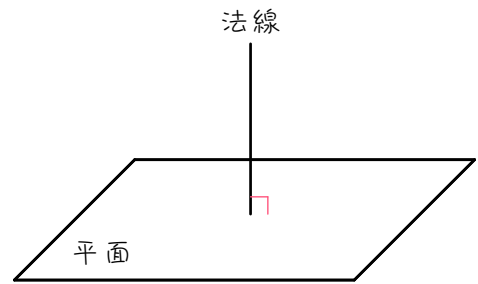


ステップ1 ほうせん 法線の作図

1

右の図のように、平面と、その平面に垂直な直線があります。このとき、この直線を平面の「ほうせん法線」と呼びます。



次の(1)~(4)の図は、鏡の面を横から見た図です。●の点を通る鏡面の法線を、方眼定規または三角定規を使って正確に作図しなさい。

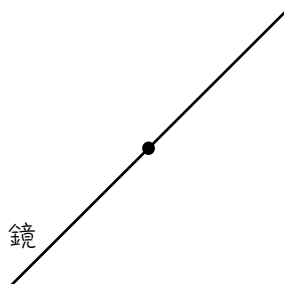
(1)



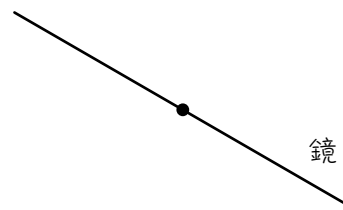
(2)



(3)



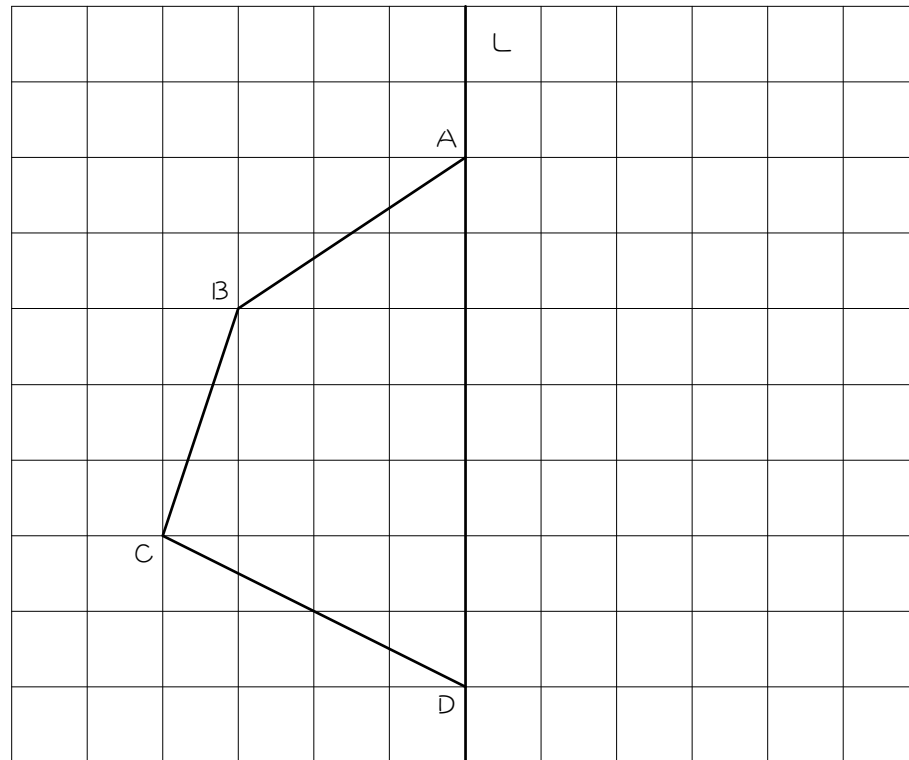
(4)



ステップ2 線対称な図形の作図

2

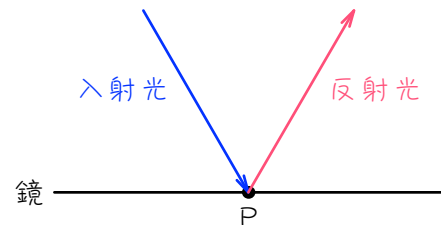
図の折れ線 $ABCD$ は、線対称な図形の半分をかいたもので、直線 l は対称の軸です。次の①～④の手順にしたがって、この図形の残り半分作図しなさい。



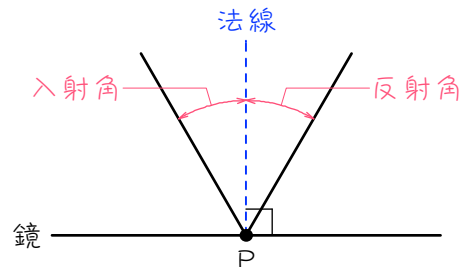
- ① B を通り直線 l に垂直な直線を引き、直線 l との交点を E とする。
- ② BE の延長線上に、 $BE = EB'$ となる点 B' をとる。これが点 B に対応する点となります。
- ③ ①②と同様に、 C に対応する点 C' をとる。
- ④ A 、 B' 、 C' 、 D を結ぶ。

光の反射

右の図のように、鏡面上の点Pに入ってくる光があります。このとき、点Pに入ってくる光を「入射光」、点Pから出ていく光を「反射光」といいます。

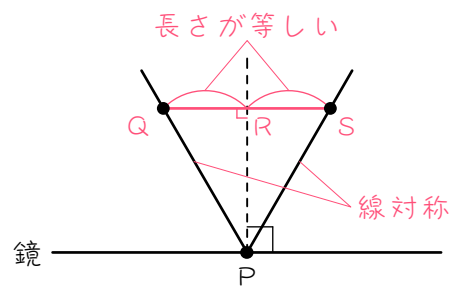


このとき、点Pにおける鏡の法線と入射光のなす角を「入射角」、法線と反射光のなす角を「反射角」と言い、入射角と反射角は必ず等しくなります。



入射角と反射角は等しい

さらにこのとき、入射光上の点Qを通り、法線に垂直な直線を引き、法線との交点をR、反射光との交点をSとすると、入射光PQと反射光PSは法線に関して線対称になり、 $QR = RS$ が成り立ちます。



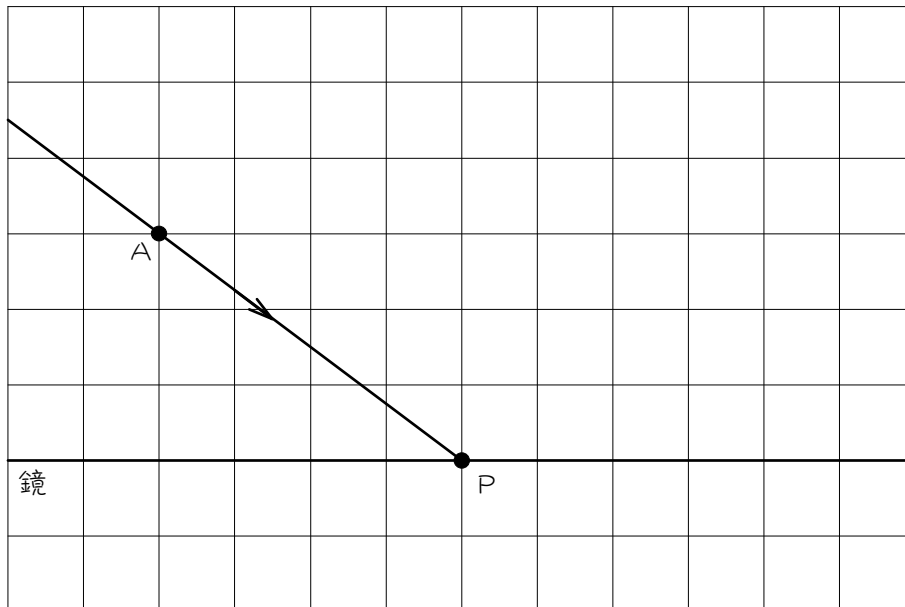
入射光と反射光は法線に関して線対称

光の道すじを作図する問題では、入射角と反射角を分度器ではかることはせずに、入射光と反射光が法線に関して線対称であることを利用して作図します。

ステップ3 反射後の光の道すじの作図

3

図のように、鏡面上の点Pに光を当てました。次の①～④の手順にしたがって、反射光を作図しなさい。

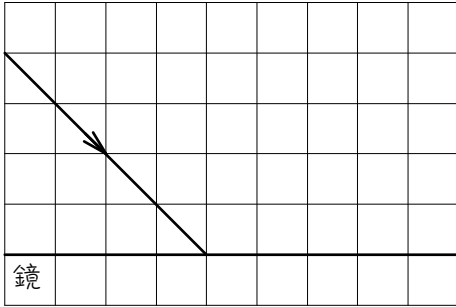


- ① 点Pにおける鏡の法線を作図する。
- ② 入射光上の格子点Aを通り、^{こうしてん}①の法線に垂直な線を引き、法線との交点をBとする。※格子点…方眼のたて横の線が交わる点。
- ③ ABを延長して、 $AB = BA'$ となる点A'をとる。
- ④ PとA'を結び、A'の方に線を延長する。(これが反射光)

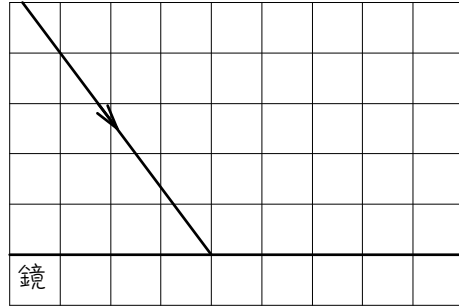
4

図のように鏡に光を当てました。入射光上の格子点に注目して、反射光を正確に作図しなさい。

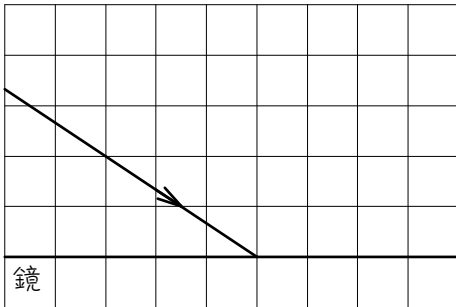
(1)



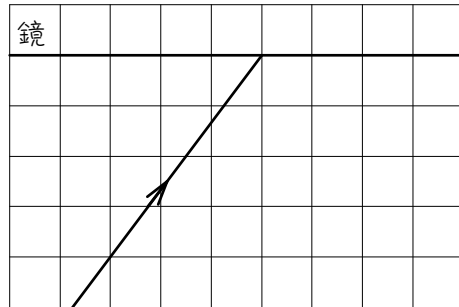
(2)



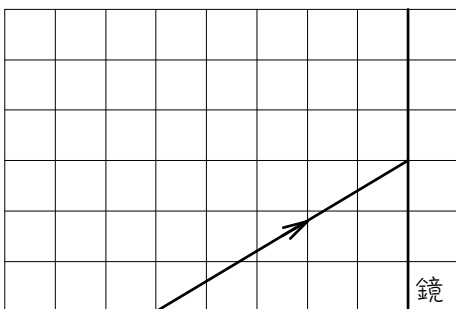
(3)



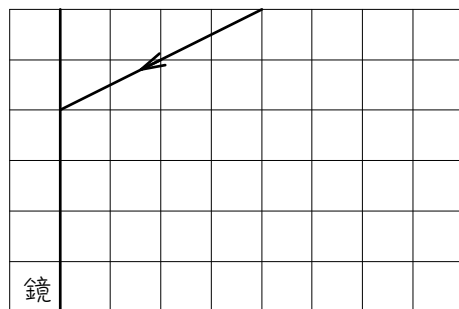
(4)



(5)



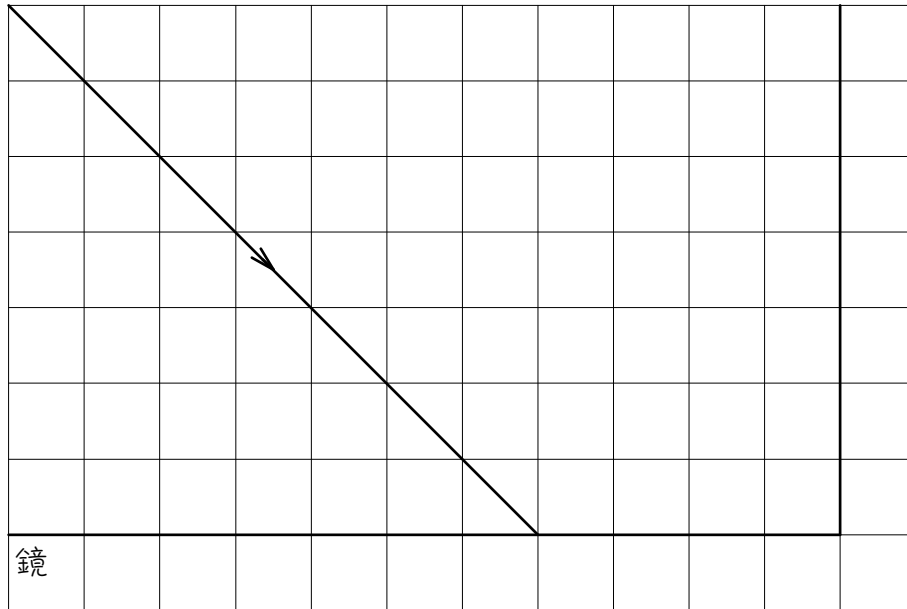
(6)



5

図のように2枚の鏡を直角に合わせ、一方の鏡に光を当てました。このあと、光はどのような道すじをたどりますか。その道すじを正確に作図しなさい。

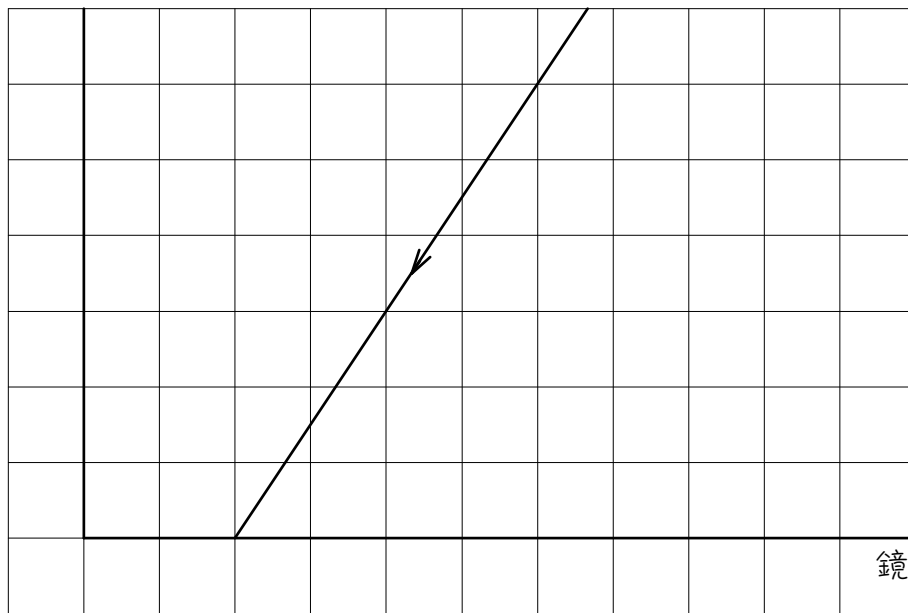
(1)



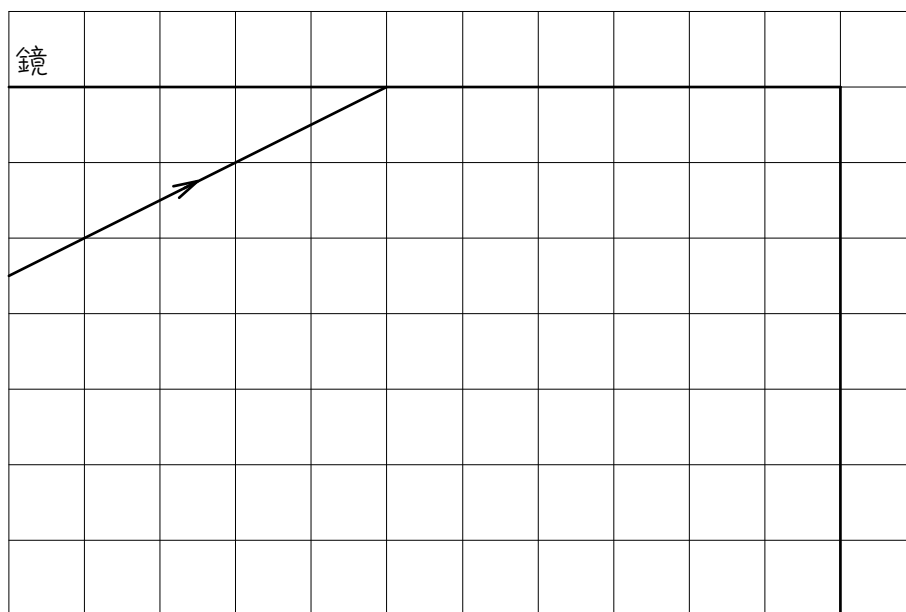
(2)



(3)

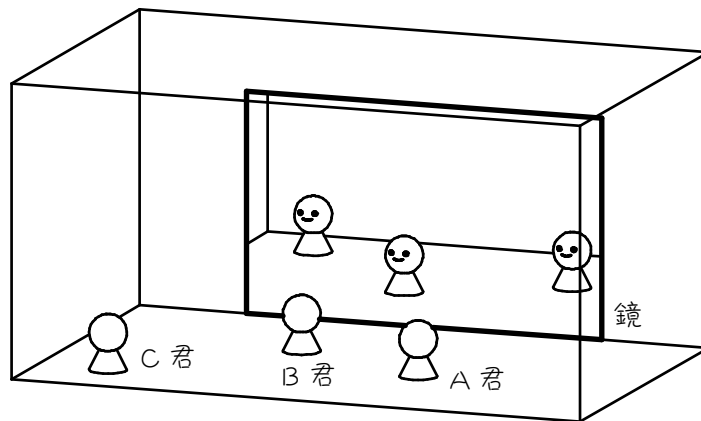


(4)

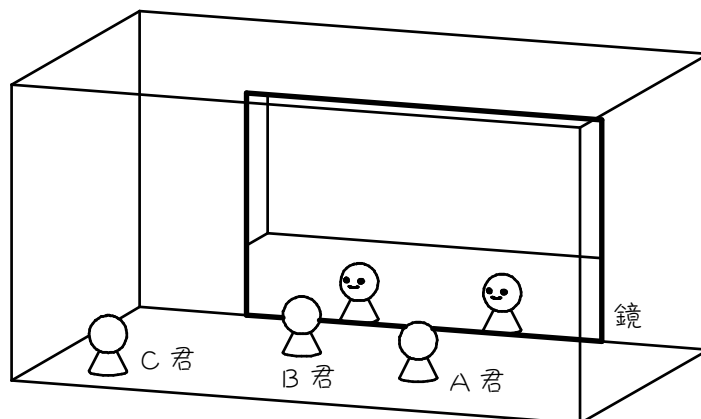


鏡による像の位置

図のように、直方体の形をした部屋にA君、B君、C君がいて、壁に取りつけられた鏡の方を見えています。3人が鏡から離れた場所から鏡の方を向いているとき、3人は図1のように、自分と鏡の間の距離と同じ距離だけ鏡の奥にいるようにうつり、図2のように、鏡の直ぐそばにはいるようにはうつりません。

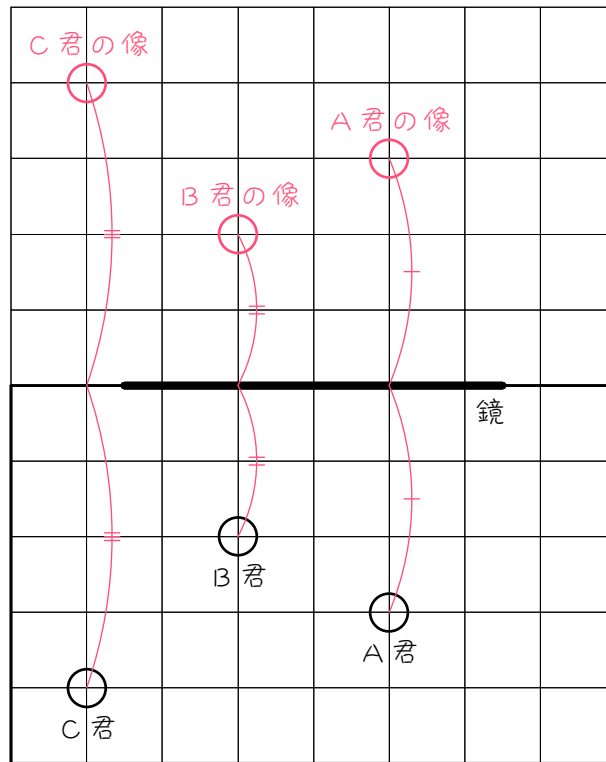


【図1】正しい見え方



【図2】間違った見え方

人や物が鏡にうつるとき、そのうつった姿・形を「^そ像」といいます。図1を上から見ると、3人と、3人の像の位置関係は、図2のようになります。



【図3】

人や物が鏡にうつるとき、その像は、人や物と鏡に関して線対称な位置にあるように見えます。

実物と像は、鏡に関して線対称

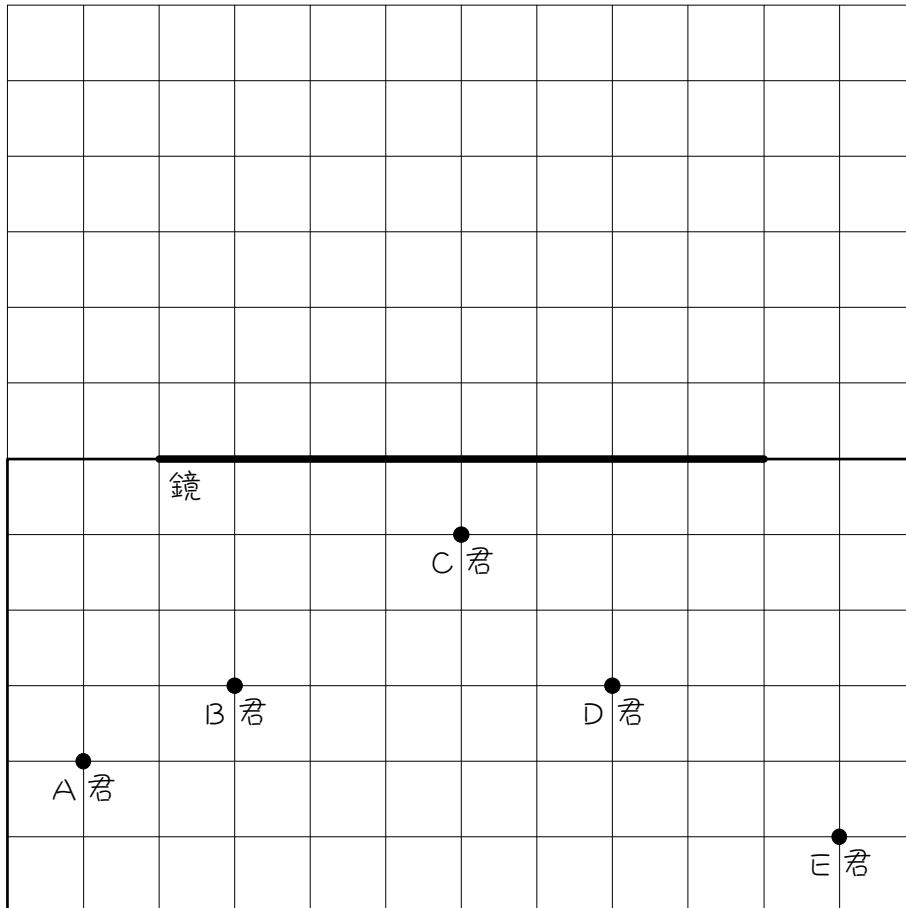
よって、「鏡による像が見える位置を記入しなさい」という問題では、像の位置は、鏡の上ではなく、人や物と鏡に関して線対称な位置に作図します。

※C君の正面には鏡はありませんが、A君、B君からはC君の像が図の位置に見えます。C君はもちろん、自分の前に鏡がないので自分の像は見えません。

ステップ4 鏡にうつる像の作図

6

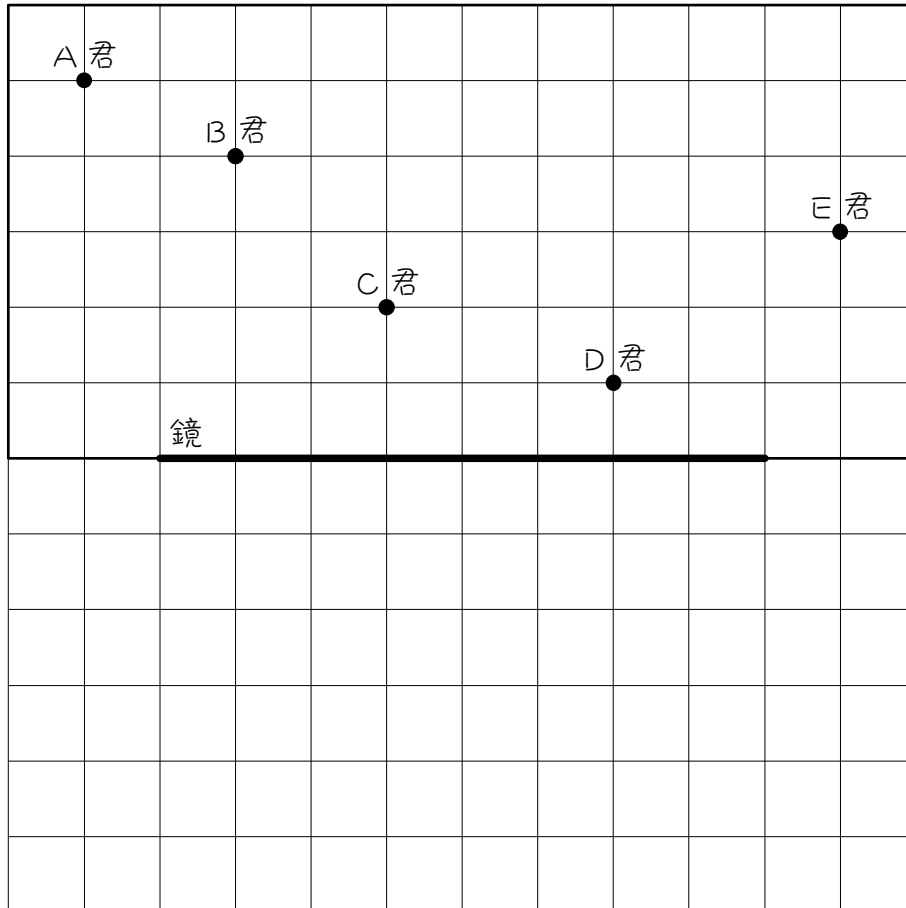
直方体の形をした部屋の中にA君、B君、C君、D君、E君がいて、壁にとりつけられた鏡の方を見えています。図2は、この部屋の様子を上から見た図です。方眼の1めもりを1mとして、次の問いに答えなさい。



- (1) 5人の鏡による像の位置に●をつけ、それぞれA～Eと記入しなさい。自分の像が見えなくても、他の人から自分の像が見える場合は、その像の位置を●をつけます。
- (2) B君の像は鏡から () m離れたように見えます。
- (3) D君の像はD君から () m離れたように見えます。

7

直方体の形をした部屋の中にA君、B君、C君、D君、E君がいて、壁にとりつけられた鏡の方を見えています。図2は、この部屋の様子を上から見た図です。方眼の1めもりを1mとして、次の問いに答えなさい。

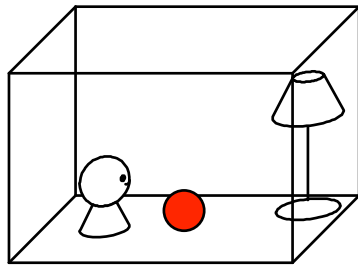


- (1) 5人の鏡による像の位置に●をつけ、それぞれA～Eと記入しなさい。
- (2) B君の像は鏡から () m離れたように見えます。
- (3) D君の像はD君から () m離れたように見えます。

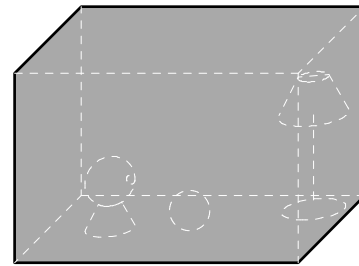
色が見える仕組み

図1のように、照明がついた部屋の中で太郎君が<赤い>ボールを見ています。

図2のように照明を消すと、ボールの色も形も見えません。光がないと、物の色や形は見えないのです。



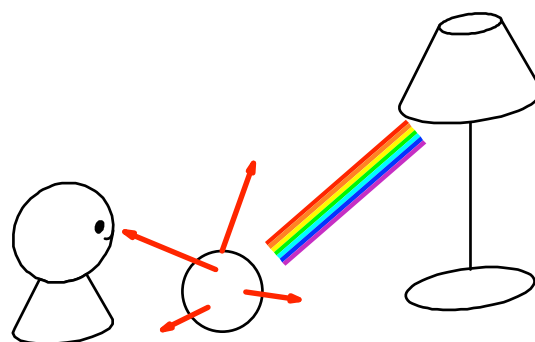
【図1】



【図2】

実は、私達がある物体を「赤い」と感じるのは、図3のように、太陽や照明から発した光が物体の表面に到着したときに、私達が「赤い」と感じる波長の光だけが反射し、私達の目に届くからです。(私達が「赤い」と感じる波長以外の光は、物体の表面に吸収されます。)

同様に、緑の物体が緑に見えるのは、私達が「緑」と感じる波長の光だけが、青の物体が青に見えるのは、私達が「青」と感じる波長の光だけが、物体上で反射するからです。



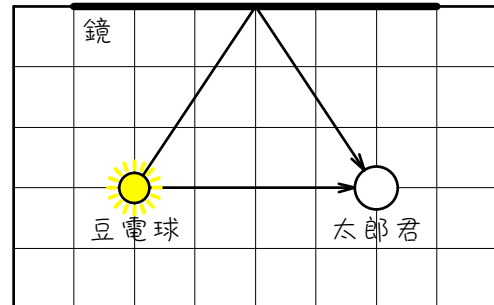
【図3】

※ 光子のものには色はありません。

※ ボールそのものの色は人には分かりません。人間には赤く感じるというだけです。

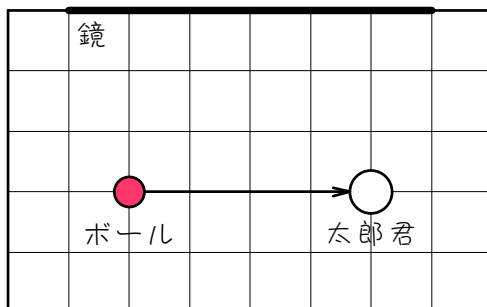
光の道すじの作図

「物体から出た光が目が届くまでの道すじを作図しなさい」という問題があります。このとき、「物体」がろうそくの炎や豆電球など、自分から光る「発光体」である場合は、図1のように物体から出る光を描くのは自然です。

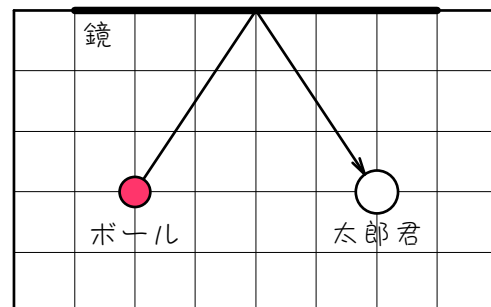


【図1】

しかし、「物体」が「発光体」でない場合も、太陽や照明からの光が物体上で反射する光があるので、発光体の場合と同様に、物体から出発するように光を描きます。このとき、太陽や照明から出て物体に到着する光は「当然のもの」として省略します。



【図2】



【図3】

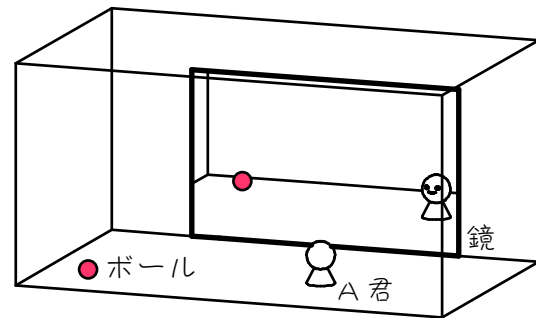
例えば、太郎君がボールを直接見るとき、太郎君の目が届く光は図2のように作図し、太郎君が鏡にうつったボールを見る場合は、ボールから出て太郎君の目が届く光は図3のように作図します。

ステップ5 1回反射

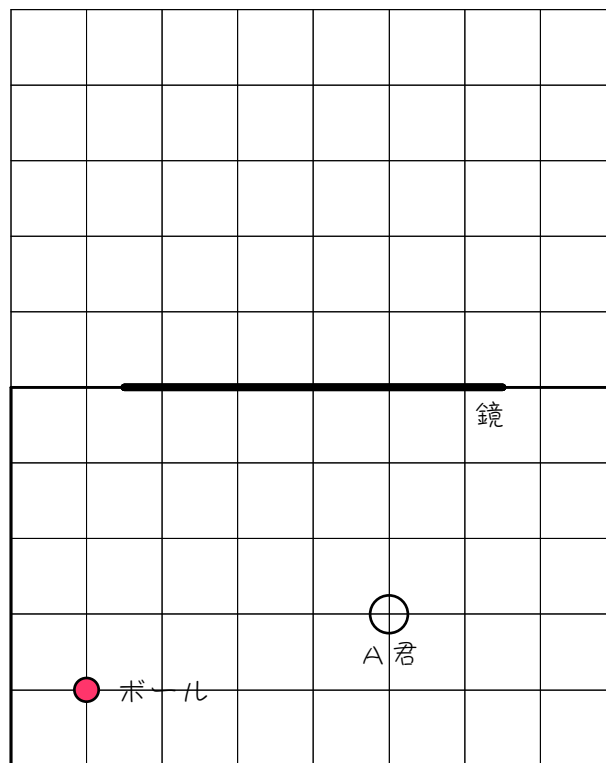
8

図1のように、部屋の中にボールがあり、A君が壁にとりつけられた鏡の方をえています。図2は、この部屋の様子を上から見た図です。このとき、次の①～④の手順で、ボールから出た光が鏡で反射してA君の目に届く道すじを、図2に作図して下さい。

- ① ボールの鏡による像を作図する。
- ② ①の像とA君を結ぶ。
- ③ ②の線と鏡の交点をPとする。
- ④ ボール、P、A君を結ぶ。(この折れ線が光の道筋)
- ⑤ 像とPを結ぶ線を点線にしておく。



【図1】

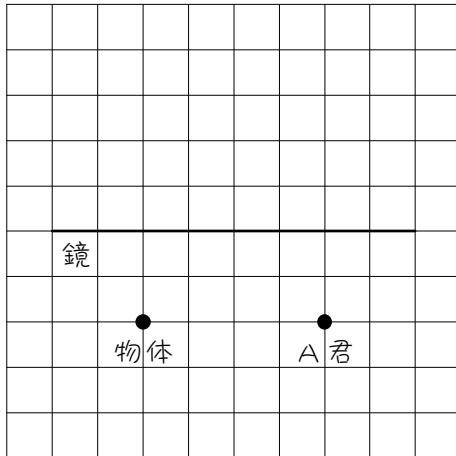


【図2】

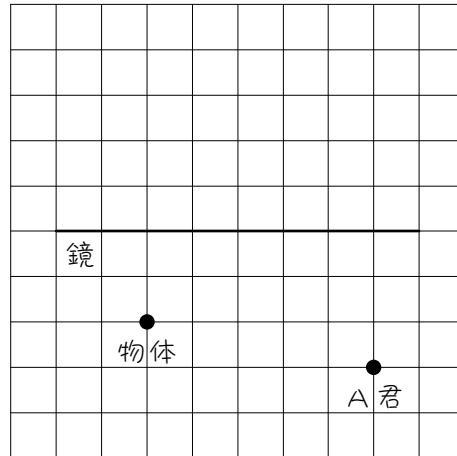
9

次の(1)~(4)において、物体から出た光が鏡で反射してA君の目に届く道すじを作図
しなさい。

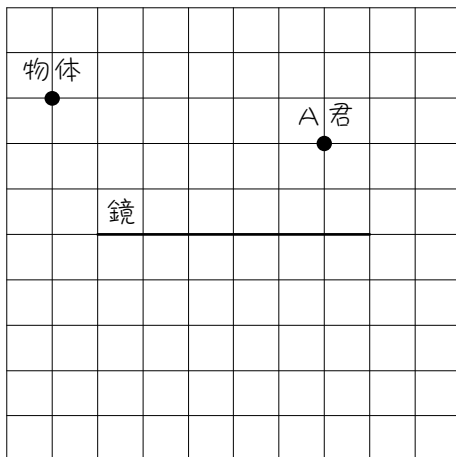
(1)



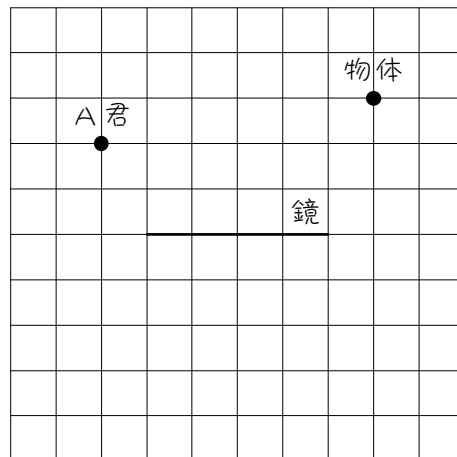
(2)



(3)



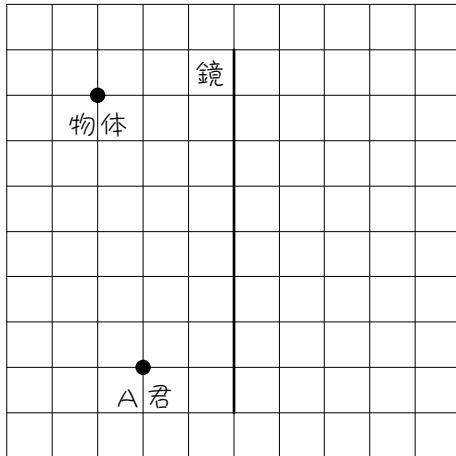
(4)



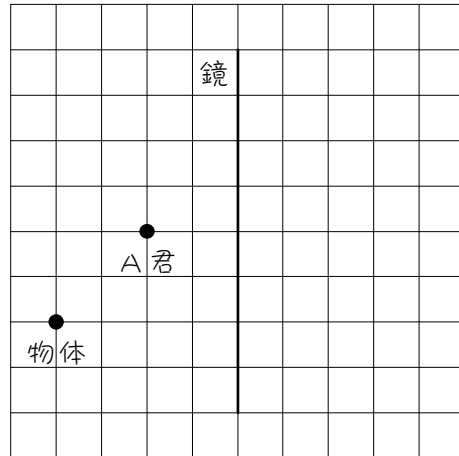
10

次の(1)~(4)において、物体から出た光が鏡で反射してA君の目に届く道すじを作図しなさい。

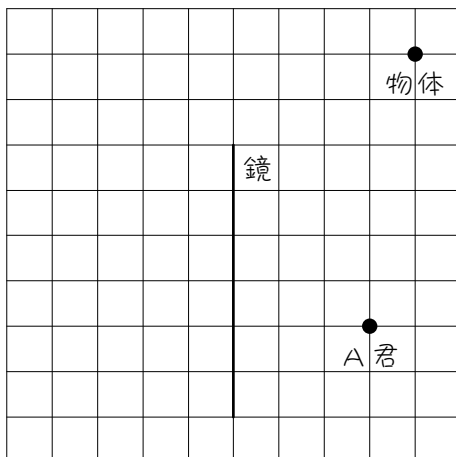
(1)



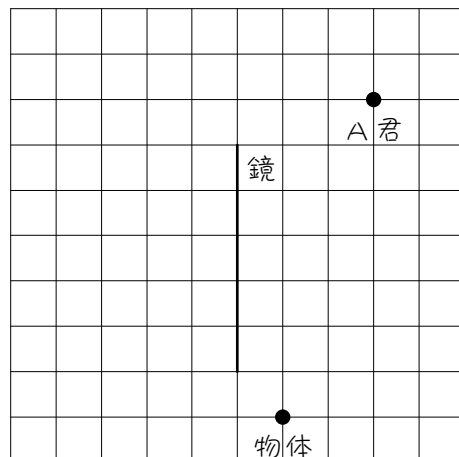
(2)



(3)

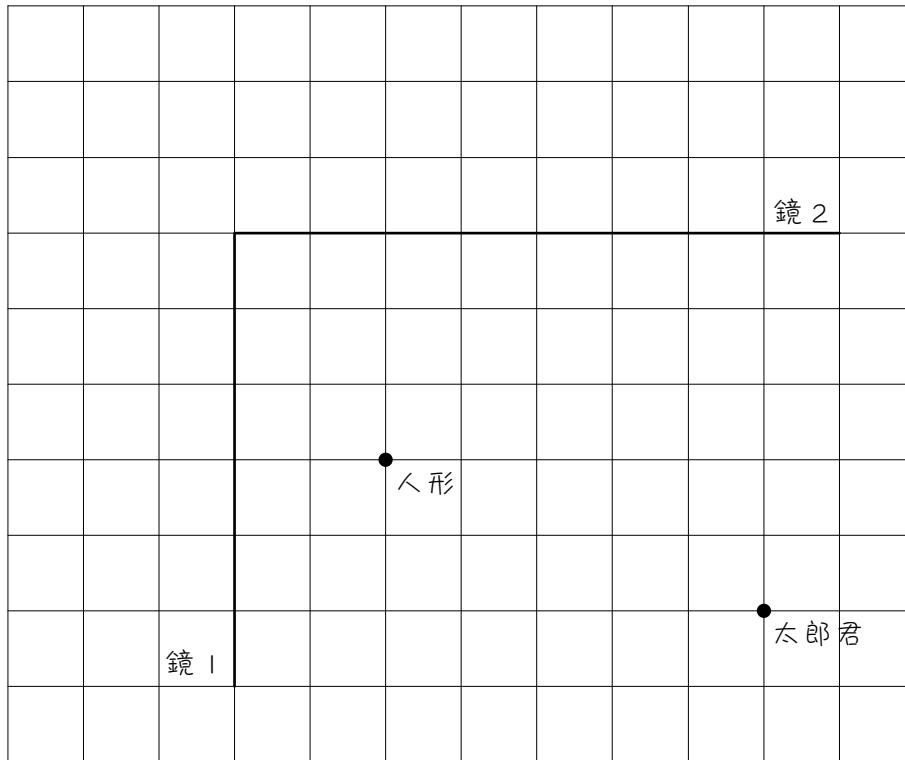


(4)





太郎君は図のように2枚の鏡1、鏡2を直角に合わせ、その前に人形を置きました。
下の図は鏡と人形と太郎君の位置関係を上から見た図です。このとき、次の問いに
答えなさい。

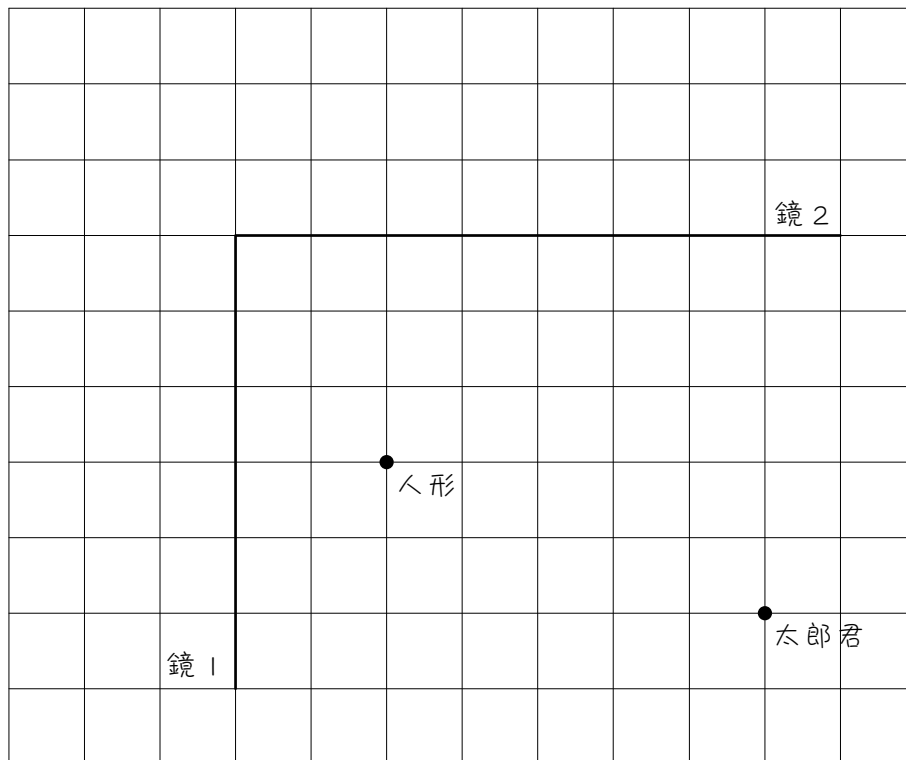
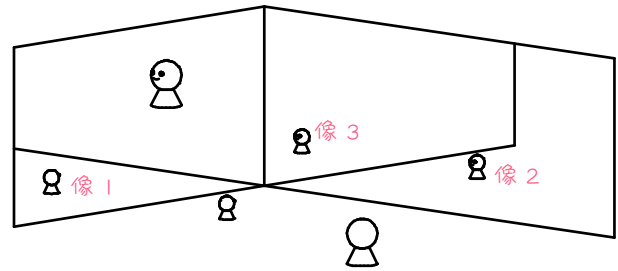


- (1) 鏡1による人形の像を「像1」とします。像1の位置に●をつけ、人形から出て鏡1で反射して太郎君の目に届く光の道すじを作図しなさい。
- (2) 鏡2による人形の像を「像2」とします。像2の位置に●をつけ、人形から出て鏡1で反射して太郎君の目に届く光の道すじを作図しなさい。

ステップ6 2回反射

12

11の問題では2個の像を作図しましたが、実際には、右の図のように3つの像が見えます。3つ目の像について次の問いに答えなさい。



- (1) 鏡1による人形の像を「像1」、鏡2による人形の像を「像2」、「像1」の鏡に2による像を「像3」とします。像1～3の位置を上図に記入しなさい。

※像3は、像2の鏡1による像にもなります。

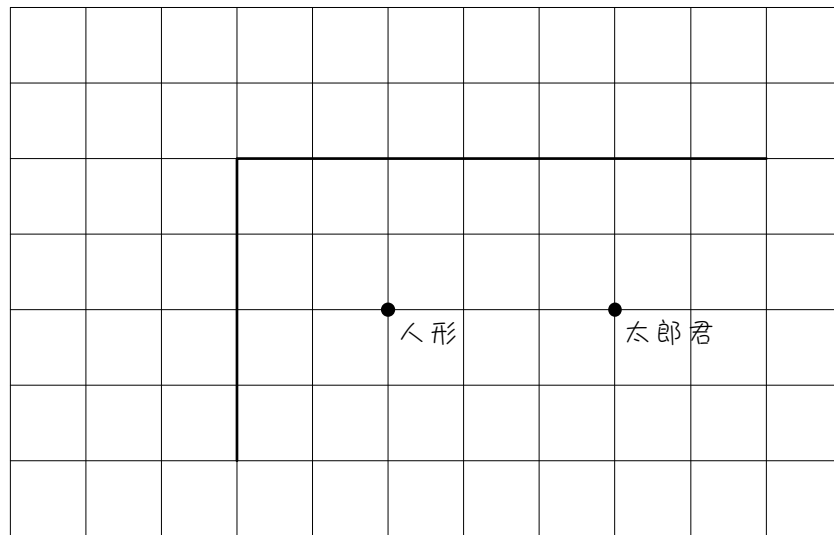
- (2) 像3と太郎君を結び、鏡2との交点をPとします。Pと像1を結び、鏡1との交点をQとします。人形、Q、P、太郎君を結ぶ折れ線が、人形から出て鏡で2回反射して太郎君の目に届く光の道筋となります。これを作図しなさい。

13

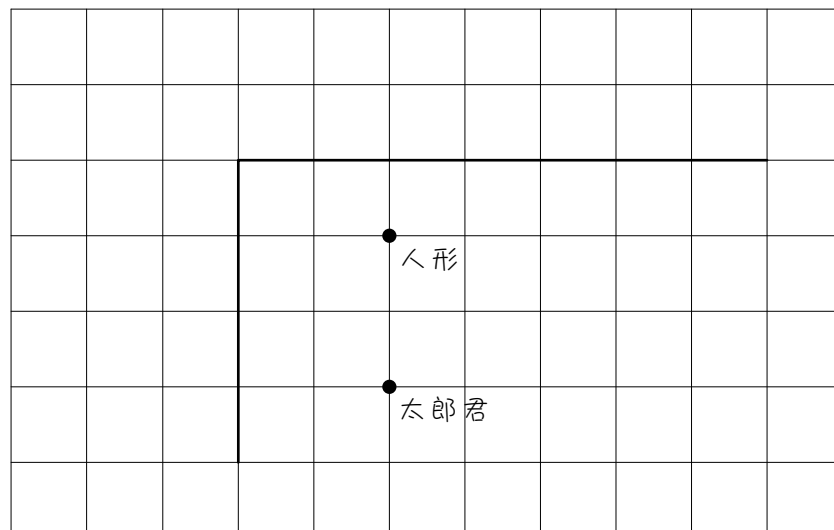
太郎君は図のように2枚の鏡1、鏡2を直角に合わせ、その前に人形をおきました。

下の図は鏡と人形と太郎君の位置関係を上から見た図です。このとき、人形から出て鏡で2回反射して太郎君の目に届く光の道すじを作図しなさい。

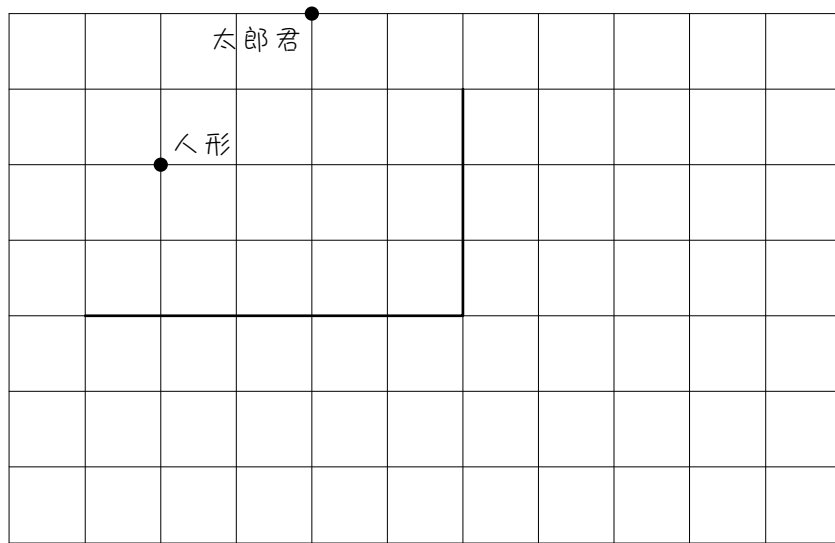
(1)



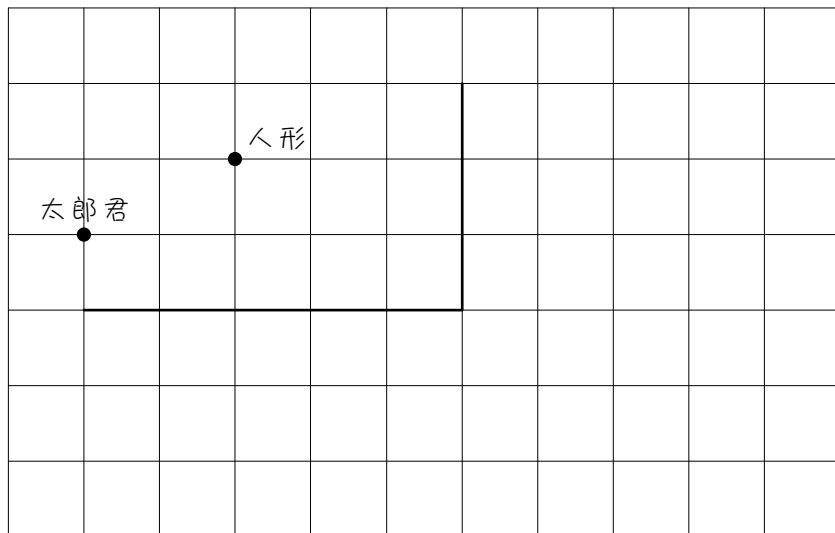
(2)



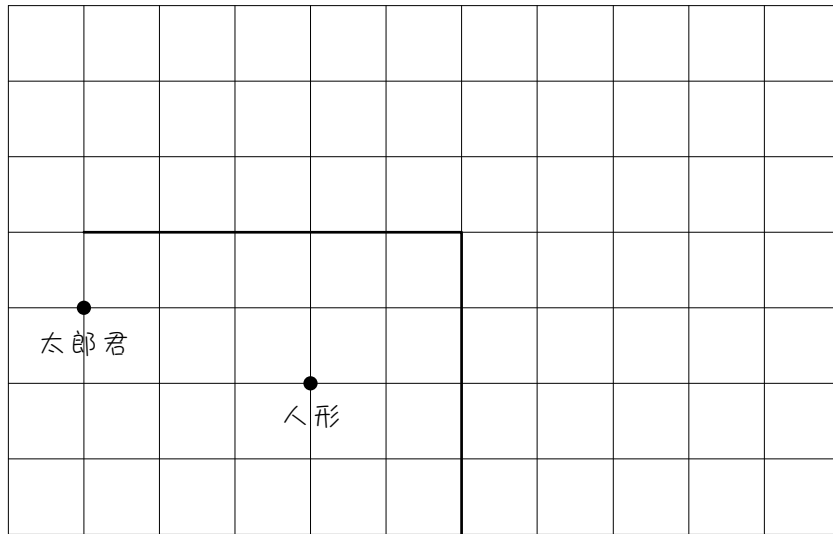
(3)



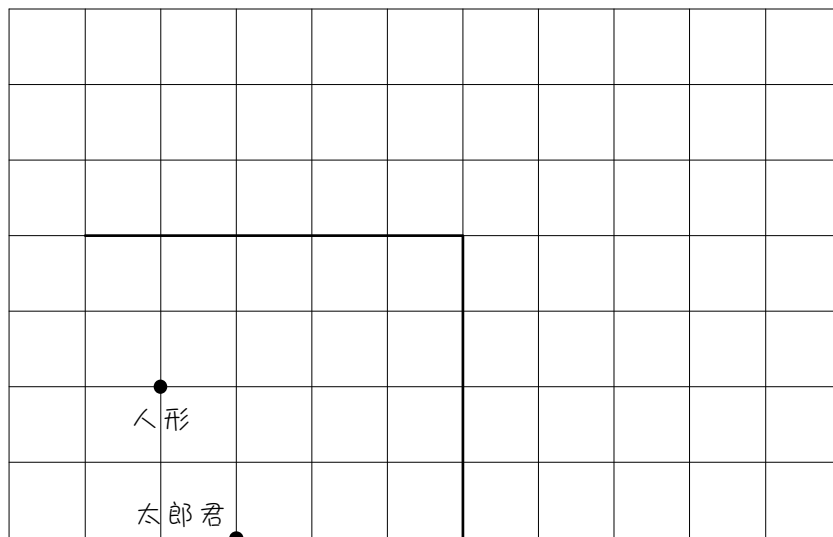
(4)



(5)



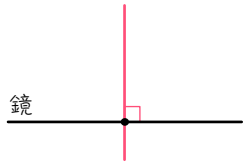
(6)



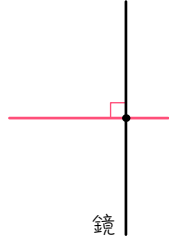
■ 解答 ■

1

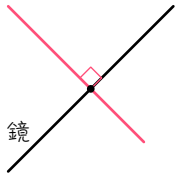
(1)



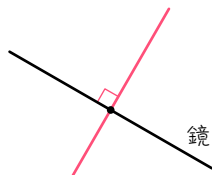
(2)



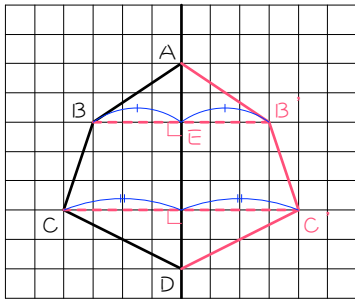
(3)



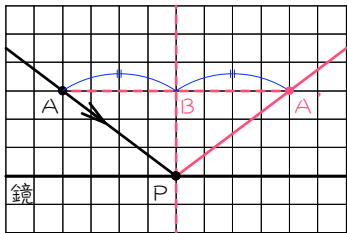
(4)



2

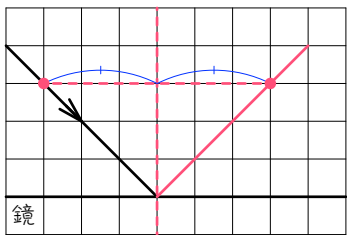


3

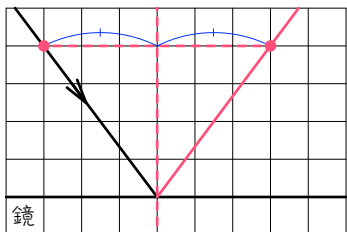


4

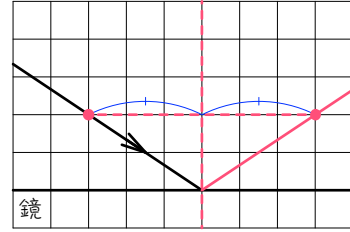
(1)



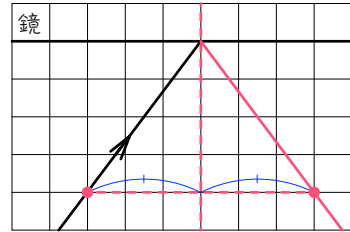
(2)



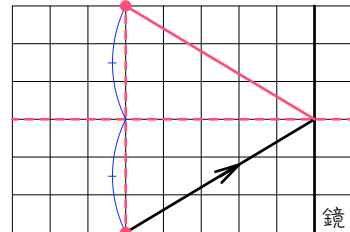
(3)



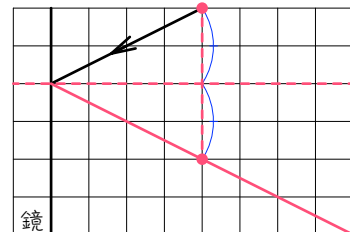
(4)



(5)

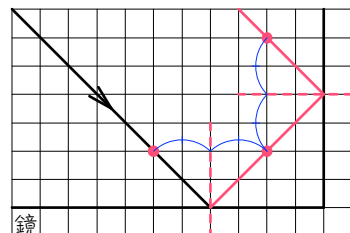


(6)

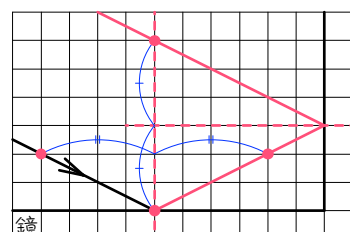


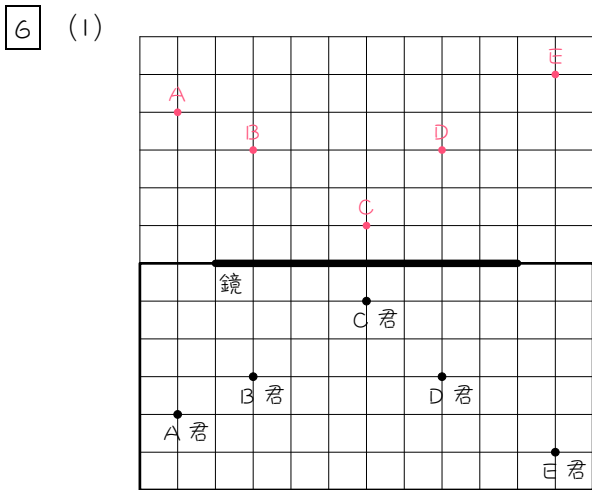
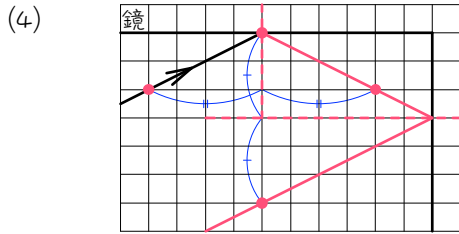
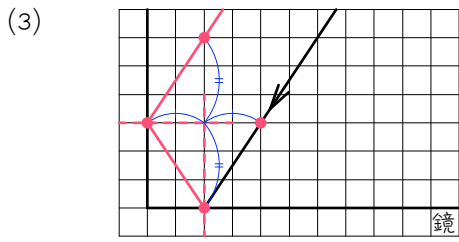
5

(1)

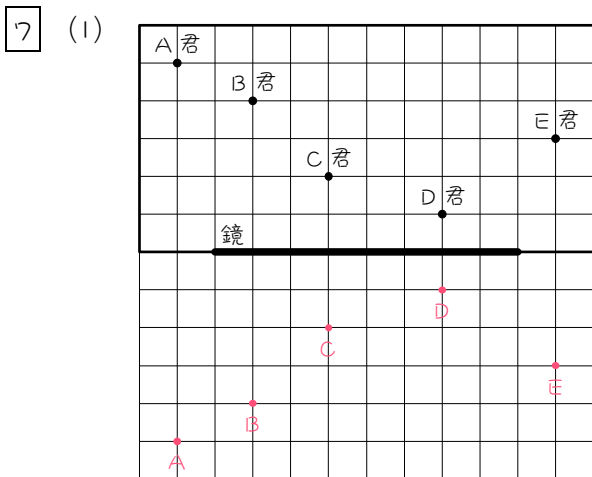


(2)

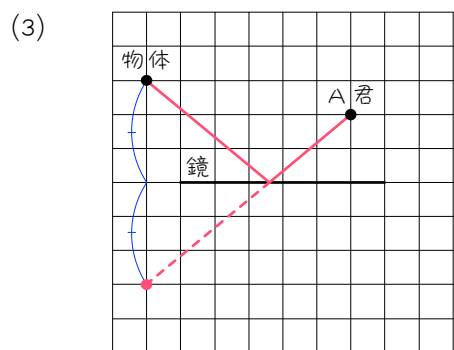
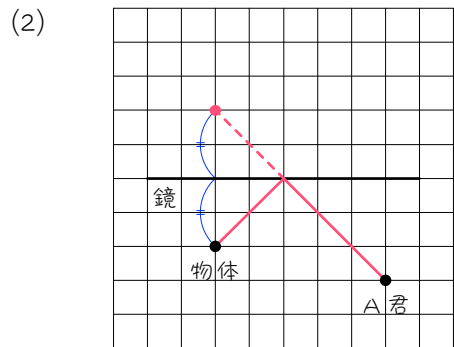
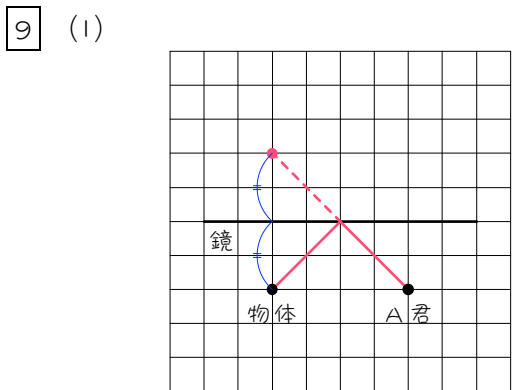
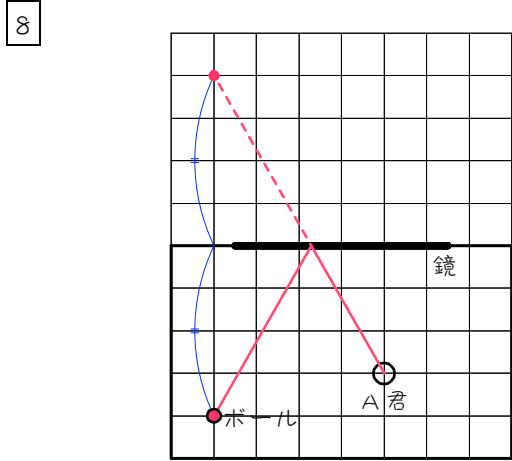




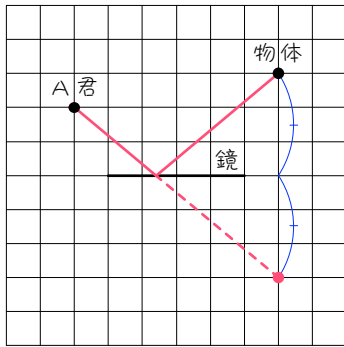
(2) 3 (3) 6



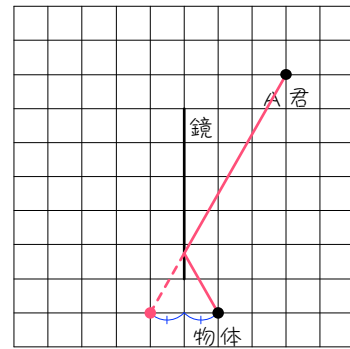
(2) 4 (3) 2



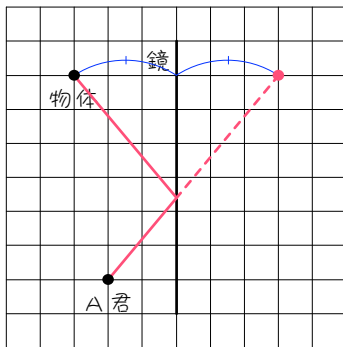
(4)



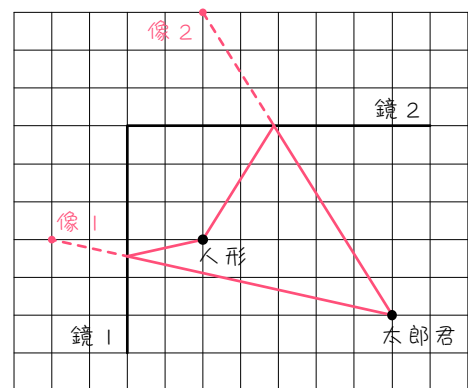
(4)



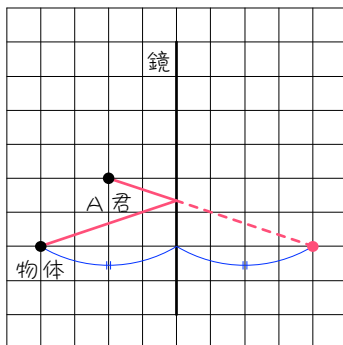
10 (1)



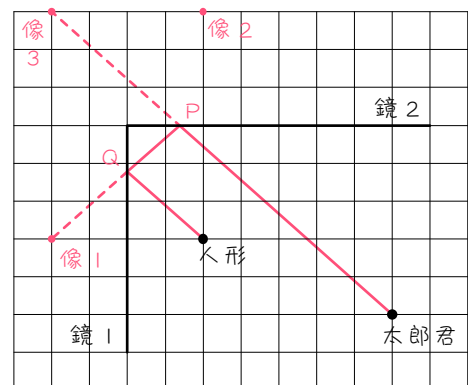
11 (1)(2) 下図



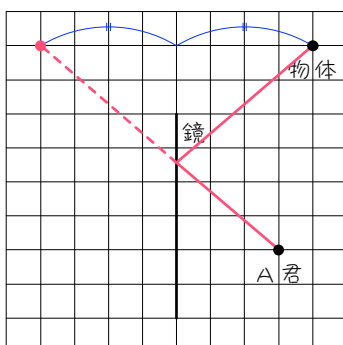
(2)



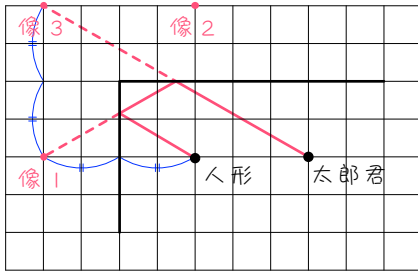
12 (1)(2) 下図



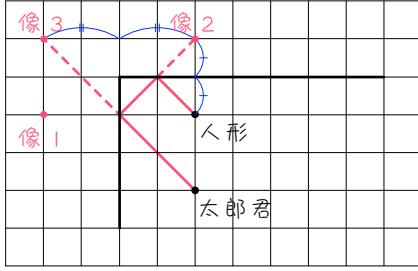
(3)



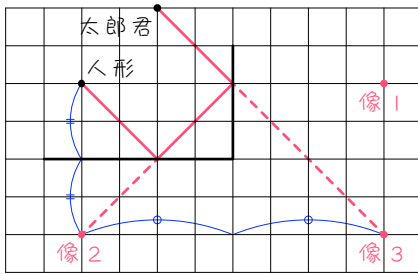
13 (1)



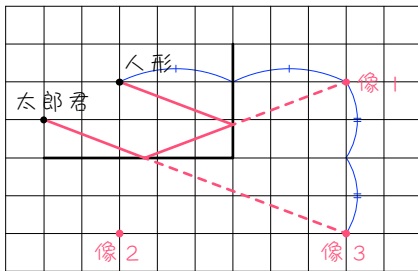
(2)



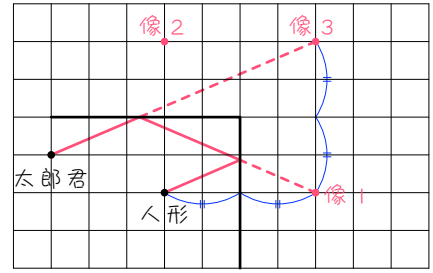
(3)



(4)



(5)



(6)

