

霞ヶ浦高等学校附属中学校
2020年度 第1回一般入学試験問題

(令和元年12月14日 実施)

適性検査 I

試験時間 45分

注 意

- 1 この問題用紙は、「はじめ」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 「はじめ」の合図があったら、最初に受験番号と氏名を書きなさい。
- 3 問題を読むときは、声を出してはいけません。
- 4 答えは、すべて解答欄に書きなさい。
- 5 試験中に計算機(時計についているものもふくむ)、携帯電話やスマートフォンなどの使用はできません。

受 験 番 号	氏 名

1

まなぶさんとはるかさんは、^{いばらき}茨城県のことに関していろいろと調べています。

まなぶ：図1は茨城県のシンボルマークだよ。これは、茨城県の県花であるバラのつぼみをデザイン化したものなんだ。

はるか：図2は何なの？

まなぶ：図1に似せた形を、曲線だけでかいてみたんだ。

はるか：なかなか上手にかけているね。曲線はすべて円周の一部なのかな。

まなぶ：そうだよ。図3のような4つの曲線をつなげたんだ。

はるか：なるほど。すると、曲線の長さの合計は cmだね。



図1

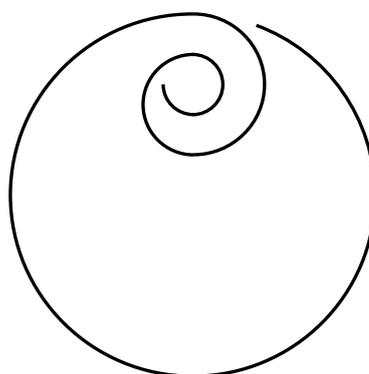
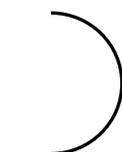
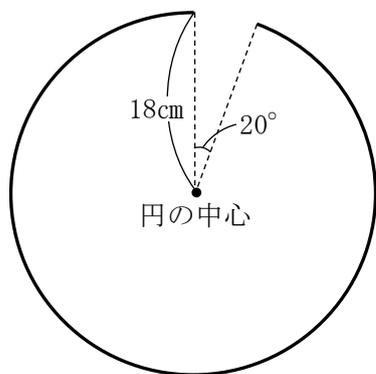


図2



直径14cm
の円周の
半分



直径10cm
の円周の
半分



直径6cm
の円周の
4分の3

図3

問題 会話文中の にあてはまる数を書きなさい。また、どのように求めたのか途中の式も書きなさい。ただし、円周率は3.14とします。

2

まなぶ：今年の全国高等学校野球選手権大会で、夏の大会は霞ヶ浦高校が全国大会に出場したよね。調べてみると、全国大会に出場する高校を決める茨城大会には93チームが参加していたんだ。

はるか：そんなたくさんのチームが参加していたんだ。試合数は全部でどれくらいあったのかな。

まなぶ：試合はトーナメント方式で行われたんだけど、実は、トーナメント方式の場合、試合数の合計を簡単に出来る方法があるんだよ。

はるか：トーナメント方式というのは、どういうものなの。

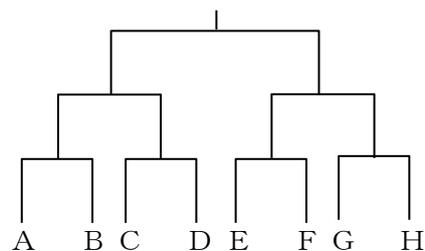


図1

まなぶ：図1のような形で行われる勝ちぬき戦のことだよ。

はるか：図1の例だと、試合数は全部で7試合になるよ。

まなぶ：そうだね。ここでポイントとなるのは、トーナメント方式というのは勝ちぬき戦で負けたら終わりだから、優勝チーム以外1回ずつアことになるよね。すると、試合数の合計はイことで求められるんだよ。

はるか：本当だ。すごく簡単な計算で出すことができるわ。

まなぶ：昨年、高校野球の茨城大会では、93チームが46チームと47チームの2ブロックに分かれて、それぞれトーナメント戦を行い、各ブロックの優勝チームが最後に決勝戦を行ったんだ。

はるか：すると、93チームの中から茨城県の代表校が決まるまでに全部でウ試合行われたことになるのかな。

まなぶ：それで合っているよ。では、せっかくだから、もし93チームがリーグ戦で戦った場合も考えてみようか。

はるか：リーグ戦というのは、どういうものなの。

まなぶ：リーグ戦とは、各チームが他チームすべてと試合を行う総当たり戦のことだよ。どのチームも他チームすべてと1回ずつ試合を行ったとすると、試合数の合計はどうなるかな。

はるか：これは計算で出来るね。エという式で計算すると、93チームがリーグ戦を行った場合の試合数の合計はオ試合になるよ。

まなぶ：正解だよ。リーグ戦はトーナメント戦に比べて試合数が増えるので、時間がかかってしまうという欠点があるね。

問題 ア・イにあてはまる適切な語句、ウ・オにあてはまる数、エにあてはまる式を書きなさい。

3

はるか：今度の発表会には、茨城県内でとった 25 枚の写真を図 1 のように掲示しようと思うんだ。写真は縦 16 cm，横 20 cm で，題名には縦 3 cm，横 50 cm のスペースをとるよ。写真をはる紙の大きさは，縦 116 cm，横 142 cm だよ。

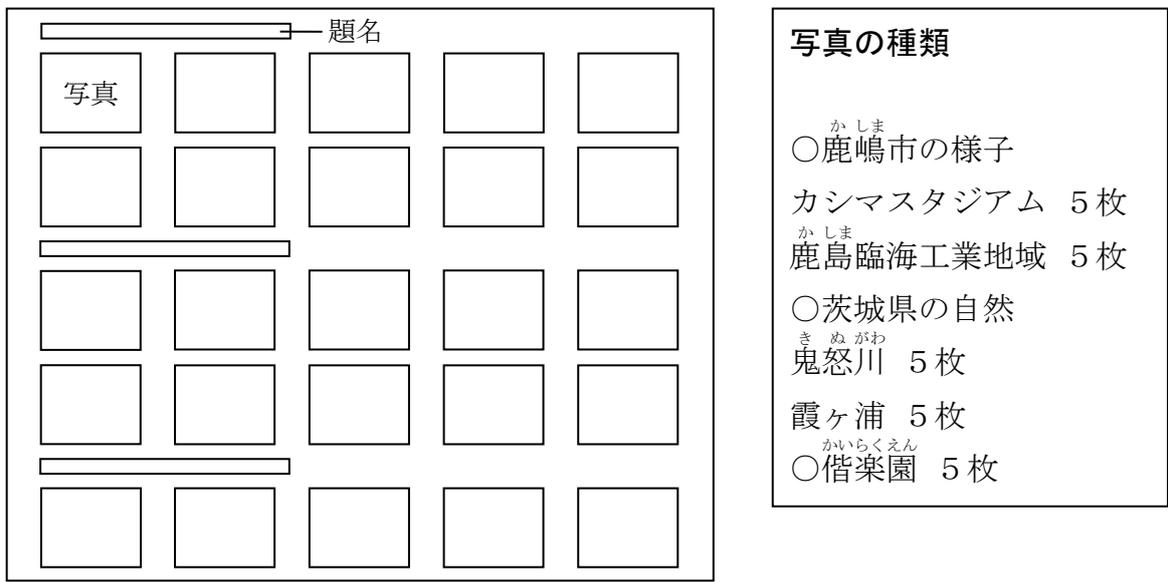


図 1

まなぶ：紙のはしと題名，題名と写真，写真と写真の間かくは，縦・横それぞれ均等にすると見栄えがいいよね。

はるか：そうだね。すると，縦の間かくは **ア** cm，横の間かくは **イ** cm にすればいいね。あと，写真を並べる順番はどうしたらいいかな。写真は 5 種類あって，各種類の 5 枚の並べ方は決めているんだ。

まなぶ：ということは，鹿嶋市の様子，茨城県の自然，偕楽園の順番を考えることになるね。

はるか：そうだよ。そのほかに，鹿嶋市の様子と茨城県の自然については，上段と下段に分かれるので，どちらを上段にするかも迷っているんだ。

まなぶ：そうすると，並べ方は全部で **ウ** 通りあることになるね。

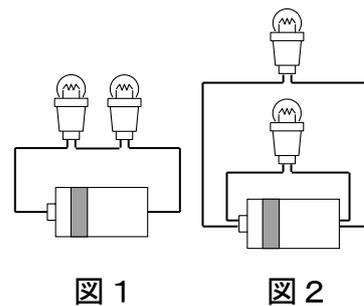
問題 1 会話文中の **ア**・**イ** にあてはまる数をそれぞれ書きなさい。

問題 2 会話文中の **ウ** にあてはまる数を書きなさい。また，どのようにして求めたのか，鹿嶋市の様子を A，茨城県の自然を B，偕楽園を C として A～C の記号を用いて説明しなさい。

4

まなぶ：茨城県の東海村は、日本で初めて原子力発電所がつくられたところですね。

先生：よく知っていますね。では、電気のことについて考えてみましょうか。豆電球のつなぎ方は習いましたよね。図1，図2はそれぞれ何というつなぎ方ですか。また、豆電球の明るさは、豆電球を1個だけつないだときと比べてどうなっていますか。



はるか：図1は直列つなぎ，図2は並列つなぎです。豆電球の明るさは、1個だけつないだときと比べて図1の2個は暗くなり，図2の2個は変わらないです。

先生：そうですね。豆電球のように電気の流れをじゃまするものを抵抗といいます。図1の回路では電気の通り道が1本，図2の回路では電気の通り道が2本ありますが，1本の通り道にある抵抗の数が増えると，電気が通りにくくなってしまいますのです。

まなぶ：豆電球を直列つなぎで3個，4個，……と増やしていくと，豆電球の明るさはだんだん暗くなっていくのですか。

先生：そういうことです。図1，図2でそれぞれ片方の豆電球をソケットから外すと，もう1個の豆電球はどうなると思いますか。

はるか：図2の場合は同じ明るさでついていると思いますが，図1の場合は電気の通り道がなくなって，もう1個の豆電球は消えるのではないのでしょうか。

先生：そのとおりです。では，家の中での電気回路について考えてみましょう。図3，図4のA，B，Cは，ドライヤーや電子レンジなどの抵抗を表しているものとします。家庭内の電気回路は，図3，図4のどちらのタイプだと思いますか。

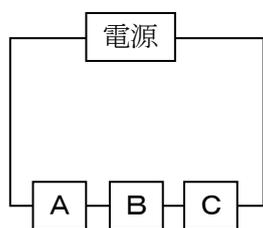


図3

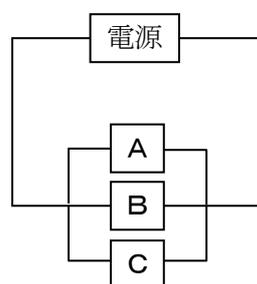


図4

問題 先生の——線部の質問について答えなさい。また，それを選んだ理由を，会話文の内容をもとに，2つの点で答えなさい。

5

まなぶ：水戸市の日の出・日の入りの時間を調べてみたよ。

はるか：水戸市は、ほぼ東経 140 度に位置していて、日本標準時子午線が通る兵庫^{ひょうご}県明石市とは経度が **ア** 度開いているから、日の出の時間は明石市よりおよそ **イ** 分早いんだよね。

まなぶ：そうだね。次の **A**～**C** の表は、2018 年の 3 月、6 月、9 月について、水戸市の日の出・日の入りの時間をまとめたものだよ。**A**～**C** のどれが 3 月のものかわかるかな。

A

日	日の出	日の入り
10	4 : 20	18 : 55
11	4 : 20	18 : 56
12	4 : 20	18 : 56
13	4 : 20	18 : 57
14	4 : 20	18 : 57
15	4 : 20	18 : 57
16	4 : 20	18 : 58
17	4 : 20	18 : 58
18	4 : 20	18 : 58
19	4 : 20	18 : 59
20	4 : 20	18 : 59
21	4 : 20	18 : 59
22	4 : 21	18 : 59
23	4 : 21	19 : 00
24	4 : 21	19 : 00
25	4 : 21	19 : 00

B

日	日の出	日の入り
10	5 : 16	17 : 54
11	5 : 17	17 : 52
12	5 : 18	17 : 51
13	5 : 18	17 : 49
14	5 : 19	17 : 48
15	5 : 20	17 : 46
16	5 : 21	17 : 45
17	5 : 21	17 : 43
18	5 : 22	17 : 42
19	5 : 23	17 : 40
20	5 : 24	17 : 39
21	5 : 25	17 : 37
22	5 : 25	17 : 36
23	5 : 26	17 : 34
24	5 : 27	17 : 33
25	5 : 28	17 : 31

C

日	日の出	日の入り
10	5 : 57	17 : 41
11	5 : 55	17 : 41
12	5 : 54	17 : 42
13	5 : 53	17 : 43
14	5 : 51	17 : 44
15	5 : 50	17 : 45
16	5 : 48	17 : 46
17	5 : 47	17 : 47
18	5 : 45	17 : 48
19	5 : 44	17 : 49
20	5 : 42	17 : 49
21	5 : 41	17 : 50
22	5 : 40	17 : 51
23	5 : 38	17 : 52
24	5 : 37	17 : 53
25	5 : 35	17 : 54

(国立天文台ホームページにより作成)

はるか：3月、6月、9月といえば、春分の日、夏至^{げし}、秋分の日がある月だよね。

それから考えると、**ウ** から、**エ** が 3 月のものだね。

まなぶ：そのとおりだよ。よくわかったね。

問題 会話文中の **ア**・**イ** にあてはまる整数、**ウ** にあてはまる語句、**エ** にあてはまる記号を書きなさい。

6

先生：鹿島臨海工業地域の一部が広がっている神栖市^{かみす}では、化学製品をつくる時に発生する水素をエネルギー源などに活用するための水素ステーションを設置して、工場で利用する燃料電池自動車などに水素を供給するしくみづくりを進めています。

まなぶ：二酸化炭素の発生をおさえるための対策ですね。

先生：そうです。今、水素の話が出ましたので、水素を発生させる実験について考えてみましょう。図1は、アルミニウム0.3gにいろいろな体積の塩酸を加えたときに発生する水素の体積を表したものです。

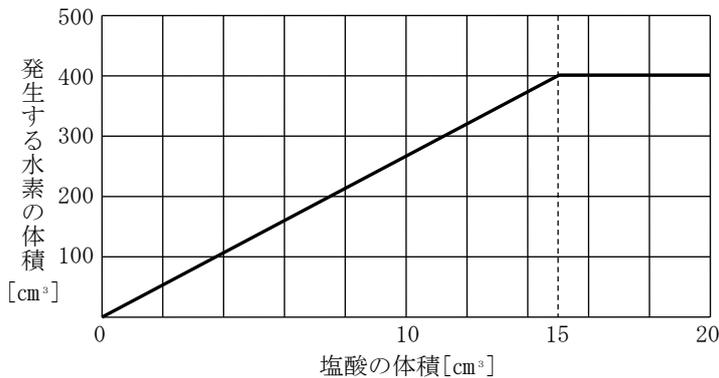


図1

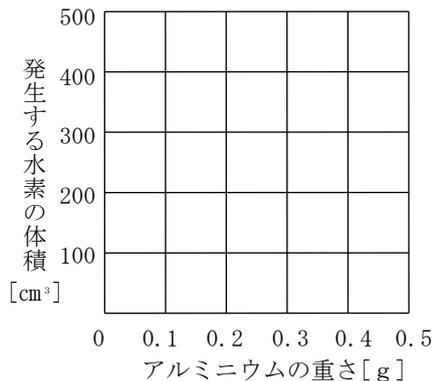
はるか：グラフが水平になっている部分は、水素の発生量が変化しないということですね。

先生：そうですよ。つまり、アルミニウム0.3gに反応する塩酸の体積には限度があるということです。

まなぶ：図1を見ると、一定量までは、塩酸の体積と発生する水素の体積は比例していますが、塩酸の体積を一定にしてアルミニウムの重さを変えると、一定の重さまでアルミニウムの重さと発生する水素の体積は比例するのでしょうか。

先生：比例します。では、図1の横じくをアルミニウムの重さに変えたグラフをかいてみましょうか。

問題 塩酸 15 cm³にいろいろな重さのアルミニウムを加えたときに発生する水素の体積を表したグラフを、図2の目もりにしたがってかきなさい。



7

まなぶ：東京オリンピックのカシマスタジアムで行われるサッカーの試合は、実際に見に行けなくてもテレビで応援したいね。

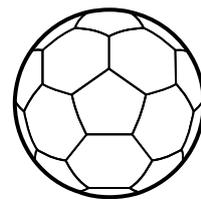


図 1

はるか：そうだね。ところで、サッカーボールは 12 個の正五角形と 20 個の正六角形で囲まれた、図 1 のような多面体だそうだよ。

まなぶ：おもしろい形だね。多面体といえば、お父さんが、正多面体とよばれる、合同な正多角形で囲まれた立体は、図 2 の 5 種類しかないと言っていたんだ。5 種類の正多面体について、頂点、面、辺の数を調べると、表 1 のようになるんだけど、頂点、面、辺の数の関係には、あるきまりがあるそうなんだよ。



図 2

はるか：表 1 が太線で分けられているのはヒントなのかな。

表 1

	頂点	面	辺
正四面体	4	4	6
正六面体	8	6	12
正八面体	6	8	12
正十二面体	20	12	30
正二十面体	12	20	30

まなぶ：そうだと言っていたよ。

はるか：わかったわ。これら 5 つについては、 という式が成り立つよ。

まなぶ：本当だ。よく気がついたね。このきまりは、平面で囲まれた穴のない立体には使えると言っていたから、図 1 の立体の頂点、面、辺の数を考えてみよう。

はるか：面の数はとわかっているよね。

まなぶ：正五角形が 12 個、正六角形が 20 個あるから、辺の数はという式でとわかるよ。

はるか：辺と面の数がわかったから、頂点の数はさっきのきまりを使ってとわかるね。

問題 会話文中のにあてはまる式を、たとえば「頂点+面+辺=14」のように書きなさい。また、・・にあてはまる数、にあてはまる式を書きなさい。