

**1** 次の式の○, △, □にあてはまる正の整数の組をすべて求めなさい。

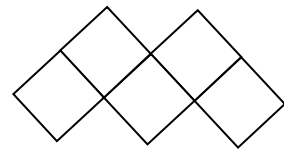
○, △, □には同じ数が入ってもかまいません。

ただし、 $\begin{cases} \text{○} = 4, \text{△} = 5, \text{□} = 5 \\ \text{○} = 5, \text{△} = 4, \text{□} = 5 \\ \text{○} = 5, \text{△} = 5, \text{□} = 4 \end{cases}$  の答えは同じ組とします。

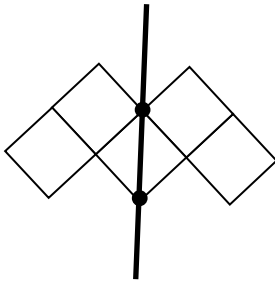
$$\frac{1}{\text{○}} + \frac{1}{\text{△}} + \frac{1}{\text{□}} = 1$$

**2** 右の図 I は、正方形を 5 つ組み合わせて作った図形です。

太郎さんは、この図形の面積を 2 等分する直線をひくことができる。と言い、下の図のようにひきました。



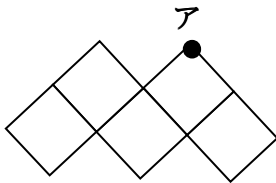
【太郎さんの考え】



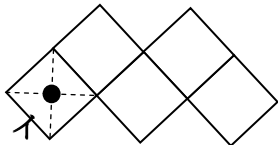
【図 I】

花子さんは、太郎さんの考えの他にも直線のひき方が、まだあると言いました。次の問いに答えなさい。

(1) 点アを通過して、図 I の面積を 2 等分する直線を、2 等分していることがわかるように書きなさい。



(2) 点イを通過して、図 I の面積を 2 等分する直線を、2 等分していることがわかるように書きなさい。

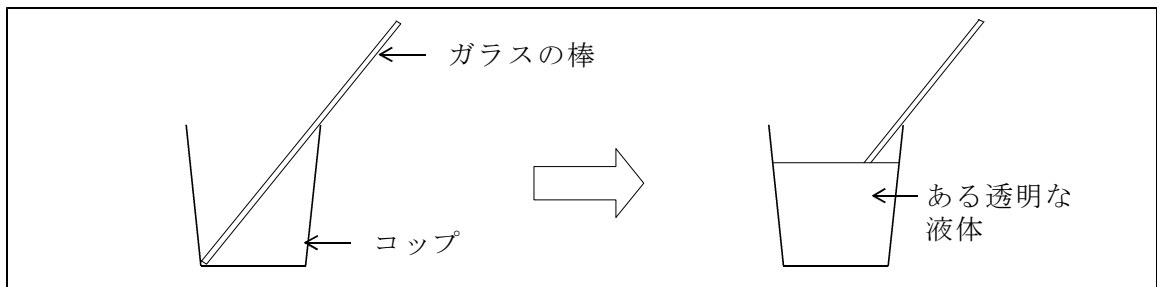


**3** 科学部のはるなさんは、放課後、顧問の先生と、理科室で話をしています。  
次の会話文を読んで、各問いに答えなさい。

はるな：「先生、今度の学校祭では、目の錯覚とか、何か視覚的に面白いことをしたいと思っています。身近なもので何かよいものをおもっているのですが、なかなかよいアイデアが浮かんでこないんです。」

先生：「そうですか。いろいろありますよ。身近なものを使うのならば、目の錯覚ということではありませんが、台所にあるもので簡単な実験ができますよ。」

(先生は、次のように板書しながら、説明しました。)



先生：「コップの中にマドラーなど無色透明なガラスの棒をこのように置きます。そして、台所でよく見かける透明な液体を入れると、あら不思議、ガラスの棒が消えてしまいます。」

はるな：「へえ！面白いですね。その透明な液体は何なのですか？」

先生：「家で試して見てください。そして、その理由についても考えてみてください。ヒントは“屈折率”です。」

はるな：「わかりました。やってみます。」

先生：「ただし、実験に使った液体は、もったいないので、捨てずに使ってくださいね。」

はるな：「はい。」

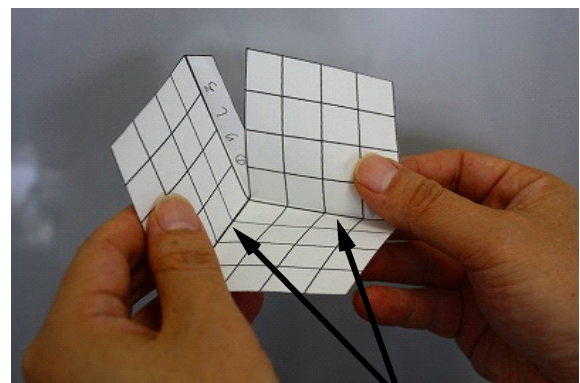
先生：「ほかには、目の錯覚というよりも、頭の錯覚といった方がいいかもしれませんが、こんなものもありますよ。」

(先生は、はるなさんに図がかかっている1枚の紙を渡しました。)

先生：「この紙にかかっている展開図を切り取って、このように組み立ててみてください。」(右図)

(はるなさんは、言われた通り組み立てました。)

はるな：「先生できました。これをどうするのですか？」



谷折り

先生：「まず、立体を手のひらの上に乗せ、片目を閉じて、しばらく見つめてください。  
そして、立体をのせている手のひらを上下左右色々と動かしてみてください。」

はるな：「先生、手を動かすと、立体が変な動きをします。3D映像を見ているようです。」

先生：「不思議でしょう。なぜ、そのように見えるのでしょうか。理由を考えてみてください。ポイントは、“片目で見ると”、“遠近感”そして“立体のマス目の大きさ”です。この理由がわかれば、この現象は、目の錯覚というよりも、頭の錯覚だということがよくわかると思いますよ。」

はるな：「わかりました。これについても考えてみます。」

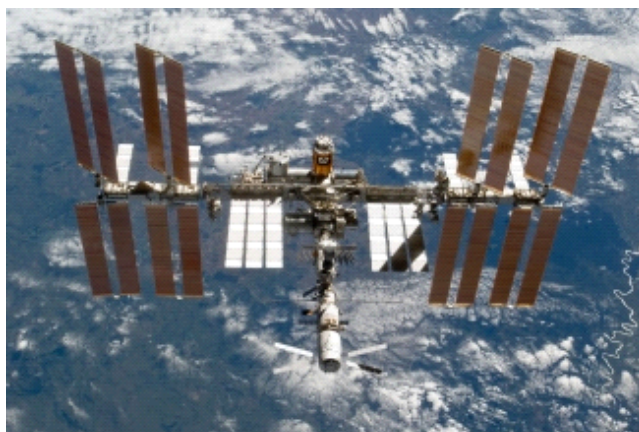
はるな：「ところで、最近気づいたことがあります。透明なプラスチックの容器を見ると、同じ種類の食品が入っていても、“PET”と表示されているものと“PS”と表示されているものがあります。見た目だけでは区別が付きません。表示を見ること以外で区別する方法はないのでしょうか。」

先生：「いいところに気がつきましたね。実は、身近なものを使って区別することができますよ。オレンジやグレープフルーツの皮に含まれているリモネンという成分によって、“PET”と“PS”のうちのどちらかが、白っぽくなったり、薄くなったり穴があきやすくなったりするのです。」

方法は簡単です。オレンジやグレープフルーツの皮をそれぞれの表面にこすりつけてみれば違いが出てきます。少し根気が必要かもしれませんが、頑張ってみてください。」

はるな：「わかりました。」

先生：「ところで、はるなさん、この写真を見てください。宇宙空間に浮かぶこの構造物も、“PET”と“PS”などと同じように、アルファベットで表すことがあります。どのように表すか知っていますか？アルファベット三文字です。」



出典：JAXA/NASA

はるな：「もちろん知っていますよ。」

(ア)と表すんですね。

また、(ア)の一部に(イ)という名前の日本実験棟があるんですね。そして、現在(平成23年7月1日現在)日本人が長期滞在していますよね。」

先生：「そのとおりです。はるなさん、実は、(ア)を地上から肉眼で見ることができるのを知っていましたか？」

はるな：「えっ、それは知りませんでした。」

先生：「JAXAのホームページ(<http://kibo.tksc.jaxa.jp/>)を見ると、(ア)の目視予想情報などが掲載されていますから、是非参考にして見てみてくださいね。」

- 問 1 (1) 会話文中の下線部の透明な液体とは何でしょうか。  
(2) その透明な液体を入れると、ガラスの棒が消えて見える理由を説明しなさい。
- 問 2 先生がはるなさんに渡した展開図をかいた紙と同じものが【別紙図形】です。  
はるなさんは、「手を動かすと、立体が変な動きをします。3D映像を見ているようです。」と表現していましたが、そのように見えた理由について考察し、考察結果を解答欄にまとめなさい。
- 問 3 プラスチックの“PE”はポリエチレンという物質名の頭文字をアルファベットで表したものです。  
(1) 会話文中に示されている“PET”と“PS”は、それぞれ何という物質の頭文字をアルファベットで表したものでしょうか。物質名を答えなさい。  
(2) オレンジやグレープフルーツの皮でこすると、白っぽくなったり、薄くなって穴があきやすくなったりするのは、“PET”と“PS”のどちらでしょうか。  
解答欄の当てはまる方を○で囲みなさい。
- 問 4 (1) 会話文中の（ア）及び（イ）に適語を入れなさい。  
(2) 現在、（ア）に長期滞在している日本人について、①氏名と②（宇宙飛行士以外の）職業を答えなさい。

**【別紙図形】****「理数に挑戦2011」ファーストステップ理科**

- <手順>
- ① この図を印刷する。(どんな紙でもよい。)
  - ② りんかくを切り取る。
  - ③ 3本の太線をすべて直角に谷折りにし、のりしろにのりをつけて、はりあわせる。
  - ④ 格子模様の立体を、片目を閉じて、じっと見る。

