

2022年度

特色対策③



コキア（ひたち海浜公園）

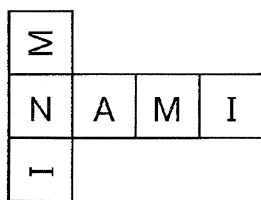
1 みなみさんは立方体について学習しています。

問題1 みなみさんは工作用紙で【図1】のような立方体をいくつか作り、外側のそれぞれの面に「M」「I」「N」「A」「M」「I」という文字を1文字ずつ書きました。その立方体の展開図の1つが【図2】です。みなみさんは【図2】以外に【図3】のような5種類の展開図をかきました。解答用紙の【図3】の展開図に「A」以外の文字を向きに注意してすべて書きなさい。

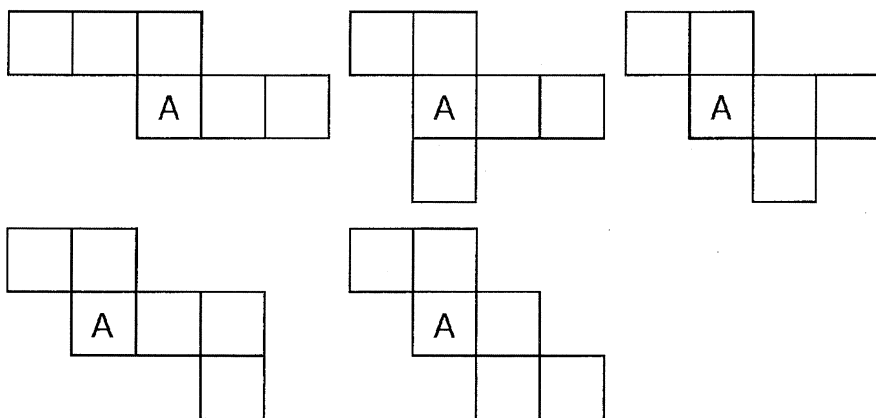
【図1】



【図2】

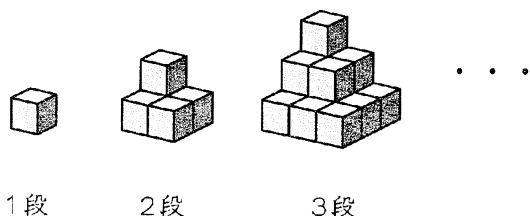


【図3】



問題2 みなみさんは工作用紙で1辺2cmの立方体をたくさん作り、【図4】のように1段で1個、2段で5個、3段で14個・・・とすきまなく立方体を積み重ねて立体を作りました。

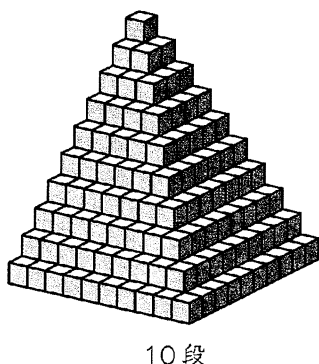
【図4】



みなみさんが1段の立体の表面全体（底面はのぞく）を赤色にぬったとき、赤色にぬられた面の面積の和は 20cm^2 になり、2段の立体の表面全体（底面はのぞく）を赤色にぬったとき、赤色にぬられた面の面積の和は 64cm^2 になります。

- (1) みなみさんが【図5】のような10段の立体をつくり、表面全体（底面はのぞく）を赤色にぬったとき、赤色にぬられた面の面積の和を求めなさい。

【図5】



- (2) みなみさんが赤色にぬられた【図5】の10段の立体をふたたび1辺2cmの立方体にばらばらにしたとき、どの面にも赤色がぬられていない立方体は何個ありますか。

- 2** みなみさんは1から9までの数字を1回ずつ使っていろいろな計算を試みました。次の問題に答えなさい。

問題1 1から9までの数字の中から3つの数字を分母に使い、その数字を小さい順にア、イ、ウとします。

$$\frac{1}{\text{ア}} + \frac{1}{\text{イ}} + \frac{1}{\text{ウ}} = 1$$

となるようなア、イ、ウの数字の組み合わせを解答用紙に書きなさい。

問題2 1から9までの数字の中から1、2、3、4、8、9の数字を1回ずつ使い、3けたの数字を2つ作り、和が675となるようなたし算をします。

【例1】 $182 + 493 = 675$

【例1】 のほかに足したら675となるような3けたの数字の組み合わせを解答用紙にすべて書きなさい。ただし、組み合わせた3けたの数字の小さい方を小さな数字の欄に、大きい方を大きな数字の欄に書きなさい。

問題3 1から9までの数字を1回ずつ使って、【例2】のように4けたの数と5けたの数を作り、2つの数をかけます。

【例2】

4けたの数	5けたの数	2つの数をかけた答え
9876	54321	536474196

(1) 2つの数をかけた答えがもっとも小さくなるときの4けたの数と5けたの数と、その2つの数をかけた答えを解答用紙に書きなさい。

(2) 2つの数をかけた答えがもっとも大きくなるときの4けたの数と5けたの数と、その2つの数をかけた答えを解答用紙に書きなさい。

3

みなみさんが缶^{かん}ジュースを買おうとしたら1本120円でした。このとき10円硬貨^{こうか}、50円硬貨、100円硬貨を使っておつりのないように支払う方法は【表1】のように4通りあります。

【表1】

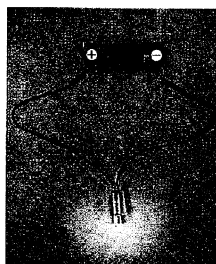
	支払う方法			
方法1	10円硬貨	2枚	100円硬貨	1枚
方法2	10円硬貨	2枚	50円硬貨	2枚
方法3	10円硬貨	7枚	50円硬貨	1枚
方法4	10円硬貨	12枚		

みなみさんの財布の中には5円硬貨16枚、10円硬貨8枚、50円硬貨2枚、100円硬貨1枚が入っています。1本120円の缶ジュースを買うとき、おつりのないように支払う方法は何通りありますか。答えを解答用紙に書きなさい。

- 4 みなみさんは、豆電球とLED電球（発光ダイオードを使った電球）の違いに興味を持ち、いろいろな実験をしながら2つの電球を比較してみました。

【写真1】

【写真2】



LED電球

【写真1】は、豆電球を乾電池とソケットを使ってつけたものです。

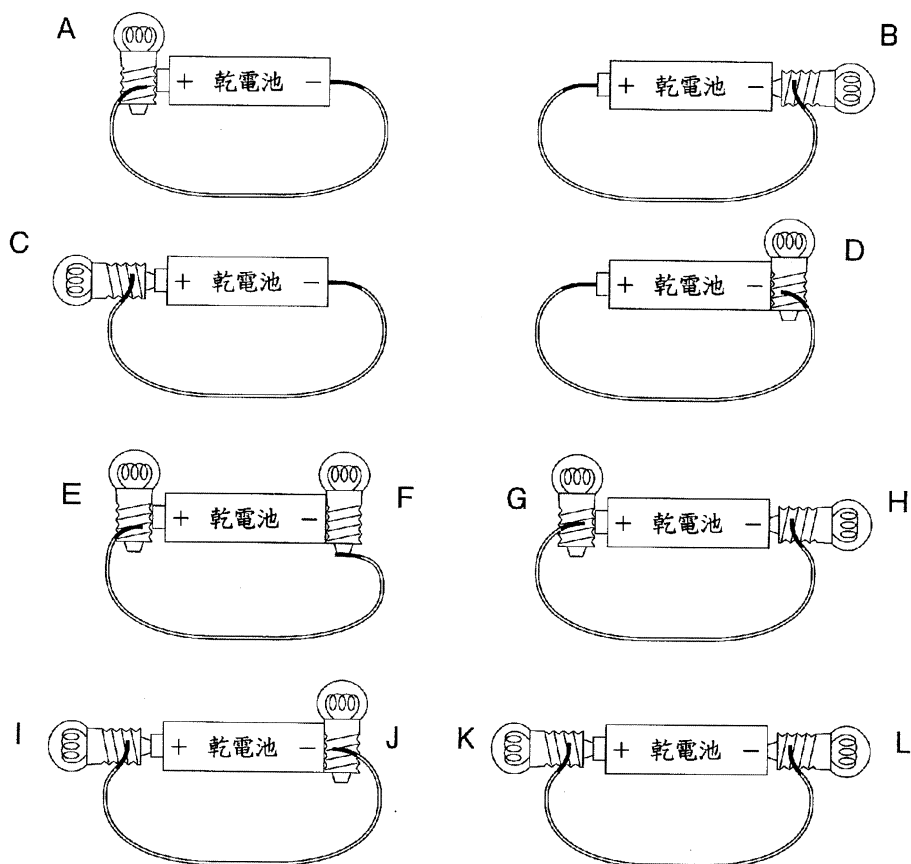
【写真2】は、ソケット付きのLED電球です。

問題1

みなみさんは、豆電球の仕組みがどのようなになっているのかを知るためにソケットを使わずに豆電球をつける実験を行いました。

【図1】の豆電球A～Lで、つくものをすべて選び、記号を書きなさい。ただし、豆電球・乾電池・ビニル導線はすべて同じものを使っています。

【図1】



※この実験の中には、途中で発熱（とちゅう）するために、注意をしなければならないものがあります。

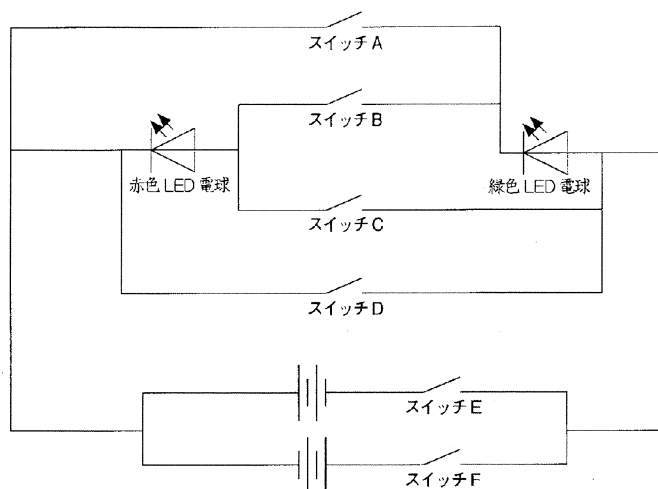
問題2

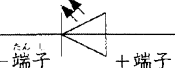
みなみさんは、【写真2】のLED電球の仕組みがどのようなになっているのかを知るために、LED電球について調べ、次のことがわかりました。

- 1つ目 テレビなどの表示灯にはLED電球が使われていることが多いこと。
- 2つ目 LED電球は、電池につなぐ導線の+、-を正しくつないだ時だけつくという性質があること。
- 3つ目 LED電球には、赤色や緑色など様々な色の電球があること。

上の2つ目を確認するために、赤色LED電球と緑色LED電球を使い、乾電池4個、スイッチ6個とビニル導線を使って次の【回路図1】を作り実験をしました。

【回路図1】



【回路図記号】 乾電池2個 : 
LED電球 : 

次の(1)～(3)のそれぞれの場合、入れる必要のあるスイッチをA～Fの中からすべて選び、記号を書きなさい。

- (1) 赤色LED電球だけをつける。
- (2) 緑色LED電球だけをつける。
- (3) 赤色LED電球と緑色LED電球を両方とも同時につける。

問題3

みなみさんは、家で使っている白熱電球と LED 電球の^{ちが}違いを^{ひかく}比較してみました。
次の【表1】は、みなさんが調べた内容をまとめたものです。

【表1】

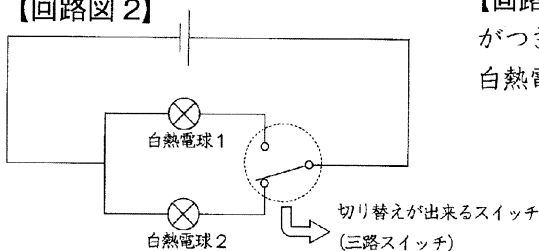
電球の種類	点灯中の熱	電球の1個の値段 ^{ねだん}	電球の寿命 ^{じゅみょう}	100時間つけた時の電気料金
白熱電球	熱くなる	480 円	1000 時間	119 円
LED 電球	熱くならない	2200 円	40000 時間	20 円

【表1】の白熱電球とLED電球を40000時間点灯し続けた場合を考えます。白熱電球を40000時間点灯し続けるために必要な電球の値段と電気料金の合計金額は、LED電球を40000時間点灯し続けるために必要な電球の値段と電気料金の合計金額の何倍になるか計算しなさい。答えは、小数第二位を^{ししや ごと}四捨五入し、小数第一位まで答えなさい。ただし、白熱電球は、1000時間ごとに電球を取り替え、40000時間点灯し続けたものとし、取り替えの時間は考えません。

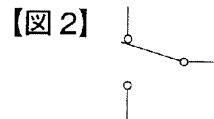
問題4

みなみさんは自分の家の^{かいだん}階段の白熱電球をLED電球に取り替えるために、階段のスイッチの仕組みを調べ、【回路図2】を作りました。電球2つを^{こうご}交互につけるためには、^{へいれつ}並列回路の枝分かれをする部分で切り替えが出来るスイッチ（三路スイッチ）を使えば良い事がわかりました。

【回路図2】

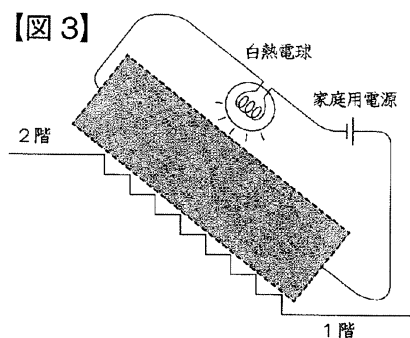


【回路図2】の三路スイッチでは、白熱電球2がつき、【図2】のようにスイッチを切り替えると、白熱電球1をつけることができます。



【回路図2】の三路スイッチを使い、一般的な階段の電球を2階からでも1階からでも、つけたり消したりできるように、解答用紙の【図3】の点線の中に、回路をかきなさい。ただし、電球がついている状態を表しなさい。

【図3】



【5】 2012年5月21日に横浜では、金環日食が見られました。【写真1】

【写真1】は、みなみさんが学校から金環日食を撮影した写真です。横浜で金環日食が観測できたのは、173年ぶりのことで、各地で様々なイベントが行われました。また、6月4日は、部分月食が見られる予定でした。6月4日の部分月食では、地球の影で月の大きさの約4割が真っ暗になりました。



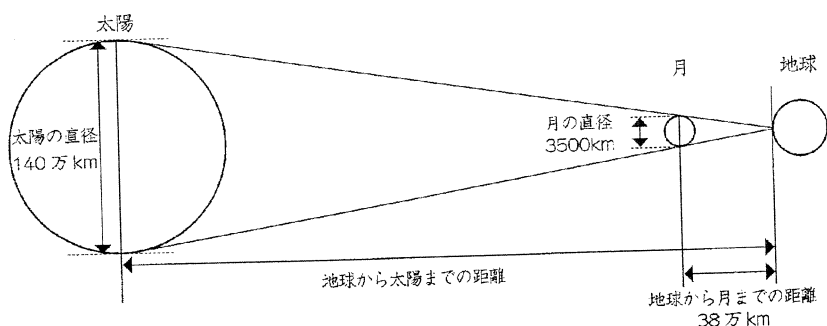
みなみさんは、どうして金環日食や月食がおきるのか不思議に思い、太陽・月・地球について調べてみました。

まず、地球と月と太陽の模式図を使いながら、距離と大きさの関係について考えました。

2012.5.21 南高等学校附属中学校で撮影した金環日食

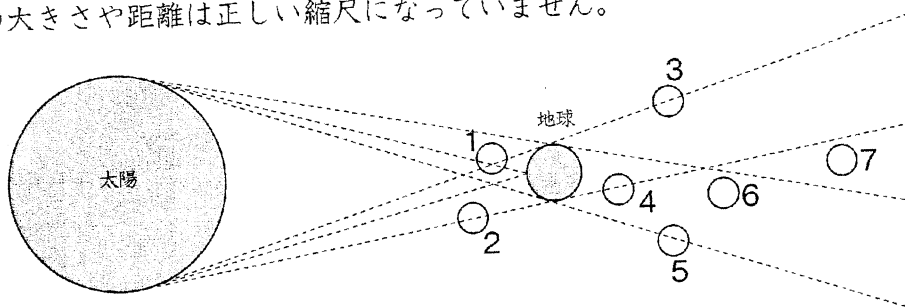
問題1 【図1】の皆既日食を表した図では、地球から月と太陽を見ると、ほぼ同じ大きさに見えます。【図1】のように、月の直径を3500km、地球から月までの距離を38万km、太陽の直径を140万kmとしたとき、地球から太陽までの距離は、何万kmですか。ただし、【図1】の大きさや距離は正しい縮尺になっていません。

【図1】



問題2 6月4日の部分月食と同じ位置関係にあるものを次の月の位置1～7の中から最もふさわしいものを1つ選び、番号を書きなさい。ただし、【図2】の大きさや距離は正しい縮尺になっていません。

【図2】



問題 3

みなみさんは、図書館でさらに詳しく太陽・月・地球について調べ、地球から月や太陽までの距離が毎日少しずつ変化していることを知りました。金環日食や皆既日食が地球から月までの距離と関係があることがわかり、調べた結果をあとの【表1】【表2】にまとめました。

【表1】

天体名	地球	太陽	月
半径 (km)	6371 (平均) 極半径 6357 赤道半径 6378	696000	1738

極半径：地球の中心と極点（北極点・南極点）を結んだ距離

赤道半径：地球の中心と赤道を結んだ距離

(理科年表を参考にして作成したもの)

【表2】

年/月/日	地球から月までの距離 (km)	地球から太陽までの距離 (AU)
2012年5月1日	377558	1.008
2012年5月2日	371491	1.008
2012年5月3日	365915	1.008
2012年5月4日	361346	1.008
2012年5月5日	358257	1.008
2012年5月6日	356988	1.009
2012年5月7日	357682	1.009
2012年5月8日	360259	1.009
2012年5月9日	364431	1.009
2012年5月10日	369760	1.009
2012年5月11日	375737	1.010
2012年5月12日	381866	1.010
2012年5月13日	387725	1.010
2012年5月14日	392997	1.010
2012年5月15日	397471	1.010
2012年5月16日	401037	1.011
2012年5月17日	403665	1.011

地球と太陽との平均距離 149597870700 m を 1 AU とする。

(理科年表を参考にして作成したもので、実際の数値とは異なります。)

太陽・月・地球について述べた次の1～5の文の中で、下線部が正しいものすべてを選び、番号を書きなさい。ただし【表1】【表2】の数値を使うこと。

- 1 太陽の直径は、地球の直径の約 109 倍 である。
- 2 地球は、南北（北極点と南極点を結んだ直径）よりも東西の直径の方が約 42km 長い。
- 3 月の半径は、地球の半径の約 6 分の 1 である。
- 4 2012年5月1日から5月17日までの地球から月までの平均距離は、38万km 以下である。
- 5 2012年5月1日と5月17日の地球から太陽までの距離の差は、地球から月までの平均距離より長い。