

理数に挑戦 2009 ファーストステップ問題 (平成21年実施)

※ 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。

1

(1) 図1の斜線部分に正方形を一つ加えると、立方体の展開図になります。どこに正方形を加えればよいでしょうか。ア～コの中から当てはまる位置をすべて答えなさい。

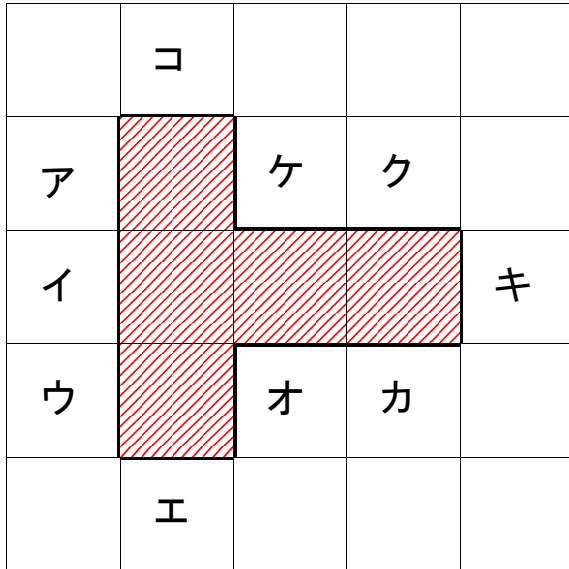
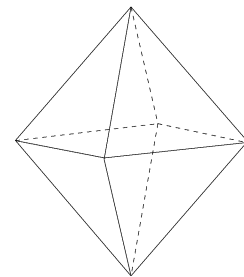
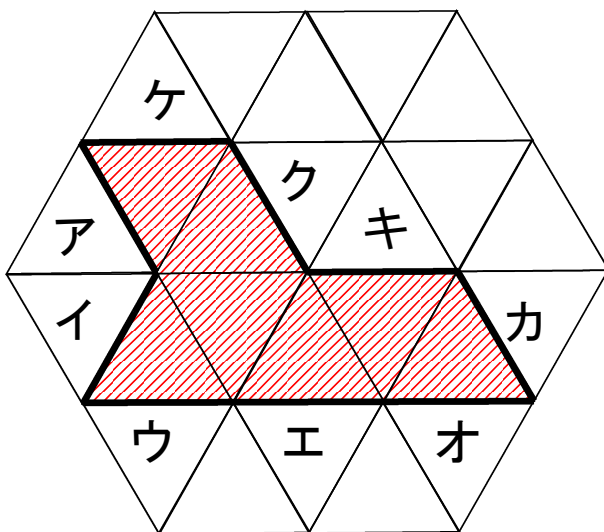


図1

(2) 図2の斜線部分に正三角形を一つ加えると、正八面体の展開図となります。どこに正三角形を加えればよいでしょうか。ア～ケの中から当てはまる位置をすべて答えなさい。



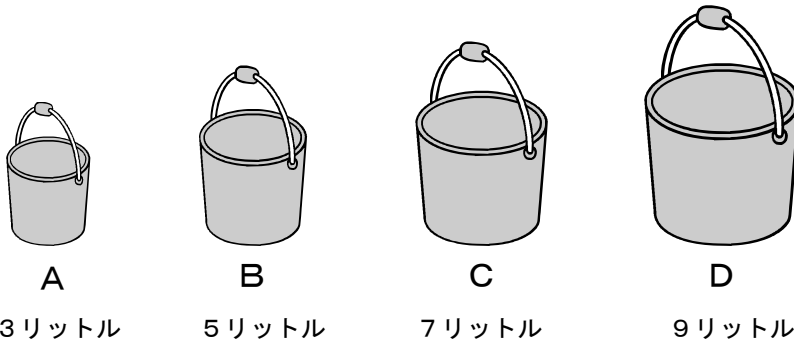
正八面体

図2

2

A, B, C, Dの4種類のバケツがあります。容積は、バケツAが3リットル、バケツBが5リットル、バケツCが7リットル、バケツDが9リットルです。これらのバケツを使って大きなタンクに水を入れたいと思います。バケツはタンクに水を入れることだけでなく、タンクから水を取り出すことにも使えます。ただし、バケツを使うときには、必ず水をいっぱいにするものとします。

例えば、バケツAで3回水を入れ、バケツBで1回水を取り出すと、タンクには4リットルの水が入ります。



(1) バケツBとバケツCの2種類のバケツを使い、次の量の水をタンクに入れる方法を求めなさい。

- ① 17リットル
- ② 18リットル

(2) 2種類のバケツを使って、17リットルの水をタンクに入れることにします。このとき、17リットルの水を入れることができない組み合わせは、次のア～エのどれですか。

- ア バケツAとバケツB
- イ バケツAとバケツD
- ウ バケツBとバケツD
- エ バケツCとバケツD

3

2009年7月22日，トカラ列島や硫黄島など日本の陸地の一部で，実に46年ぶりに皆既日食が観察できます。岡山県でも最大食分約84%の部分日食を見ることができます。

日食には，皆既日食と金環日食と部分日食の3種類があります。次の各問いに答えなさい。

- (1) 太陽のコロナやプロミネンスを観察しやすいのは，3種類の日食のうちどれですか。
- (2) 日食について説明した次の各文の(ア)～(エ)に適語を入れなさい。
  - ① 日食が見られるときの地球・太陽・月の位置関係は，3種類の日食のどれも同じで，(ア)が地球と(イ)の間にある。
  - ② 皆既日食が起きるときよりも，金環日食が起きるときの方が，地球と月との距離が(ウ)。
  - ③ 食分とは，太陽の(エ)の何%欠けるかを示している。
- (3) 2010年に西日本で，2011年に北日本で部分日食が見られますが，2012年5月21日には，日本の太平洋側一帯で，3種類の日食のうちの部分日食以外の日食が見られます。その日食の種類は何ですか。

※ 日食を観察するときには，黒色の下敷きや一般用サングラスなどを使っては危険です。日食を安全に観察するための情報は「世界天文年2009日本委員会」(<http://www.astronomy2009.jp/>)や国立天文台(<http://www.nao.ac.jp/>)などで確認できます。

4

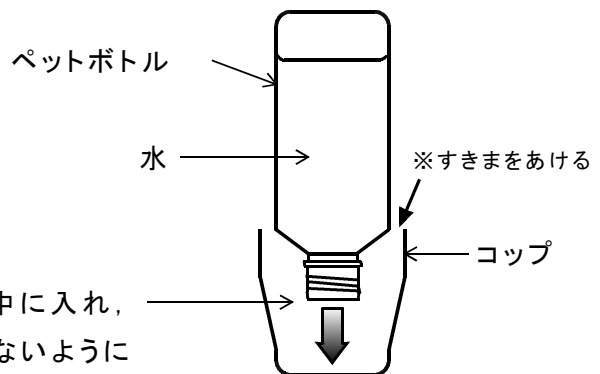
A君は，次のような実験をしました。次の問いに答えなさい。

水をいっぱいに入れた500mlのペットボトルと，空のコップを準備し，ペットボトルをななめにかたむけ，注ぎ口を少し下に向けて全ての水を静かにコップに注ぐと，水はあふれてこぼれました。

次に，図のように，水をいっぱいに入れた500mlのペットボトルを上下逆さにして，空の同じコップに水を注ぎました。このとき，

- ①注いだ水は，コップからあふれてこぼれるでしょうか，こぼれないでしょうか。「こぼれる」「こぼれない」で答えなさい。

また，②そう答えた理由も簡潔に説明しなさい。



注ぎ口をコップの中に入れ，コップの底につかないようにして静止する。

5

下の図1は、ある人が、大きなハチに追いかけてられている様子を表した絵です。

どうにかして、この人をハチから助けてあげたいと思うのですが、実は、道具も何も使わず、この絵のハチを見えなくして、この人を助けてあげる方法があります。

方法は簡単です。まず片目を閉じ、開いている方の目で、図1の人の絵を真上（この問題用紙の垂直上方）から凝視します。そして、頭をゆっくりと上下させて、目と人の絵との距離を調節します。すると、ある距離になったところで、視野の中からハチが突然消えるのです。ただし、この実験でハチが消えるのは、開いている方の目が、右目、左目どちらでもよいわけではなく、どちらか一方のときだけです。

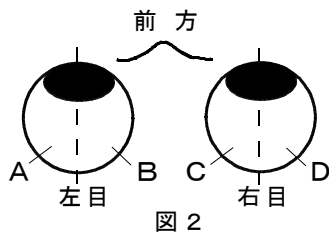


図1

ヒトの目の網膜には、物体の像が結ばれても視覚を生じない（見えない）部分があります。この部分を盲斑（盲点ともいう。）とといいます。この実験において、ハチが消えたのは、ちょうど盲斑の部分にハチの像が結ばれたからなのです。

さて、①この実験で、右目、左目のどちらを開いているときにハチが消えましたか。

また、②盲斑は図2に示すA～Dのどの領域に存在するのでしょうか。正しいと思われる領域を、右目と左目のそれぞれについて1つずつ選び、記号で答えなさい。



※ 前方に向かって、左目の左半分がA、右半分がB。  
同じく、右目の左半分がC、右半分がD。

6

原子力発電に利用されるウランに関連した次の各問いに答えなさい。

(1) ウランは、天然元素の中で最も重い元素です。ウラン（元素記号U）の原子番号はいくらですか。

(2) ① 日本で最初にウラン鉱床が発見されたのはどこの県ですか。

② また、ウラン鉱床が発見された場所は県境の峠にあり、現在、見学坑道や原子力エネルギー利用への理解を深めるための様々な展示等を行っている施設があります。その峠の名称を答えなさい。