

理数に挑戦 2012 ファーストステップ 問題

1 次は、4人の中学生が数学の問題に挑戦しているときの会話です。会話文を読んで、以下の各問いに答えなさい。

(1) 図1のような台形を見て、翔太さんと優奈さんは次のような話をしています。

翔太：⑦の台形をひっくり返して、④のように⑦のとなりにくっつけて⑦と④を合わせると、どんな図形になるかなあ。

優奈：それは、じゃないかしら。

翔太：そうすると、の面積は cm^2 になるね。

優奈：だったら、台形の面積は、その半分だから cm^2 になるね。

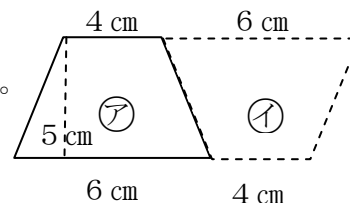
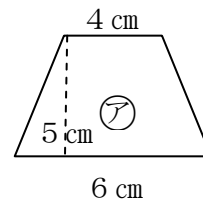


図1

(2) 図2のように並べてある黒石を見て、貴史さんと花子さんは次のような話をしています。

貴史：このまま、黒石を6段まで積んだら何個になるかな？

花子：1段が1個で、2段が3個で、3段が6個で、4段が10個だから……う～ん。

貴史：このように考えたらどうかな。1段が1個、2段が1+2個、3段が1+2+3個と考えていくと、6段だから……。

花子：分かったよ。貴史さん。6段目は、1+2+3+……+6個と考えればいから、個だね。

貴史：そう。

花子：そうすると、20段でも分かるね。でも、1+2+……+20を計算するのは大変だ。簡単な計算方法がないかな？

貴史：まず、6段の場合は黒石を図3のように6段まで積んで、白石を図4のように並べるよ。

花子：どういうこと？

貴史：黒石のとなりに白石をになるように並べると、石の数は縦に個、横に個並んでいるね。

次に、黒石と白石の数は同じだから、黒石の数は、 × ÷ 2 = になることが分かるね。

花子：なるほど。分かったよ。

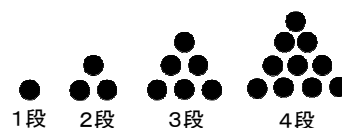


図2

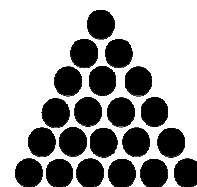


図3

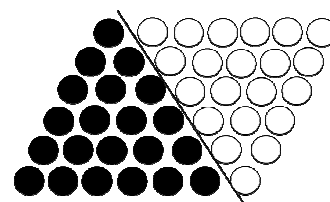


図4

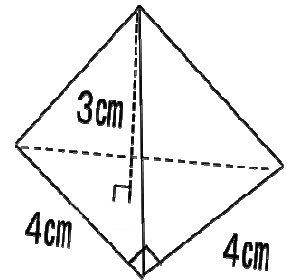
問1 空欄①～⑦に適する語句等を答えなさい。

問2 4人の中学生の会話を参考にして、1から2012までの和を求めなさい。

2 次の各問いに答えなさい。

問1 三角すいの体積の公式は、底面積×高さ÷3で表せます。

このとき、底面が直角二等辺三角形で直角をはさむ2辺が4 cm、高さが3 cmの三角すいの体積を求めなさい。



問2 図5のように、1辺の長さが6 cmの立方体の展開図があります。これを組み立てて、各辺の中点を結ぶ直角二等辺三角形（塗りつぶした部分）を取り除くと、三角形と四角形の面からなる図6に示した立体になります。このとき、三角形と四角形で囲まれた立体の体積を求めなさい。

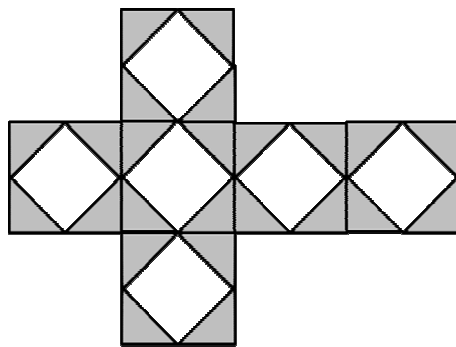


図5

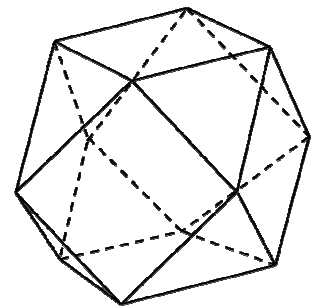


図6

3 岡山県に住む中学生の桃子さんは先生と話をしています。次の会話文を読んで以下の各問いに答えなさい。

先生：「今年の5月21日の朝，九州地方南部，四国地方南部など広範囲で金環日食を見ることができましたね。岡山では部分日食でしたが，桃子さんは観察しましたか。」

桃子：「はい。登校前に自宅で観察をはじめ，登校してからも観察を続けました。」

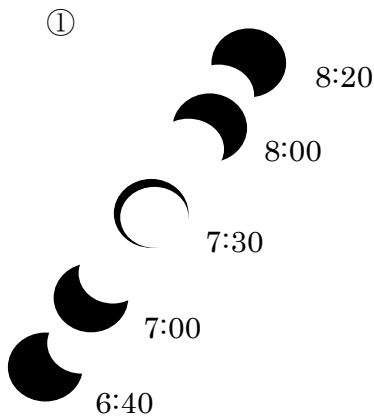
先生：「どのような方法で観察をしたのですか。」

桃子：「小さな穴を空けた厚紙に太陽の光を当てて，影の中に見える太陽の形を観察しました。また，(a)太陽観察用のめがねを使って太陽を観察し，日食のようすを記録しました。」

先生：「日食のようすが適切に記録できていますね。6月6日の金星の太陽面通過と一緒に観察しましたね。」

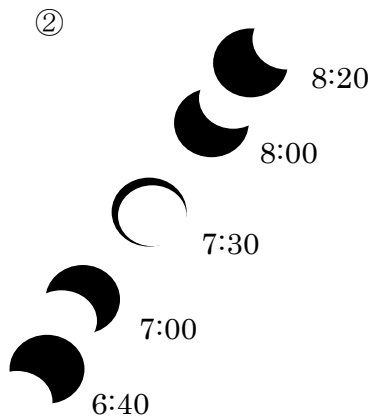
桃子：「はい。金星が黒い点のように見えました。ほかにも(b)太陽の表面に，数は少ないですが，黒点を見ることができました。」

問1 下線部(a)について，桃子さんは東の空を見上げて，日食のようすをスケッチしました。桃子さんのスケッチとして適切なものを，次の①～③の中から一つ選び，番号で答えなさい。



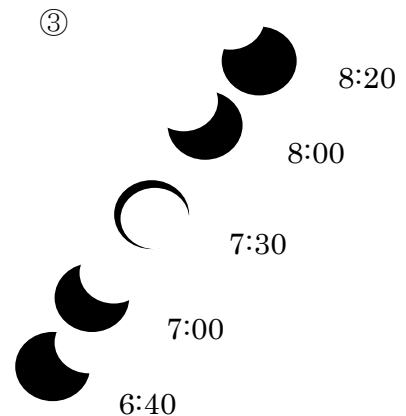
東北東

東



東北東

東



東北東

東

問2 地球からみると太陽と月はほぼ同じ大きさに見えます。これは，太陽と月の直径と，地球からの距離が関係しています。このことを利用して，月と太陽の直径の比を求めます。月の直径を1とすると，太陽の直径はいくらになるか答えなさい。ただし，地球から太陽までの実際の距離は1億5千万 km，月までの実際の距離は40万 km とします。

問3 下線部(b)について，黒点のようすをある期間観察したところ，黒点の位置が少しずつ移動していきま^{かんけつ}した。このことから太陽はどのような運動をしていると言えますか。簡潔に答えなさい。

- 4 正美さんは、台所にあったニンジンやダイコンについてインターネットで調べたり、観察、実験を行ったりしました。次の文章は正美さんがそのようすを説明したものです。文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

ニンジン^{だいだい}は、私たちがよく食べる根菜の一つです。調べてみると、ニンジンの食べる部分はふつう^{だいだい} 橙色ですが、この色は（ア）という色素が多く含まれるからだと分かりました。また、ニンジンの食べる部分は上側（葉が出ていた側の一部）が茎、その部分より下側が根であることが分かりました。さらに、根は下向きに成長する太い主根^{しゅこん}と横向きに成長する細い側根^{そっこん}に分けられること、側根の位置は右の写真のような形で白っぽくなっていることが分かりました。



何本かのニンジンを観察してみると、側根の位置には規則性があり、上から下に向けて4つの列になって並んでいるものが多いことが分かりました。ニンジンはセリ科ですが、科の違う（イ）科のダイコンを数本観察してみると、側根の位置は（ウ）列になっていました。植物によって、側根の列の数は異なっていることが分かって驚きました。

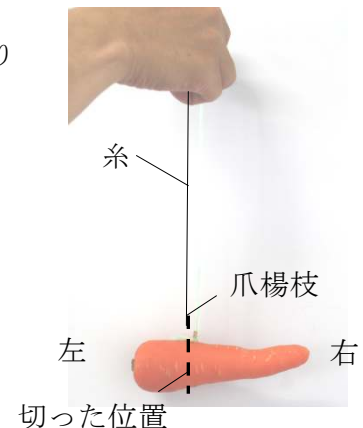
さらに、ニンジンを用いて、一本のニンジン^{しゅこん}を等しい重さに切り分けるため、次のような実験を行いました。

【実験】

方法 右の写真のように糸^{つまようじ}のついた爪楊枝^{つめようじ}を左右のバランスが釣りあう場所にさす。

次に、この場所でニンジン^{しゅこん}を左右に切り分け、左右の重さをそれぞれはかる。

結果



問1 文章中の（ア）～（ウ）に当てはまる語句や数字を答えなさい。

問2 【実験】の [] に文を入れ、実験の結果を完成しなさい。

問3 問2のような結果になった理由を説明しなさい。

問4 正美さんはこの実験で使った包丁はさびにくいことに気づき、この包丁について調べてみました。この包丁は鉄のほかにクロム、ニッケルという金属を加えたステンレス鋼という合金できていることと、合金にするとそれぞれの金属にはない新しい性質が現れることが分かりました。5円硬貨も合金であり、金色に見えますが金という金属は含まれていません。5円硬貨に含まれる主な2種類の金属は何ですか。金属の名称を書きなさい。