

**平成 20 年度 岡山県立岡山操山高等学校
自己推薦による入学者選抜適性検査 I (60分)**

太郎さんの高校では、泊まりがけで登山をしました。太郎さんのクラスではA, B, Cの3班に分かれて、計画や準備をおこない、登山に出発しました。

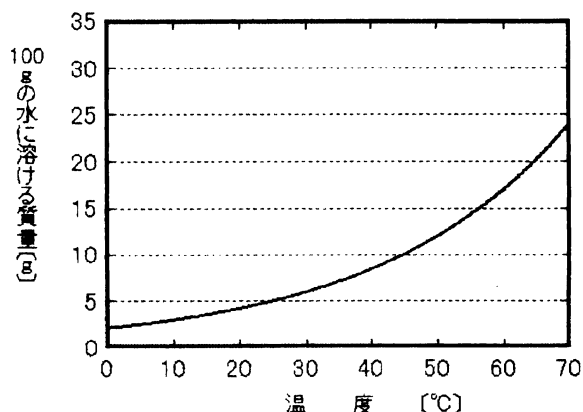
このことに関する以下の問題 1・2・3・4 について考えてみましょう。

- 1 登山の準備に関する以下の問い(問1, 2)に答えなさい。

問1 A班のメンバーは明日の登山の準備をそれぞれはじめました。飲み物として各自お茶と、疲れをとるためにある物質Xを溶かした飲み物を用意することにしました。太郎さんは25℃の水260gに物質Xを10g溶かし、浩二さんは25℃の水370gに物質Xを13g溶かし、晴香さんは25℃の水150gに物質Xを最大限溶かしました。

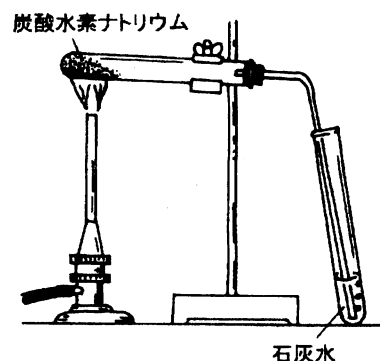
- (1) 晴香さんがつくった溶液には物質Xは、およそ何g溶けていますか。右のグラフを参考にして理由をつけて答えなさい。
- (2) 各自がつくった飲み物の濃さを比べたときに一番濃い飲み物と一番薄い飲み物は、それぞれ誰がつくったものですか。理由をつけて答えなさい。

物質Xが100gの水に溶ける質量と温度の関係



問2 B班のメンバーは登山の準備として、パンを焼くことにしました。そのなかで健二さんは、パンを作る材料として炭酸水素ナトリウムが利用されていることを知りました。炭酸水素ナトリウムについて詳しく知りたくなった健二さんは、高校の先生と相談して下のような装置で実験を行い、その性質を調べることにしました。

- (1) 装置を組み立てているときに、加熱している試験管の口を上向きにしていると、先生から下向きにしておくように注意されました。この実験において、試験管の口を下げておくのはなぜですか。その理由を答えなさい。
- (2) 右図の装置で、炭酸水素ナトリウムを加熱したところ、二酸化炭素が発生して石灰水が白く濁ることがわかりました。この実験以外で二酸化炭素を化学的に発生させる方法を考えていると、同じ班の理恵さんが、「物質を燃焼させたり、はいた息を集めたりしたらよいのではないか。」と教えてくれました。他にどのような方法が考えられるでしょうか。1つ答えなさい。



- (3) 炭酸水素ナトリウムはパンや焼き菓子などを作る際に利用されています。それはなぜですか。この実験をもとにあなたの考えを述べなさい。



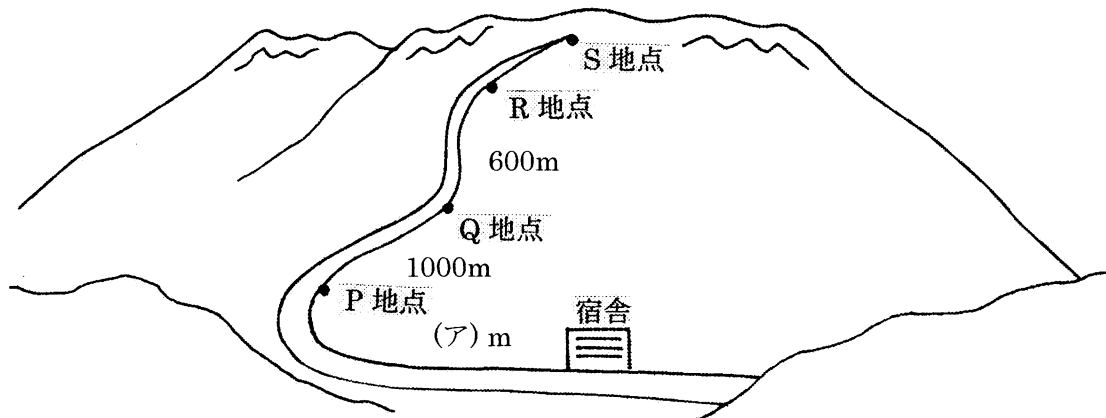
- 2 3つの班が宿舎を出発し、次のような経路で R 地点または S 地点まで登って、同じ道を通って宿舎まで帰りました。このことについて、以下の問い（問 1～4）に答えなさい。

その際、解法の過程を解答欄に示しなさい。ただし、問 1 は答えのみでよろしい。

<経路>

A 班は山の途中の R 地点で休憩した後、山を下る。
 B 班は山の途中の Q 地点、S 地点で休憩した後、山を下る。
 C 班は山の途中の P 地点、Q 地点、R 地点、S 地点で休憩した後、山を下る。

<図>



<表 1>各地点での出発時刻・到着時刻

	宿舎	P 地点		Q 地点		R 地点		S 地点	
	出発	到着	出発	到着	出発	到着	出発	到着	出発
A 班	8:00	8:30	8:30	9:20	9:20	9:50	10:10		
B 班	9:00	9:30	9:30	(イ)	(ウ)	10:50	10:50	?	?
C 班	10:00	10:36	10:41	11:31	11:41	12:21	12:26	?	?

※ 到着時刻と出発時刻が同じ場合は、その地点を通過したものとする。

<表 2>各地点間の登りの平均の速さ

	宿舎→P 地点	P 地点→Q 地点	Q 地点→R 地点	R 地点→S 地点
A 班	30m/分	20m/分	20m/分	
B 班	30m/分	25m/分	20m/分	15m/分
C 班	25m/分	20m/分	(エ)m/分	?

※ 各地点間の下りの平均の速さは、登りの平均の速さの 1.5 倍とする。

問 1 <図>、<表 1>、<表 2>の (ア)～(エ) に当てはまる数字や時刻を答えなさい。

問 2 A 班が R 地点に着いたとき、B 班は P 地点から何 m 登ったところにいるか答えなさい。

問 3 A 班と B 班が出会う時刻を答えなさい。

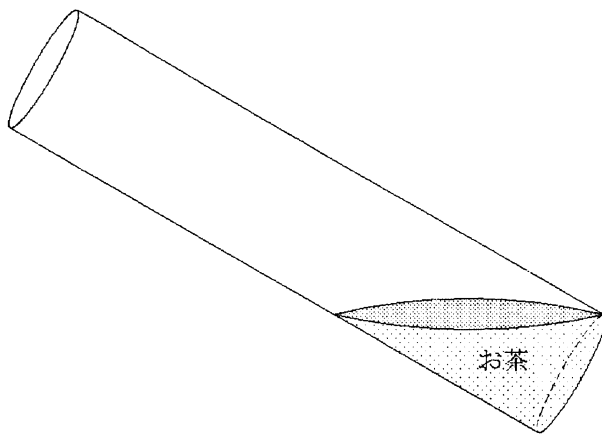
問 4 B 班が S 地点で 30 分休憩した後、山を下り、R 地点と S 地点の間で C 班に出会いました。R 地点と S 地点の距離は、少なくとも何 m あるか答えなさい。



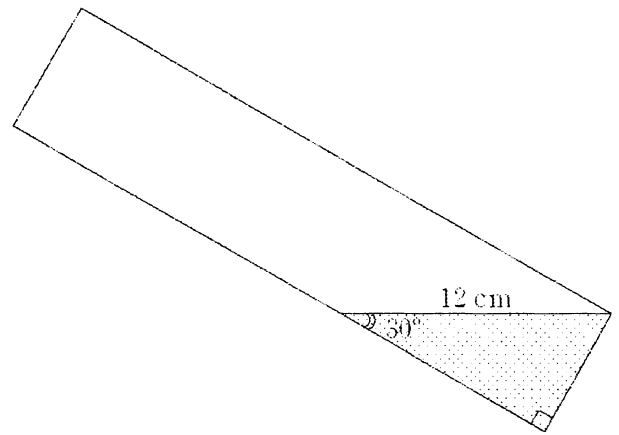
- 3 B班の理恵さんは、円柱の形をした水筒にお茶を入れて持っていきました。頂上でお弁当を食べるときに 200 cm^3 飲むつもりでした。そして、その残りの 60 % を登りに、40 % を下りに飲む予定でしたが、涼しかったので、登りは予定の 70 %、下りは予定の 80 % しか飲まなかったため、 143 cm^3 残りました。このことについて、以下の問い（問 1、2）に答えなさい。その際、解法の過程を解答欄に示しなさい。

問 1 水筒にお茶を最初何 cm^3 用意したか答えなさい。

問 2 お茶を飲んだあと、＜図 1＞のようにお茶が 143 cm^3 残った水筒を真横から見ると、＜図 2＞のようになり、水面の長さが 12 cm 、水面と水筒の側面との角度が 30° であった。水筒を立てたとき、水筒の底から水面までの高さはおよそ何 cm になるか答えなさい。ただし、円周率は 3.14 として計算しなさい。

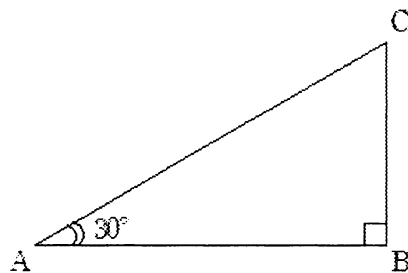


＜図 1＞



＜図 2＞

(注)



左図のような直角三角形 ABC について、辺の比は

$BC : CA : AB = 1 : 2 : \sqrt{3}$ である。

$\sqrt{3}$ はおよそ 1.73 である。



- 4 C班の真一^{しんいち}さんは宿舎の隣にあった小さな池にメダカがいるのを見つけました。最近^{しん}はメダカの数^{かず}が減^へっていると言われてい^いるので、この池にメダカがどのくらいいるのか知りたくなりま^した。全部捕^とって調^{てい}べるのは難^{がた}しいので、なにかいい方法はないかと考^{かん}えま^した。そこで捕^とまえた 80 匹に消^きえないように印^{いん}をつけて池に戻^{かえ}し、翌^{あした}日に再度捕^とまえた 90 匹を調^{てい}べてみると、その中^{なか}に印^{いん}がついたものが 6 匹いま^した。この池にいま^いるメダカの数と、印^{いん}をつけて逃^にがしたメダカの数^{かず}の比^ひは、2 回目に捕^とまえたメダカの数と中^{なか}にいた印^{いん}のつ^ついたメダカの数^{かず}の比^ひに等^ひしいのではないかと真一^{しんいち}さんは考^{かん}えま^した。このことにつ^ついて、以下^{いげ}の問^{もん}い（問^{もん} 1 ～ 3）に答^{こた}えな^さい。

問 1 真一^{しんいち}さんの考^{かん}え方^{かた}で計^{けい}算^{ざん}すると、この池にいま^いるメダカはおよそ何^{なん}匹^びとな^なりますか。
解^{かい}法^{ぽう}の過^か程^{てい}を示^しした上^うで答^{こた}えな^さい。

問 2 同じ班^{はん}の陽子^{ようこ}さんは、「例^{れい}え^ば、印^{いん}を付^つけたメダカが、同^{どう}じ場^ば所^{じょ}に留^{とど}ま^まつたりして、再^{また}び捕^とまえた時^{とき}、他^{ほか}のメダカより捕^とまりやすかつたりすると、この計^{けい}算^{ざん}方^{かた}法^{ぽう}では正^{せい}確^{かく}な数^{かず}を出^ですこと^{こと}はできな^かくなるのではないですか。」と主^{しゆ}張^{ちやう}しま^した。陽子^{ようこ}さん^の例^{れい}の場^ば合^あ、どうして、正^{せい}確^{かく}な数^{かず}を出^ですこと^{こと}がで^できないの^ので^でしょうか。その理^り由^{ゆう}を答^{こた}えな^さい。

問 3 陽子^{ようこ}さん^が考^{かん}えた例^{れい}以外^いで、真一^{しんいち}さん^の計^{けい}算^{ざん}がうま^うま^まい^いか^かな^なくなるのはど^どのよ^ような場^ば合^あですか。その例^{れい}を 1 つ答^{こた}えな^さい。