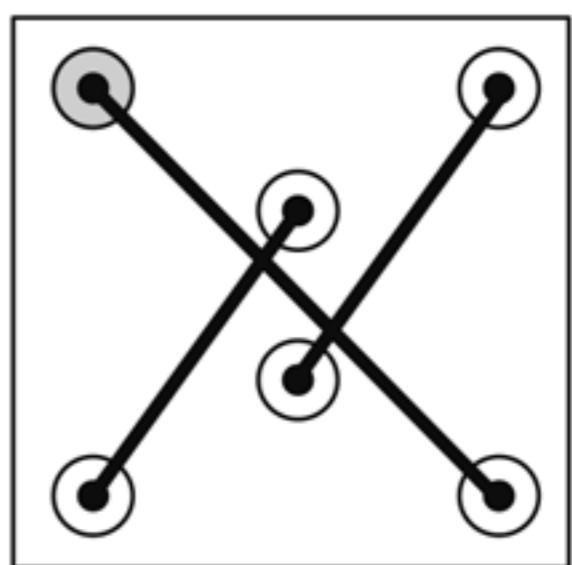
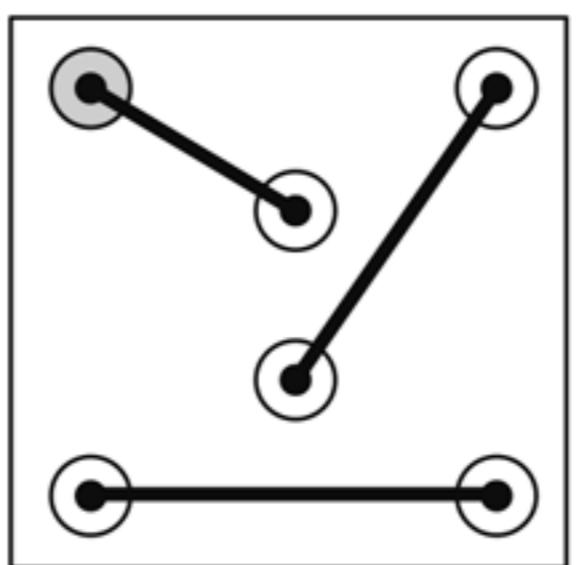
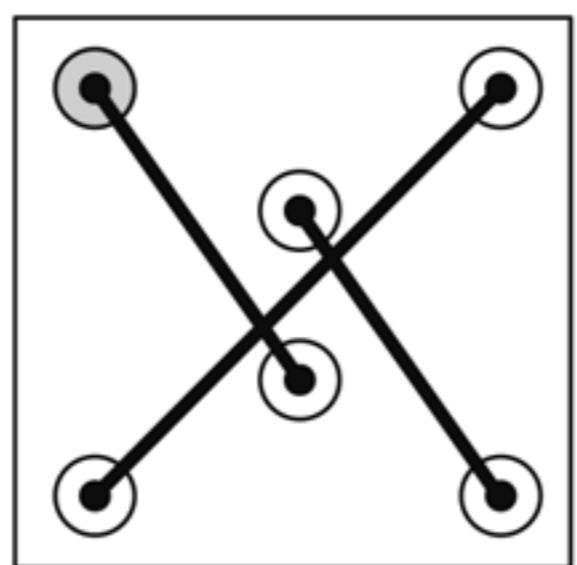
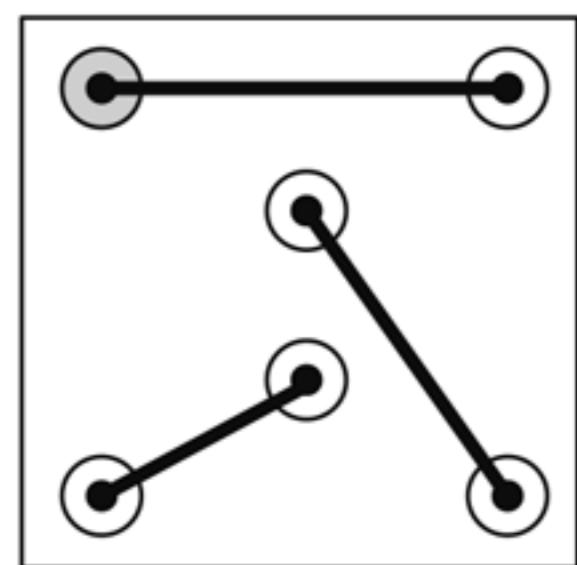


6 演繹法 一実戦編一

実戦問題

P29

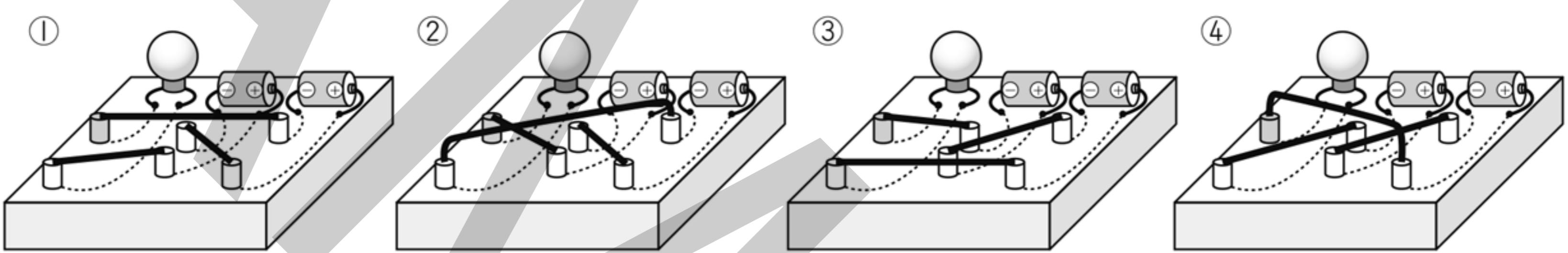
①



《解説》

電池2個を直列つなぎにすると、電球は電池1個のときより明るく光ります。次の①～④のように、図3で電池を直列つなぎにする方法は2通りあり、それぞれについて電球のつなぎ方が2通りあります。(上の解答と同じ順番になっています。)

- ① 左の電池の一極と右の電池の+極を直接つなぐ。電球に流れる電流は、右から入ってから左に出る。
- ② 左の電池の一極と右の電池の+極を直接つなぐ。電球に流れる電流は、左から入ってから右に出る。
- ③ 左の電池の+極と右の電池の一極を直接つなぐ。電球に流れる電流は、右から入ってから左に出る。
- ④ 左の電池の+極と右の電池の一極を直接つなぐ。電球に流れる電流は、左から入ってから右に出る。



- ② 川のとちゅうで砂利を大量にほりとると、川から海に流れ込む砂の量が少なくなる。砂浜は、海から砂が運ばれて積もってできる地形なので、このことによって海岸に積もる砂の量が減り、砂浜がせまくなる。

《解説》

ふつうは海岸の砂が波に運ばれても、川から海へ次々と土砂が流れ込んでくるので、海岸がせまくなることはありません。しかし、川のとちゅうで砂利を大量にほりとったり、上流にダムが作られたりすると、海に流れ込む砂の量が少なくなるので、砂浜がせまくなるという現象がおきます。

例えば、石垣いちごや三保の松原で有名な静岡市の清水海岸(久能海岸)では、昭和30～40年代に安倍川で砂利の採取が行われたことによって、砂の供給がほとんど無くなり、砂浜が年々せまくなっていました。昭和42年には大規模な砂利の採取をやめたものの、その後もせまくなり続け、一部の場所では波打ちぎわが海岸沿いの国道までせまっています。現在では、人工岬(ヘッドランド)の設置などの対策がなされています。

また、近年はサンドバイパスシステム(土砂を移動させることによって砂が運ばれるのをふせぐ方法)という新しい試みもなされています。

参考：静岡県のホームページ(海岸の浸食対策～恒久的なサンドバイパスシステムの紹介～)

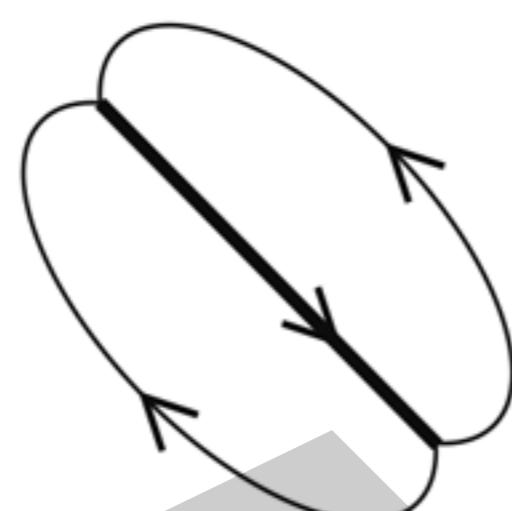
http://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/b_talk/talk09.html

- ③ 氷水に温度計をさし、温度が下がらなくなったときの位置を 0°C として印をつける。次にふっとうしている水に温度計をさし、温度が上がらなくなったときの位置を 100°C として印をつける。

《解説》

ただの氷ではなく、氷水の中に温度計をさしこむところがポイントです。氷だけでは 0°C より低い温度になりますが、氷が水になるときは 0°C で一定になります。これは、氷がとけるときに熱を使うため、氷水をいくら加熱しても、氷が残っているうちは 0°C のまま変わりません。また、水がふっとうしているときも、水が水蒸気になるときに熱を使うため、 100°C で一定になります。水蒸気は加熱すると、 100°C 以上になります。

- ④(1) 北東 (2)



《解説》

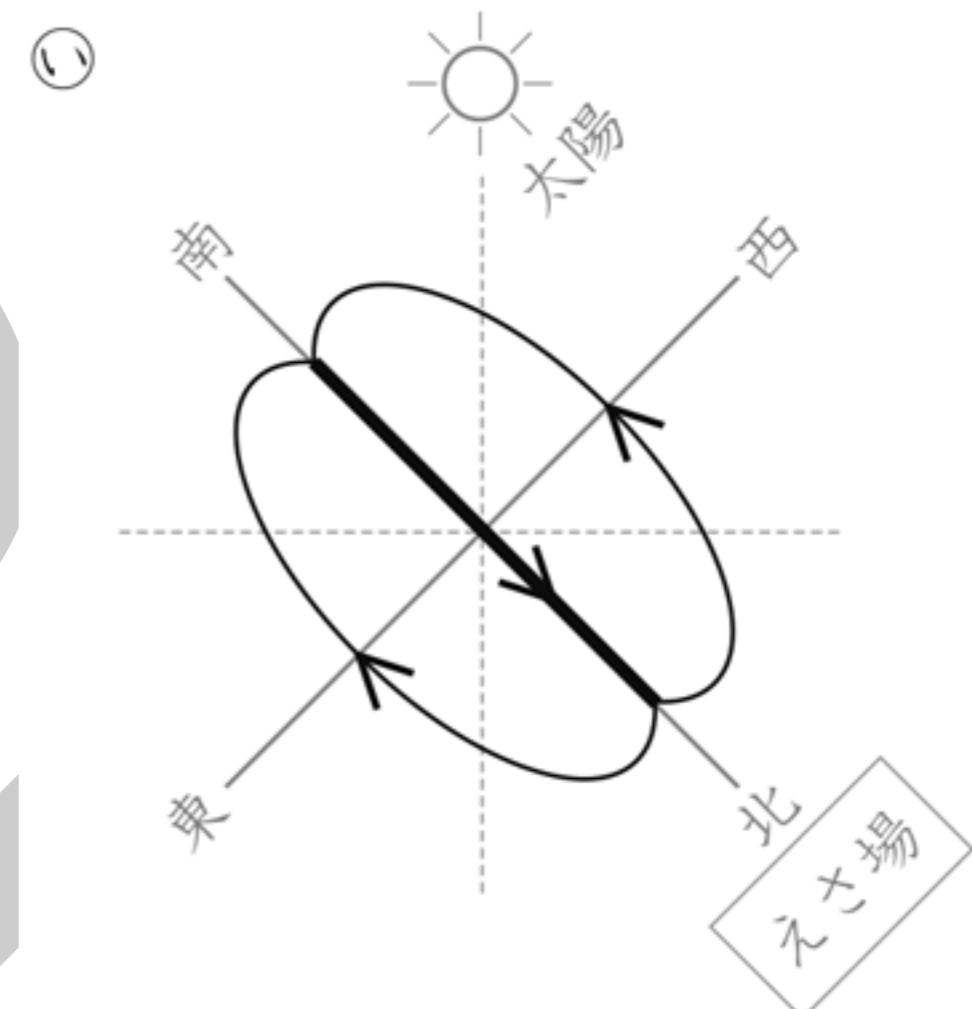
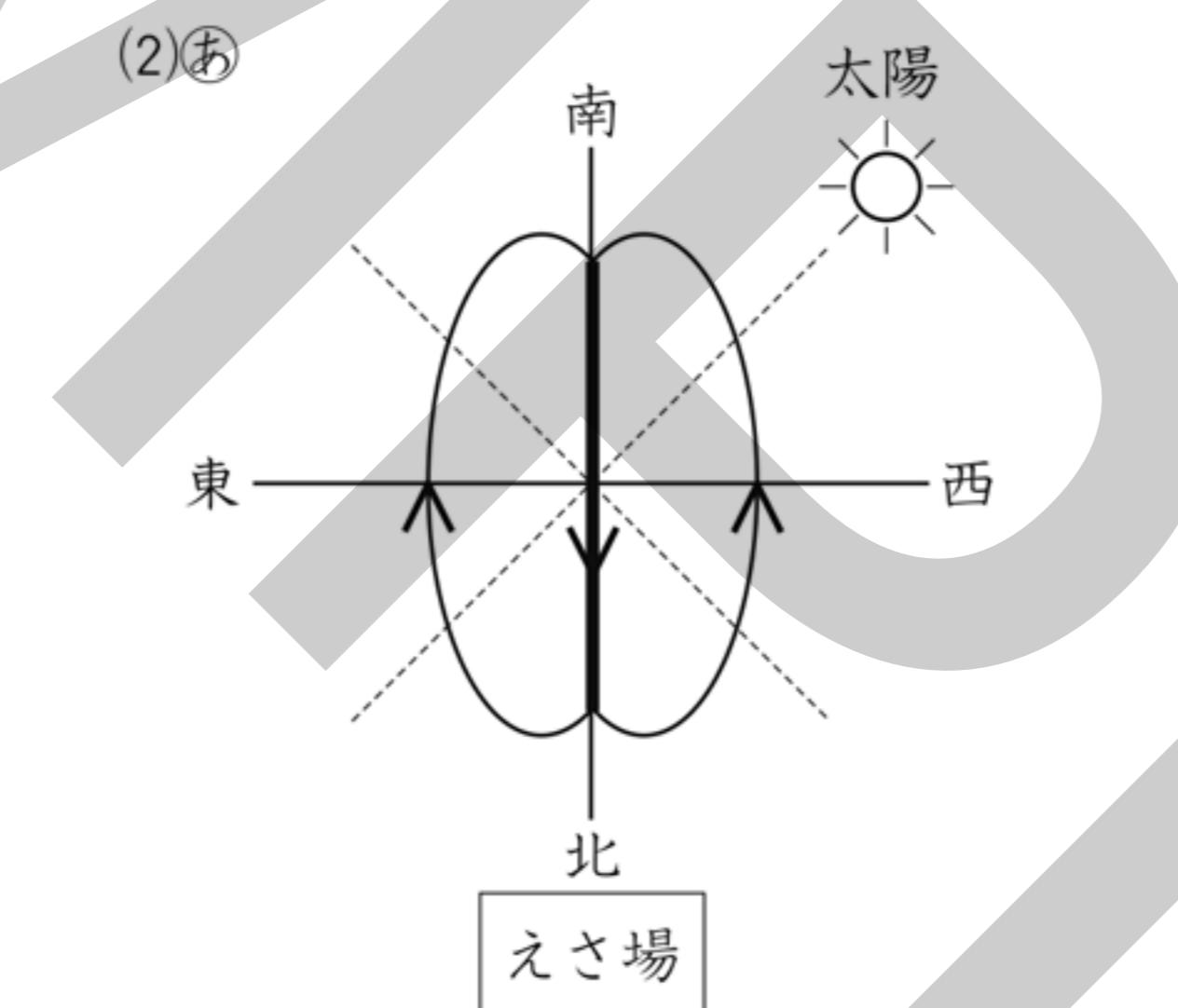
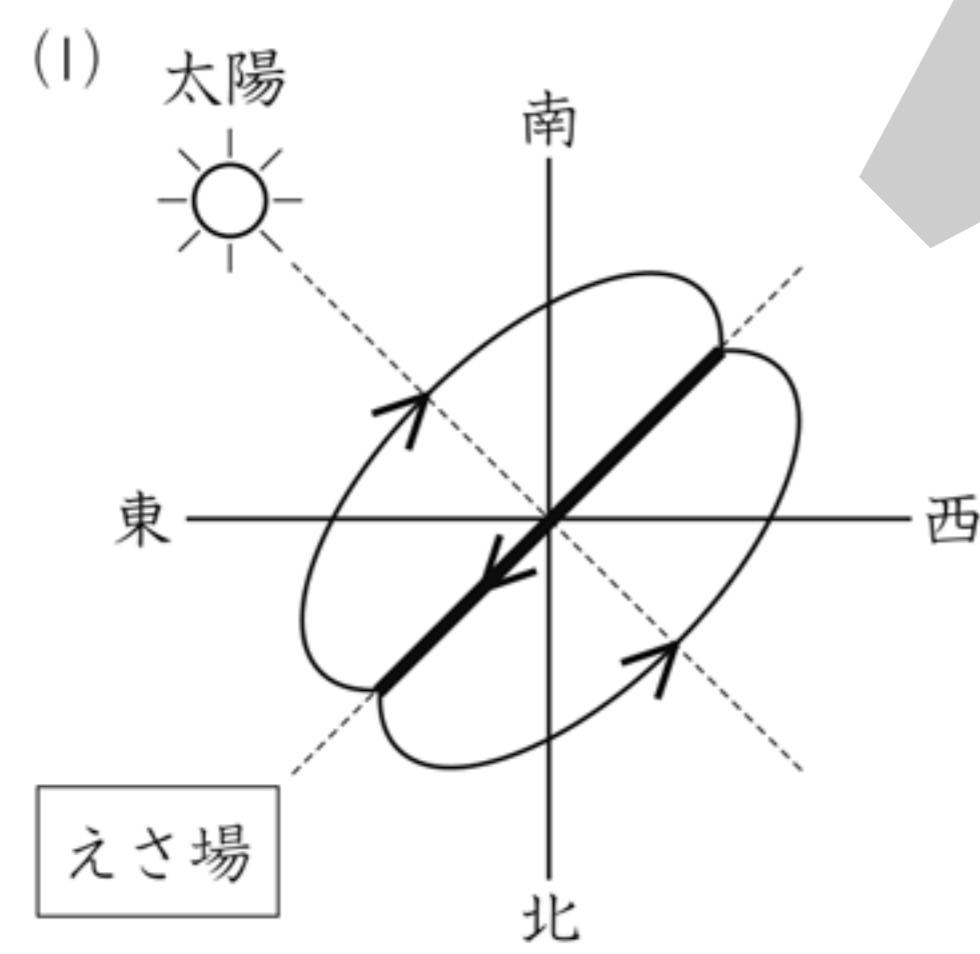
- (1) 本文中で説明されている「太陽の向き」とは、太陽自体を指差したときの方向のことではなく、太陽から真下に線をのばして、地平線と接した点の方方位のことです。

図3のとき、太陽は南東にあったので、8の字ダンスの図を方位線に合わせると、あとの図の(1)のようになります。

- (2) (1)と同じように、8の字ダンスの図を方位線に合わせて考えます。

ハチが北へ向かって飛び立っていったということは、次の図の(2)Ⓐのように、太い部分の矢印が北を指します。

8の字ダンスは面の上の方向を太陽の方向と見立てているので、実際は(2)Ⓐの太陽が真上に向くようにした、Ⓐのようなダンスをします。



5(1) 記号…Ⓐ 理由…中の空気があたためられて体積が大きくなり、水をおしたから。

(2) 図4…① 図5…Ⓐ

(3) • 細いストローを使う。

• 容積の大きなペットボトルを使う。

• ペットボトルを黒くぬる。

• はじめに冷やしておいた空気をペットボトルの中に入れる。など

《解説》

(1) 空気はあたためられると膨張するので、ペットボトルの水の水面がおされて、ストローの水の水面が高くなります。つまり、右の図に示したように、持ち上げられた水の体積は、膨張した空気の体積とほぼ等しくなります。(正確には水もあたためられて膨張しているので、その分もふくまれています。)

「水があたためられて体積が大きくなったから。」と答えた人もいると思いますが、水は空気にくらべてほとんど体積が変化しないので、解答としてはあまり適切ではありません。

(2) ペットボトルに入っている空気の体積が大きいほど、水面の高さの差は大きくなります。

例えば、温度が 1°C 高くなるごとに、空気の体積が x 倍になるとします。このとき、もしペットボトルに 1000 cm^3 の空気が入っているとすると、温度が 1°C 上がるごとに空気全体の体積は $(x \times 1000)\text{ cm}^3$ ずつ大きくなります。しかしひゃべつボトルに 500 cm^3 の空気しか入っていないときは、温度が同じように 1°C 上がっても、空気全体の体積は半分の $(x \times 500)\text{ cm}^3$ ずつしか大きくなりません。よって、はじめに入っている空気の量が多いほど、温度変化による体積の変化量も大きくなることがわかります。(実際は、 $x = \frac{274}{273}$ になっています。)

ストローに付けるキャップの位置は、水の高さの差に影響しません。ただ、Ⓐのペットボトルを使うとき、Ⓐ～Ⓑの位置ではストローの先が水にとどきません。また、Ⓑの位置ではストローの先がペットボトルの底にぶつかってしまいます。

(3) • 細いストローを使う。

右上の図に示したように、膨張した空気の体積と持ち上げられた水の体積はほぼ等しくなります。よって、同じ体積の水がもち上げられるとき、ストローが細いほど持ち上げられる高さは高くなります。

• 容積の大きなペットボトルを使う。

(2)で説明したように、はじめに入っている空気の量が多いほど、温度変化による体積の変化量も大きくなります。

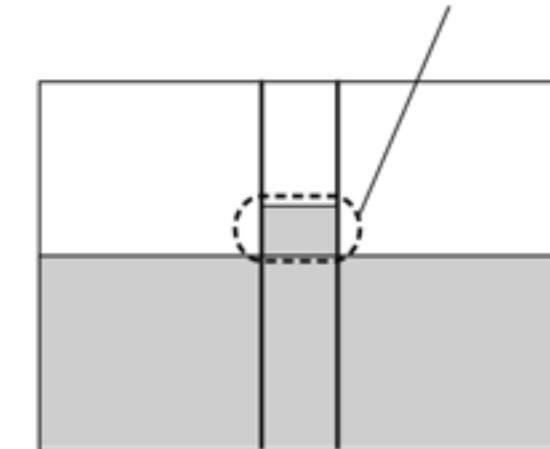
• ペットボトルを黒くぬる。

黒くぬると、ペットボトルがあたためりやすくなります。

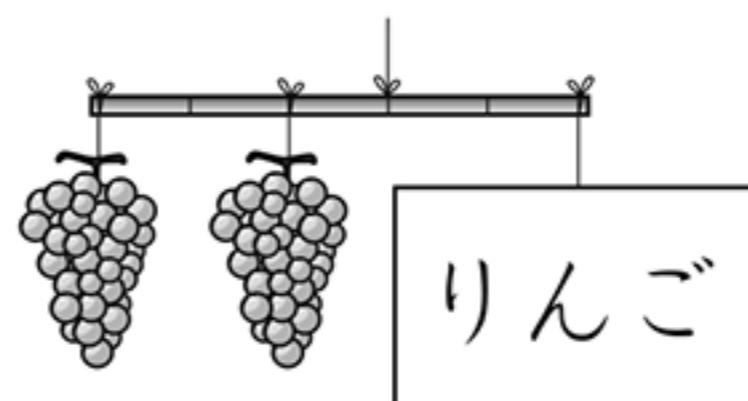
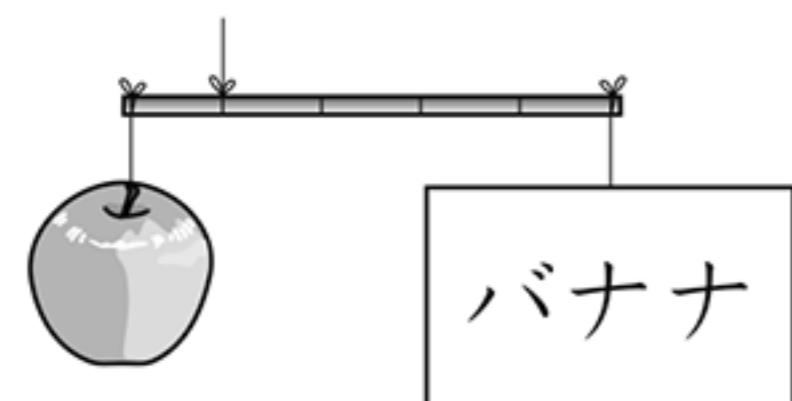
• はじめに冷やしておいた空気をペットボトルの中に入れる。

あたためられる前と後の温度の差が大きいほど、体積の変化量も大きくなります。

この部分の水の体積=膨張した空気の体積



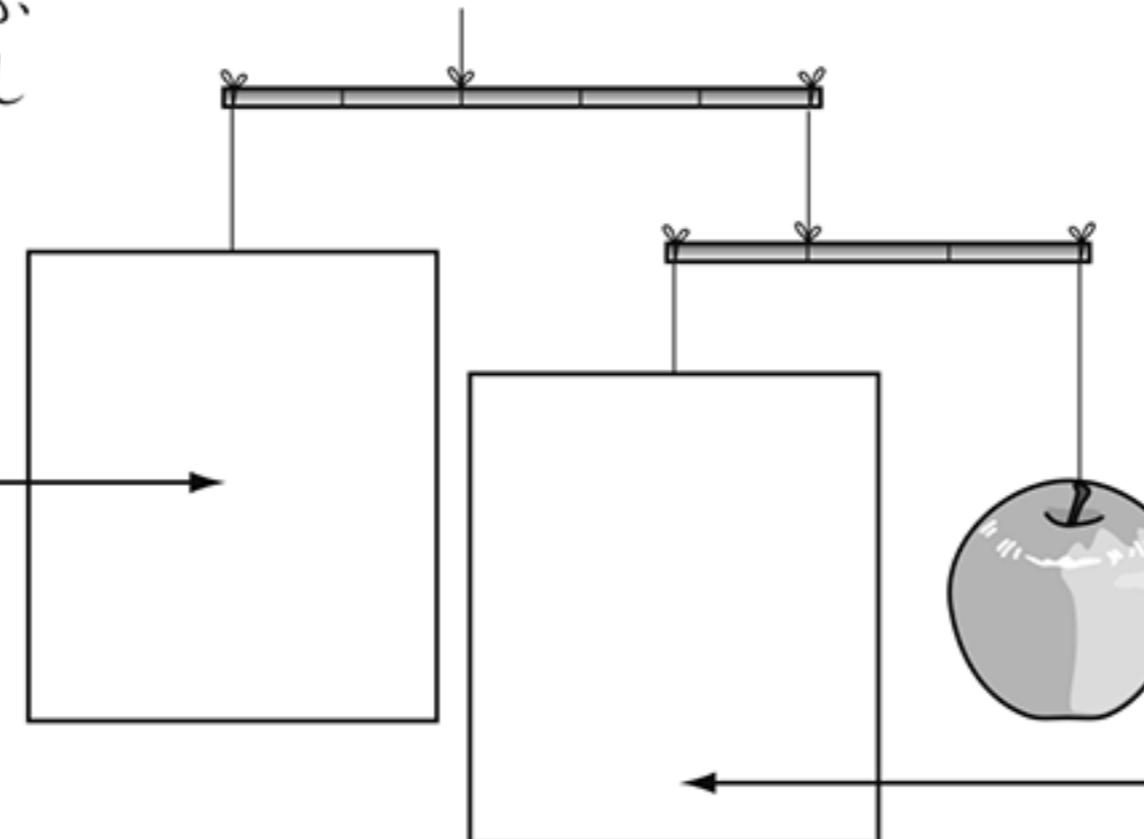
6(1)



- (2) りんご1つ=4, もも1つ=3, ぶどう1つ=2, バナナ1つ=1として、合計が18になっていれば可。

<解答例>

- りんご4, ぶどう1
- もも6
- バナナ18
- りんご2, もも2, ぶどう2など。



- りんご1つ=4, もも1つ=3, ぶどう1つ=2, バナナ1つ=1として、合計が8になっていれば可。

<解答例>

- りんご2
- ぶどう4
- りんご1, もも1, バナナ1
- りんご1, バナナ4など。

《解説》

- (1) わかりやすくするために、すべて同じおもりにおきかえて考えます。この問題では、バナナが最も軽いので、すべてのおもりをバナナに置きかえて考えます。

図2の左の図より、ぶどう1つはバナナ2つに置きかえられます。図2の真ん中の図より、りんご1つはぶどう2つに置きかえられるので、さらにバナナ4つに置きかえられます。図2の右の図より、もも1つはバナナ3つに置きかえられます。これらをまとめると、次の表のようになります。

	りんご	もも	ぶどう	バナナ
バナナいくつ分か	4	3	2	1

図3の左の図で、支点から□までの長さは、支点からりんごまでの長さの4倍なので、□につるすおもりの重さはりんごの $\frac{1}{4}$ 、つまりバナナであることがわかります。

図3の右の図で、バナナ1つの重さを1とすると、てこを左にかたむけるはたらきは、 $2 \times 3 + 2 \times 1 = 8$ になります。このときてこを右にかたむけるはたらきも8になるので、 $8 \div 2 = 4$ より、バナナ4つ分の重さのおもり(りんご)がつるしてあることがわかります。

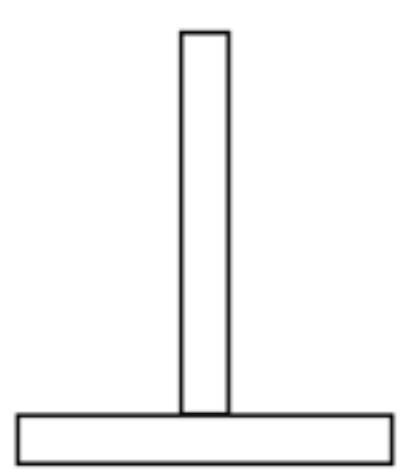
- (2) 図4では、下の□から考えます。

下の□をつるしたてこでは、支点から2目もりのところにりんごがつるしてあるので、バナナ1つの重さを1とすると、てこを右にかたむけるはたらきは $4 \times 2 = 8$ となります。このときてこを左にかたむけるはたらきも8になるので、 $8 \div 1 = 8$ より、バナナ8つ分の重さのおもりがつるしてあることがわかります。バナナ8つ分の重さのおもりの組み合わせはたくさんあり、それらのうちのどれを書いても正解になります。

上のてこの右のうでには、りんご1つと下の□の両方の重さがかかっており、バナナの数に置きかえると、 $4(\text{りんご1つ}) + 8(\text{下の□}) = 12$ となります。

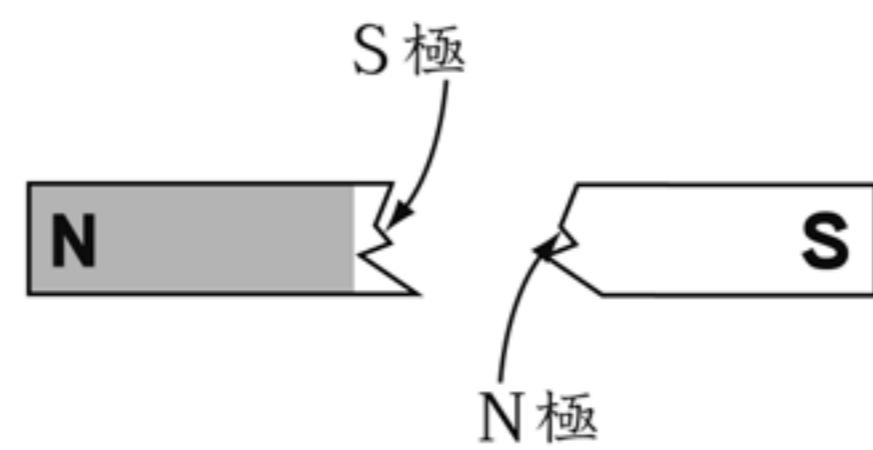
よって上のてこを右にかたむけるはたらきは $12 \times 3 = 36$ なので、左にかたむけるはたらきも36となっており、上のてこの□につるしたおもりの重さは、バナナの数で表すと $36 \div 2 = 18$ となります。バナナ18個分の重さのおもりの組み合わせもたくさんあり、それらのうちのどれを書いても正解になります。

- 7(1) 磁石が2つに割れると、それぞれが磁石になるので、割れた面どうしがくっつく。
 (2) ぼう磁石の真ん中は引きつける力がほとんどないので、右の図のように近づけてくっついてこないとき、下に置いた方が磁石であることがわかる。逆に右の図のように近づけたときにくっつけば、上に置いた方が磁石であることがわかる。



《解説》

- (1) 磁石が2つに割れたとき、割れたそれぞれは、下の図のような極をもった磁石になります。

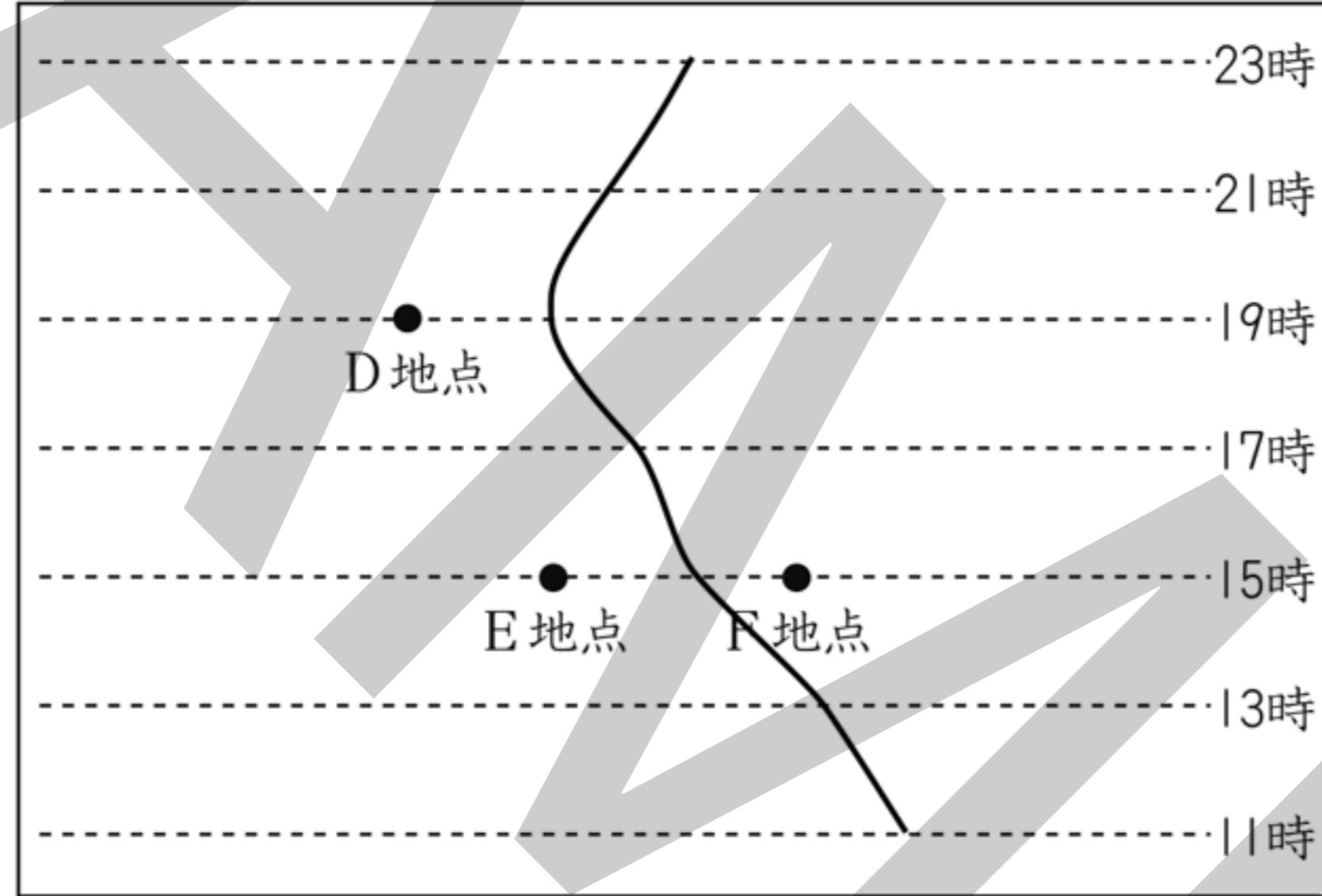


- (2) ぼう磁石の磁石の力は、両はしで最も強くなっています。

- 8(1)① 北西 ② 北東 ③ 南西 ④ 北

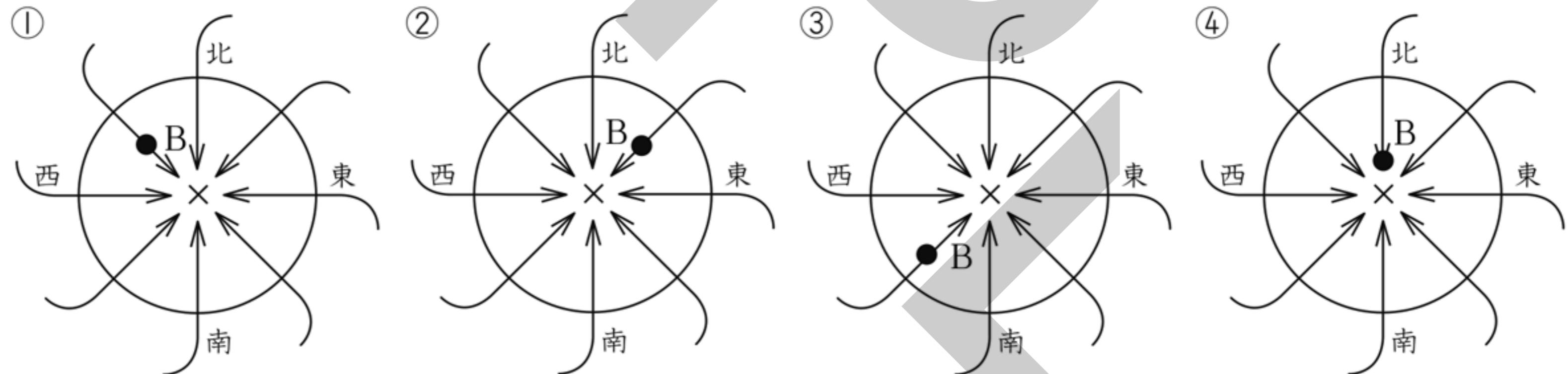
(2) 8時ころ、風向きは北東だったが、9時ごろに東に変わり、10時ごろには南東に変化した。

(3)

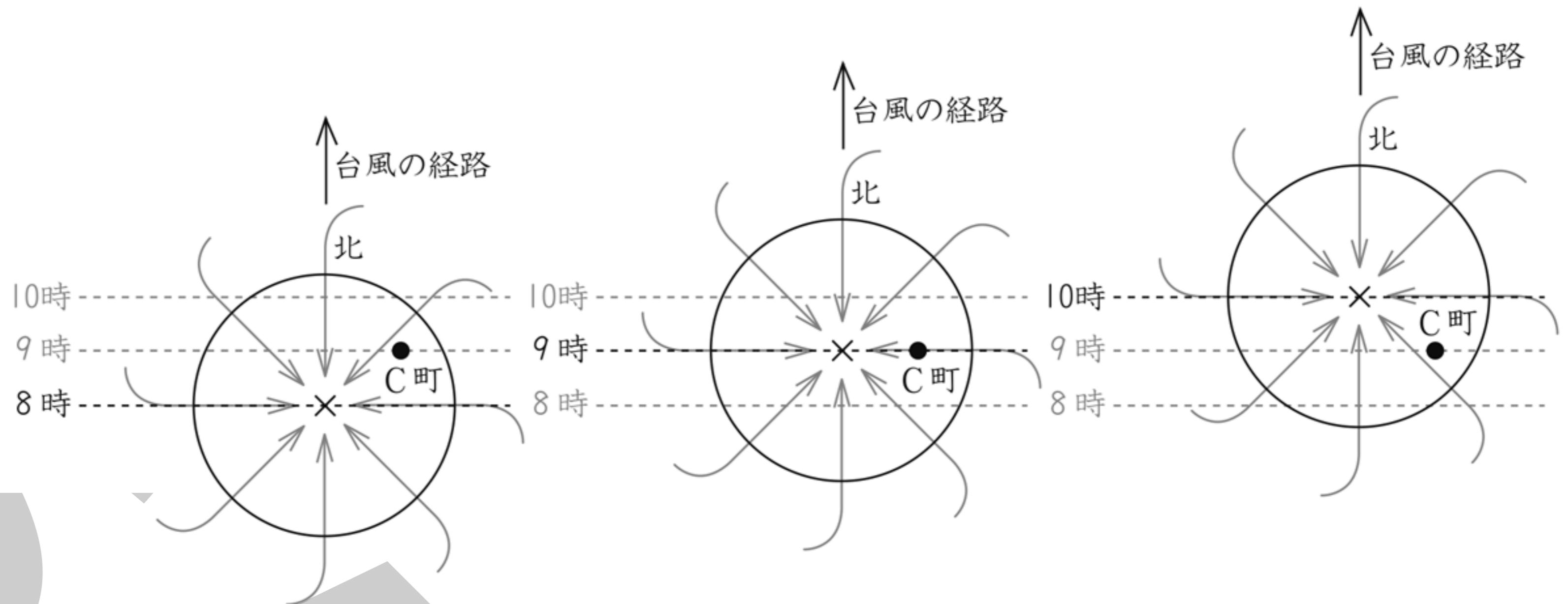


《解説》

- (1) ①～④に、図1の風向を重ねると、次の図のようになります。



(2) 8時, 9時, 10時の台風とC町の位置関係は、次のようになっています。このときC町の風向きは、時間とともに「北東→東→南東」と変化していることがわかります。



(3) 図1からわかるように、風向きを示す矢印はすべて台風の中心に向かっています。よって、例えば11時の台風の中心の位置を知りたいときは、表の11時のF地点の風向きを示す矢印を、できるだけ正確に図3のF地点に書き込み、その矢印の方向に線をのばします。のばした線と11時の横線が交わる点が、台風の中心の位置です。

このときD地点やE地点の矢印を用いてもよいのですが、作図に用いる地点から台風の中心までの長さが長いと誤差が大きくなるため、できるだけ各時刻の線に近い地点の矢印を用いた方がよいでしょう。

なお15時のときは、時刻と同じ線上にあるE地点とF地点の矢印は使えません。同様に、19時のD地点も時刻と同じ線上にあるので、E地点の矢印を用います。

また、正確に作図することは難しいので、「15時の台風の中心はE地点とF地点の間にあること」と「D地点の右側(東側)で台風の通り道がくの字に曲がっている」ことが書き表されていれば正解としてかまいません。

