

2015.7.11 学校体験日

算数「会話式問題を解いて論理的思考力を身につけよう」 準備のご案内

今回の体験授業の本講座は、2005 年度の実際の入試で出題された会話形式の大問を元にして、どんな意図で作問が行われ、どんなところをポイントに採点が行われたか、そして、どうしたら問題が解けるようになるのか、を体験してもらおう。それによって、論理的に物事を考える習慣を身につけてもらおうというものです。残りの7ヶ月でどんな準備をすればよいのか、そんな手掛かりになるような講座になればいいなと思っています。

この度、皆さんのお手元にお届けした問題は、本学園がかつて出題していた超会話式問題です。これは、中学入試問題として出題するにはやや難し目の問題を会話式問題にして途中のヒントをたっぷり付けることにより、多少算数が苦手の受験生でも手が届く問題に改良して出題するというやり方で作問したものです。特に普連土学園では、2012 年度入試より 1 次と 3 次の会話問題を 1 題減らし、題材自体もより軽めの内容のものを短い会話文にして出題するようになりました。それから考えれば、この問題はここ数年の問題と比べて難易度が高めの設定となっていますし、本学園の入試対策には直接なっていません。しかし、塾の勉強では、とかく解法を丸暗記して類題の反復練習に終始しがちなこの時期に、じっくり考えて解く練習をし、思考力のアップを図ることは受験生にはかなり有意義な時間になることと思います。

このような理由から、本講座の受講生には前もって問題を渡し、十分に問題を考えて来て欲しいと思っています。次の点に注意して準備をして来て下さい。

(i) 時間制限はありません

好きなだけ時間を使って考えて来て下さい。考えに行き詰まったら、いったんほったらかして下さい。次の日に考えてみるのもいいでしょうし、おやつを食べているときに、ふと思い出して考えてみるのなんかもいいと思いますよ。

(ii) 問題文の意味がわからないとき

そんなときは、何度も読み返して何とか自分で解決するように心がけてください。でも、どうしてもわからないときはご両親や塾の先生に聞いて教えてもらって構いませんよ。最後の問題まで、しっかり見てきてください。

(iii) 問題の考え方がわからないとき (答えがわからないとき)

たっぷり考えたのに、解けない問題があったとき。そんなときは、そのままにして当日来校してください。一緒に考えましょう。

ただ、どうしても自分で考えつきたい、とか、その問題が解けないと先の問題に進めない。などというときのために、結果の解答だけは付けておきました。ただし、このとき注意して欲しいことは、決してすぐに答えを見てしまっはいけないということです。あくまでも、解法を思いつくための手掛かりとなるヒントとして使うようにしてください。

普段、塾で練習しているような、制限時間内に一定量の問題をこなす訓練とは違い、たっぷりの時間の中で、ああでもない、こうでもない、とたくさん考え、考える楽しさを思い出してきて欲しいなと思っています。たくさん疑問を携えて、当日来校して来て下さい。お待ちしております。

普連土学園 数学科 鳥羽 博

2015 年 7 月実施 体験授業「会話式問題に挑戦」問題 1

(2005 年 2 次試験大問 4 番)

- 4 次の文はA先生とB子さんの会話です。空欄に適するものを入れなさい。解答欄に「式」とある場合には、式や考え方も書きなさい。

B 子: 先生, 今年の 2 次はどんなお話ですか.

A 先生: 久しぶりにグラフの問題を考えてみましょうか.

B 子: どんな問題でしょう.

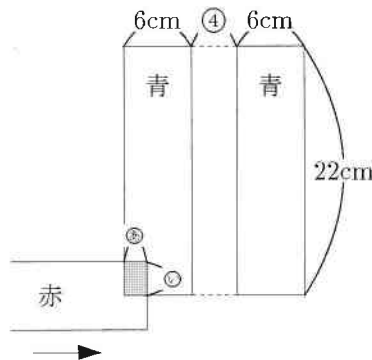
A 先生: たてと、横の長さが 22cm と 6cm の長方形が 3 つあります。2 つは青いセロハンでできていて、1 つは赤いセロハンでできています。青いセロハンでできた 2 つの長方形を下の図のように平行に並べて動かないように固定します。赤いセロハンでできた長方形は、はじめに 1 図の位置に置きます。

B 子: 重なっている部分は、赤と青が重なって紫色に見えるんですね。

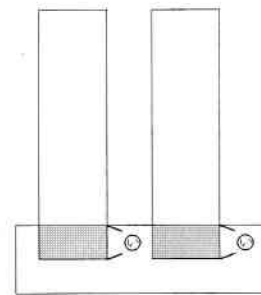
A 先生: その通りよ。はじめは、赤いセロハンを 1 図の位置から右方向に、一定の速さで動かして 2 図の位置まで移動させます。

B 子: じゃあ、紫の部分の面積は増えていくんですね。

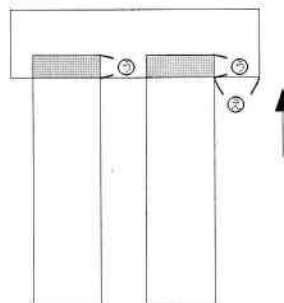
A 先生: そう。そして、2 図の位置まで移動させたら 1 秒だけ休憩して、今度は赤いセロハンを上向きに、一定の速さで動かして 3 図の位置まで移動させます。右方向に移動させたときとは違う速さだから気をつけてね。



1 図



2 図

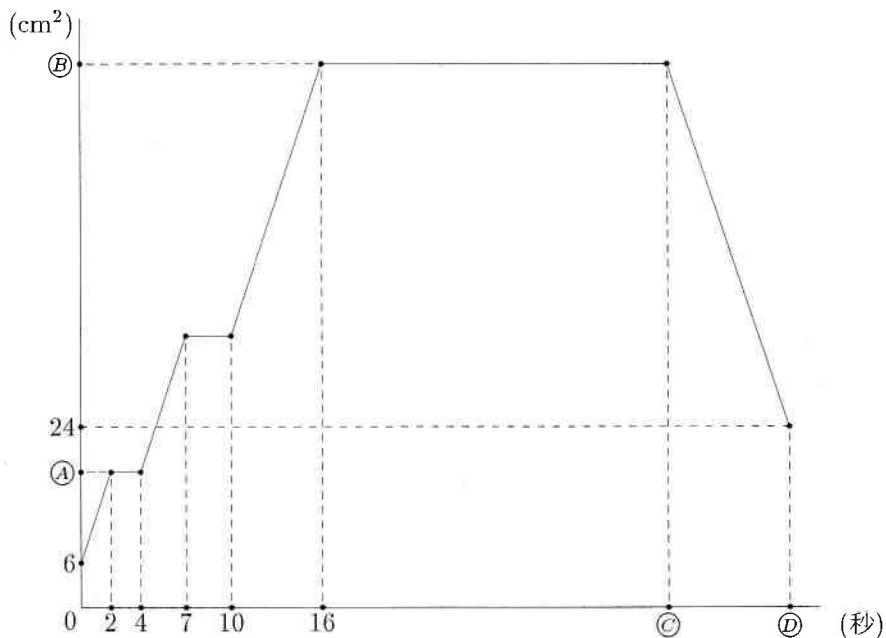


3 図

B 子: 2つのセロハンが重なってできる紫の部分の面積は、^{さまざま}様々な変化をしそうですね。

A 先生: そうね。その紫の部分の面積が時間の経過によって、どのように変化したかを表したのが4図のグラフなの。

B 子: なるほど、図からいろいろなことが読み取れそうですね。



4 図

A 先生: では、まず赤いセロハンを右方向に移動させたときの速度を求めてみましょう。わかりやすいように、もう一度1図～3図を右のページにのせておくわね。

B 子: 2度目に面積が増え始めた4秒後から7秒後に注目すれば良さそうですね。えーっと、毎秒 ① cm です。

A 先生: いいところに気がついたわね。それなら1図の㉑の長さや、㉒の長さも求められるわね。

B 子: 最初にグラフが平らになるところに注目すれば、㉑は ② cm, それから考えれば㉒は ③ cm とわかります。ついでに、青いセロハンでできた長方形は ④ cm だけ離れて置かれていたことや、4図のグラフの㉑の ^{めもり}目盛りが ⑤ なんてこともわかりますね。

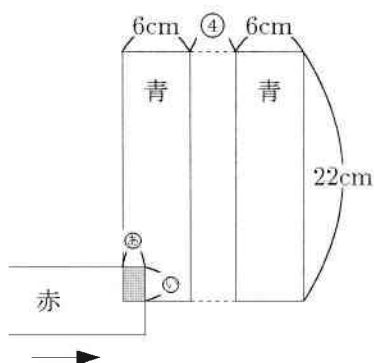
A 先生: いい調子だわ. もう何を聞いても大丈夫ね. では赤いセロハンを上向きに移動させたときの速度や, 4 図の㉔, ㉕, ㉖の目盛りなんかも求めてもらなさい.

B 子: はい. 4 図のグラフで, 赤いセロハンが上向きに移動した様子を表す部分に注目すればいいんですね. この移動は 10 秒後から始まるので, 上向きの速度は毎秒 ㉔ cm. 4 図のグラフと 3 図の様子に注目すれば, ㉔の目盛りは ㉕, ㉕は ㉖, ㉖は ㉗とわかります. ついでに, ㉘の長さが ㉙ cm, ㉚の長さが ㉛ cm ということもわかりますね.

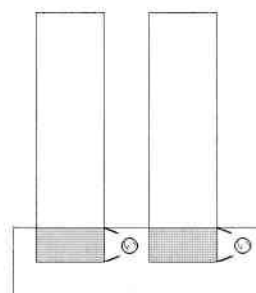
A 先生: 細かい所まで, よくわかったわね. 今日もとってもよくできました.

B 子: これも, 先生のお蔭^{かげ}です. ありがとうございます.

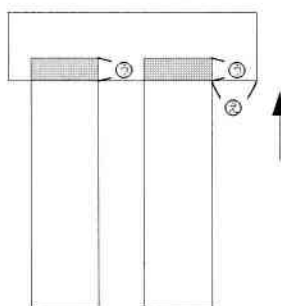
A 先生: どういたしまして.



1 図



2 図



3 図

解答

4

① 2 (cm/秒)

④ 4 (cm)

⑦ 72 (cm²)

⑩ 2 (cm)

② 2 (cm)

⑤ 18 (cm²)

⑧ 48 (秒)

⑪ 4 (cm)

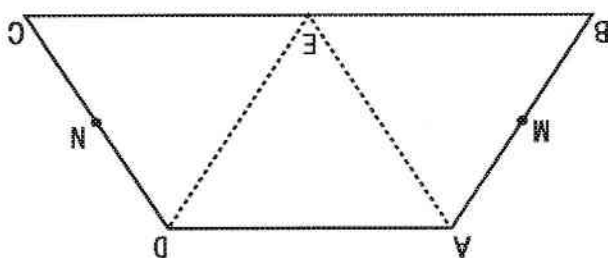
③ 3 (cm)

⑥ 0.5 (cm/秒)

⑨ 56 (秒)

2015 年 7 月実施 体験授業「会話式問題に挑戦」問題 2
(2005 年 1 次試験大問 3 番)

本問では、下記の図形を描いた紙が問題とともに配られ、「問題を解くために自由に折ったり切ったりしながら考えても構わない」との指示が出されました。

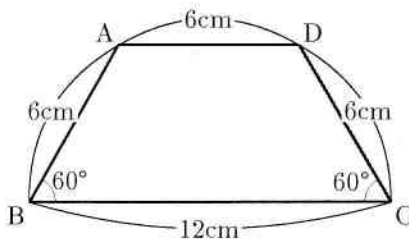


3 次の文は中学3年生の町子さんと小学校6年生になる弟の三太君の会話です。空欄に適するものを入れなさい。解答欄に「式」とある場合には、式や考え方も書きなさい。

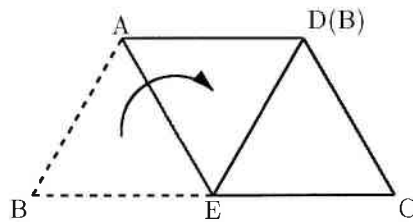
町子：三太，今日は私の出す図形の問題を解いてみない？ とっておきの方法で考え易くしてあげるわよ。

三太：本当？そこまで言うならやってみよう。で，どんな問題なの？

町子：1図のような四角形ABCDの形をした紙があるのね。



1 図



2 図

三太：この形は ① って言うんだよね。

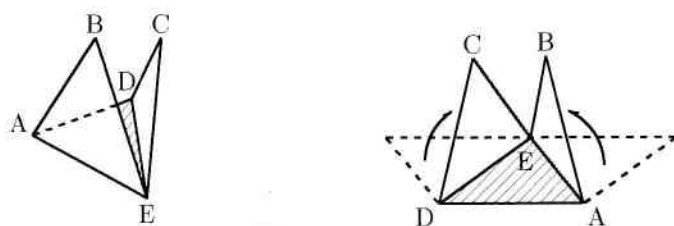
町子：そうそう，よく知っているわね。この四角形の辺ABが辺AD上にくるように表の面に向かって折ったのが2図よ。折り目の線をAEとしましょう。角EADは何度かしら。

三太：そんなのは簡単。 ② 度だよ。お姉ちゃん。

町子：その通り。じゃあ，そう答えた理由がちゃんと説明できるかしら？

三太：えーっとそれは ③ だから，という説明でいいかな。

町子：えらいわ，ちゃんと言えたわね。次に，辺DCも辺DAの上にくるように表の面に向かって折り返すわね。そして，この紙を机の上において，折り返した2つの三角形が机に対して垂直になるように半分だけ元の方向に開いたのが3図よ。わかり易いように2方向から見た図を描いてみたわ。この状態で，点Bから点Cまでハチが移動するの。ハチだから空中を飛んで移動できるのよ。ハチの大きさを考えなければ，ハチの移動する距離は最も短くて何センチメートルかしら。



3 図

三太: なんだかもうパニック.

町子: だと思った. 本当は頭の中でこの立体を想像しながら解いて欲しいんだけど, 今日はこの問題と同じ形の四角形が別紙として準備してあるから, それを実際に折り曲げて考えていいわよ. 紙の大きさは変えてあるから注意してね.

三太: うわあ, それは助かっちゃうなあ. さっそく折ってみようっと!

— 間 —

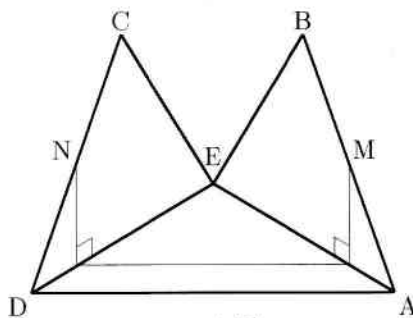
なんだ, 実際に折ってみると意外に簡単だね. ハチの飛ぶ最短距離は ④ cm だ.

町子: その通り. それじゃあどんどん聞くわよ. 辺 AB, CD の中点をそれぞれ M, N とするわね. 点 M から点 N までハチが移動するときハチの移動する最も短い距離は何センチメートル?

三太: 実際の図形があるからもう簡単! 今度は ⑤ cm だよ.

町子: いい調子. じゃあ, アリが点 M から点 N まで移動する場合はどう? 今度はアリだから, 空中は飛べないわよ. 紙の上を歩いていくしかないのよ.

三太: ちょっと考えると, 4 図のように点 M から机に向かって真下に降りて, 辺 AD に平行に移動してから点 N に向かって真上に登っていく通り道が, 一番短そうなんだけどなあ...



4 図

町子: えーっ! 本当にそう?紙を開いて最初の状態に戻した図が解答欄⑥にあるので、そこに4図の通り道を書きこんでござんなさい。

—作業—

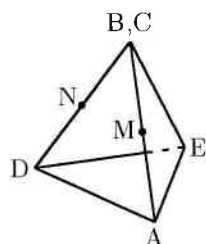
三太: そうか、紙を開いても紙の上を歩く長さは変わらないんだから、この通り道は最短じゃあないね。

町子: そうよ。じゃあ解答欄⑦にも紙を最初の状態に戻した図があるから、そこに本当の最短の通り道を書きこんで、ついでにその長さも求めてみて。

三太: はい、まず図を書きこんでからっと。
最短の長さは ⑧ cm になるんだね。

町子: よくできたわ。もっといろいろ聞くわよ。わかりにくかったらさっきの紙をまた使ってね。今度は折り曲げた2つの三角形を辺BEと辺CEが重なるように、さっきよりも、もっと深く折りこむの。

三太: やってみようっと。
正四面体(三角すい)の1つだけ側面が無いのができるんだね。



5 図

町子: その通りよ。さて、このとき上から雨が降って来ました。三角形EDAの一部分は雨に濡れてしまうけれど、一部分は三角形ABEや三角形DCEが屋根になってくれるので濡れなくてすむのよ。雨は真上から机に向かって垂直に降るものとして三角形EDAの濡れなくてすむ部分を解答欄⑨の図に斜線で示してみて。だいたいの図でいいわよ。

—作業—

三太: ねえお姉ちゃん、せっかくだから斜線をつけた濡れない部分の面積も求めてみたいなあ。

町子: そうね. 気持ちはわかるんだけど, 今の三太には正三角形 EDA の高さが求められないから無理なのよね. じゃあ, 少し手がかりをあげましょう. 一辺が 3cm の正三角形の高さは約 2.6cm ということが知られているの. これを元に計算してごらんなさい.

三太: わかった, そのヒントからすると三角形 EDA の高さは $\boxed{\text{⑩}}$ cm ということになるから, 解答欄⑨で斜線をつけた部分の面積は $\boxed{\text{⑪}}$ cm² になるんだね.

町子: そうね, それでいいわ. じゃあ辺 BE と辺 CE が重なっているこの状態で, 点 M から点 N までハチとアリが移動した場合について, 最も短い場合の移動距離を求めてみて.

三太: さっきと同じように, ハチは空中を移動するし, アリは紙の上を歩いていくんだよね.

町子: そうよ.

三太: そうすると, ハチの最短の移動距離は $\boxed{\text{⑫}}$ cm で, アリの最短の移動距離は $\boxed{\text{⑬}}$ cm になるのかな.

町子: よく, 最後までできたわね. たいしたもんだわ.

三太: ちょっと^て照れちゃうな. でもとっても^{おもしろ}面白かったよ. ありがとうお姉ちゃん!

町子: どういたしまして.

解答

- 3** ① 台形 (等脚台形) ② 60 (度)
 ③ 下に記載 ④ 3 (cm)
 ⑤ 4.5 (cm) ⑥ 下 1 図太線部
 ⑦ 下 2 図太線部 ⑧ 9 (cm)
 ⑨ 下 3 図斜線部 ⑩ 5.2 (cm)
 ⑪ 10.4 (cm²) ⑫ 3 (cm)
 ⑬ 5.2 (cm)

③の説明

ポイント 1… 角 $BAD = 120^\circ$ であることの説明があること.

ポイント 2… 折り返しなので $\angle BAE = \angle DAE$ となることの説明があること.

