１　＜考え方＞

(1)　１時間あたり１０ｍ³の割合で水を抜いているので，１時間で x cm水が減るとすると，
x cm減った分の体積は１０ｍ³　と等しくなる。
１ｍ³は，１ｍ×１ｍ×１ｍ
つまり，１００cm×１００cm×１００cm＝１００００００cm³　なので，
単位に注意して，方程式をつくると，以下のようになる。

$$2500 \times 1000 \times x = 10000000$$

$$x = 4$$

（答え）　4 cm

(2)　反比例の式の形と，反比例の性質は以下のようなものがあげられる。

・$y=\dfrac{a}{x}$（aは比例定数）の式で表せる。　　・$xy=a$（一定の値）

・x の値が２倍，３倍，４倍…になると，y の値は $\dfrac{1}{2}$ 倍，$\dfrac{1}{3}$ 倍，$\dfrac{1}{4}$ 倍…になる。

これらに，当てはまらない事柄（反例）を１つをあげればよい。

（正答例）

例１「プールの水を抜き始めてから経過した時間」を x 時間，「プールの水の深さ」を $y$cm とすると，
$y=200-4x$　と表すことができる。
これは，$y=\dfrac{a}{x}$（ただし，a は０でない定数）という反比例の関係を表す式ではないため。

例２「プールの水を抜き始めてから経過した時間」が２時間から４時間と２倍に変わったとき，「プールの水の深さ」は 192cm から 184cm で $\dfrac{1}{2}$ 倍にならないため（$\dfrac{46}{49}$ 倍になっているため）。

※　「プールの水を抜き始めてから経過した時間」と，「プールの水の深さ」を表に表すと，

プールの水を抜き始めてから経過した時間（時間）	0	1	2	3	4	5	・・・	50
プールの水の深さ（cm）	200	196	192	188	184	180	・・・	0

と表すことができる。
この表をもとに，具体的な数値を使って説明することも正解とする。

例３「プールの水を抜き始めてから経過した時間」に対応する「プールの水の深さ」の積を調べると，
$1\times196=196$　　$2\times192=384$　　$3\times188=564$　・・・となり，
一定にはなっていないため。

(3)　時間にともなって，一定量ずつ増えるものについてあげる。
例１：排出された水の量　　例２：プールの上端から水面までの長さ

2　＜考え方＞

(1)　①１＋２＋３＋４＋５＝１５なので，ａ＋ｂ＋ｄ＝ａ＋ｃ＋ｅ，ｂ＋ｄ＝ｃ＋ｅとなるには，ａを除いた４つの数の和は偶数にならなければならない。つまり，ａには奇数が入らなければならない。よって，ａに入れることが出来ない整数は，２と４

（答え）　２と４

②ａに入るのは，１か3か5のうちのいずれか。
ａ＝３とすると，
（ａ，ｂ，ｃ，ｄ，ｅ）＝（３，１，２，５，４）　（３，２，１，４，５）
（３，１，４，５，２）　（３，４，１，２，５）
（３，５，２，１，４）　（３，２，５，４，１）
（３，５，４，１，２）　（３，４，５，２，１）
として８通りある。
ａ＝１，５のそれぞれについても同様にして８通りずつある。
よって，８×３＝２４

（答え）　２４通り

(2)　１～９の和は４５だから，ａの５を除いた整数の和は４０。よって一直線上にある整数の和は２５にならなければならない。（５を除くと２０）

①　まず，５を除いた１，２，３，４，６，７，８，９の８つの整数から４つを選んでその整数の和が２０になる組み合わせを考える。（この４つが，一方の一直線上に並ぶ整数（ｂ，ｆ，ｈ，ｄ）と考える。））

②　４つの整数の和が２０になるためには，偶数，奇数に目を向けると，４つすべてが偶数か，４つすべてが奇数，または２つが奇数で２つが偶数にならなければならない。

③　４つすべてが偶数で和が２０になるのは，（２，４，６，８）の１通り
４つすべてが奇数で和が２０になるのは，（１，３，７，９）の１通り

④　２つが偶数で，２つが奇数で，その和が２０になる場合を考える。
偶数２つの組は，
（２，４），（２，６），（２，８），（４，６），（４，８），（６，８）
で，それぞれの和は，６，８，１０，１０，１２，１４である。
奇数２つの組は，
（１，３），（１，７），（１，９），（３，７），（３，９），（７，９）
で，それぞれの和は，４，８，１０，１０，１２，１６である。

⑤　④の偶数２つの組み合わせと，奇数２つの組み合わせの中で，４つの和が２０になる組み合わせを探すと，

（２，６）と（３，９），（２，８）と（１，９），（２，８）と（３，７）
（４，６）と（１，９），（４，６）と（３，７），（４，８）と（１，７）
となり，４つの数の組み合わせとしては，
（２，６，３，９），（２，８，１，９），（２，８，３，７）
（４，６，１，９），（４，６，３，７），（４，８，１，７）の６通り
したがって，４つの数の和が２０になる組み合わせは全部で８通りある。

⑥　例えば，（**ｂ**，**ｆ**，**ｈ**，**ｄ**）に（２，４，６，８）を入れることを考えると，
その入れ方は４×３×２×１＝２４通りある。同時に，（**ｃ**，**ｇ**，**ｉ**，**ｅ**）に（１，３，７，９）を入れる入れ方も２４通りあるので，全部で２４×２４＝５７６通りある

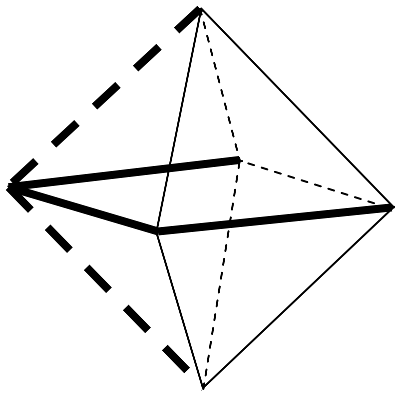
⑦　⑤の８通り，すべてで同じことがいえるので，すべての場合は，
５７６×８＝４６０８通りになる。

（答え）　４６０８通り

$\boxed{3}$ ＜考え方＞

(1)　例えば，正八面体の上半分（正四角錐の部分）と下半分を分けるために，図１の太線３カ所で切る。

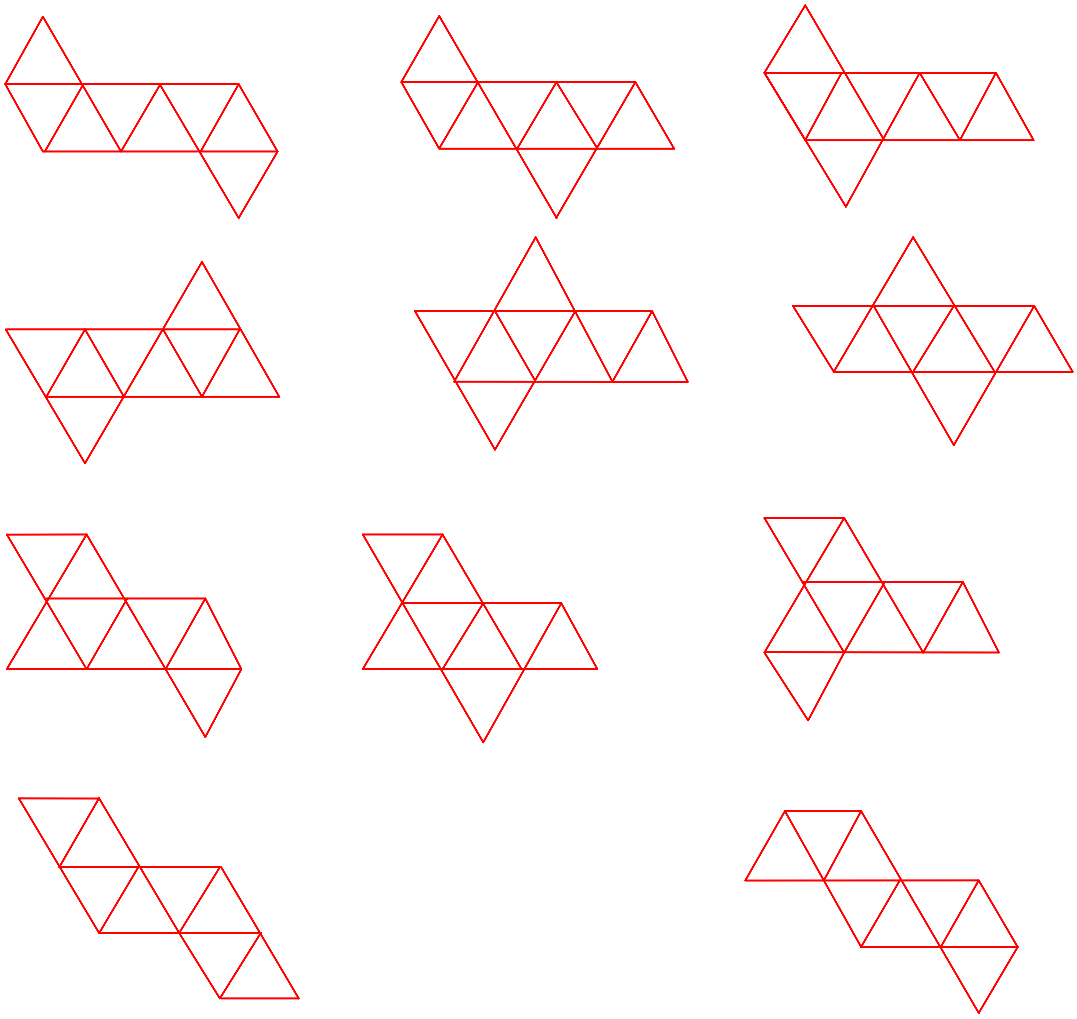
＜図１＞



次に，上半分と下半分を展開するために，それぞれ太波線の１カ所ずつ切り開けばよい。

（答え）５本

(2)　下の展開図のいずれか



(3)　正八面体の各頂点を切断していくので，面の数は切断した頂点の数（６）分増えることになる。
できた立体の面の数は，正三角形８面，正方形６面の合計１４面となる。

辺の数は，正三角形は　　３×８＝２４
正方形は　　４×６＝２４
合計　２４＋２４＝４８
４８本はそれぞれ重複して数えられているので，
４８÷２＝２４　　　　（答え）　２４本

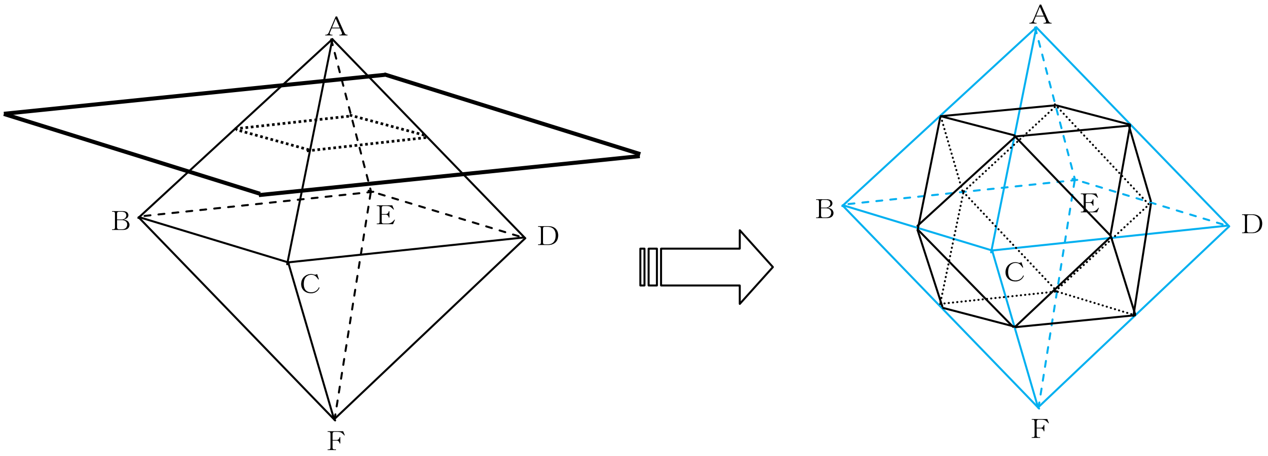
頂点の数は，数え落としのないように，丁寧に数えていく。
また，※オイラーの正多面体定理を使うと，

（頂点の数）－（辺の数）＋（面の数）＝２

$x - 24 + 14 = 2$

$x = 12$　　　　（答え）　１２個

【切断前の図形】　　　　【切断後の図形】



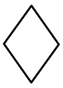
※オイラーの正多面体定理

中学校１年「空間図形」の学習で，正多面体の（頂点の数）（辺の数）（面の数）について表を作って調べたことはありませんか？その３つの数の間には，

（頂点の数）－（辺の数）＋（面の数）＝２

のような関係が成り立っています。

4　＜考え方＞

(1)　与えられた図（点Ｉを上にした状態）で，と同じ向きに配置されるひし形は全部で７個（四角形ＩＪＯＨ，ＪＫＭＯ，ＨＯＮＧ，ＫＬＢＭ，ＯＭＣＮ，ＧＮＤＦ，ＩＫＣＧ）ある。このことは，図を回転させ，点Ａ，点Ｅを上にした状態でも同様のことがいえる。

よって，ひし形の数は７×３＝２１（通り）である。

（答え）　２１通り

(2)　グラフにより，x＝２とx＝８のときのyの値は等しいことから，△ＡＥＰの底辺をＡＥとしたときの２秒後と８秒後の高さは等しい。よって，2秒後の点Ｐの位置は線分ＬＦ上の点に限られ，グラフの様子から点Ｌに定まる。

次に，２≦x≦４でyの値は一定になることから，４秒後は点Mに移動することがわかる。また，４≦x≦６でyの値が減少することから，点Mの次は点ＢまたはＣに移動することが考えられるが，点ＰはＡを出発してから８秒後には点Ｎまで移動するため, 点Mの次は点Ｃに移動しなければならない。

よって，Ａ→Ｌ→M→Ｃ→Ｎとなる。

（答え）　Ｌ，M，Ｃ

(3)　点Ｐが一定の速さで点Ｎから点Ｉを通り，同じ点を通らずに点Ｅに移動する最短の経路は，常に辺ＡＥと平行ではない辺を移動するＮ→Ｏ→Ｊ→Ｉ→Ｈ→Ｇ→Ｆ→Ｅであるが, この場合は点ＰがＡを出発してから２２秒後に点Ｅに移動してしまう。よって，残りの４秒分（４㎝の移動分）は辺ＡＥと平行に移動する必要があり，それは同じ点を通らない条件から辺ＯＫ，ＤＥに限られる。これらのことから，Ａ→Ｌ→M→Ｃ→Ｎ→Ｏ→Ｋ→Ｊ→Ｉ→Ｈ→Ｇ→Ｆ→Ｄ→Ｅに定まる。

また，次の①から③により，グラフを完成させることができる。

①Ｎ→Ｏ，Ｋ→Ｊのように，辺ＡＥと平行ではない辺上を点Ｉに向かって（上向きに）動くとき，△ＡＥＰの面積は一定の割合で増加し，０≦x≦２のときのグラフと平行になる。

②Ｉ→Ｈ，Ｆ→Ｄのように，①と逆方向に動くときのグラフは，△ＡＥＰの面積は一定の割合で減少し，４≦x≦６のときのグラフと平行になる。

③Ｏ→Ｋでは△ＡＥＰの面積が一定になるため，x軸と平行になる。また，Ｄ→Ｅでは，△ＡＥＰの面積は０になることから，x軸と重なる。

図３

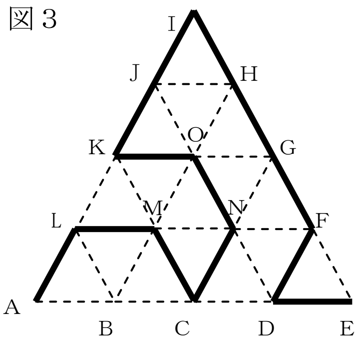
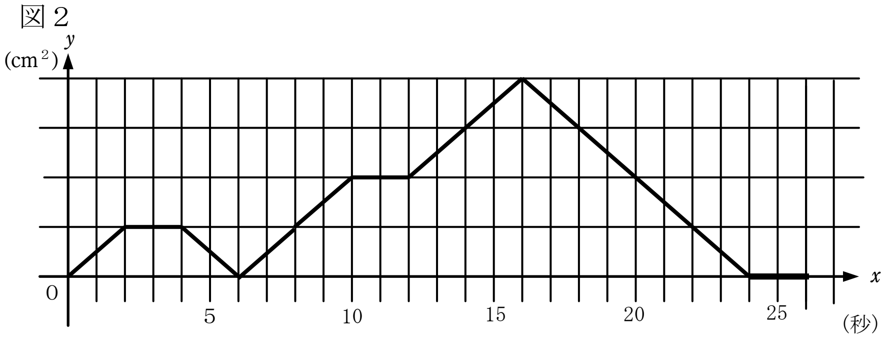


図２



5　＜考え方＞

(1)

＜連立方程式を使った解き方＞

１つの販売窓口で１分間にチケットを販売できる人数をx人，午前９時から９時２０分まで毎分y人ずつ集まってくるとすると，

９時１５分までに集まった人は，（９０＋１５y）人と表すことができる。これを，４つの窓口で対応すると，１５分間で４×x×１５人がチケットを購入し，その結果４５人が並んでいたので，

（９０＋１５y）－６０x＝４５　・・・①

次に，６つの窓口にしてから５分間で列がなくなったことから式を立てる。

５分間では（y×５）人が集まってくることになるので，９時１５分から９時２０分までにチケットを購入した人は（４５＋5y）人と表すことができる。これを，６つの窓口で対応するので，５分間で（６×x×５）人がチケットを購入し，その結果並んでいる人がいなくなるので，

（４５＋5y）－３０x＝０　　・・・②

①②の式を連立方程式で解くと，x＝３　，y＝９

これは，問題にあっている。

（答え）　３人

＜一次方程式を使った解き方＞

１つの販売窓口で１分間にチケットを販売できる人数をx人とすると，１５分間に集まってきた人の人数は，チケットを売った人数と残っている人数の和から，最初からいた人数を引けばわかる。

したがって，（４×１５×x＋４５－９０）人

よって，１分間に集まってくる人数は，（６０x＋４５－９０）／１５（人）・・・①

次に，６つの窓口にしてから５分間で列がなくなったことから

５分間で集まった人数は，チケットを売った人数から４５人を引けばわかる。

したがって，（６×５×x－４５）人

よって，１分間に集まってくる人数は，（３０x－４５）／５　（人）・・・②

①　と②は等しいので，

（６０x＋４５－９０）／１５＝（３０x－４５）／５

となって，これを解くとx＝３

（答え）　３人

(2)

はじめの１５分間は，４つの窓口で，次の５分間は６つの窓口で販売し，１つの販売窓口で，１分間に３人ずつ販売できるので，

４×３×１５＋６×３×５＝１８０＋９０＝２７０

（答え）　２７０人

(3)

a分で列がなくなるとする。

a分間では９×a人が集まってくることになるので，９０＋９a人にチケットを販売することになる。

これを，５つの窓口で対応するので，a分間で５×３×a人にになる。

（９０＋９a）－１５a＝０　　これを解いて　a＝１５

（答え）　午前　9時　１５分