

適性検査Ⅲ

注 意

- 1 問題は **1** から **2** までで、**9** ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は **45** 分で、終わりは午後 **0** 時 **35** 分です。
- 3 声を出して読むはいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 答えは全て解答用紙に明確に記入し、**解答用紙だけを提出しなさい。**
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 7 **受検番号**を解答用紙の決められたらんに記入しなさい。

東京都立小石川中等教育学校

1 なぎさんとりくさんは紙飛行機で遊んでいます。

な ぎ：紙飛行機は形を変えると、飛び方がいろいろ変わるね。

り く：生き物にも飛ぶことのできる生き物があるよね。

な ぎ：鳥や虫がそうだね。どうやって飛んでいるのかな。

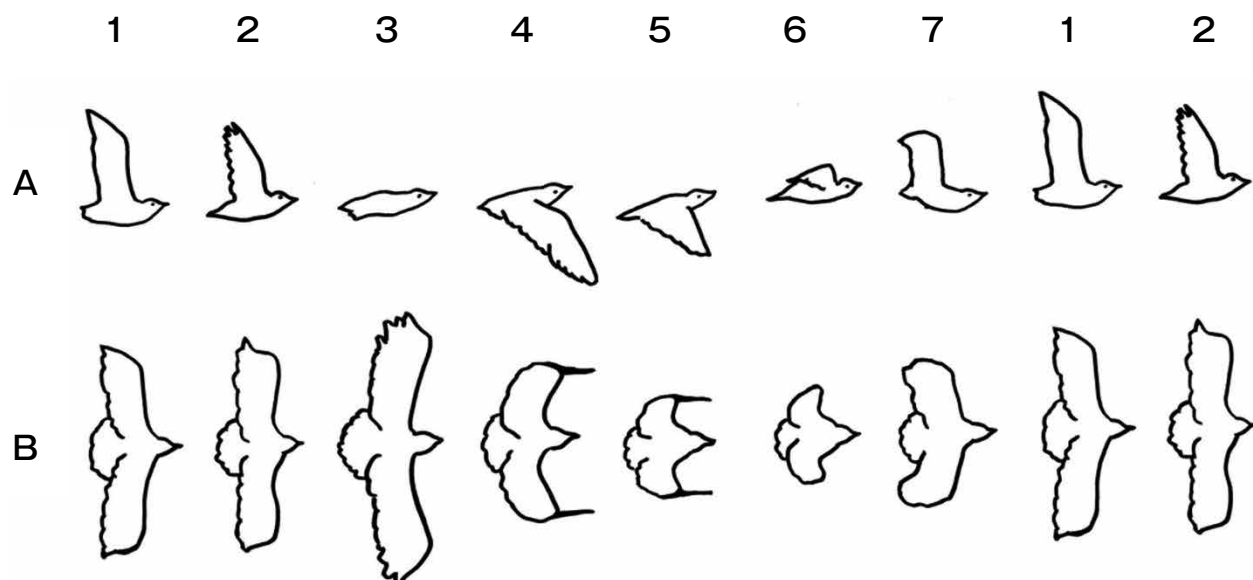
り く：カモメを観察してみよう。つばさを上下に動かしているね。

な ぎ：ただつばさを上下に動かしているだけではなさそうだよ。

り く：カモメの飛び方をビデオでさつえいして、ゆっくり再生して見てみよう。

な ぎ：つばさを大きく広げたり、つばさを小さく折りたたんだりして、つばさの形を変えているね。なぜだろう。

図1 カモメが飛ぶときのつばさの動かし方



※Aはカモメを横側から、Bはカモメを背中側から見た姿を図で表したもので、つばさを動かす順番に並べています。AとBの縦に並ぶ図は、同じしゅん間のカモメの姿の図です。

(東昭「生物の動きの事典」より作成)

〔問題1〕 図1から、カモメが飛ぶときには、つばさを大きく広げたり、小さく折りたたんだりする様子が分かります。つばさを大きく広げるのはどのようなときですか。その理由についてあなたの考えを説明しなさい。

なぎさんとりくさんはチョウの飛ぶ^{すがた}姿を見るために、動物園内のチョウが見られる場所に来ています。

なぎ：種類によって飛び方がちがうね。

りく：この大きなチョウはオオゴマダラといって、日本で最も大きいはねをもつチョウの一種だよ。こちらの少し小さいのはイシガケチョウだね。

なぎ：オオゴマダラは、はねを広げたときに全体のはばが12cmくらいだね。イシガケチョウは7cmくらいだね。

りく：オオゴマダラとイシガケチョウでは飛び方がちがうね。カメラを固定して飛び方をさつえいしてみよう。

なぎ：家に帰って、飛んでいるときの様子を調べられるね。

りく：だいたいいつも同じような飛び方をしているね。何度かさつえいしたものの中から、チョウが約1.5mおおよそ横向きに動いているものを選んでゆっくり再生しながら、それぞれのチョウが飛んだところを線でなぞってみたよ。図2のグラフの縦^{たて}方向は高さ、横方向はチョウが横に移動したきよりを表しているよ。

なぎ：点は0.25秒ごとにチョウがいた場所を表しているね。

りく：点の間かくをよく見るとちがいがあるね。

〔問題2〕 りくさんが「点の間かくをよく見るとちがいがあるね。」と言っています。

- (1) 図2を見て、オオゴマダラの飛び方の特ちょうを説明しなさい。
- (2) 図2から分かるイシガケチョウの飛び方の特ちょうについて、図3や会話文から分かるはねの特ちょうと結び付けて、あなたの考えを説明しなさい。
- (3) この二つのチョウは異なる^{こと}飛び方をしています。オオゴマダラとイシガケチョウのどちらかを選び、その飛び方の利点について、はねの特ちょう以外の点から、あなたの考えを説明しなさい。

図2 チョウの飛び方

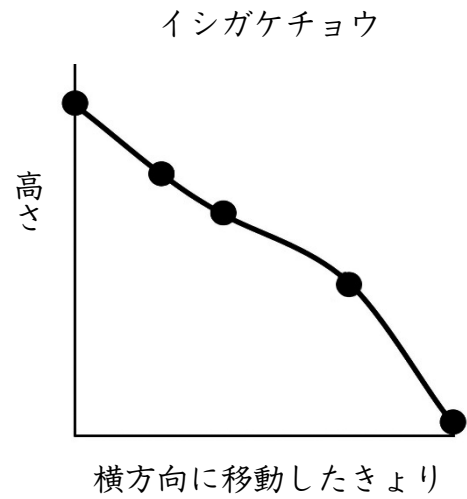
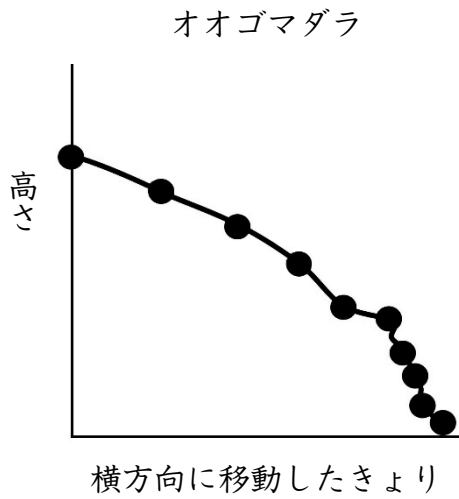


図3 チョウの写真



オオゴマダラ



イシガケチョウ

な ぎ：飛ぶのは動物だけかな。

り く：植物は自分の力で飛ばないけれど、風で飛ばされるよね。

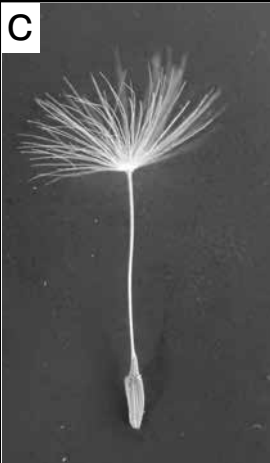
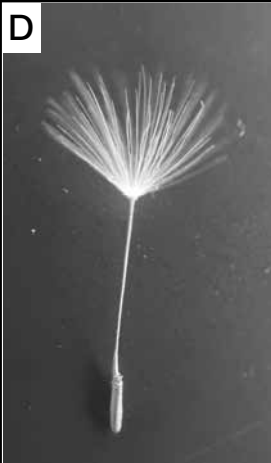
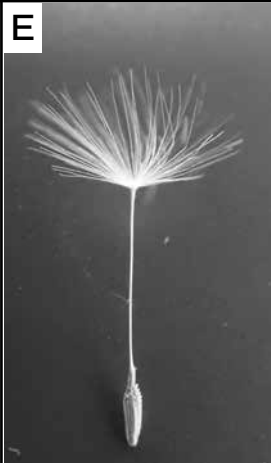
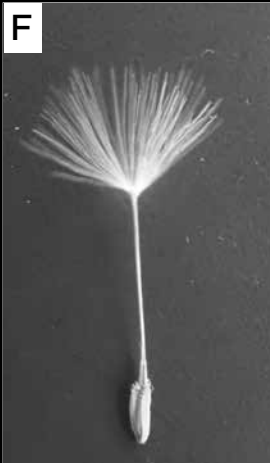
な ぎ：そうだね。タンポポの種は、綿毛にふーっと息をふきかけると、飛ばされるね。

り く：ふー。あれ、種によって飛ばされやすさにちがいがありそうだよ。

な ぎ：タンポポの種を飛ばして、飛ばされたきよりを調べてみよう。

り く：実験をするときには、やり方に気を付けないといけないね。

表1 実験に使用したタンポポの種の写真と、飛ばされたきより

タンポポの 種の写真	C	D	E	F
				
飛ばされた きより (cm)	52.5	33.3	33.1	10.0

〔問題3〕（1） りくさんは「実験をするときには、やり方に気を付けないといけないね。」と言っています。あなたがこの実験をするときに気を付けることについて、あなたの考えを二つ書き、それぞれの理由も答えなさい。

（2）（1）の条件で実験をしたとき、飛ばされるきよりにちがいがある理由を二つ考え、それぞれ説明しなさい。

（3）（2）を確かめるためにどのような実験をすればよいですか。（1）で答えたことにはふれなくてかまいません。また、この実験をするとどのような結果になると予想されますか。

な ぎ：いろいろなものが飛ぶことについて考えてきたけれど、飛びやすいことがよいこととは言えないかもしれないね。

り く：どうして。よく飛ぶほうがよいことだと思うよ。

な ぎ：飛びやすいと、飛びたくなくても飛ばされてしまうことがあるのではないかな。強風で飛ばされて、行きたくないところまで行ってしまうかもしれないよ。

り く：そういうこともあるかもしれないね。でも、遠くまで飛ばされると何かよくないことがあるのかな。

な ぎ：例えば鳥だと、降りる場所やえさが見つからないかもしれないね。それはチョウも同じだよ。はんしょくする相手が見つからないこともあるね。

り く：植物の種はどうだろう。遠くまで飛んだほうがよいと思うよ。

な ぎ：遠くに飛ぶと、落ちた場所で芽が出る条件がそろっていないかもしれないね。その点、すぐ近くなら条件はそろっているはずだよ。

〔問題4〕 なぎさんは「すぐ近くなら条件はそろっているはずだよ。」と言って、種があまり遠くまで飛ばないときの利点について話しています。しかし、近くに落ちることがよいことばかりとは限りません。植物の種が近くの場所に落ちた場合のよくないこととして、どのようなことが考えられますか。具体的に例を挙げ、説明しなさい。

2

放課後の工作クラブの時間に、ゆうとさんとのりこさんと先生が話をしています。

ゆうと：先生、今日は何をするのですか。

のりこ：立体図形を作るとおっしゃっていましたね。

先生：今日は1枚の紙に切れこみを入れ、折ってでき上がる立体図形について考えていきましょう。

のりこ：紙に切れこみを入れて折ると、どのような立体図形が作れるのかな。

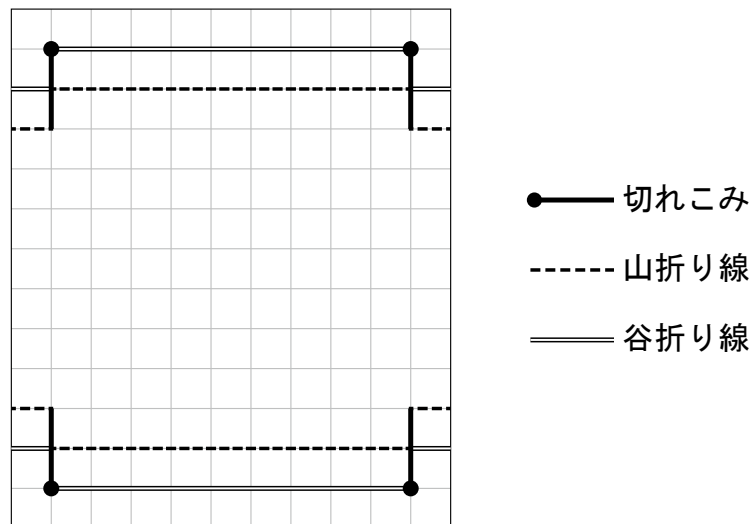
先生：まず、手順1の方法で方眼紙から立体図形を作ります。図1を見てみましょう。

手順1：①方眼紙のそれぞれの角から同じ位置に点を取り、そこから縦の辺と平行に切れこみを入れる。

②図1のように、山折り線、谷折り線を入れる。

③山折り、谷折りはすべて90度で折る。

図1 切れこみ、山折り線、谷折り線を示した方眼紙の図



ゆうと：この作業をすると、どのような立体図形ができるのかな。

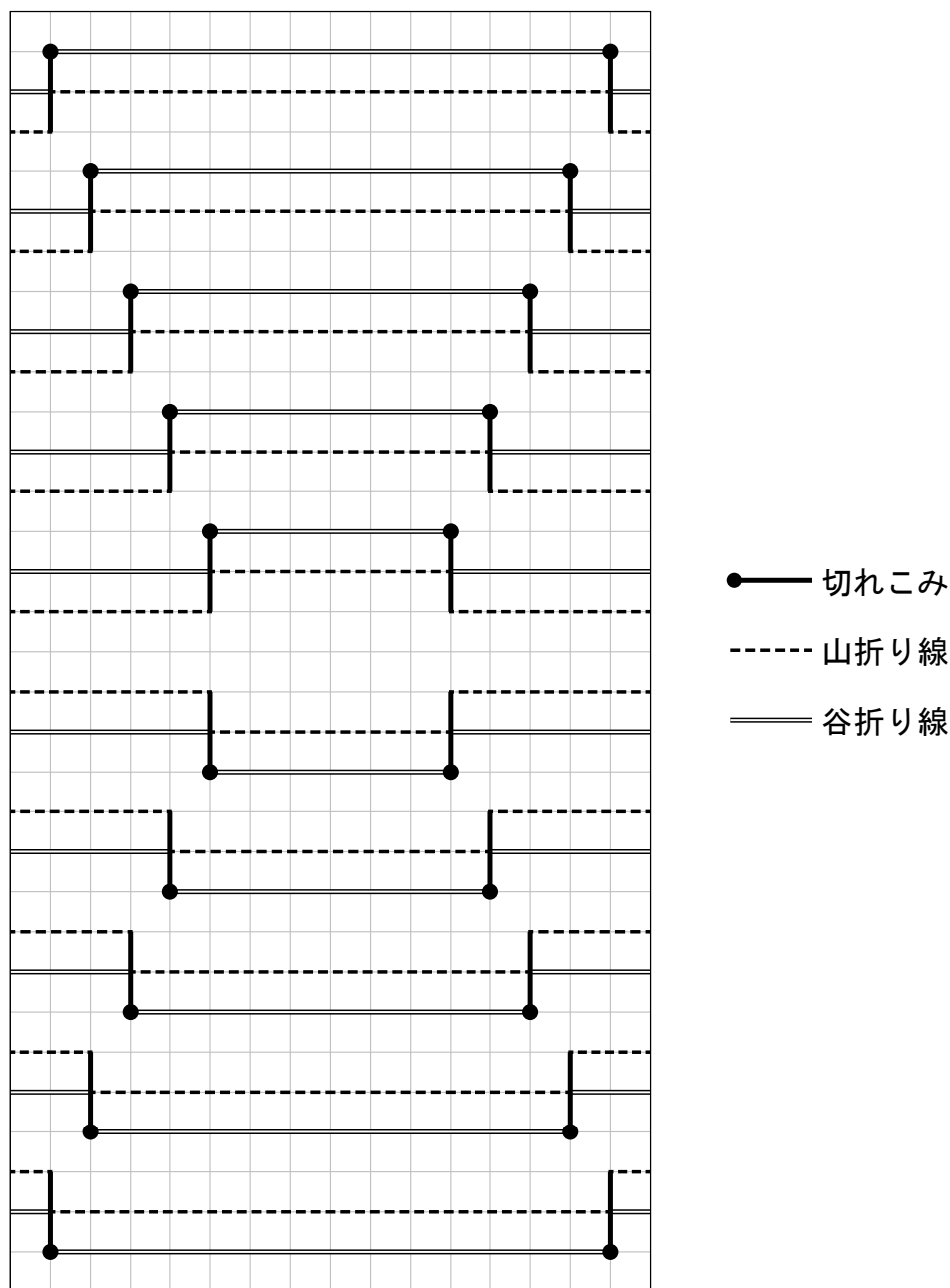
のりこ：山折り、谷折りをすると段ができて立体図形ができますね。

ゆうと：このやり方で5段の立体図形を作ってみよう。

先生：では、ひとめも 2 cmの方眼紙を使って、縦64 cm、横32 cmの長方形で立体図形を作ってみましょう。切れこみの入れ方は、次の手順2で行い、山折り線、谷折り線の入れ方は、図1のように行くと図2のようになりますね。その後、手順1の③と同じように折ります。すると、5段の山のようなものができますね。

- 手順2：**①方眼紙のそれぞれの角から、縦^{たて}2 cm、横2 cmのところに点を取り、そこから縦の辺と平行に4 cmの切れこみを入れる。
- ②切れこみの終わりから、縦2 cm、横2 cm内側のところに点を取り、そこから縦の辺と平行に4 cmの切れこみを入れる。
- ③②の作業をあと3回くり返し、切れこみを入れる。

図2 切れこみ、山折り線、谷折り線を示した一目盛り2 cmの長方形の方眼紙の図



〔問題1〕 図2の長方形の方眼紙からでき上がる5段の山のような形をした立体図形について、横や下から見たときに穴^{あな}があく部分を別の紙でふさいだとします。そのときにできる立体図形の体積を求めなさい。ただし、紙の厚みは考えないものとします。解答用紙には式と答えを書きなさい。

のりこ：切れこみを入れる向きが全部同じだったけれど、切れこみを入れる向きを変えたらどのような立体図形ができるかな。

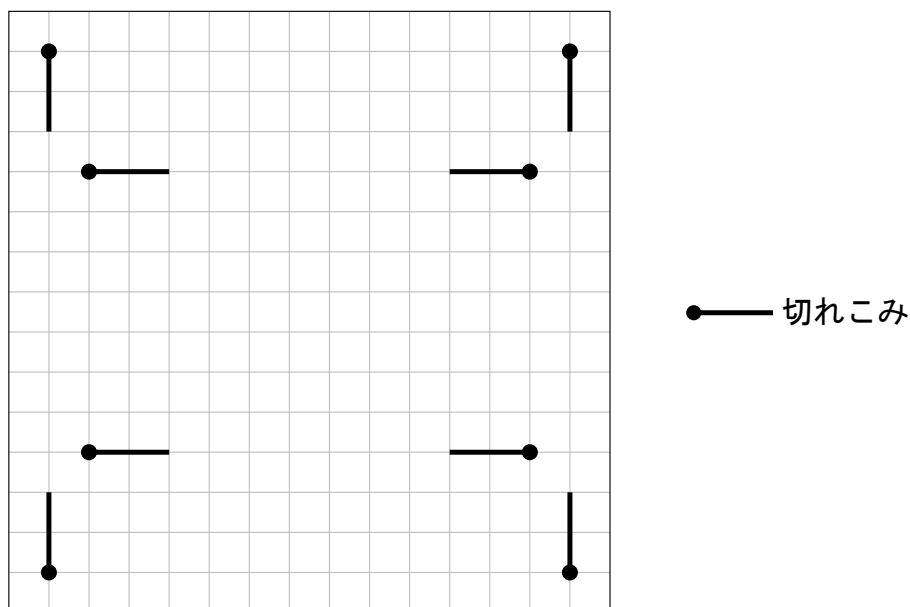
ゆうと：別の方眼紙でやってみよう。

先生：ではここに、一目盛り2 cmで、1辺が30 cmの正方形の方眼紙があります。次の手順3で切れこみを入れると、図3のようになります。その後、それぞれの切れこみについて、山折り線、谷折り線を、図1のように切れこみに対して垂直に入れます。

手順3：①方眼紙のそれぞれの角から縦2 cm、横2 cmのところ^{たて}に点を取り、そこから縦の辺と平行に4 cmの切れこみを入れる。

②切れこみの終わりから縦2 cm、横2 cm内側のところに点を取り、そこから横の辺と平行に4 cmの切れこみを入れる。

図3 切れこみを入れた一目盛り2 cmの正方形の方眼紙の図



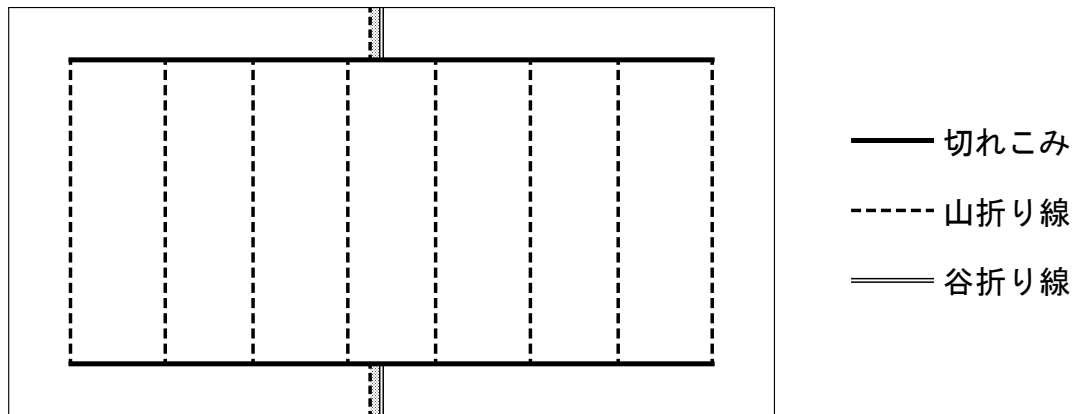
〔問題2〕 図3に、山折り線、谷折り線を入れた方眼紙を、手順1の③と同じように折って2段の立体図形を作ることができますか。解答用紙の「できる」または「できない」のうち、どちらかを○で囲みなさい。

「できる」を選んだ場合は、その体積を求める式と答えを書きなさい。ただし、〔問題1〕と同じように、穴があく部分は別の紙でふさいだとします。また、紙の厚みは考えないものとします。

「できない」を選んだ場合は、その理由を説明しなさい。図を使って説明してもかまいません。

先生：ところで、紙から作られる立体図形にはいろいろな使い道があります。図4を見てください。

図4 先生が見せてくれた紙（箱に入れた物が動かないようにするための紙）



ゆうと：この紙からは、何ができるのですか。

先生：この紙に山折り、谷折りをすると、箱に入れた物が動かないようにするための立体図形ができます。ただし、山折り、谷折りは90度とは限りません。

のりこ：何が入るのかな。

先生：同じ大きさの円柱の茶づつが4本、横になって入ります。

ゆうと：先生、の部分は何ですか。

先生：の部分は山折り、谷折りをして、紙が重なり合っている部分です。重なり合うことで、二つの切れこみにはさまれた部分は、たわみます。

のりこ：紙がたわむことで、茶づつが動かなくなるのですね。

〔問題3〕（1） 図4の紙からできる立体図形には、となり合う茶づつがくっついて入ります。茶づつを入れたとき、どの茶づつも、側面の面積の6分の1だけ紙とくっついていて、茶づつとくっついていない紙の部分の、山折り線から山折り線までの長さはどれも3cmです。このとき、の山折り線から谷折り線までの長さを求め、その求め方を説明しなさい。説明には、式や図を使ってもかまいません。ただし、紙の厚みは考えないものとし、円周率は3.14とします。

（2） 図4と同じ構造で、（1）とはちがう大きさの茶づつが入る紙を考えます。茶づつを入れたとき、茶づつを底面側から見ると、紙がたわんで茶づつがしずんだ深さは、底面の円の直径の長さの4分の1と同じです。また、どの茶づつも、紙とくっついていて、茶づつとくっついていない紙の部分の面積は141.3cm²です。茶づつの高さが15cmのとき、4本の茶づつの体積の和を求め、その求め方を説明しなさい。説明には、式や図を使ってもかまいません。ただし、紙の厚みは考えないものとし、円周率は3.14とします。