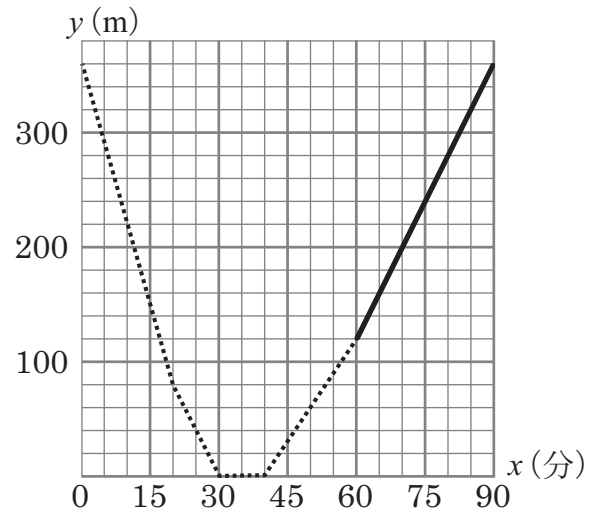
- | | |
|-------------------|---------|
| ア 20 分後から 30 分後の間 | イ 30 分後 |
| ウ 30 分後から 40 分後の間 | エ 40 分後 |
| オ 40 分後から 60 分後の間 | |

(3) 図2のグラフの60分から先をかいたグラフとして正しいものを、次のア～エから一つ選びなさい。ただし、0分～60分までは点線、60分から先は実線でかいています。

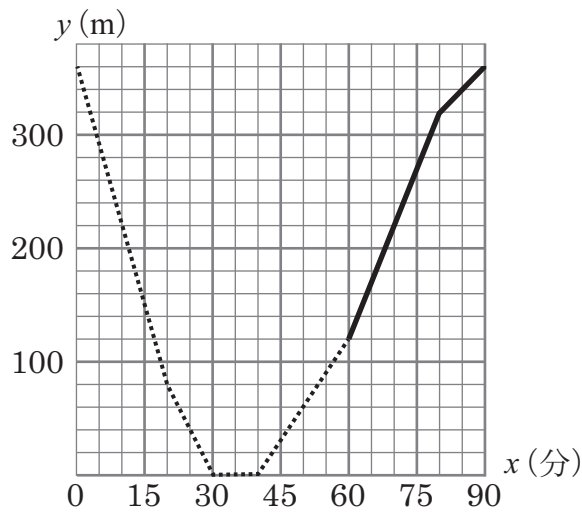
ア



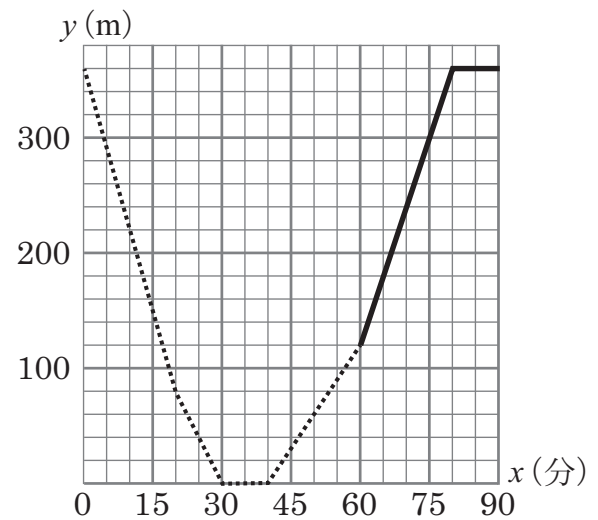
イ



ウ

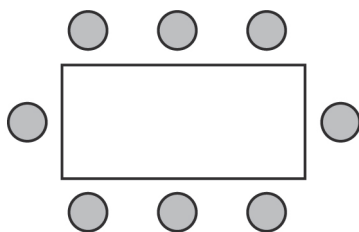


エ



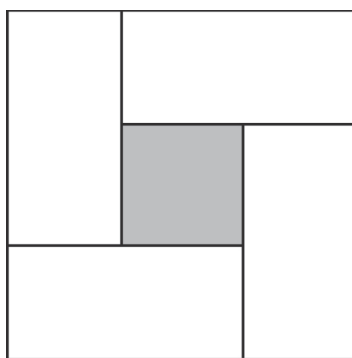
- 9 委員会の準備のために、机とイスを用意しました。イスは、**図1**のように、1台の机に対して机の長い方の辺には3個、短い方の辺には1個置くことができます。次の問いに答えなさい。

図1



- (1) **図2**のように、4台の机を並べたときに机の周りに置くことができるイスの個数を求めなさい。ただし、**■**の部分にはイスを置かないものとします。

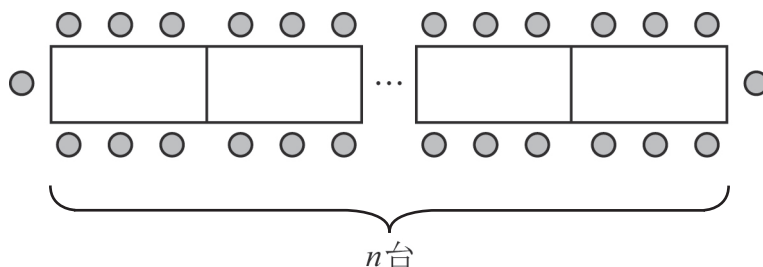
図2



(2) 図3のように、机を並べました。

このとき、 n 台の机を並べたときに机の周りに置くことができるイスの個数について、下の のように説明できます。

図3



下の説明の ① , ② に当てはまる数や式を答えなさい。

説明

図4

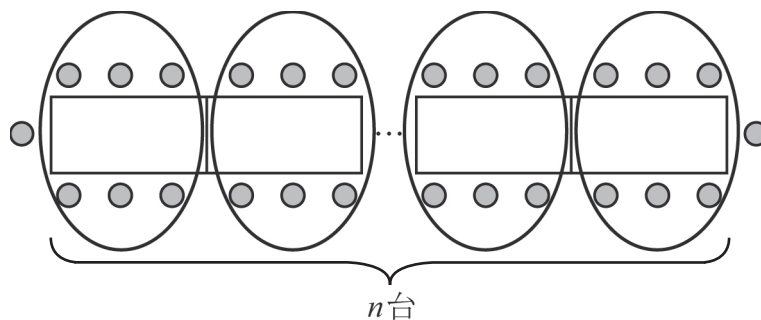


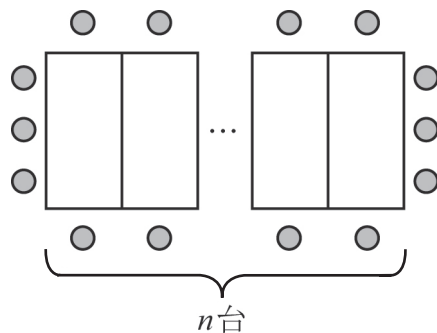
図4のようにイスを6個ずつ○で囲むと、
机は n 台あるので、○で囲んだ部分のイスの個数は、全部で ① 個になる。

両端にあるイスの個数は2個なので、机の周りに置くことができるイスの個数は全部で ② 個になる。

(3) 図5のように、机を並べました。

n 台の机を並べると、机の周りに置くことができるイスの個数を求める式は、 $2n + 6$ となります。

図5



イスの個数を求める式が $2n + 6$ になる理由について、下の説明の中にある図6を参考にして、説明を完成しなさい。

説明

図6

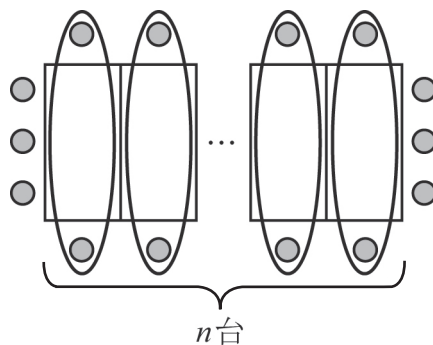


図6のようにイスを2個ずつ○で囲むと、
