

受験 番号	
----------	--

課題1 お父さんとまりこさんの会話を読んで、あとの(1)から(4)に答えましょう。

父：わたしたちはふだんの生活で0から9までの10個の数字を使って数を表しているね。これを十進法<sup>じっしんぽう</sup>というんだ。  
 しかし、この方法以外にも0と1の2個の数字だけを使って数を表す方法があって、これを二進法というんだ。  
 例を見てごらん。

例) 十進法で表された13を0と1だけを使った二進法で表す方法は

$$13 \div 2 = 6 \text{ あまり } 1$$

$$6 \div 2 = 3 \text{ あまり } 0$$

$$3 \div 2 = 1 \text{ あまり } 1$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ あまり } 1$$

つまり十進法の13は二進法で1101と表すことができる。

まりこ：2で割ることを繰り返して、出てきたあまりを最後から順に並べていけばいいんだね。

じゃあ、19は10011だね。

(1) 十進法で表された25を二進法で表しましょう。

11001

※

父：それでは次に、二進法で表された数の0を□、1を■として全部で5個使って表してみよう。

先の例で十進法の13は二進法で表すと01101と考えられるから、□■□■□と表すことができるね。

(2) 十進法で表された27を□と■を使って表しましょう。

■ ■ □ ■ ■

※

まりこ：□と■で表された数を十進法で表すにはどうすればいいのかな。

父：そうだな、次のヒントを見て考えてごらん。

ヒント 13は

□	■	■	□	■
16	8	4	2	1

19は

■	□	□	■	■
16	8	4	2	1

(3) ■□■□■を十進法で表しましょう。

21

※

(4) □を2個、■を3個、すべて使ってできる数のうち、大きい方から数えて7番めの数を十進法で表しましょう。  
また、その求め方を大きい順に並べることで説明しましょう。

7番めに大きい数 14

説明 大きい順に並べると

①	■ ■ ■ □ □	16 + 8 + 4 = 28
②	■ ■ □ ■ □	16 + 8 + 2 = 26
③	■ ■ □ □ ■	16 + 8 + 1 = 25
④	■ □ ■ ■ □	16 + 4 + 2 = 22
⑤	■ □ ■ □ ■	16 + 4 + 1 = 21
⑥	■ □ □ ■ ■	16 + 2 + 1 = 19
⑦	□ ■ ■ ■ □	8 + 4 + 2 = 14
⑧	□ ■ ■ □ ■	8 + 4 + 1 = 13
⑨	□ ■ □ ■ ■	8 + 2 + 1 = 11
⑩	□ □ ■ ■ ■	4 + 2 + 1 = 7

16   8   4   2   1

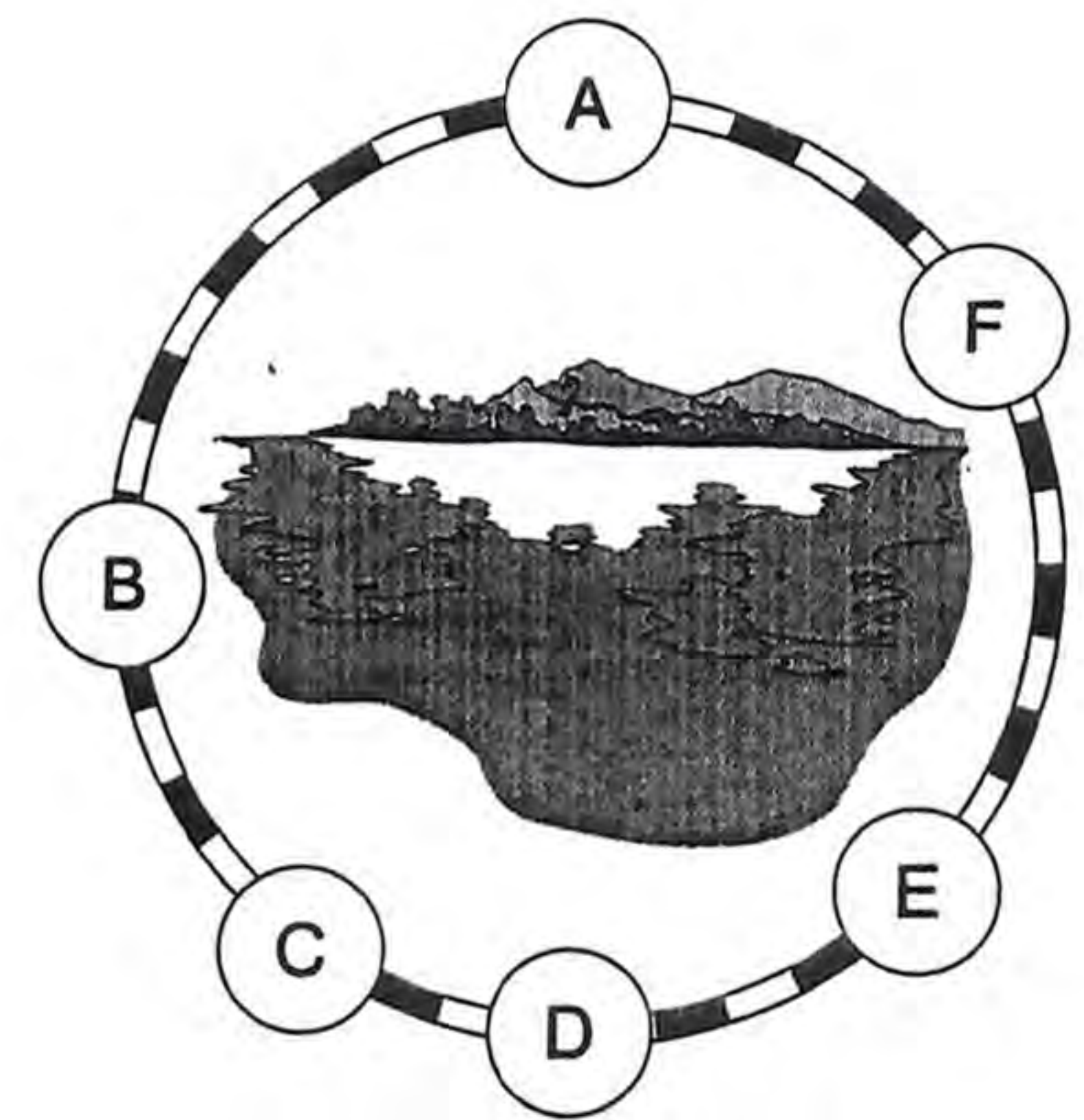
※

受験  
番号

課題2 中学生になったひろしさんとわたるさんはA駅前にいます。湖の周りを走る列車に乗って2人いっしょに行動します。次の表と図を参考にして、あとの(1)から(3)に答えましょう。

となり合う駅と駅の間 <small>きよ</small> りの距離	
A駅  B駅	7.3km
B駅  C駅	5.4km
C駅  D駅	2.9km
D駅  E駅	4.7km
E駅  F駅	6.3km
F駅  A駅	3.4km

運賃表	
距離	運賃
3 kmまで	150円
5 kmまで	200円
8 kmまで	260円
12kmまで	320円
12kmから	400円



ひろし：今日はどこを見て回るの。

わたる：ぼくはB駅まで行き、駅前にある博物館に行きたいな。

ひろし：それはいいね。ぼくはD駅前のデパートで買い物をしたいた。

わたる：じゃあそこにも行こう。最後にF駅前のトンカツ屋で食事をしよう。ただし、この列車には時計回り方向の列車と反時計回り方向の列車があるんだ。例えば、B駅からF駅へ行くには、A駅を通る時計回りの行き方と、C駅を通る反時計回りの行き方があるね。距離の短い方を選んで行くことにするよ。

ひろし：A駅で乗って反時計回りに、B駅、D駅、F駅の順に降りて回ると1人あたりで合計  かかるね。

(1)  にあてはまる金額を答えましょう。

円

※

わたるさんが右のポスターを見つけました。

わたる：C駅前の案内所で運賃が半額になる券を2枚くれるって書いてあるよ。もらった方が得なのかな。

ひろし：もらいに行ったら余分に乗車券を買わないといけないから損をするかもしれないよ。

わたる：じゃあ出発する前に2人で考えよう。A駅で乗って最初にC駅に行って半額券をもらってからB駅、D駅の順に降りて回って最後にF駅で降りよう。この行き方で運賃の高い乗車券2枚に半額券を使うと1人あたりで合計  かかるね。

★半額券配布中★

C駅前の案内所で運賃が半額になる券を1人に2枚ずつさしあげています。乗車券1枚を買うときに半額券を1枚使用できます。

(2)  に当てはまる金額を答えましょう。

円

※

ひろし：まだ高いね。他の場合も考えて一番安くなる行き方を見つけるぞ。

(3) それぞれが半額券を2枚とも使って、A駅で乗ってF駅で降りるまで、どの順に降りて回れば1人あたりの運賃がもっとも安くなるかを求めましょう。また、その求め方を具体的に運賃を調べることで説明しましょう。

もっとも安くなる行き方	A → <input type="text" value="B"/> → <input type="text" value="C"/> → <input type="text" value="D"/> → F
説明	半額券を2枚とも使う行き方は②の980円以外に次の3通りある。 $A \xrightarrow[400円]{12.7km} C \xrightarrow[150円]{2.9km} D \xrightarrow[\frac{1}{2} \times 320円]{8.3km} B \xrightarrow[\frac{1}{2} \times 320円]{10.7km} F \quad 400 + 150 + 160 + 160 = 870円$ $A \xrightarrow[260円]{7.3km} B \xrightarrow[260円]{5.4km} C \xrightarrow[\frac{1}{2} \times 150円]{2.9km} D \xrightarrow[\frac{1}{2} \times 320円]{11km} F \quad 260 + 260 + 75 + 160 = 755円$ $A \xrightarrow[400円]{14.4km} D \xrightarrow[150円]{2.9km} C \xrightarrow[\frac{1}{2} \times 260円]{5.4km} B \xrightarrow[\frac{1}{2} \times 320円]{10.7km} F \quad 400 + 150 + 130 + 160 = 840円$

※

検号	
----	--

課題3 海水浴に来たひろしさんとまりこさんが、プールと海での泳ぎやすさの<sup>ちが</sup>違いについて話をしています。  
あとの(1)から(7)に答えましょう。

ひろし：プールで泳いだときと違って、海の方が泳ぎやすい気がするよ。

まりこ：それはきっと海水のせいよ。海水はプールの水や真水に比べて体が浮きやすくなるって聞いたことがあるわ。

ひろし：たしか<sup>ゆりよく</sup>浮力を受けるからだよね。本当に海水の方が浮きやすくなるかどうかを調べてみようよ。

まりこ：大きなバケツ、海水、真水、おもり、はかりが必要だけど、おもりとはかりはすぐには準備できないわ。

ひろし：重さが何gかわからなくてもどちらが重いかを比べることはできるよね。500mLのペットボトルと海岸の砂を使えばいいんじゃないかな。

まりこ：そうね。500mLのペットボトルに砂を入れてふたをしっかりと閉めると ① の代わりになるわね。

(1) 上の会話文の ① にあてはまることばを書きましょう。

おもり

※

(2) 大きなバケツ、海水、真水、500mLのペットボトル、海岸の砂を使って、海水の方が真水に比べてものが浮きやすいことを確かめる実験の方法を説明しましょう。

500mLのペットボトルに石砂を入れて、ふたをしっかりと閉めるとおもりが作れます。  
次に、大きなバケツに海水を入れ、ペットボトルがきりぎり浮くように中の砂の量を調節します。そして、ペットボトルを海水から出し、表面を真水で洗って流してから、真水が入った別のバケツに入れて、真水に浮くかどうかを調べます。

※

(3) (2) で答えた実験の結果を予想して書きましょう。

ペットボトルは真水に沈みます。

※

受験 番号	
----------	--

数日後、ひろしさんとまりこさんは実験の内容を先生に話しました。

先生：おもしろい実験をしたね。でも、海水と真水で浮力に<sup>ふりょく</sup>違いが出る原因は何でしょう。

まりこ：私は海水にたくさん<sup>ふく</sup>含まれている塩分が原因だと思います。

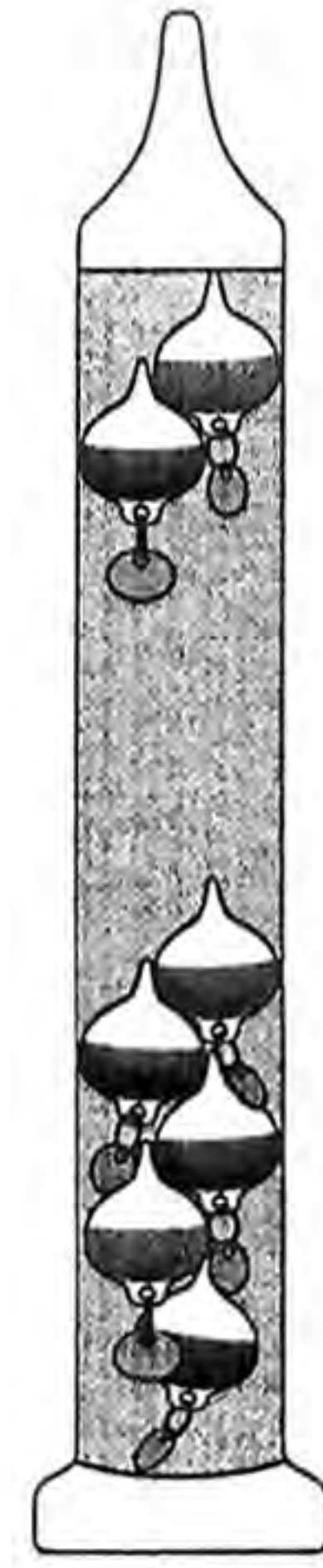
ひろし：ぼくは浮力を利用した温度計を持っています。海水と真水の温度の違いは原因になりませんか。

先生：二人ともいいところに目をつけたね。実はどちらも浮力に関係しているよ。でも、②の影響の方が大きいね。

ひろし：そうなんですか。

先生：はかりがあればもっといろいろな条件で浮力を比べることができるね。

まりこ：さっそくやってみます。



浮力を利用した温度計

(4) 上の会話文の②には「温度」、「塩分」のどちらかが入ります。②にあてはまることばを書きましょう。

塩分

※

このあと、条件を変えていくつかの実験をしました。次のア～エに示すのはその結果です。

ア 500mLのペットボトルに砂を入れ4%の食塩水につけた場合、ペットボトルと砂の合計の重さが513gをこえたときにペットボトルが沈んだ。

イ 500mLのペットボトルに砂を入れ20%の食塩水につけた場合、ペットボトルと砂の合計の重さが574gをこえたときにペットボトルが沈んだ。

ウ 700mLのペットボトルに砂を入れ4%の食塩水につけた場合、ペットボトルと砂の合計の重さが719gをこえたときにペットボトルが沈んだ。

エ 1000mLのペットボトルに砂を入れ10%の食塩水につけた場合、ペットボトルと砂の合計の重さが1071gをこえたときにペットボトルが沈んだ。

(5) 4%の食塩水 2kgの中に溶けている食塩の重さを答えましょう。

80 g

※

(6) 塩分が浮力にどのように影響するかを確かめるためには、上のどの実験結果とどの実験結果を比べればよいですか。ア～エの記号で答えましょう。

ア と イ

※

(7) 塩分が浮力にどのように影響するかということ以外に、実験結果からわかることを書きましょう。

ペットボトルの大きさを大きくするほど、より大きな浮力が得られるということ。

※