

平成 31 年度

# 適性検査Ⅱ

## 注 意

- 1 「始め」の合図があるまで、中を開かないでください。
- 2 検査問題は、【問 1】から【問 4】まであり、問題冊子の 3～11 ページに印刷されています。
- 3 解答は、すべて解答用紙の  の中に書きましょう。
- 4 検査が始まってから、印刷がはっきりしないところや、ページが足りないところがあれば、静かに手をあげてください。
- 5 下書きなどが必要なときは、問題冊子のあいているところを使いましょう。
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きましょう。
- 7 解答用紙に受検番号、氏名をまちがいのないように書きましょう。

調査結果

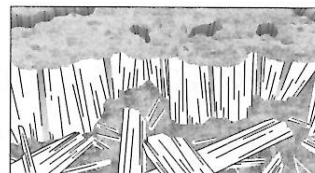
## II 査録判断

このページには、問題がありません。

3 ページに進んでください。

【問1】 次の各問いに答えなさい。

- (1) 寒い朝、畑には霜柱しもばしらがあって、砂場すなばには霜柱はないことに気付いた翼つばささんは、霜柱は畑の土にはできて砂場の砂にはできないのではないかと考え、次の手順で確かめました。



霜柱

手順	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 2つの同じ容器に、それぞれ畑の土と砂場の砂を入れる。</li><li>・ 土や砂を入れた容器全体に、土や砂がひたるくらい水を入れる。</li><li>・ しめった土や砂の表面に、それぞれかんそうした土と砂をふりかける。</li><li>・ 冷とう室に入れて、2時間後に霜柱ができたか確かめる。</li></ul>
----	--

- ① この手順で確かめるときに、容器に入れる土と砂について、次のア～ウの中でそろえる条件をすべて選び、記号を書きなさい。

【 ア 温度      イ 色      ウ 体積 (かさ) 】

結果は、土には高さが5 mm ほどの霜柱ができましたが、砂には霜柱はできませんでした。しかし、実際の畑の霜柱は高さが30 mm ほどあったので、翼さんは冷とう室でも高い霜柱を作りたいと思い、先生にたずねました。

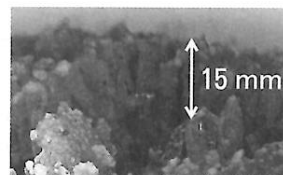
先生：霜柱ができる朝と冷とう室のちがいは冷え方かな。霜柱は、土の中にある水が、土のつぶのすき間を通過して地表に出て、地表で連続してこおるから柱のようになるんだよ。霜柱ができている間は土の中の水はこおっていないんだよ。

翼：冷とう室は $-18^{\circ}\text{C}$ くらいだから、容器全体が急に冷えてしまうんだね。

先生：土の中の水までこおるから、霜柱は高くないのかもしれないよ。

翼：それなら、容器に入れる水をお湯にして試してみようかな。

翼さんは手順にある土と同じ土を使い、入れる水の温度以外の条件は同じにして確かめました。水( $10^{\circ}\text{C}$ )と湯( $50^{\circ}\text{C}$ )で試すと、水では高さが5 mm ほど、湯では高さが15 mm ほどの霜柱を作ることができました。

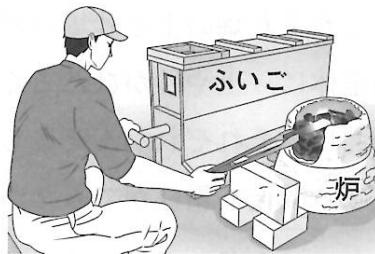


湯を入れて作った霜柱

- ② 同じ畑でも a よく日があたる地面と b 一日中、日かげの地面では、霜柱の高さがちがうことがあります。

翼さんが先生にたずねた後に確かめた結果をもとにして考えると、下線部 **a** と **b** ではどちらの霜柱が高いでしょうか。選んだ記号とその理由を書きなさい。

(2) 明<sup>あきら</sup>さんは博物館で、鉄を加工する鍛冶場<sup>かじば</sup>（図1）で使うふいご<sup>ふうご</sup>という空気を送る装置<sup>そうち</sup>（図2）を見ました。昔の人は、ふいごの持ち手<sup>もちて</sup>をおしたり引いたりして炉<sup>ろ</sup>の中の炭<sup>すす</sup>に空気を送り、鉄を炉で熱して加工していたことを知りました。持ち手をおしても引いても炉に空気が送られることを不思議に思った明さんは、ふいごの仕組みが知りたくなりました。



わかったこと

- ・ 図3のように、持ち手の先には箱の内側とほぼ同じ大きさの板がついていて、部屋aと部屋bに分けている。（図3）
- ・ 部屋aにはあとい、部屋bにはうとえの穴が開いていて、いとうの穴は部屋cとつながっている。（図3）
- ・ 持ち手を\*おしたり引いたりすることで、板は、いとうの穴の間を動く。（図3）
- ・ いとうの外側に部屋cがあり、部屋cには空気の出るおの穴がある。（図3）
- ・ 空気の出るおの穴と炉は管でつながっていて、持ち手を動かすと、おの穴から空気が出て、炉に送られる。（図3）
- ・ あ～えの穴には、それぞれ内側または外側にひもで結んだふたがついていて、持ち手を動かすと、空気の動きでふたが開いたり閉じたりする。（図4）

\*おしたり引いたり…ここでは、Aの方向に動かすことをおす、Bの方向に動かすことを引くとする。

図3

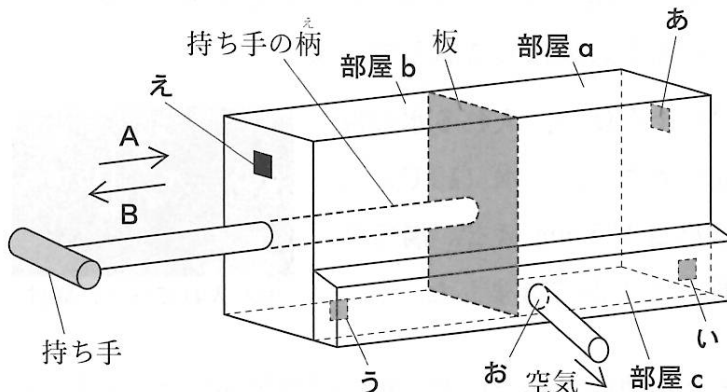
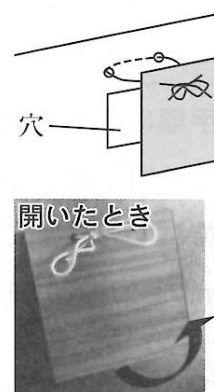


図4



- ・ ふたはひもで結ばれている。（実際はもう少しきつく結ぶ）
- ・ ふたが動いて開いたり閉じたりする。

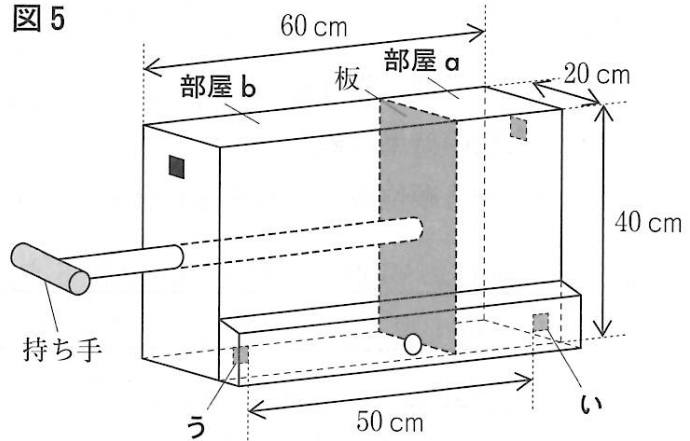
① 図3で持ち手をおしたとき、ふたが開いて部屋aから空気の出る穴と、ふたが開いて部屋bに空気の入る穴を図3のあ～えからそれぞれ1つ選び、記号を書きなさい。

- ② 図3で持ち手をおしても引いてもおの穴から空気が出てくるのは、いとうのふたの動きと、部屋cが関係しています。持ち手を引いたときの部屋bの空気の動きについて説明した下の文の **ア** ~ **ウ** に当てはまる言葉を部屋b, 部屋c, いのふた, うのふたからそれぞれ選び、文を完成させなさい。

持ち手を引くと、 **ア** が開き、空気が **イ** に入り、 **ウ** が閉じるので、おの穴から空気が出る。

- ③ 明さんは、段ボール箱を **図5**

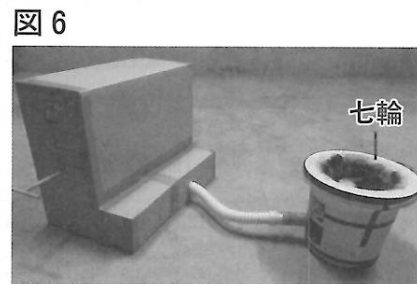
利用して**図5**のようなふいごを作りました。持ち手で、板を**図5**で示した位置からいの穴までおし、その後、うの穴まで引いてからもう一度おして、はじめの位置までもどします。この動き



で**部屋a**と**部屋b**から送り出される空気の体積の合計は何 $\text{cm}^3$ になるか求めなさい。なお、板は2つの空気の出るいとうの穴の内側の間を動き、板の厚さや持ち手の柄の体積、すき間や空気のもれは考えないものとします。

- ④ 明さんは、作ったふいごと七輪をつないで、**図6**のような炉を作り、お父さんと話しています。

明：ふいごの持ち手を動かすと、空気が送り出されることはわかったけれど、空気を炉に送ると、本当に炭がよく燃えるのかな。  
 父：炭がよく燃えて温度が上がるのか、実際に確かめてみるといいね。



明さんは、七輪の上にフライパンをのせ、ふいごで空気を送ったときと、空気を送らなかったときのフライパンの温度を調べ、表にまとめました。このことから、空気を送ると、炉の温度が上がるのがわかります。空気を送ると炉の温度が上がる理由を、炭、空気、酸素という言葉を使って説明しなさい。

表

	フライパンの最高温度
空気を送る	368℃
空気を送らない	168℃

【問2】 運動委員会では、毎月、3種目の学年対このスポーツ大会を開いています。来月から月ごとに総合順位を決めて、優勝学年に、賞状と一人一人にメダルをおくことにしました。各問いに答えなさい。

表 先月のスポーツ大会の結果

学年 \ 種目	なわとび 学年で3分 間にとべた8 の字なわとび の数を競う	馬とび ヘアになり 1分間交互に 馬とびをし、 平均の数を 競う	ボールキャッチ 低学年5m、中学 年7m、高学年10m で一列になり、3分 間のボールをキャッ チした数を競う
1年(22名)	139回④	31回③	24回⑥
2年(18名)	265回②	30回④	60回④
3年(22名)	112回⑥	29回⑤	75回③
4年(24名)	114回⑤	39回②	81回①
5年(29名)	158回③	40回①	50回⑤
6年(25名)	268回①	23回⑥	77回②

(①～⑥は、各種目の順位)

(1) 運動委員会では、先月のスポーツ大会の結果(表)をもとに、総合順位を決め方を話し合っています。

圭：各種目の得点を1位6点、2位5点、3位4点、4位3点、5位2点、6位1点とし、3種目の得点の合計(総合得点)を出し、高い順に総合順位としたらよいと思います。

将：賛成です。bでも計算が大変だと思います。

- ① 下線部 a のように総合順位を決めた場合の優勝学年を書きなさい。
- ② 下線部 b の発言を聞いた剛さんは、次のように21から各種目の順位をひいて総合得点を求める計算方法を考えました。

1年は、 $21 - 4 - 3 - 6 = 8$ 、2年は、 $21 - 2 - 4 - 4 = 11$ 。  
この方法で総合得点が求められるのは、どのような関係があるからか、最もふさわしいものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

(㊤：なわとび, ㊦：馬とび, ㊧：ボールキャッチ)

ア	㊤の順位	+	㊦の順位	+	㊧の順位	+	総合得点	= 21
イ	㊤の得点	+	㊦の得点	+	㊧の得点	+	総合得点	= 21
ウ	総合得点	-	㊤の得点	-	㊦の得点	-	㊧の得点	= 21
エ	総合得点	-	㊤の順位	-	㊦の順位	-	㊧の順位	= 21

- ③ ②の方法が考えられるのは、各種目の順位と各種目の得点にどのような関係があるからか、なわとびを例として、㊤の順位と㊤の得点を使って、②のア～エのような言葉の式を書きなさい。

(2) 唯さんと岳さんは、メダルづくりについて話しています。

唯：厚紙で直径8cmの円をつくると、ちょうどよいメダルが作れるね。

岳：1枚の厚紙から円はいくつとれるかな。厚紙の縦の長さは39.2cmだから、円が縦に4個並ぶね。

唯：横は54.2cmだから、横に  個並ぶね。図1のように並べると1枚の厚紙から円が  個とれるね。

岳：一番人数が多い学年が29人だから、1枚の厚紙から29個の円がとれればよいのにな。

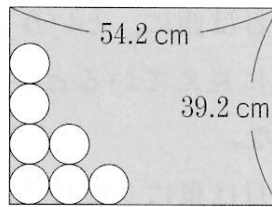
唯：図2のように並べたら29個とれるかな。クッキーを作る時に、このようにするよ。

岳：この並べ方だと、図3のように2列目の円までの長さが14.9cmだから、横に1列円が増えると、  cm長くなる。縦は、左の列の円と半分ずれるから  cmちがうね。

唯：並べ方を変えたら、とれる円の数が増えたね。29個の円がとれる方法はないのかな。

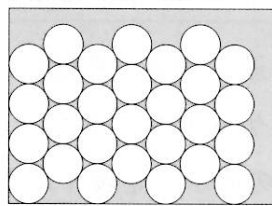
岳：図4のように c 紙の縦と横を変えたらどうかな。

図1 並べ方1



左はしに円を重ならないように並べ、2列目からも同じように並べる。

図2 並べ方2



2列目からは、左の列の円と円の間円がくるようにずらして並べる。

図3

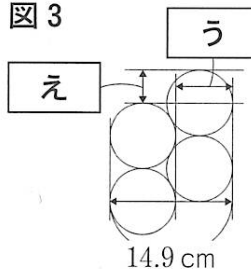
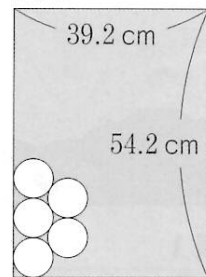


図4



①  ~  に当てはまる数を書きなさい。

② 下線部cについて、円の数はどうに変わるか、最もふさわしいものを次のア~ウから1つ選び、記号を書きなさい。また、とれる円の数を書きなさい。

[ ア 増える      イ 減る      ウ 変わらない ]

③ 並べ方1の方が並べ方2よりも直径8cmの円が多くとれる紙の大きさを、次のア~エから1つ選び、記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
縦	20 cm	20 cm	25 cm	30 cm
横	20 cm	25 cm	25 cm	25 cm

【問3】 恵さんは、お母さんと月を見上げながら話しています。各問いに答えなさい。

母：江戸時代の有名な与謝蕪村という人は、「菜の花や月は東に日は西に」という俳句をよんでいるんだよ。

恵：月は東に日は西に、ということは、菜の花をはさんで月が東に見えて、太陽が西に見えているということなのかな。私もそのような景色を見てみたいな。

母：俳句の「月は東に」の月は、満月だったみたいだよ。もうすぐ菜の花がさく時期だから、菜の花畑に行って、月と太陽を観察してみるといいよ。

恵さんは家の近くの菜の花畑で、太陽が山にかくれ始める時刻に月を観察し、図1～図3のスケッチをしました。さらに恵さんは、図1～図3の、月の形の変化と、月と太陽の間かくを表1にまとめました。

図1

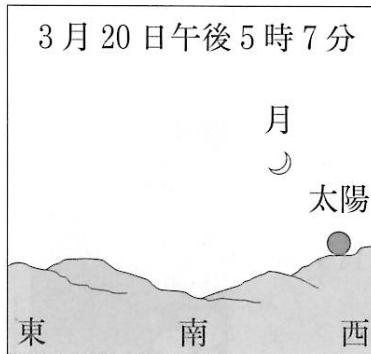


図2

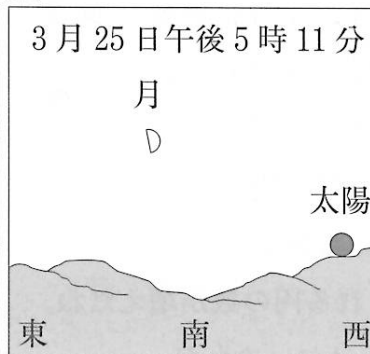


図3

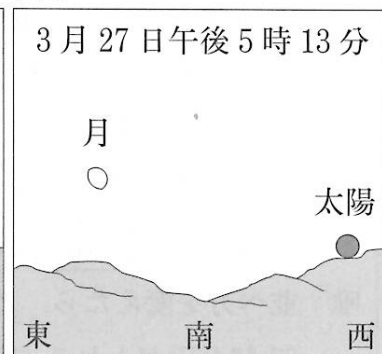


表1

	3月20日	3月25日	3月27日
月の形	三日月	半月	半月より少しふくらんだ
月と太陽の間かく	せまい	3月20日より広い	3月25日より広い

- (1) 表1をもとに、月の形の変化と、月と太陽の間かくについて、いえることを書きなさい。
- (2) 恵さんは、満月の前日の3月30日に観察したところ、太陽と月を同時に見ることができました。翌日の3月31日は満月なので、長野県の日入りと月の出の時刻を新聞で調べ、その時刻に太陽と満月を観察してみました。しかし、実際にはそれぞれの時刻に、図4のように太陽が山にかくれ始め、図5のように月全体が山から出て、同時に見ることができませんでした。そこで、3月30日の日入りと月の出の時刻も新聞で調べ、表2にまとめました。



図4

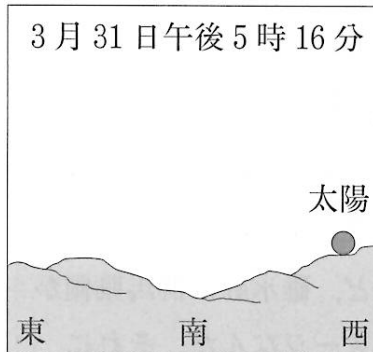


図5

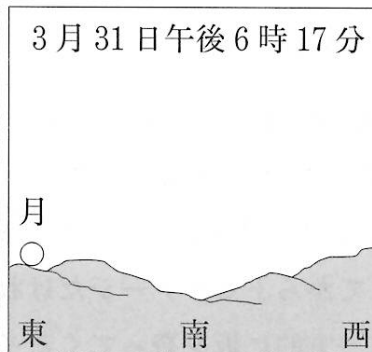


表2

3月30日（満月の前日）	
月の出	午後4時46分
日の入り	午後6時7分
3月31日（満月の日）	
月の出	午後5時51分
日の入り	午後6時8分

恵さんは、お母さんと月の出と日の入りについて話しています。

恵：観察からわかった時刻（図4、図5）と、新聞で調べた長野県の日の入りと月の出の時刻（表2）がちがっていたよ。

母：日の入りというのは、太陽の一番上が地平線にしずむ時刻で、月の出というのは、月の中心が地平線とそろう時刻のことだよ。地平線というのは山などがなくて見通しがよい場所での、空と地面とのさかい目の線のことだよ。

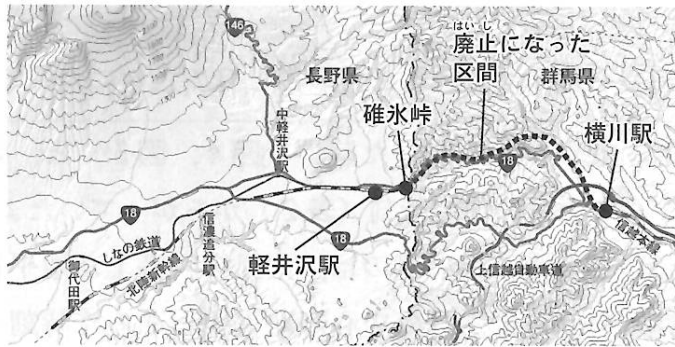
恵：そうなんだね。観察からわかった時刻と、新聞で調べた長野県の日の入りの時刻がちがっていたのは、あからだね。私が観察した場所で、α東に満月が見えて、同時に西に太陽が見えるという、与謝蕪村が俳句によんだ景色に一番近かったのは3月30日だったね。

- ① あに入るふさわしい文を、太陽という言葉を使って書きなさい。
- ② 下線部αについて、3月30日における次の(ア)～(ウ)の時刻や時間を求めなさい。ただし、3月30日と3月31日の日がしずむ場所、月の出る場所、恵さんが観察した場所は同じものとする。
  - (ア) 月全体が山から出た時刻（図5、表2をもとに考えること）
  - (イ) 太陽が山にかくれ始める時刻（図4、表2をもとに考えること）
  - (ウ) 太陽全体と月全体が同時に見えていた時間（単位は分）
- ③ 与謝蕪村の「菜の花や月は東に日は西に」という俳句の月を満月だとすると、恵さんの観察した場所からは、俳句によんだ景色が見えないことがわかりました。与謝蕪村は、どのような場所でこの景色を見たと考えられますか。恵さんの観察をもとに、東、西という言葉を使って書きなさい。

【問4】綾さんは、県歌「信濃の国」に出てくる碓氷峠について、お父さんと話しています。各問いに答えなさい。

綾：学校で「信濃の国」の歌詞を覚えてもらったよ。6番の「<sup>うが トンネル</sup>穿つ隧道二十六夢にもこゆる汽車の道」というのは、碓氷峠のことだよ。トンネルを26本もほったということは、峠をこえるのが大変だからかな。

父：峠というと山道を登ってから下るイメージだけど、碓氷峠は群馬県側から長野県側に向かって一方的に坂を登ってくるイメージなんだ。それに、道のりが短いのに標高差があるから、鉄道としては急な坂として知られていたよ。新幹線が開通するまでは、群馬県の横川駅と軽井沢駅とは線路がつながっていたんだ。



(国土地理院ウェブサイトより作成)

綾：そうなんだ。今は新幹線であつという間に通るけれど、新幹線が開通する前はどつだったのかな。

\*穿つ…(トンネルを)ほること

(1) 新幹線が開通する前の碓氷峠に興味をもつ綾さんは、A横川－軽井沢間の開業当時、B横川－軽井沢間が廃止になる直前の2種類の時刻表を手に入れました。

① AとBの時刻表を

使って、横川駅から軽井沢駅までの、開業当時の普通列車の時速を求める式を書きなさい。また、時速を $\frac{1}{10}$ の位までの概数で答えなさい。

A 横川－軽井沢間の開業当時(1893年4月)の時刻表

駅名	普通	普通	普通	普通
高崎発	6:20	9:20	12:20	15:20
飯塚	6:26	9:26	12:26	15:26
安中	6:42	9:42	12:42	15:42
磯部	6:56	9:56	12:56	15:56
松井田	7:14	10:14	13:14	16:14
横川着	7:30	10:30	13:30	16:30
横川発	7:40	10:55	14:05	17:10
軽井沢着	8:58	12:13	15:23	18:28
軽井沢発	9:25	12:25	15:30	18:35
長野着	11:55	14:55	18:00	20:57

(飯塚駅は、現在の北高崎駅)  
(明治26年付官報第2940号より作成)

B 横川－軽井沢間が廃止になる直前(1997年9月)の時刻表

東京からのキロ数	駅名	普通	特急あさま1号	特急あさま3号
105.0	高崎発	7:13	8:10	9:13
107.4	北高崎	レ	レ	レ
111.4	群馬八幡	レ	レ	レ
115.6	安中	7:25	8:19	レ
122.6	磯部	7:30	8:24	レ
127.7	松井田	7:35	レ	レ
128.9	西松井田	7:37	レ	レ
134.7	横川	7:48	8:38	9:37
145.9	軽井沢着	8:06	8:55	9:54
145.9	軽井沢発	8:09	8:58	9:57
220.8	長野着	9:27	9:51	10:52

「レ」は通過を表す。

(時刻表「1997年9月号」より作成)

② 1997年の横川駅と軽井沢駅の間をあさま1号の時速は、1893年の普通列車の時速の何倍になりましたか。AとBの時刻表を使って、 $\frac{1}{10}$ の位までの概数で答えなさい。

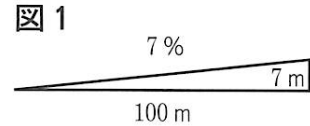
(2) 綾さんは、碓氷峠についてお父さんと話しています。

綾：昔は、碓氷峠を走る列車はおそかったことがわかったよ。

父：碓氷峠は約7%の坂だから、速く走れなかったんだ。

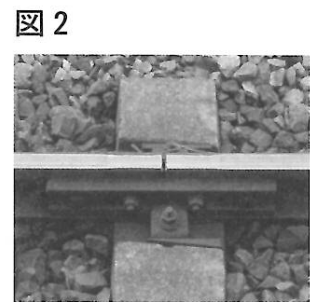
綾：7%の坂って、どういうこと。

父：水平方向に100m進むごとに7m上がる、または下がる、ということだよ。(図1)



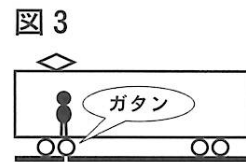
綾：算数の授業で、私の教室の縦と横の長さを測ったことがあったけれど、どちらも8mだったよ。7%の坂ということは、教室の前と後ろでゆかの高さが  cm ちがうことになるね。

父：それだけ急な坂だから、車両にもいろいろな安全対策がされていたよ。でも、そのためにレールのつなぎ目(図2)を車輪が通る時の「ガタン」は、他の区間よりも大きく感じたんだ。そういえば、電車の「ガタン」という音から、だいたいの時速がわかるよ。



綾：どうやってわかるの。

父：電車に乗った時に車輪の近くに立ち(図3)、その車輪から「ガタン」と音がしてから10秒間で同じ場所から「ガタン」と音がした回数を数えて、その数を9倍すれば、だいたいの時速が求められるんだ。レールの長さが、特別な区間以外は1本あたり25mであることを使うと、説明できるよ。



- ①  に当てはまる数を求めなさい。
- ② レールとレールの間にはつなぎ目があり、つなぎ目にはすき間があります。
  - i) つなぎ目のすき間は、レールの材料である金属の性質のために季節によって変わります。このうち、夏と冬をつなぎ目のすき間について最もふさわしいものを、次のア～ウから1つ選び、記号を書きなさい。  
 [ ア 夏はせまく、冬は広い    イ 夏は広く、冬はせまい    ウ 夏と冬は同じ ]
  - ii) 列車が一定の時速で走っていて、レールの長さが一定であるとき、下線部 **α** の方法でだいたいの時速を求めることができる理由を、言葉や式を使って書きなさい。