

適性検査2

注 意

- 1 検査開始の指示があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 検査時間は45分間で、終わりは午前11時00分です。
- 3 問題は

1

問1

 から

問4

2

問1

 から

問4

3

問1

 から

問3

 まであります。
- 4 問題用紙は1ページから14ページまであります。検査開始の指示後、すぐにページがそろっているかを確認しなさい。
- 5 解答用紙は2枚あります。
- 6 受検番号をそれぞれの解答用紙の決められた場所に記入しなさい。
- 7 解答はすべて解答用紙に記入し、解答用紙のみ2枚とも提出しなさい。

1 たろうくんととしえさんは、音楽の時間に日本の伝統楽器を演奏することになりました。

[先生] 今日は日本の伝統楽器を演奏しましょう。この楽器を知っていますか。

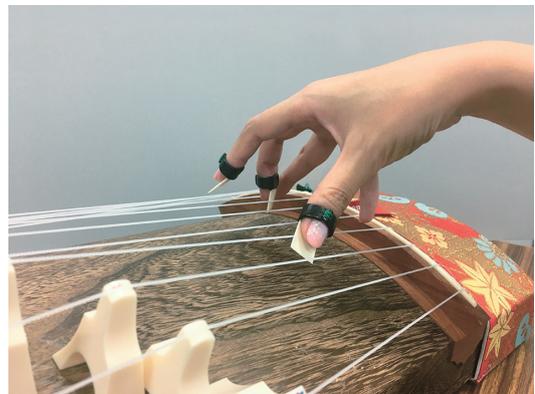
[たろう] 箏です。([資料1])

[先生] そうですね。箏には同じ太さの弦が13本張ってあります。演奏者は箏の前に箏の方を向いて座り、弦の右端から約5センチメートル左をはじいて音を出します。([資料2])

[資料1] 箏

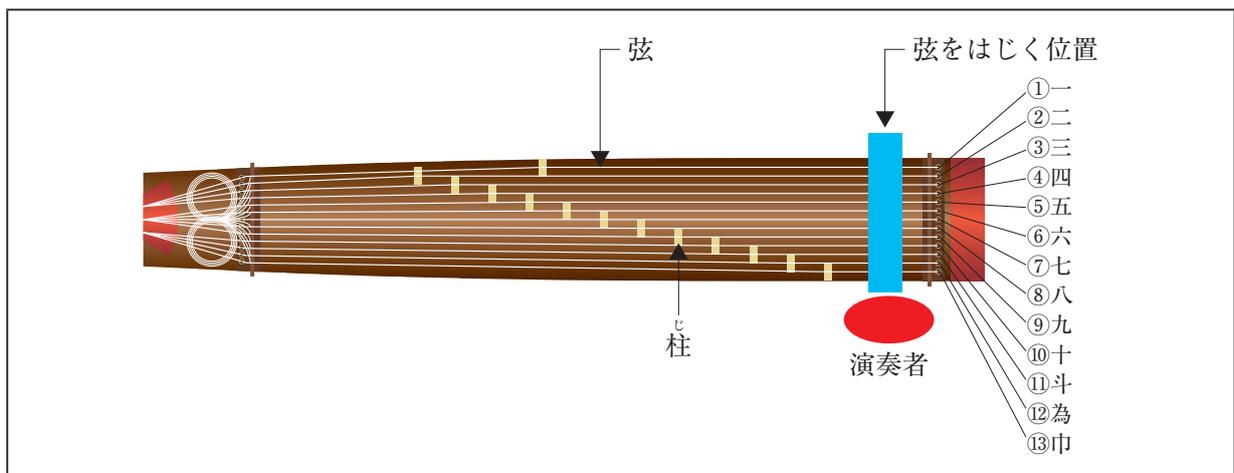


[資料2] 箏を演奏する様子



[先生] 13本の弦それぞれには、[資料3]のように、演奏者から見て奥から順に「一、二、三、…、十、斗、為、巾」という名前がついています。

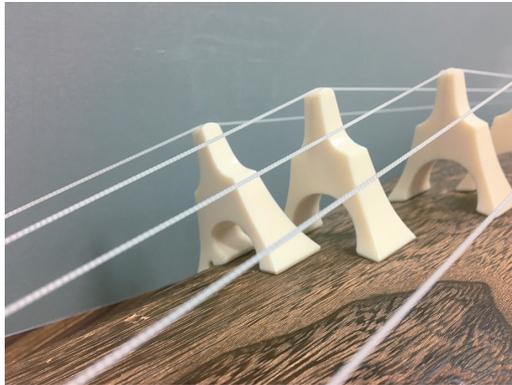
[資料3] 弦の名前と演奏者が座る位置



〔としえ〕 箏に立っている白い小さな部品は何ですか。

〔先生〕 それは柱という部品です。（〔資料4〕）

〔資料4〕 箏の柱



〔たろう〕 柱は何のためにあるのですか。

〔先生〕 この柱を置く位置によって出る音の高さが変わります。

箏は、弦がふるえることで音が鳴ります。実際に試してみましょう。箏の弦は同じ強さで張られています。どれか別々の2本の弦をそれぞれはじいてみてください。

〔としえ〕 それぞれ出る音の高さが違いますね。これは、柱を置いている位置が違うからということなのですね。

〔先生〕 そうです。右の端から柱までの弦の長さが短いと高い音がして、右の端から柱までの弦の長さが長いと低い音がします。右の端から柱までの部分の弦がふるえることで、箏は音が鳴ります。

問1

13個の柱が〔資料3〕の位置にあるとき、13本の弦の中で、もっとも低い音が出る弦はどれですか。①から⑬の中から1つ選んで答えなさい。ただし、すべての弦は同じ強さで張られています。

〔先生〕 箏のしくみについて、理解できましたね。箏は、柱を左右に動かすことで音の高さを変えます。実際に柱を動かして、弦をはじいてみましょう。音はどのように変わるでしょうか。

〔たろう〕 柱を動かしたら、音が低くなりました。

問 2

演奏者のたろうくんは、柱を左右どちらに動かしたと考えられますか。
[資料3]を参考にしながら、下の（ア）と（イ）にあてはまる言葉を書きなさい。

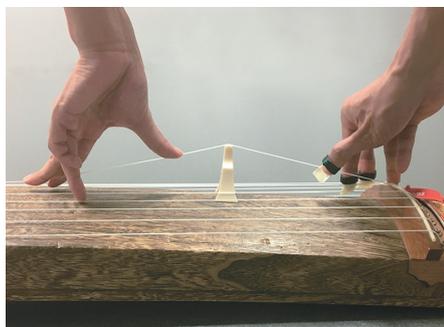
たろうくんが柱を（ア）に動かしたので、音が出る部分の弦の長さが（イ）なり、音が低くなったと考えられる。

[としえ] 弦のふるえる部分の長さが変わることによって、出る音の高さも変わることがよく分かりました。

[たろう] 弦のふるえる部分の長さを変える以外に、出る音の高さを変える方法はあるのですか。

[先生] いい質問ですね。[資料5]を見てください。これは、柱の位置を変えずに出る音の高さを変える「押し手」という演奏方法です。

[資料5] 「押し手」という演奏方法



[先生] 「押し手」というのは、柱の左側の部分の弦を押し下げて、演奏する方法です。

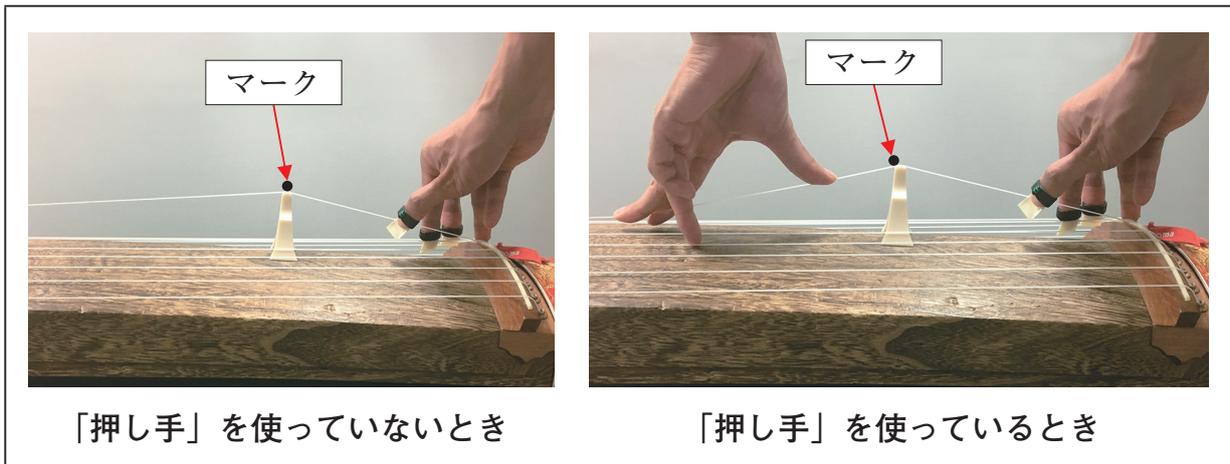
[としえ] 弦のふるえる部分の長さが同じなのに、音の高さが変わるなんて、不思議ですね。なぜなのでしょう。

[先生] では、弦が柱と接している位置にマークをつけて、もう一度、「押し手」を使って演奏してみます。（[資料6]）

[たろう] 先生、マークの位置が左側にずれました。

[先生] そのとおりです。この方法で弦をはじくと、元の音の高さより、高い音が出るのですよ。

[資料6] 「押し手」という方法を使って演奏している様子



問3

「押し手」という方法を使って演奏すると、柱の位置を変えなくても、出る音の高さが高くなる理由を説明しなさい。

[としえ] 音の高さは、さまざまな方法で変えることができるのですね。

[たろう] ところで、音の高さはどうやって表すのでしょうか。

[先生] 箏は、弦がふるえることで音が出ましたね。ものがふるえることを^{しんどう}振動といい、1秒間に振動する回数を振動数といいます。例えば、1秒間に100回振動することを100ヘルツ、1秒間に200回振動することを200ヘルツといいます。音の高さも振動数で表します。振動数が小さければ低い音、大きければ高い音を表しています。

[としえ] 振動数について、もう少し調べてみたいです。

[たろう] 音楽室ではかってみましょう。

たろうくんととしえさんが、ある楽器の振動数をはかってみたところ、[資料7]のような結果になりました。

[資料7] 振動数をはかった結果



階名	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ	ド
振動数	264 ヘルツ	297 ヘルツ	330 ヘルツ	(ウ) ヘルツ	396 ヘルツ	440 ヘルツ	495 ヘルツ	528 ヘルツ
振動数の わりあい 割合 ※	1	(エ)	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	(オ)	2

※ 「低いド」の振動数を1としたときの割合

[たろう] [資料7] の表中の「低いド」の振動数を1として、それぞれの音の振動数の割合を調べてみました。「高いド」の振動数の割合は2で、振動数は2倍になるのですね。

[としえ] 音が高くなると、振動数も大きくなることが分かります。

問4

[資料7] の(ウ)から(オ)にあてはまる数を求めなさい。ただし、(エ)、(オ)の答えはもっとも簡単な^{かんたん}仮分数で表しなさい。

[たろう] 普段^{ふだん}あまり意識せずに音楽を聴^きいたり、楽器を演奏したりしていましたが、音の高さのしくみについて調べてみると、さまざまなことが分かりました。算数や理科など、さまざまな学習ともつながりがありそうです。

[としえ] わたしたちが毎日学校で学んでいる教科は、互^{たが}いに関連しあっているのですね。

このページには問題はありません。

2 さくらさんとお父さんが会話をしています。

〔さくら〕 今日、学校の授業で新聞紙を水に溶かして紙をつくってみたら、うまくできました。

〔父〕 それはよかったですね。ところで、さくらはどういうときに紙をよく使いますか。

〔さくら〕 やはり、文字を書くときです。お父さん、紙はいつごろからあったのですか。

〔父〕 そうですね。大昔には紙はありませんでした。その代わりに、粘土でつくられた重い板や、木や竹の細い板などに文字などを書いていました。〔資料1〕

〔資料1〕 紙のない時代に使われていたもの

紙のない時代

紙のない時代。人々は文字をどのように残し、伝えていったのでしょうか？
身近で手に入りやすい材料に書き記していました。

- **パピルス**
パピルスという草の茎を薄く裂いて、縦・横に並べ圧力を加えて脱水し、乾燥させたものです。

- **羊皮紙 (パーチメント)**
羊の皮などを、毛が抜けやすくするため液に漬けてから毛を削り取り、木枠に張って乾かし、表面を磨いたものです。

- **粘土板**
柔らかく湿った粘土を板状にし、葦の茎などでくさび形文字を記してから、乾燥させたり焼いたりして文書を保存しました。

- **木簡・竹簡**
木や竹でできた札 (簡) のこと。紐などで何枚かを束ねて使うことが多かったそうです。日本でも、奈良の平城京跡などから木簡が発掘されています。


(日本製紙連合会ホームページより作成)

〔さくら〕 わたしは使ったことのないものばかりです。でも、紙の方が扱いやすそうですね。

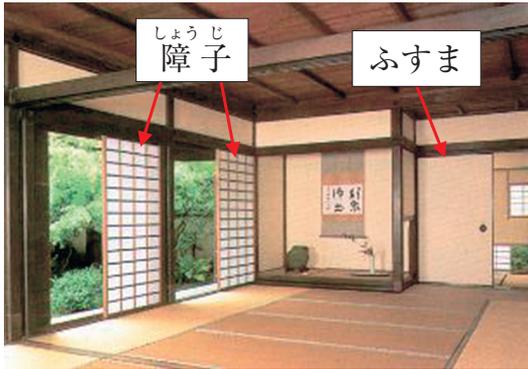
問 1

〔資料1〕にある粘土板や木簡・竹簡よりも、紙の方が扱いやすい理由を説明しなさい。

〔さくら〕 文字を書くとき以外にも紙が使われている場合があります。

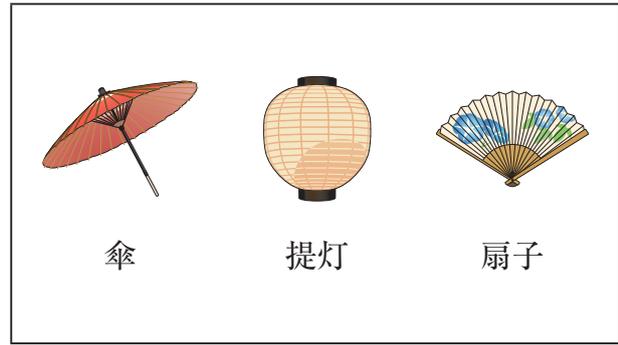
〔父〕 そうですね。日本は中国から古い時代に紙が伝えられ、世界の中でも紙が早くから使われている国の一つです。そして、紙は文字を書くとき以外にも、さまざまなことに使われてきました。次の〔資料2〕の写真は何か分かりますか。

[資料2] ^{しょいんづくり}書院造



(奈良市観光協会公式ホームページより作成)

[資料3] ^{かさ}傘、^{ちょうちん}提灯、^{せんす}扇子



[父] この写真は、^{むろまち}室町時代に広まった書院造の部屋です。現在の和室や^{にほんま}日本間などは、この書院造がもとになっています。

[さくら] 和室には障子やふすまがありますね。

[父] 障子やふすまの多くは木の枠に紙がはられています。昔の日本では、ほかにも生活の中で紙を使ったものがありました。

[さくら] [資料3] のような傘、提灯、扇子などがそうですね。でも、どうして紙が使われているのでしょうか。紙はいつか破れてしまいます。

[父] それでも紙を使うのは、理由がありそうですね。

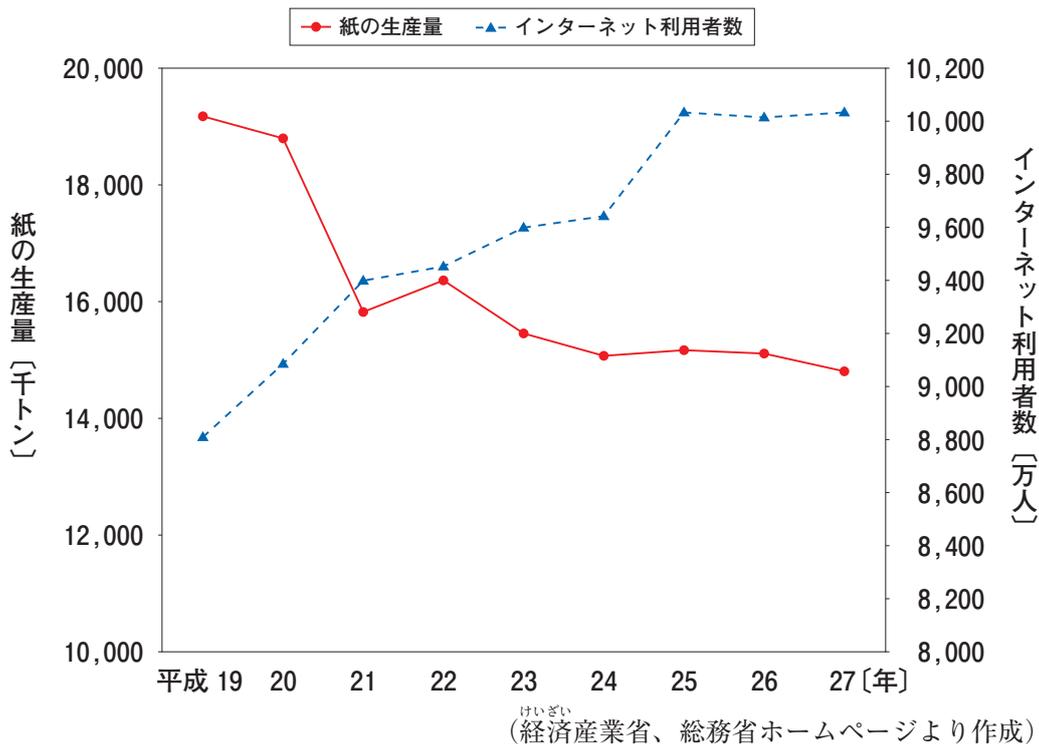
問2

[資料2]、[資料3] のように、紙は障子、ふすま、傘、提灯、扇子に使われています。紙がこれらに使われている共通する利点を答えなさい。

[さくら] 今では紙のない生活は考えられません。

[父] ところが、この15年ほど紙の生産量は減少傾向^{けいこう}にあります。次の[資料4] を見てみましょう。

〔資料4〕 紙の生産量とインターネット利用者数の変化



〔父〕 紙の生産量が減少傾向にある背景の一つには、情報通信技術の発展があるといわれています。

〔さくら〕 文字を書いたり、読んだりするのも、今では紙以外のものを使うことが増えてきたのですね。

問3

紙の生産量とインターネット利用者数の変化には関係があると考えられます。〔資料4〕を参考に、紙の生産量が減少した原因の一つと考えられることを説明しなさい。

〔さくら〕 文字を読むことで、さまざまな情報が伝わりますね。

〔父〕 最近では、文字の表現もさまざまな工夫がされています。例えば、平成32年（2020年）の東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けて、その動きが広がっています。次の資料を見てみましょう。（〔資料5〕、〔資料6〕）

[資料5] 駅ナンバリング

ひがしにほん JR 東日本、駅ナンバリング導入開始 まずは目黒駅

2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会を見据え、JR 東日本が20日、「駅ナンバリング」の導入を始めた。アルファベット2文字の「路線記号」と、数字2桁の「駅番号」を組み合わせるシステム。まずは目黒駅（東京都品川区）に取り入れ、「JY22」（JR 山手線の駅番号22）をホームの看板に示した。



（平成28年8月20日 共同通信ホームページより作成）

[資料6] 駅ナンバリング（路線図）

著作権の都合により割愛いたしました。

（東京地下鉄株式会社ホームページより作成）

問4

[資料5]、[資料6]のように、文字の表現を工夫した駅ナンバリングの導入が進んでいます。この工夫によってどのように便利になるか説明しなさい。

〔さくら〕 紙や文字についてたくさん学ぶことができました。

3 中学生のじろうくんと先生が会話をしています。

[じろう] 平成 39 年に、[資料 1] のようなリニアモーターカーの新幹線が開業する予定だそうですね。

[先生] 中央新幹線のことですね。現在、^{やまなしけん}山梨県で走行試験をしています。リニアモーターカーは磁石と電磁石の性質を使って走行しています。電磁石の性質について少し考えてみましょう。

[資料 1] 中央新幹線



(^{とうかい}JR 東海ホームページより転載)

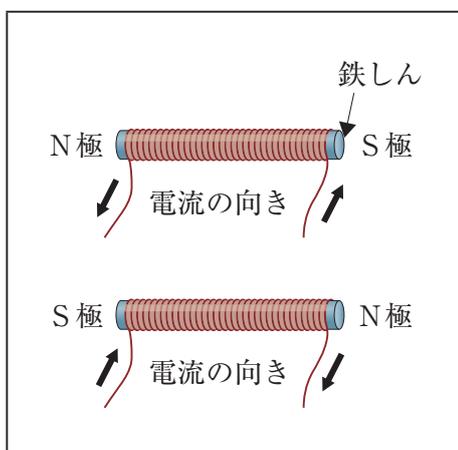
[じろう] 電磁石のことは小学校で学習しました。導線を^ま巻いたものをコイルといいます。コイルに鉄しんを入れ、電流を流すと鉄しんの^{かたほう}片方の端がN極、もう片方の端がS極となり、磁石と同じ性質になります。

[先生] そうです。その電磁石は電流を流している間は磁石の性質になり、[資料 2] のように電流の向きを逆転させるとN極とS極が入れ替わります。

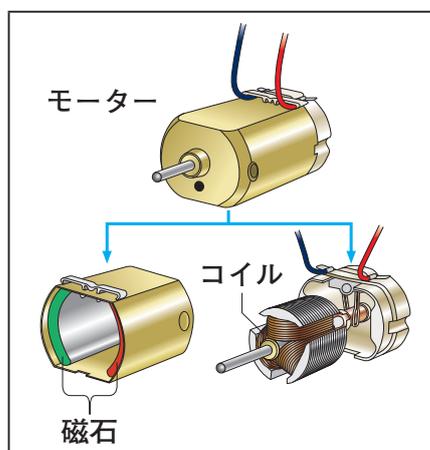
[じろう] 電磁石を使って動かしている機械はほかにもあるのでしょうか。

[先生] 身近な機械にたくさん使われています。たとえば、回転式のモーターの中に入っています。モーターを分解するとコイルが出てきます。([資料 3])

[資料 2] 電磁石の性質



[資料 3] 回転式のモーター



[じろう] それでは、電動の^{えんぴつ}鉛筆けずり機はモーターを使っているものですね。

[先生] そうです。

問 1

モーターが使われている身近なものを、電動の鉛筆けずり機以外に、1つ答えなさい。また、モーターはその中で、どのような役割やくわりをしているか、説明しなさい。

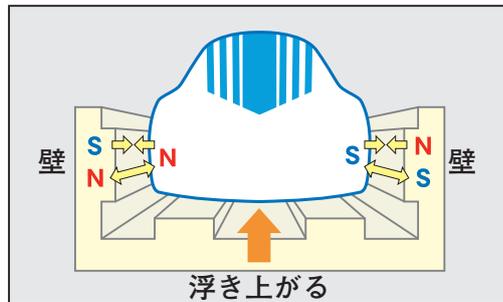
[じろう] リニアモーターカーの新幹線と今の新幹線とでは、どちらが速く走れるのですか。

[先生] リニアモーターカーの新幹線は浮き上がった状態で進みます。線路の上を車輪で進む今の新幹線よりも、まさつうが少ないので、もっと速く進むことができるのです。

[じろう] リニアモーターカーはどのようにして浮き上がっているのですか。

[先生] 壁かべの側面に車両を浮き上がらせるための電磁石が取り付けられていて、その磁石の力で浮き上がっています。([資料4])

[資料4] リニアモーターカーが浮き上がっている様子

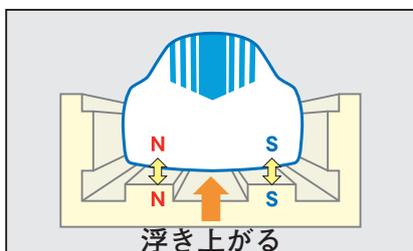


[じろう] 車両を浮き上がらせるのであれば、電磁石は車両の下側にあればよいのではないですか。([資料5])

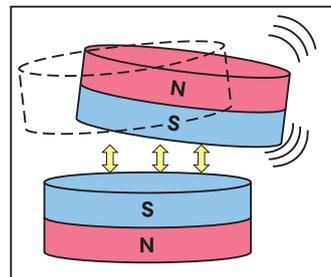
[先生] では、実際に磁石を2つ重ねて浮かせてみてください。

[じろう] うまく浮かせることができません。([資料6])

[資料5] じろうくんが考えた、リニアモーターカーが浮き上がっている様子



[資料6] 磁石が反発する様子



[先生] どうして壁の側面にあるのか考えてみましょう。

問 2

[資料4]、[資料5]、[資料6] を参考にして、壁の側面に電磁石が取り付けられている理由として考えられることを説明しなさい。

[じろう] ところで、中央新幹線の最高速度はどのくらいでしょうか。

[先生] 時速 505 km だそうです。

[じろう] 時速 500 km 以上を出せるのですね。この前、飯田橋駅いいたばしから九段中等教育学校くだんまでの距離きょりは 505 m あると聞きました。もし、飯田橋駅から九段中等教育学校までこのリニアモーターカーで移動したら、とても早く着きそうですね。

問 3

飯田橋駅と九段中等教育学校との距離 (505 m) をリニアモーターカーが時速 505 km で走行すると、何秒かかりますか。次の条件にしたがって答えなさい。

【条件】

- ・リニアモーターカーの長さは考えないものとします。
- ・解答らんには、計算の途中とちゅうの式をすべて書きなさい。
- ・答えが割り切れないときは小数第 2 位ししやごにゆうを四捨五入して、小数第 1 位まで答えなさい。

[じろう] わたしは毎朝、飯田橋駅から約 8 分かけて登校していますから、リニアモーターカーというのは本当に速い乗り物なのですね。

このページには問題はありません。

