シリーズ4年上第19回・くわしい解説

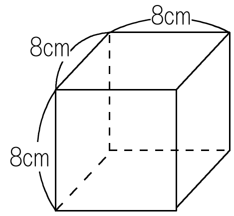
※　立方体には，同じ長さの辺が１２本あります。
※　直方体には，（たて，横，高さ）が４セットあります。
※　立方体の「反対の点」の考え方をマスターしましょう。
※　展開図には，いつも記号を書き込むようにしましょう。

目　次

すぐる学習会
http://www.suguru.jp

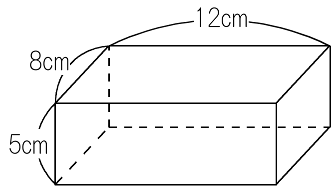
基本 1 (1)

立方体には，辺が１２本あります。



１本の辺の長さは８cmですから，１２本で，
８×１２＝９６（cm）になります。

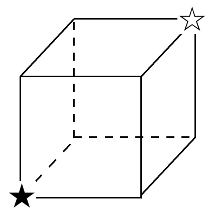
基本 1 (2)



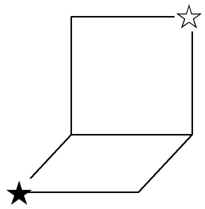
直方体には，たてが４本，横も４本，高さも４本あります。
（たて，横，高さ）のセットが４セットあるわけですから，辺の長さの合計は，
（８＋１２＋５）×４＝１００（cm）になります。

※　８×４＋１２×４＋５×４＝１００（cm）　としても，もちろんＯＫです。

基本 1 (3)



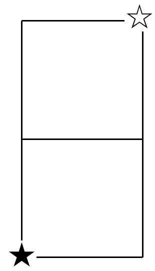
右の図の★にもっとも遠い点は，☆です。
もっとも遠い点のことを，「反対の点」とよぶことにします。
★の反対の点は☆で，☆の反対の点は★です。



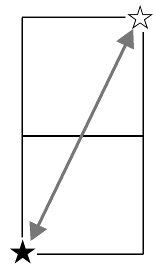
立方体の面のうち，２面だけ残して，他の面を取りのぞくと，右の図のようになります。

（次のページへ）

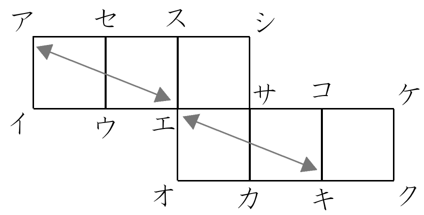
面と面の折り目をまっすぐにすると，右の図のようになります。



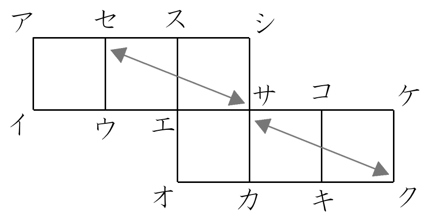
つまり，展開図では，反対の点どうしが，右の図のような関係になるわけです。



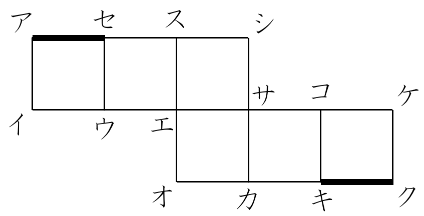
点キの反対の点が，点エです。
点エの反対の点が，点アです。
点アは，点キの反対の反対の点ですから，点キと点アは，展開図を組み立てると，重なります。



点クの反対の点が，点サです。
点サの反対の点が，点セです。
点セは，点クの反対の反対の点ですから，点クと点セは，展開図を組み立てると，重なります。

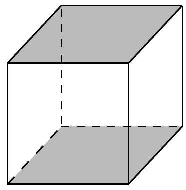


点キは点アと重なり，点クは点セと重なるのですから，辺キクと重なるのは，辺アセになります。

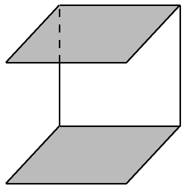


基本$\boxed{1}$ (4)

右の図の，かげをつけた面どうしは，向かい合っています。

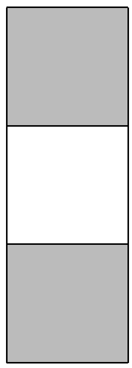


立方体の面のうち，３面だけ残して，他の面を取りのぞくと，右の図のようになります。



面と面の折り目をまっすぐにすると，右の図のようになります。

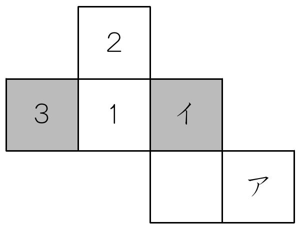
つまり，３つの面が右の図のようにくっついているとき，両はじの面どうしは，展開図を組み立てたときに，向かい合っている面になるのです。



もちろん，右の図のように横に３面がくっついていても，両はじの面どうしは，向かい合っていることになります。

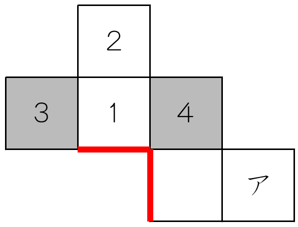
この問題の場合は，３面と右の図のイの面が向かい合っています。

さいころは，向かい合っている面の目の和が７なので，イは　７－３＝４　です。

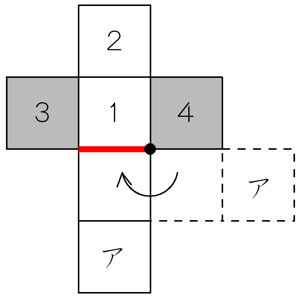


（次のページへ）

展開図を組み立てると，右の図の赤い太線どうしは
くっつくので，

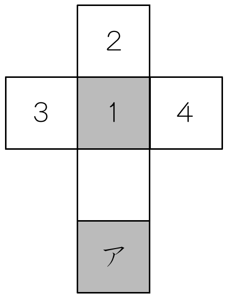


右の図のように，●を中心にして回転させて，
赤い太線どうしをくっつけてもＯＫです。

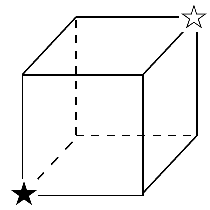


すると，１の面とアの面が向かい合っている
ことがわかります。

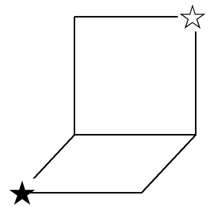
よって，アの面の目の数は，７－１＝６ になります。



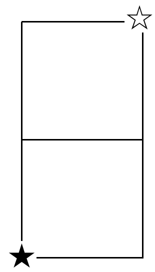
基本 $\boxed{1}$ (5)



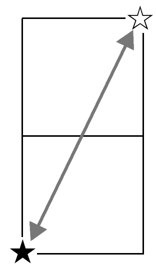
　右の図の★にもっとも遠い点は，☆です。
　もっとも遠い点のことを，「反対の点」とよぶことにします。
　★の反対の点は☆で，☆の反対の点は★です。



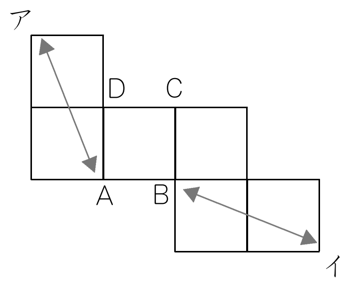
　２面だけ残して，他の面を取りのぞくと，右の図のように
なります。

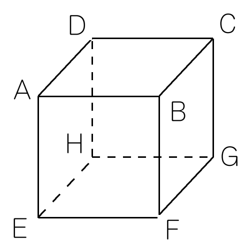


　面と面の折り目をまっすぐにすると，右の図のようになります。



　つまり，展開図では，反対の点どうしが，右の図のような
関係になるわけです。

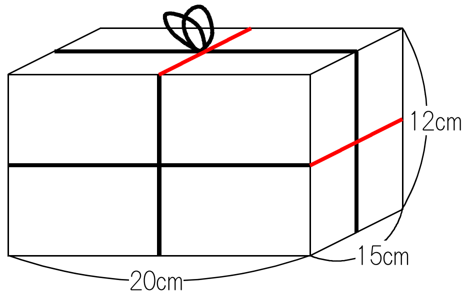




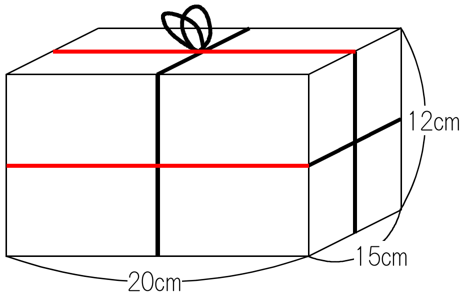
　右の展開図の場合，アはＡの
反対の点ですから，Gになりま
す。
　イはＢの反対の点ですから，
Hになります。

基本 $\boxed{1}$ (6)

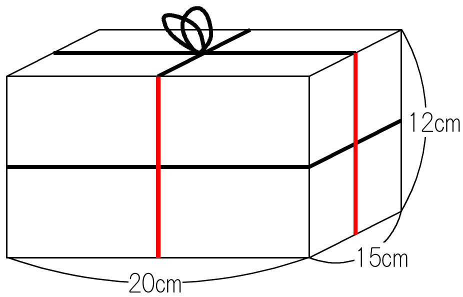
右の図の赤いひもの長さは１５cmで，２本あります。
それぞれの反対の面にもありますから，合計４本です。



右の図の赤いひもの長さは２０cmで，２本あります。
それぞれの反対の面にもありますから，合計４本です。



右の図の赤いひもの長さは１２cmで，２本あります。
それぞれの反対の面にもありますから，合計４本です。

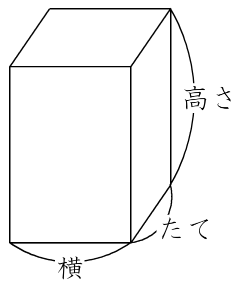


１５cm，２０cm，１２cmとも，４本ずつあり，他に，結び目のリボンの長さは１５cmになっています。（結び目は１か所だけです。）

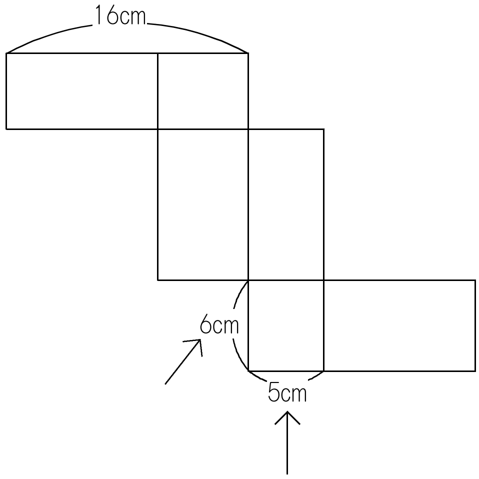
全部で，（１５＋２０＋１２）×４＋１５＝２０３（cm）になります。

基本 2

直方体には，たて・横・高さの３種類の長さがあります。
この３種類のうち，たとえば「たて」と「横」の長さが等しければ，３種類ではなく２種類になり，さらに「たて」,「横」,「高さ」が等しければ，１種類の長さになり，立方体になります。

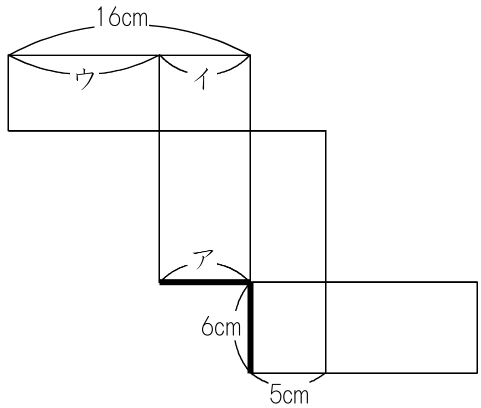


直方体の展開図を見ると，すでに「６cm」,「５cm」の２種類の長さが書いてあるので，もう１種類の長さがわかれば，３種類の長さがわかったことになります。



ところで，右の図の太線をつけた２本の辺は，展開図を組み立てるとぴったり重なるので，同じ長さです。
よってアは６cmになり，イも６cmです。
ウは，１６－６＝１０（cm）になります。

これで，直方体の「たて・横・高さ」の３種類の長さは，６cm，５cm，１０cmであることがわかりました。

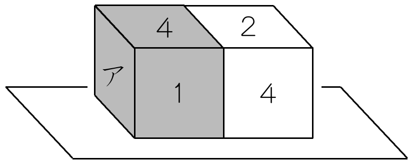


直方体には，たてが４本，横も４本，高さも４本あります。
（たて，横，高さ）のセットが４セットあるわけですから，辺の長さの合計は，
（６＋５＋１０）×４＝８４（cm）になります。

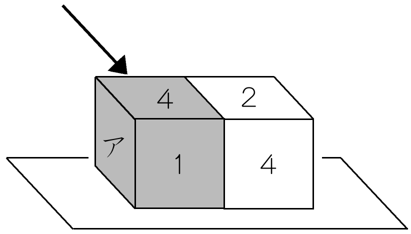
※　６×４＋５×４＋１０×４＝８４（cm）　としても，もちろんＯＫです。

基本 $\boxed{3}$ (1)

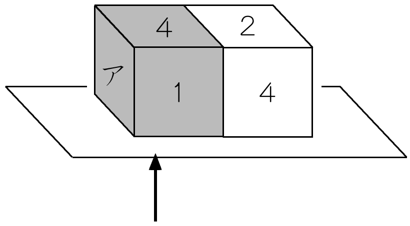
右の図の，かげをつけた立方体に注目します。



立方体は，向かい合った面の目の数の和が７ですから，右の図の矢印をつけた面の目は，１の面の反対なので６です。



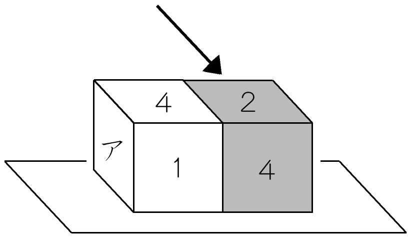
また，右の図の矢印をつけた面は，４の面の反対ですから３です。



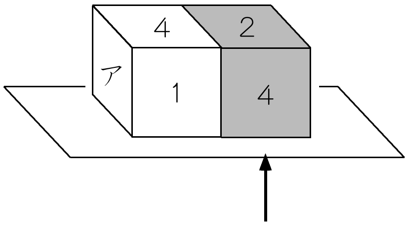
よって，アは１でも６でも，４でも３でもないので，アは２，５のいずれかです。

基本 3 (2)

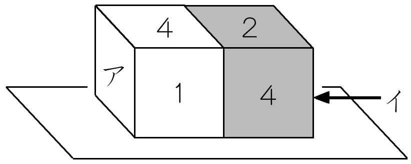
(1)と同じように，右の図のかげをつけた立方体に注目します。
矢印をつけた面の目は，４の反対の面なので３です。



右の図の矢印をつけた面の目は，２の反対の面なので５です。

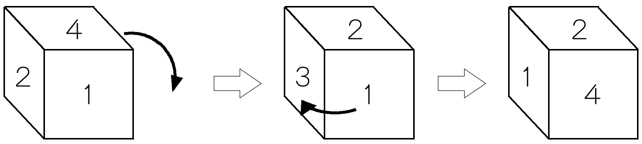


よって，右の図の矢印をつけた面（イとします）の目は，４でも３でもなく，２でも５でもないので，１か６です。



イは１か６であることがわかりました。
また，(1)で，アは２か５であることがわかっています。

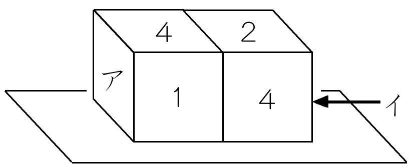
※　もし，２つの立方体の数の書き方がまったく同じだったら，アが２であったとしたら，左の立方体をころがしていくことによって，イは６に決定します。



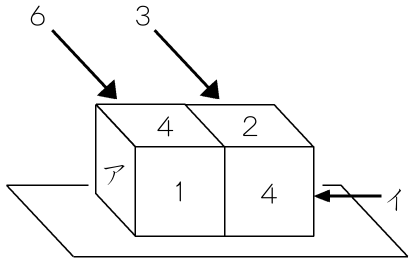
しかし，２つの立方体の数をまったく同じに書いたかどうかは，問題文を読んでもはっきりとは書いていない（向かい合った面の和が７であることしか書いていない）ので，イは１か６の場合が考えられることにします。

アが５である場合も，同様です。

以上のことから，（ア・イ）の組み合わせは，（２・１），（２・６），（５・１），（５・６）の４通りが考えられます。



（次のページへ）



ア・イ以外の見えている数の合計は，
６＋３＋４＋２＋１＋４＝２０　です。

（ア・イ）が（２，１）のとき…２０＋２＋１＝２３
（ア・イ）が（２，６）のとき…２０＋２＋６＝２８
（ア・イ）が（５，１）のとき…２０＋５＋１＝２６
（ア・イ）が（５，６）のとき…２０＋５＋６＝３１

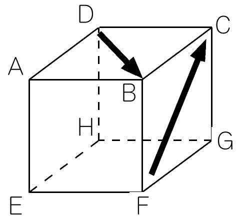
最も大きい合計を求めるので，答えは３１です。

基本 $\boxed{4}$ (1)

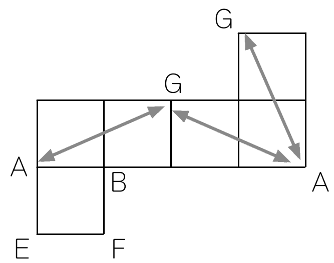
※　基本 $\boxed{1}$ (3)などの解説を読んで，「反対の点」の考え方をマスターしてから，この問題の解説を読みましょう。

まず，展開図にちょう点の記号をすべて書いてから，問題に取り組んでいきます。

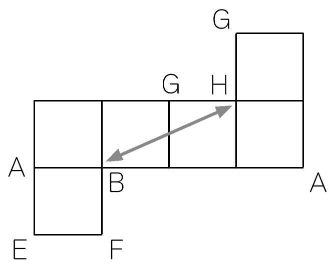
右の図を見るとわかる通り，点Ａの反対の点は，点Ｇです。
また，点Ｂの反対の点は点Ｈで，点Ｅの反対の点は点Ｃ，点Ｆの反対の点は点Ｄです。



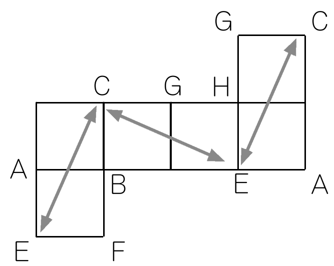
点Ａの反対の点は点Ｇですから，右の図のように，点Ａの反対の点は点Ｇ，点Ｇの反対の点は点Ａ，点Ａの反対の点は点Ｇのように，ちょう点の記号を書いていきます。



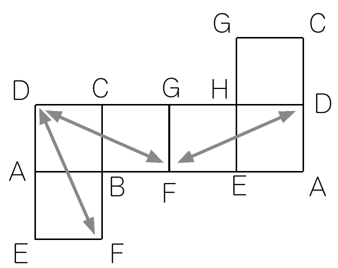
点Ｂの反対の点は点Ｈですから，右の図のように点Ｈを書きます。



点Ｅの反対の点は点Ｃですから，右の図のように点Ｅの反対の点は点Ｃ，点Ｃの反対の点は点Ｅ，点Ｅの反対の点は点Ｃのように，ちょう点の記号を書いていきます。



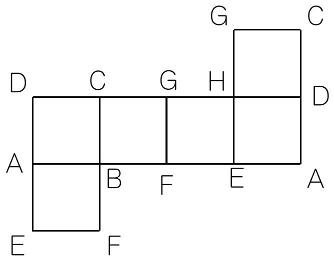
点Ｆの反対の点は点Ｄですから，右の図のように点Ｆの反対の点は点Ｄ，点Ｄの反対の点は点Ｆ，点Ｆの反対の点は点Ｄのように，ちょう点の記号を書いていきます。

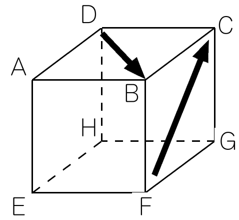


（次のページへ）

これで，展開図にちょう点の記号をすべて書きこむことができました。

あとは，立方体に書かれた矢印を，展開図に記入するだけです。



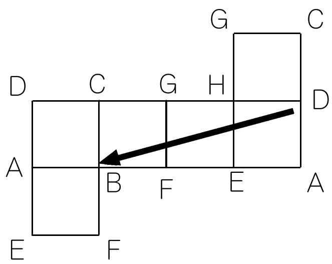


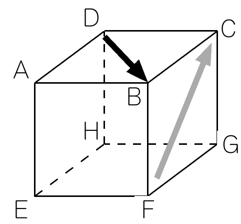
このような問題を解くには，

まず，矢印が書いてある面をさがしてから，ちょう点をさがす。

という解き方で，解くようにしましょう。

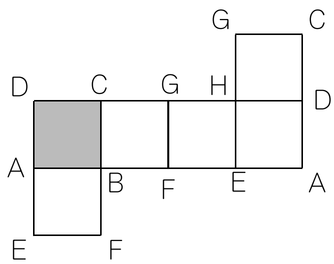
たとえば，点Ｄから点Ｂまでの矢印なら，展開図の点Ｄと点Ｂを見つけて，右の図のように矢印を書いても，正解にはなりません。

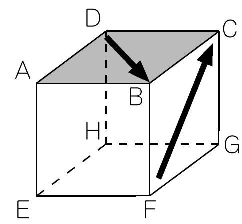




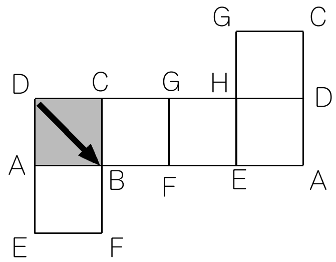
点Ｄから点Ｂまでの矢印は，右の図のかげをつけた面ＡＢＣＤに書いてあります。

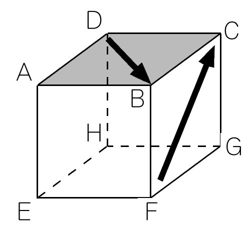
展開図においても，面ＡＢＣＤをさがして，





次に，面ＡＢＣＤの中の点Ｄと点Ｂをさがして，矢印を書くことになります。

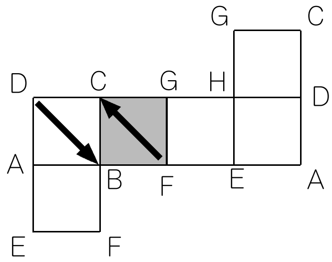


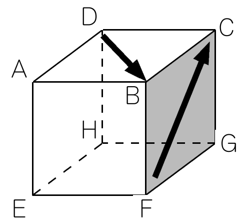


（次のページへ）

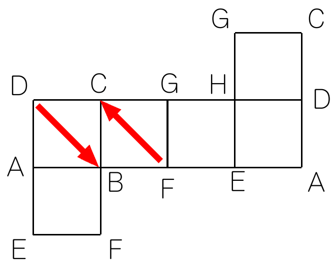
また，点Ｆから点Ｃまでの矢印は，右の図のかげをつけた面ＢＦＧＣに書いてあります。

展開図においても，面ＢＦＧＣをさがして，次に面ＢＦＧＣの中の点Ｆと点Ｃをさがして，矢印を書くことになります。





よって，答えは右の図のようになります。

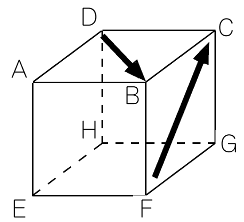


基本$\boxed{4}$ (2)

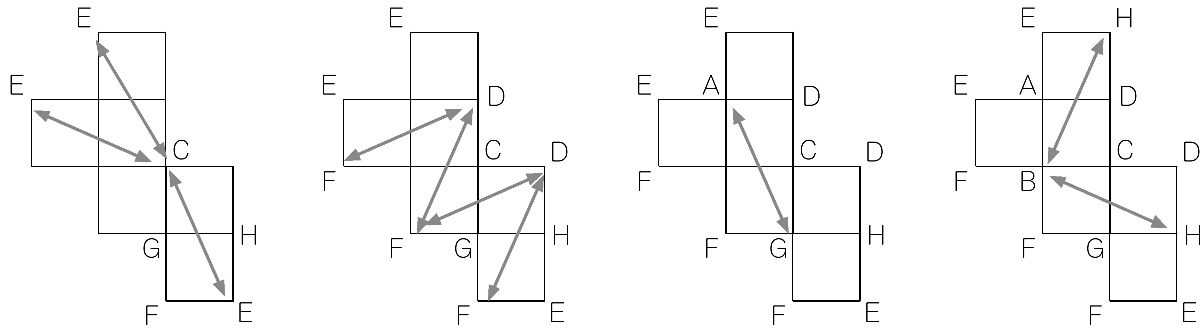
※　基本$\boxed{1}$(3)などの解説を読んで，「反対の点」の考え方をマスターしてから，この問題の解説を読みましょう。

まず，展開図にちょう点の記号をすべて書いてから，問題に取り組んでいきます。

点Ｅの反対の点は点Ｃ，点Ｆの反対の点は点Ｄ，点Ｇの反対の点は点Ａ，点Ｈの反対の点は点Ｂです。

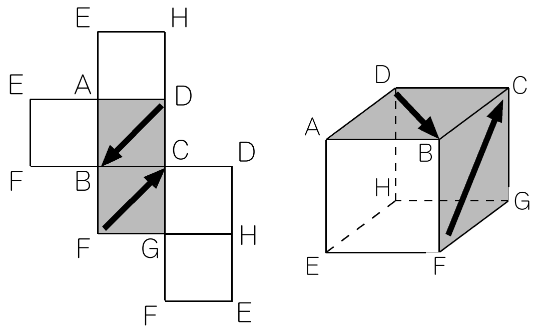


よって，下の図のように，ちょう点の記号を書きこんでいくことができます。

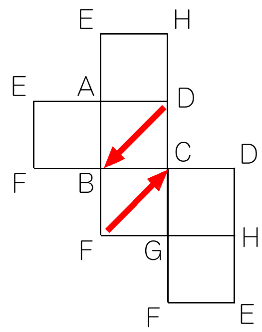


点Ｄから点Ｂまでの矢印は，面ＡＢＣＤにあり，面ＡＢＣＤの点Ｄから点Ｂまで矢印を書きこみます。

点Ｆから点Ｃまでの矢印は，面ＢＦＧＣにあり，面ＢＦＧＣの点Ｆから点Ｃまで矢印を書きこみます。



よって答えは，右の図のようになります。

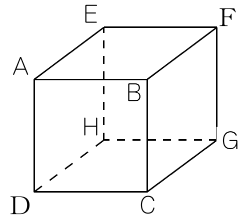


練習 1

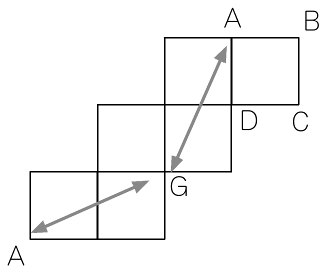
※　基本 1 (3)などの解説を読んで，「反対の点」の考え方をマスターしてから，この問題の解説を読みましょう。

まず，展開図にちょう点の記号をすべて書いてから，問題に取り組んでいきます。

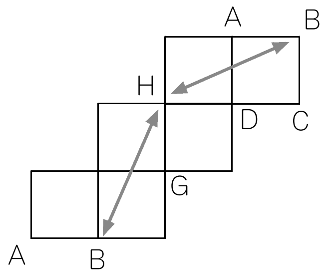
右の図を見るとわかる通り，点Ａの反対の点は，点Ｇです。
また，点Ｂの反対の点は点Ｈで，点Ｃの反対の点は点Ｅ，点Ｄの反対の点は点Ｆです。



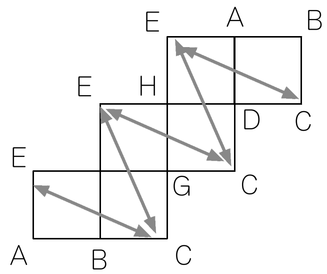
点Ａの反対の点は点Ｇですから，右の図のように，点Ａの反対の点は点Ｇ，点Ｇの反対の点は点Ａのように，ちょう点の記号を書いていきます。



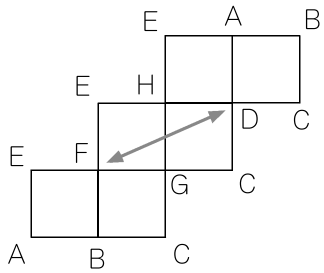
点Ｂの反対の点は点Ｈですから，右の図のように，点Ｂの反対の点は点Ｈ，点Ｈの反対の点は点Ｂのように，ちょう点の記号を書いていきます。



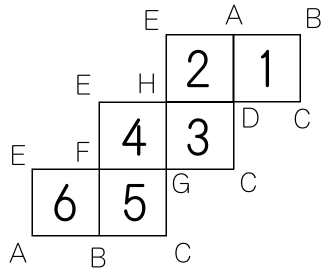
点Ｃの反対の点は点Ｅですから，右の図のように，点Ｃの反対の点は点Ｅ，点Ｅの反対の点は点Ｃのように，ちょう点の記号を書いていきます。



点Ｄの反対の点は点Ｆですから，右の図のように，点Ｄの反対の点は点Ｆのように，ちょう点の記号を書いていきます。



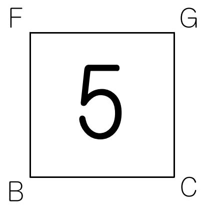
（次のページへ）



これで，展開図にちょう点の記号をすべて書きこむことができました。

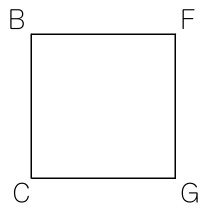
あとは，立方体に書かれた数字を，向きに注意して展開図に記入するだけです。

展開図の面ＢＣＧＦには，



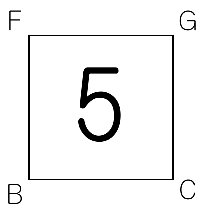
と書いてあります。

しかし問題の面ＢＣＧＦは，

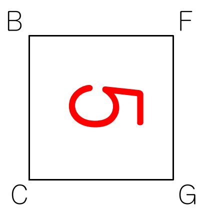


となっているので向きがちがいます。

そこで，

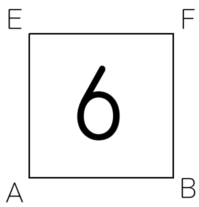


を時計まわりに９０度回転して



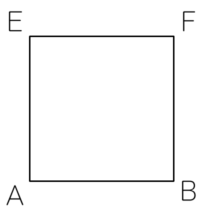
が正解です。

また，展開図の面ＥＡＢＦには，



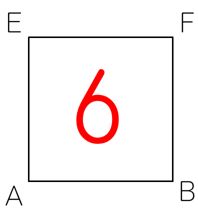
と書いてあります。

しかし問題の面ＥＡＢＦも，



となっているので向きが合っています。

よって，



がそのまま正解です。

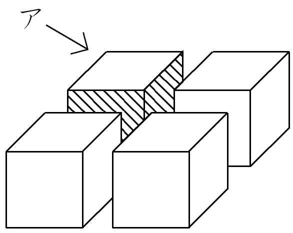
練習 2 (1)

さいころ１個には，１から６までの目が書いてあります。目の数をすべて合わせると，１＋２＋３＋４＋５＋６＝２１　です。

さいころ４個の目の数をすべて合わせると，２１×４＝８４　です。

しかし答えは８４ではありません。なぜなら，面と面がくっついているからです。
くっついているぶんだけ，答えは８４よりも小さくなります。

この問題では，表面にあらわれる目の数を合計を，最も大きくする必要があります。
そのためには，くっついてかくされている面の数を，なるべく小さい目にしなければなりません。



右の図アのさいころは，しゃ線をつけた２つの面が他のさいころの面とくっついて，見えなくなっています。

この２つの面の目の数を，小さい数である「１と２」にすればよいことがわかります。

※　底の面は見えていることが，問題に書いてありました。注意しましょう。

他のさいころも，同じく２つの面が見えなくなっています。

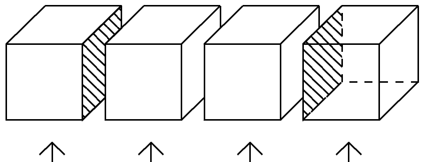
４つのさいころとも，「１と２」がかくされていることになり，かくされている目の数の合計は，（１＋２）×４＝１２です。

すべて見えていたら８４だったのですから，答えは ８４－１２＝７２ になります。

練習 2 (2)

さいころ１個には，１から６までの目が書いてあります。目の数をすべて合わせると，
１＋２＋３＋４＋５＋６＝２１　です。
さいころ４個の目の数をすべて合わせると，２１×４＝８４　です。
しかし答えは８４ではありません。なぜなら，面と面がくっついているからです。
くっついているぶんだけ，答えは８４よりも小さくなります。

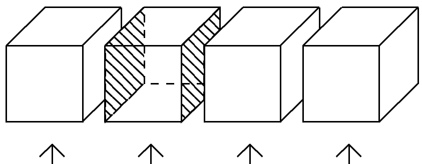
この問題では，表面にあらわれる目の数を合計を，最も大きくする必要があります。
そのためには，くっついてかくされている面の数を，なるべく小さい目にしなければなりません。



右の図アのさいころは，しゃ線をつけた面だけがイのさいころの面とくっついて，見えなくなっています。

この，しゃ線をつけた面の目の数を，小さい数である「１」にします。

エのさいころも，しゃ線をつけた面だけがウのさいころの面とくっついて，見えなくなっています。この，しゃ線をつけた面の目の数を，やはり「１」にします。



右の図イのさいころは，しゃ線をつけた２つの面がアやウのさいころの面とくっついて，見えなくなっています。

この２つの面の目の数を，小さい数である「１と２」にすればよさそうに思えますが，ダメです。
なぜなら，さいころというのは，向かい合った面の和は７になるというきまりがあります。
よって，しゃ線の面のうち片方を１にしたとすると，もう一方は６になってしまい，
片方を２にしたとすると，もう一方は５になってしまい，この向かい合った面の和を
小さくすることは無理です。向かい合った面の和は必ず７になります。

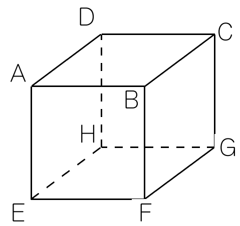
ウのさいころも，同じく２つの面が見えなくなっており，その２つの面は向かい合っているので和は必ず７です。

よって，アとエは「１」，イとウは２つの面の和が７になり，かくされている面の数の合計は，１×２＋７×２＝１６　です。
すべて見えていたら８４だったのですから，答えは　８４－１６＝６８　になります。

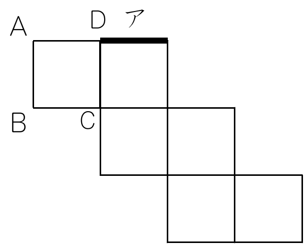
練習 3 (1)

※　基本 1 (4)などの解説を読んで，「反対の点」の考え方をマスターしてから，この問題の解説を読みましょう。

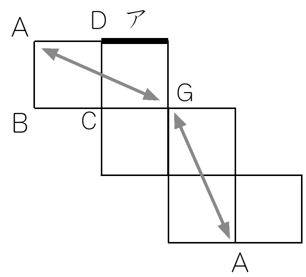
まず，立方体の図を書き，記号を書いておきます。
点Ａの反対の点は，点Ｇです。
点Ｂの反対の点は，点Ｈです。
点Ｃの反対の点は，点Ｅです。
点Ｄの反対の点は，点Ｆです。



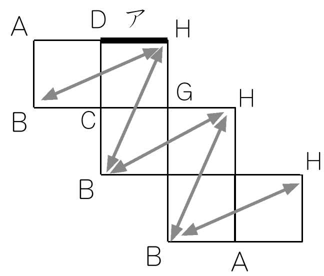
展開図の方も，どこか１面を，面ＡＢＣＤであると決めて，記号を書いておきます。



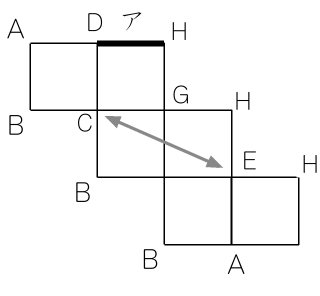
点Ａの反対の点は点Ｇですから，右の図のように，点Ａの反対の点は点Ｇ，点Ｇの反対の点は点Ａのように，ちょう点の記号を書いていきます。



点Ｂの反対の点は点Ｈですから，右の図のように点Ｂの反対の点は点Ｈ，点Ｈの反対の点は点Ｂのように，ちょう点の記号を書いていきます。

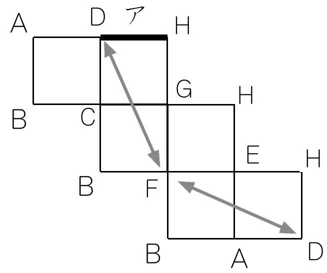


点Ｃの反対の点は点Ｅですから，右の図のように，点Ｃの反対の点は点Ｅのように，ちょう点の記号を書いていきます。

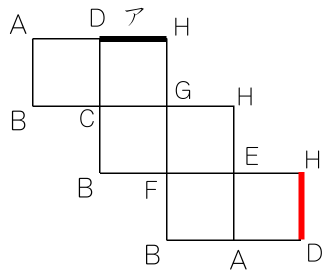


（次のページへ）

　点Ｄの反対の点は点Ｆですから，右の図のように，点Ｄの反対の点は点Ｆ，点Ｆの反対の点は点Ｄのように，ちょう点の記号を書いていきます。

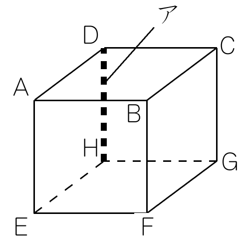


　辺アは，辺ＤＨのことであることがわかりました。
　同じ辺ＤＨは，右の図の赤い太線の部分になります。

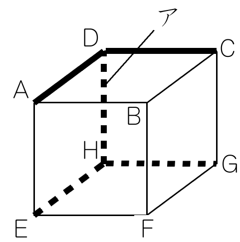


練習 3 (2)

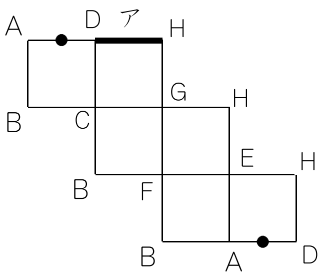
(1)によって，辺アは辺ＤＨのことであることがわかりました。



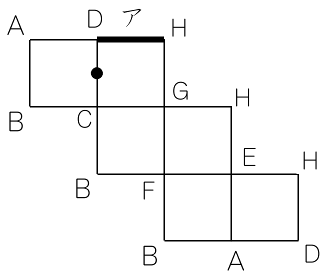
辺アと垂直に交わるのは，辺ＤＡ，辺ＤＣ，辺ＨＥ，辺ＨＧです。



辺ＤＡは

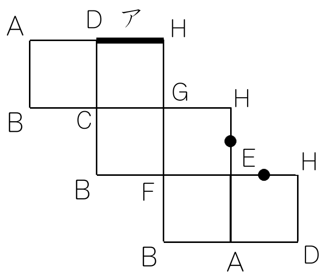


で，辺ＤＣは

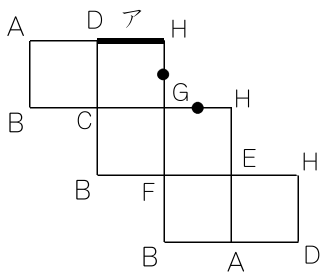


です。

辺ＨＥは

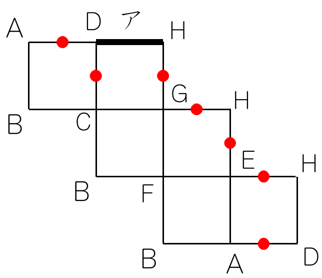


で，辺ＨＧは



です。

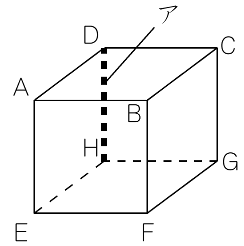
よって答えは



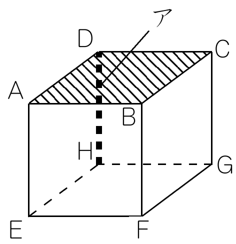
になります。

練習$\boxed{3}$ (3)

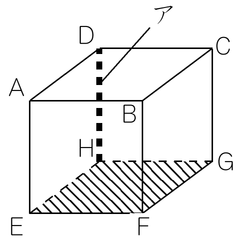
(1)によって，辺アは辺ＤＨのことであることがわかりました。



アと垂直に交わるのは，面ＡＢＣＤ

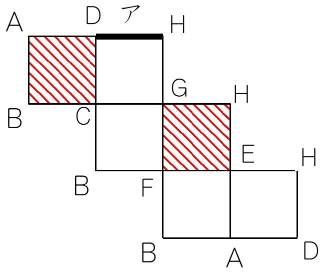


と，面ＥＦＧＨ



です。

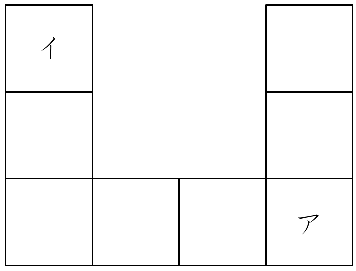
よって，答えは



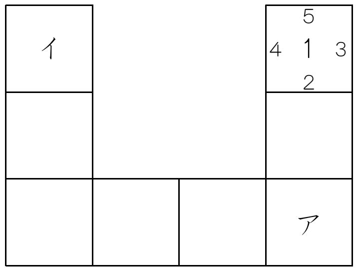
になります。

練習 $\boxed{4}$ (1)

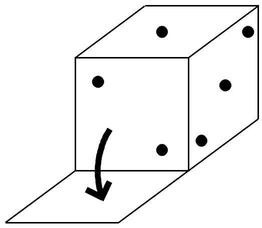
このような問題の場合は，上から見た図を書いて，



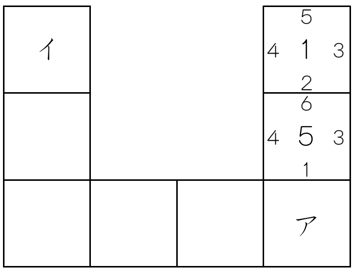
はじめに置いたさいころの目を書いておきます。
このとき，上から見て見える目だけでなく，横の目も書きましょう。



さいころをころがすと，２の目が下になり，上には２の目の反対の面にある５の目がきます。
１の目は手前にきて，１の目の反対には６の目がきます。

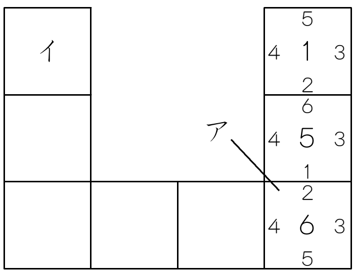


上から見た図では，



となります。

同じようにして，もう一度ころがすと

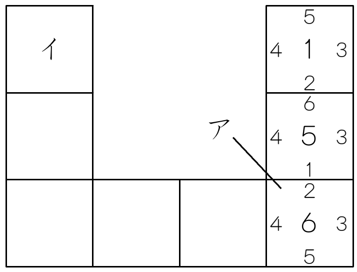


となるので，

アの位置のときの上の目は６になります。

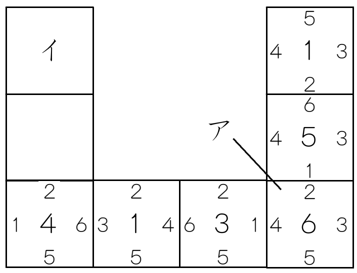
練習 4 (2)

(1)で，さいころは



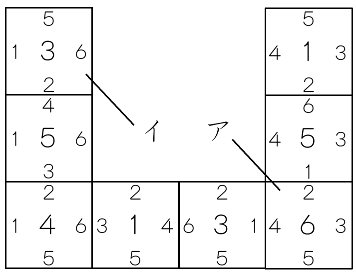
のようにころがることがわかりました。

このあとは横にころがっていって



となります。

さらにころがって

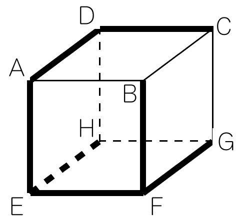


となるので，答えは 3 です。

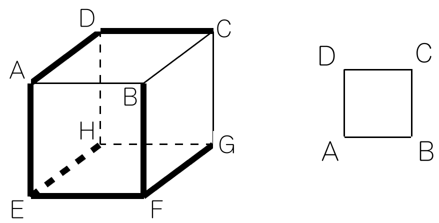
練習 5

頭の中だけで太線で切って広げた図を想像できたらよいのですが，頭の想像には限界があり，ミスもしやすくなります。

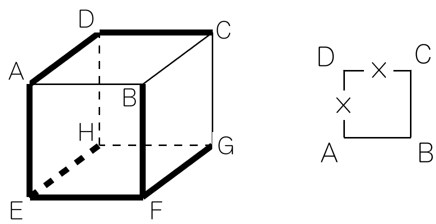
そこで，右の図のように記号をつけて，１面ずつ考えていくことにします。



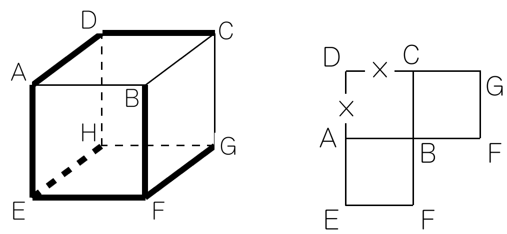
どの面でもよいのですが，たとえば面ＡＢＣＤの面の図を書きます。



面ＡＢＣＤは，辺ＣＤと辺ＤＡは太線になっているので，切り開く辺です。よって，辺ＣＤと辺ＤＡには他の面がくっついていてはいけません。



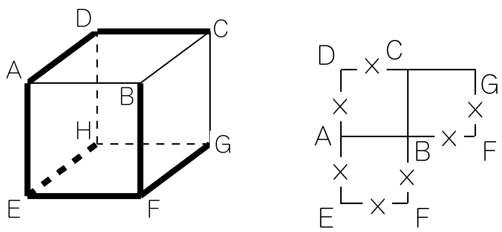
面ＡＢＣＤの辺ＡＢには面ＡＥＦＢが，辺ＢＣには面ＢＦＧＣがくっついているので，右の図のようになります。



面ＡＥＦＢは，辺ＡＥ，辺ＥＦ，辺ＢＦは太線になっているので，切り開く辺です。よって，辺ＡＥ，辺ＥＦ，辺ＢＦには他の面がくっついていてはいけません。

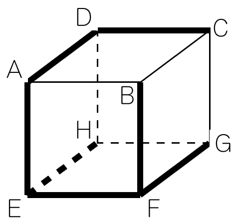
面ＡＥＦＢは，辺ＢＦと辺ＦＧが太線になっているので，切り開く辺です。

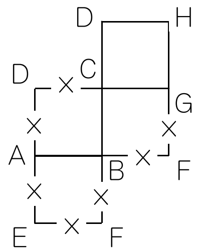
よって，辺ＢＦと辺ＦＧには他の面がくっついていてはいけません。



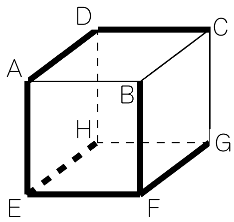
（次のページへ）

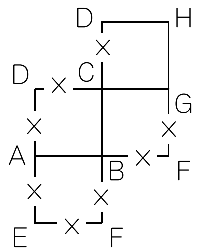
面ＢＦＧＣの辺ＧＣには，面ＤＣＧＨがくっついているので，右の図のようになります。



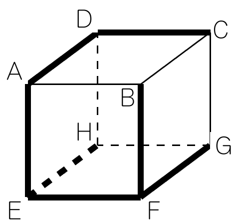


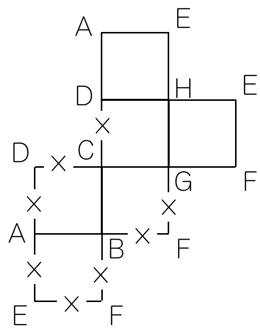
面ＤＣＧＨは，辺ＤＣが太線になっているので，切り開く辺です。
よって，辺ＤＣには他の面がくっついていてはいけません。



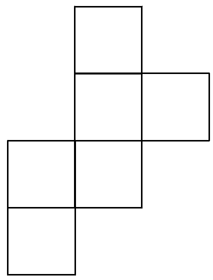


辺ＤＨには面ＤＡＥＨが，辺ＨＧには面ＨＧＦＥがくっついているので，右の図のようになります。
これで，６面をすべて書き終わりました。

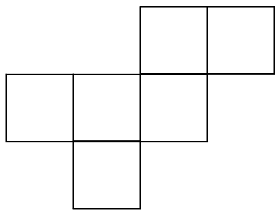




これで，右の図のような展開図ができ上がりました。
この図とまったく同じ図は，問題の①から⑥まではありませんが，



図をひっくり返して回転すれば，右の図のようになります。



よって，答えは⑤になります。