

霞ヶ浦高等学校附属中学校
令和3年度 第1回一般入学試験問題

(令和2年12月20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、すべて解答用紙に書きなさい。
- 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 あやかさんとたくやさんは、卒業式で担任の先生に手作りのクッキーをプレゼントする計画を立てています。

たくや：クッキーを入れるための入れ物も、自分たちで作りたいな。

あやか：いい考えだね。丸い形のクッキーを作る予定だから、円柱の形をした入れ物にしたら、クッキーがぴったり入ると思うわ。

たくや：大きな長方形の厚紙があるから、これを使って入れ物を作るのはどうだろう。厚紙に円柱の展開図をかいてみたよ。(図1)

あやか：大きな長方形の中に、同じ大きさの円が2つと長方形がぴったり入っている図になるね。

たくや：図1の太線部分に沿って切り取り、図2のように、1つの底面と側面をテープではり合わせるよ。クッキーを入れたあとに、もう1つの底面と側面をテープではり合わせてふたをしよう。

あやか：厚紙どうしは重ねずにテープではり合わせるのね。大きな入れ物ができそうだから、クッキーもたくさん作らないといけないね。

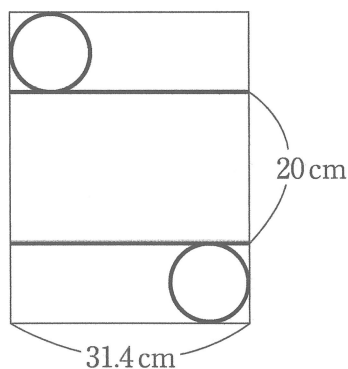


図1 たくやさんが
かいた展開図

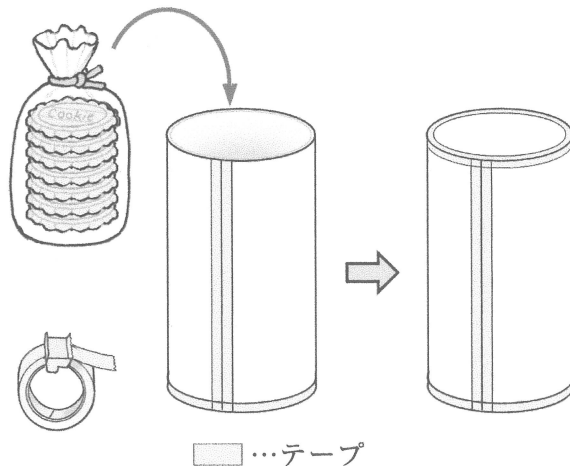


図2 入れ物の作り方

問題1 図1の展開図を組み立ててできる円柱の体積は何 cm^3 か、数を書きなさい。ただし、円周率は3.14とし、厚紙の厚さは考えないものとします。

あやかさんは、お姉さんにクッキーの作り方を聞いています。

姉：クッキーを作るのに必要な材料を表1にまとめたよ。

あやか：ありがとう。わたしは、家に材料がどのくらいあるのかを調べたよ。(表2)ところで、表1には、砂糖と小麦粉とバター^{さとう}の分量が2つ以上書いてあるけれど、どういうことかしら。

姉：それぞれどの分量を選ぶかによって、味や食感が変わるから、自分で好きな分量を選んで作ってね。たとえば、砂糖の分量が多いほど味があまくなって、バターの分量が多いほどサクサクとした食感になるよ。

あやか：なるほど。砂糖は3つ、小麦粉は2つ、バターは4つの分量の中から、それぞれ1つずつ分量を選べばいいのね。それじゃあ、できあがるクッキーの数を考えずに家にある材料だけでクッキーを作るとすると、砂糖と小麦粉とバターの分量の選び方は、全部で□通りあるね。

姉：その通りよ。おいしくできるといいね。

表1 クッキーを作るのに必要な材料

材料	分量
砂糖	30g, 50g, 80g
小麦粉	80g, 100g
バター	30g, 40g, 50g, 60g
卵 ^{たまご}	1個

表2 家にある材料

砂糖	… 70g
小麦粉	… 150g
バター	… 55g
卵	… 1個

問題2 会話文中の□にあてはまる数を書きなさい。

2 あやかさんとたくやさんは、スイッチをおすと動くロボットについて、話をしています。

たくや：この赤いロボットには、進む速さを切りかえられる A, B, C の3つのスイッチがついているよ。それぞれのスイッチをおすと、一定の速さで前に進むようになっているんだ。A のスイッチで秒速 2 cm, B のスイッチで秒速 8 cm に切りかえられるよ。

あやか：C のスイッチをおしたときの速さはわからないのかしら。

たくや：図1のようなコースを作って、このロボットを地点㉔から㉚まで進めてみたよ。地点㉔から㉕までは A のスイッチ，地点㉕から㉖までは B のスイッチ，地点㉖から㉚までは C のスイッチをおして進めたところ，地点㉔を出発してから地点㉚に着くまでにかかった時間の合計は 16 秒だったよ。

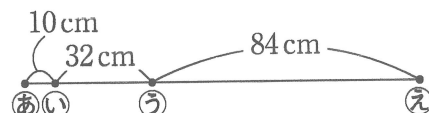


図1 赤いロボットが進むコース

あやか：それなら，C のスイッチをおしたときの速さは，秒速 cm だね。

たくや：うん，そうだね。

問題1 会話文中の にあてはまる数を書きなさい。ただし，ロボットのスイッチを切りかえる時間は考えないものとします。

あやか：赤いロボットのほかに，黒いロボットがあったよ。黒いロボットには，スイッチが1つだけついていて，このスイッチをおすと，秒速 6 cm で前に進むみたいね。

たくや：図2のようなコースを作ったから，赤いロボットは地点㉔から，黒いロボットは地点㉚から出発させて，コースに沿って，進めてみようよ。

あやか：おもしろそうね。赤いロボットは，地点㉔から㉖までは A のスイッチ，地点㉖から㉘までは B のスイッチをおして進めるよ。2つのロボットが地点㉘に同時に着くようにするには，どうすればいいかな。

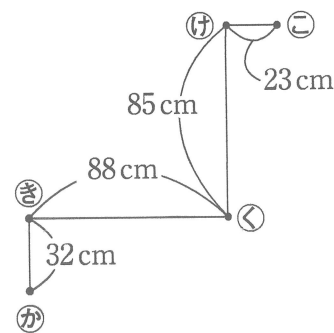


図2 2つのロボットが進むコース

たくや： いロボットが出発した 秒後に，もう一方のロボットが出発すればいいと思うな。

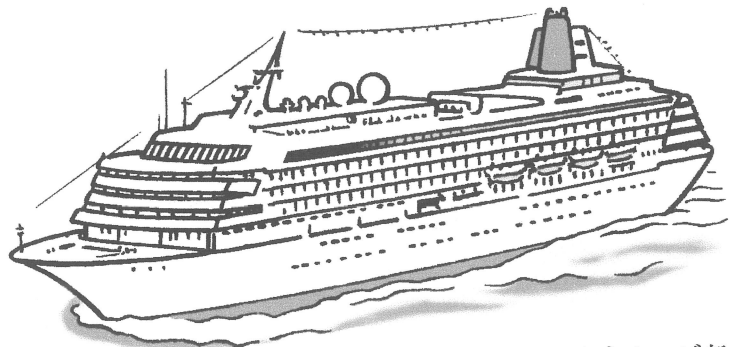
あやか：ほんとうだね。

問題2 会話文中の に，赤，黒のどちらかの言葉を， 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，言葉や数，式，図，表などを使って説明しなさい。ただし，ロボットのスイッチを切りかえたり，向きをかえたりする時間は考えないものとします。

3 あやかさんとたくやさんは、社会科見学で先生といっしょに造船所へ行き、大きな客船が製造されているところを見ながら、所長さんからの説明を聞きました。

あやか：ずいぶん大きな船だわ。どのくらいの大
きさなのかな。

所長さん：一言で大きさといっ
ても表し方がいろい
ろあるけど、例えば
日本で有名な「飛鳥^{あすか}
II」というクルーズ



▲クルーズ船

船は、全長が約241mもあるんだよ。ゆっくり歩いて、はしからはしまで、約3分から4分かかるんだ。客船の中には、全長が東京タワーの高さよりも長い340mなんていう船もあるんだよ。

たくや：そんなに大きな船だととても重いと思うけど、どうして沈^{しず}まないのですか？

所長さん：たしかに船は鉄などの金属を使っているから、とても重いけど、水に入れると、全体の重さを押し返すだけの力がはたらくから浮^うくんだよ。2人ともお風呂^{ふろ}やプールに入ったとき、からだが軽くなったように感じたことはないかな。

あやか：たしかにからだが浮いて、軽くなったように感じるわ。

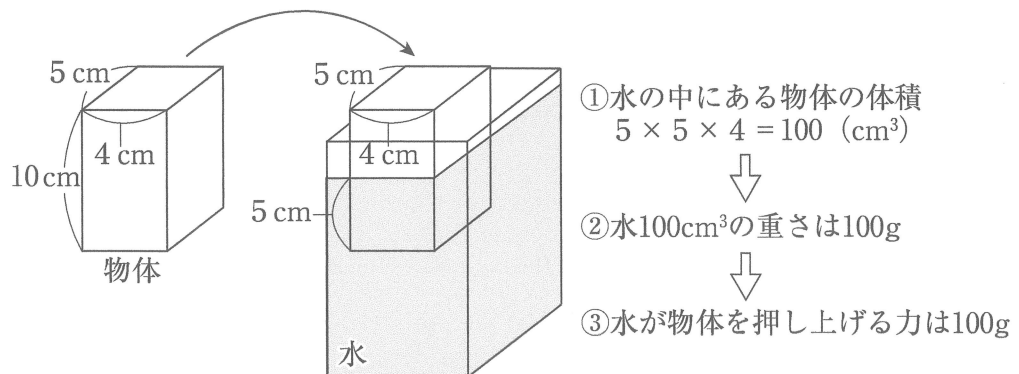
先生：船が水に浮くのは、船の重さと同じ大きさで、船を上^うに押し上げる力がはたらくからなのです。つまり、重さが100gの物体を水に入れたときに浮くのは、100gの力で物体を押し上げる力がはたらくからなのですよ。

たくや：物体を水の中に入れると、上に押し上げる力がはたらくわけですね。

先生：その通りです。

あやか：でも、上に押し上げる力って、どのくらいの大さなのですか？

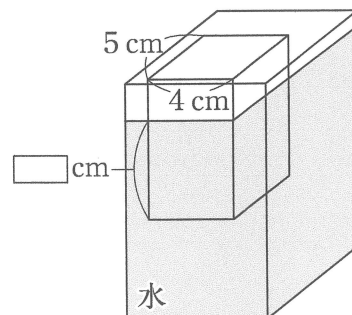
先生：よいところに気がつきましたね。水の中にある物体には、その物体が押し
けている水の重さと同じ大きさで上向きの力がはたらきます。つまり、図で
表すと下のようになります。



たくや：つまり、水の中に物体が 100cm^3 入っているときは、 100cm^3 の水を押しのけているわけだから、 100g の力が上向きにはたらくということですね。

先生：そういうことです。ですから、物体の重さが 100g のとき、水が物体を押し上げる力が 100g であれば、物体は図のように水に浮かぶことができるのです。

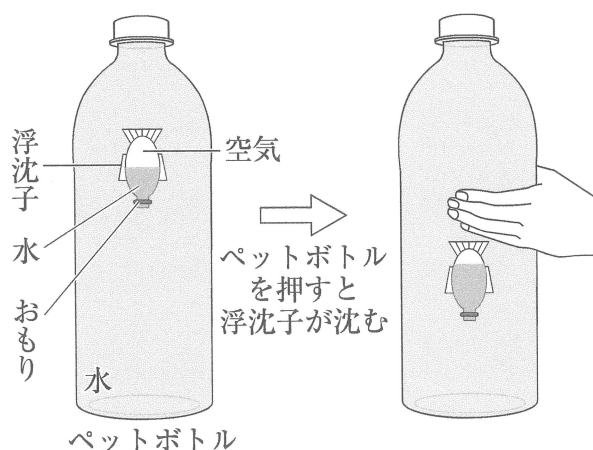
問題1 右の図のように、 150g の物体を水に入れました。
水中に何 cm 沈んだとき、物体は水に浮かびますか。
□ にあてはまる数字を答えなさい。



先生：これで、大きな船が水に浮かぶ理由がわかりましたね。

たくや：はい、船の重さと同じ大きさの力が上向きにはたらいているからですね。

先生：そうです。では、次に「^{ふんし}浮沈子」というものを考えてみましょう。浮沈子とは、右の図のように、水の入ったペットボトルに小さな容器（浮沈子）を入れて作ったものです。ペットボトルを押したり、押すのをやめたりしてみてください。



あやか：ペットボトルを押すと、浮沈子が沈みました。そのあと、ペットボトルを押すのをやめると、浮沈子は浮かんできました。

先生：どうしてそのようなことが起こるのか、説明できますか。

問題2 たくやさんとあやかさんは、ペットボトルを押すと浮沈子が沈んだ理由を、次のように説明しました。次の文章の{ }の①～③にあてはまる言葉を選び、記号を書きなさい。

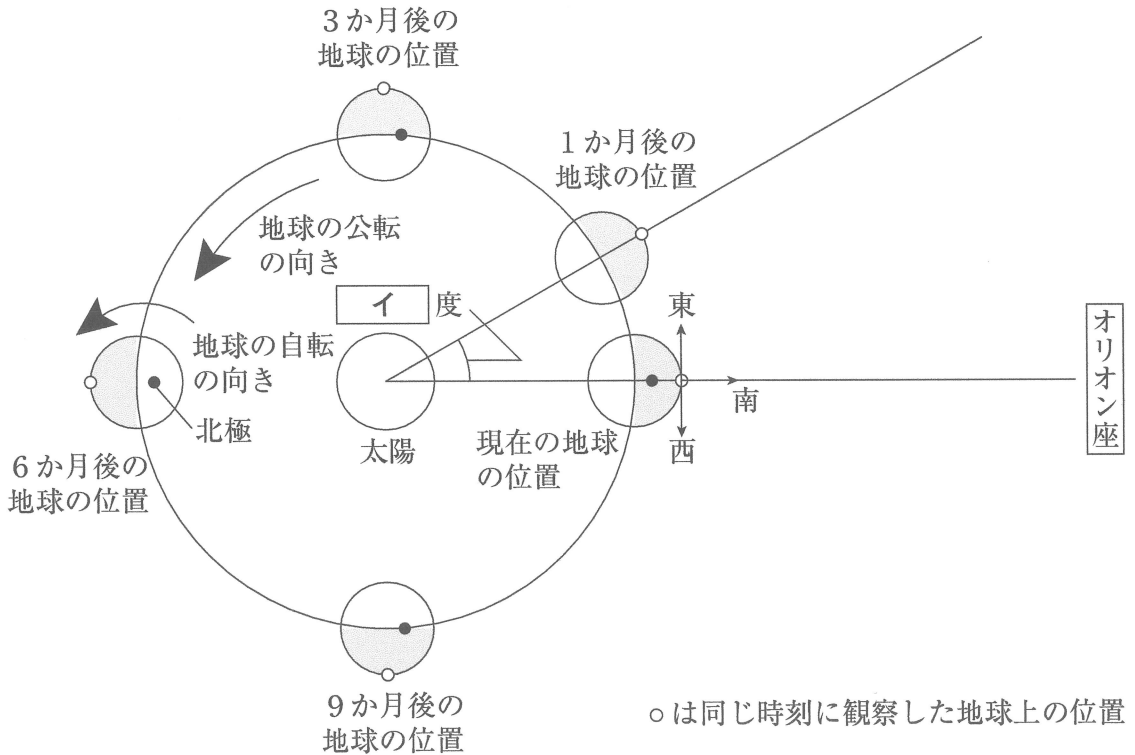
ペットボトルを押すと、ペットボトルの水の力によって、浮沈子の中の空気が①{ア：ちぢんだ イ：ふくらんだ}ため、水を押しのける空気の体積が②{ア：大きくなる イ：小さくなる}。そのため、浮沈子にはたらく上向きの力が③{ア：大きくなり イ：小さくなり}、浮沈子は沈んだと考えられる。

4

あやかさんは、^{せいざ}星座に関心をもち、毎日同じ時刻^{じこく}に観察をしています。

あやか：毎日、同じ時刻に南の空のオリオン座を観察すると、少しずつ位置が変化しているようです。1か月前の同じ時刻と比べると、だいぶ見える位置が変化しています。

先生：あやかさん、南の空に見えていたオリオン座は、1か月後にはどちらの方角の空に移動して見えると思いますか。下の図を見て考えてみましょう。



あやか：南の方角から、の方角に移動して見えます。

先生：それは、上の図のように、地球が1年間で太陽のまわりを1周回っているから起こるのです。これを地球の公転といいます。つまり、地球は1か月あたり、度ずつ太陽を中心に回っていることになりますね。

あやか：わかりました。1年（12か月）たつと、地球はもとあったのと同じ位置にもどるので、同じ時刻にオリオン座は南の空に見えるわけですね。

先生：その通りです。

問題1 会話文のにあてはまる言葉を次から選び、記号を書きなさい。また、にあてはまる数字を書きなさい。

- ア 東 イ 北東 ウ 西 エ 北西

問題2 図から、9か月後の地球の○地点からは、オリオン座はどの方角の空に見えると考えられますか。

5 たくやさんは、電流や磁石^{じしやく}について興味をもち、図書館で調べ学習をしながら、先生に質問しました。

たくや：金属には電流が流れやすいということを習いましたが、金属の種類によって電流の流れやすさにはちがいがあるみたいですね。

先生：そうですね。銅やアルミニウムなどの金属は、電流が流れやすいですが、2つの金属を比べると、銅のほうがアルミニウムよりも電流が流れやすいのですよ。

たくや：図書館の資料で、同じ金属でも、電流の流れやすさにはちがいがあるということを読みました。

先生：右の図を見てください。導線AとBは同じ金属でできたものですが、流れる電流の大きさを比べてみると、BにはAの2倍の大きさの電流が流れます。ですから、Bの方がAよりも電流が流れやすいことがわかります。

たくやさん、AとBでは何がちがいますか。

たくや：Aに比べてBの方が2倍太いです。

先生：次に、導線AとCについても比べてみましょう。導線AとCも同じ金属でできたものですが、流れる電流の大きさを比べてみると、CにはAの2倍の大きさの電流が流れます。

たくやさん、今度はAとCのちがいは何ですか。

たくや：Aに比べてCは $\frac{1}{2}$ 倍の長さです。

先生：たくやさん、導線の太さと流れる電流の大きさの関係と、導線の長さ^{ながさ}と流れる電流の大きさ^{おほきさ}の関係を、それぞれ表にまとめてみましょう。

※導線の長さはどれも100cm

導線の太さ [cm ²]	0.25	0.5	1	2	ア
電流の大きさ [mA]	25	50	100	200	400

※導線の太さはどれも1cm²

導線の長さ [cm]	25	50	100	200	400
電流の大きさ [mA]	イ	200	100	50	25

問題1 表のア、イにあてはまる数字を書きなさい。

次に、たくやさんは、図書館で読んだリニアモーターカーのしくみについて、次のようにまとめました。

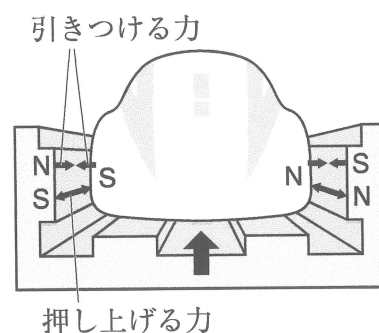
〔リニアモーターカー〕

リニアモーターカーは、地上に引いた磁石と、車両に取り付けた磁石どうしがおよぼし合う力を利用し、地上から10cmほど浮いたままで走る新幹線である。これまでの電車や新幹線とちがって、車輪が線路上を走るのではなく、浮いたまま走るのだから、まさつがなく、高速で走ることができる。

リニアモーターカーでは、車両を浮かせるほかに、走らせたり、停車させたりすることにも磁石の力を利用している。その結果、リニアモーターカーは時速500kmのスピードを出すことができる、新しい新幹線なのである。この新幹線が開通すると、東京と大阪が約1時間で結ばれることになる。

〔リニアモーターカーが浮くしくみ〕

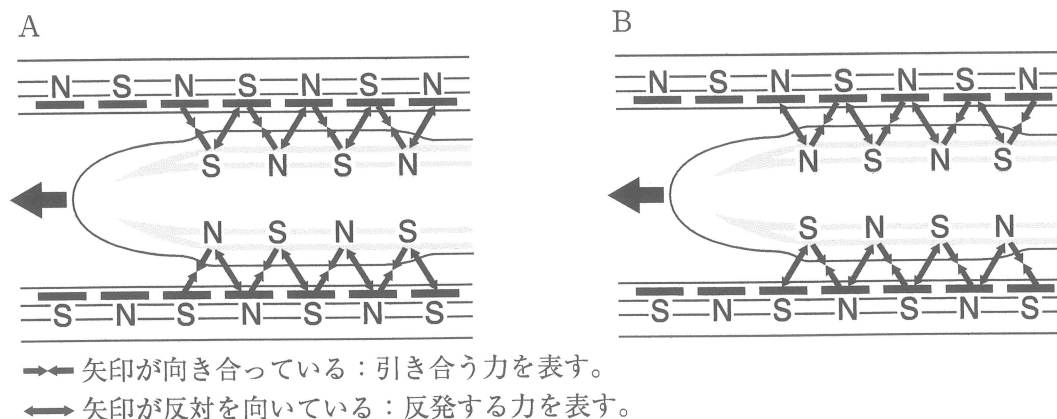
リニアモーターカーは、右の図のように、車両の磁石（超電導磁石）が高速で通過するとき、地上のコイルに電流が流れて電磁石となり、車両を押し上げる力と引きつける力が発生して浮き上がる。



〔リニアモーターカーが走るしくみ〕

リニアモーターカーが走るのは、車両に取り付けられたN極とS極の磁石（超電導磁石）が、地上の磁石との間で力をおよぼし合っているからである。

問題2 リニアモーターカーが←の方向に走るのは、A、Bのどちらですか。また、その理由を簡単に説明しなさい。



あやかは、たくやさんの話を聞いて、家に帰ってから、リニア中央新幹線について調べてまとめました。

あやか：リニア中央新幹線が通る県について調べるために、表を作ってみたよ。岐阜県や長野県は面積が大きいね。日本の総面積は377974km²だから、日本の国土のうち、%を岐阜県がしめていることがわかったよ。

母：リニア中央新幹線が通るといふ共通点はあるけれど、特ちょうは県によってちがっているね。この表は面積と人口を示しているから、表のイも求めてみたのね。

あやか：そうだよ。で比べると、神奈川県や愛知県が多いね。

母：愛知県の人口は、山梨県の倍になるのね。以前東海道新幹線を使って愛知県に行ったとき、名古屋駅にはとても多くの人^{なごや}がいたわ。

あやか：そういえば、東海道新幹線もリニア中央新幹線も同じ愛知県を通るのに、そのルートは大きくちがうね。何か理由があるのかな。

母：東海道新幹線のようにことで、早く到着^{とうちやく}できるように工夫^{くふう}しているのではないかな。

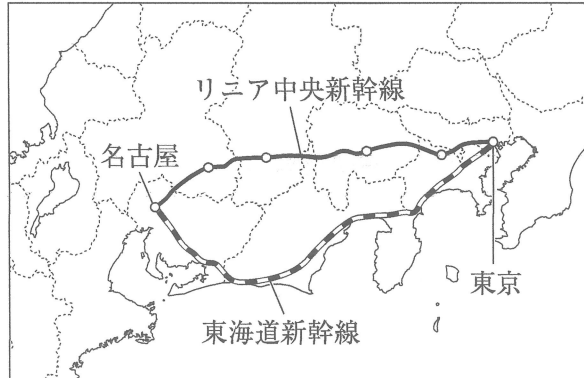
あやか：なるほどね。リニア中央新幹線に乗れるようになる日が待ち遠しいね。

表 リニア中央新幹線が通る5県の統計

県	面積 (km ²)	人口 (万人)	イ
神奈川県	2416	918	3799
山梨県	4465	82	184
長野県	13562	206	152
岐阜県	10621	200	188
愛知県	5173	754	1458

(2018年) (「県勢2020年版」より作成)

図 リニア中央新幹線と東海道新幹線のルート



問題3 会話文中のにあてはまる数を書きなさい。ただし、アは、四捨五入して、 $\frac{1}{10}$ の位まで求めなさい。また、表をもとにして、会話文中のにあてはまる言葉を書きなさい。

問題4 会話文中のにあてはまる数を書きなさい。ただし、ウは、四捨五入して、 $\frac{1}{10}$ の位まで求めなさい。

問題5 母とあやかさんの会話が成り立つように、に入る内容を書きなさい。

解答用紙
適性検査 I

得点

1

問題 1

--

cm³

問題 2

--

通り

2

問題 1

--

秒速 cm

問題 2

イ	ウ
---	---

秒後

説明

受験番号

3

問題 1

--

cm

問題 2

①	②	③
---	---	---

4

問題 1

ア	イ
---	---

問題 2

--

解答用紙
適性検査Ⅰ

得点

5

問題1

ア	イ
---	---

問題2

記号
理由

受験番号

問題3

ア	イ
%	

問題4

倍

問題5

東海道新幹線のように

解答用紙
適性検査 I

得点

1

問題 1

1570 cm³

問題 2

12 通り

2

問題 1

12 秒速 cm

問題 2

イ 赤	ウ 9 秒後
-----	--------

説明

赤いロボットが地点㊦を出発してから地点㊧に着くまでにかかる時間は、 $32 \div 2 + 88 \div 8 = 27$ (秒)
 黒いロボットが地点㊨を出発してから地点㊧に着くまでにかかる時間は、 $(23 + 85) \div 6 = 18$ (秒)
 よって、赤いロボットが地点㊦を出発した、 $27 - 18 = 9$ (秒後)に、黒いロボットが地点㊨を出発すればよい。

3

問題 1

7.5 cm

問題 2

① ア	② イ	③ イ
-----	-----	-----

4

問題 1

ア ウ	イ 30
-----	------

問題 2

東

受験番号

○

○

解答用紙
適性検査 I

得点

5

問題1

ア 4	イ 400
--------	----------

問題2

記号 A
理由 (例) 車両に取り付けられた磁石と地上の磁石の同じ極どうしは反発しあい、ちがう極どうしは引き合うから。

受験番号

問題3

ア 2.8 %	イ 人口密度
---------------	-----------

問題4

9.2 倍

問題5

東海道新幹線のように (例) 海ぞいの曲がったルートを行らせるのではなく、山と山の間を通し、ルートをまっすぐにする
--