

適性検査Ⅱ

注 意

1. 問題は **1** から **3** までで、14 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、終わりは午前11時00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. **受験番号と氏名**を解答用紙の決められたらんに記入しなさい。

受験番号	氏名

西武学園文理中学校

1 太郎さんと花子さんが話をしています。

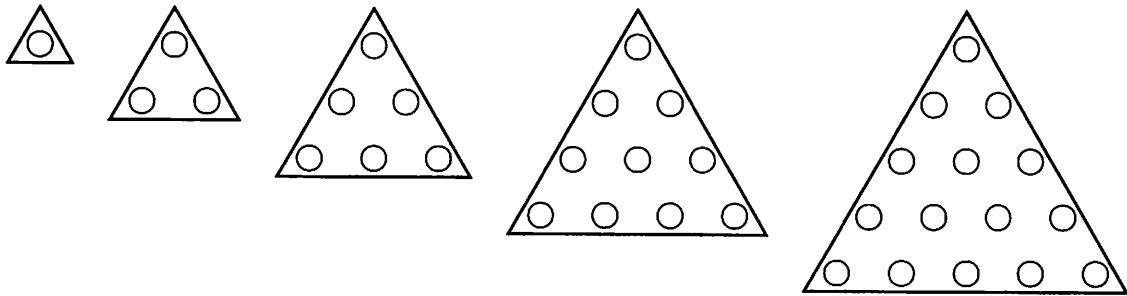
花子：このあいだ、兄が読んでいる数学の本を見たら、「三角数」について書いてあったの。

太郎：三角数？

花子：そう。これが三角数の説明よ。

三角数

次のように、○を正三角形の形に並べたときの○の総数を三角数といいます。



太郎：つまり、一番目の三角数は1、二番目は3、三番目は6、四番目は10、五番目は15だね。

花子：○の総数だから、三角数は次のような式で表すことができるね。

$$\text{(一番目の三角数)} = 1$$

$$\text{(二番目の三角数)} = 1 + 2$$

$$\text{(三番目の三角数)} = 1 + 2 + 3$$

$$\text{(四番目の三角数)} = 1 + 2 + 3 + 4$$

$$\text{(五番目の三角数)} = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$$

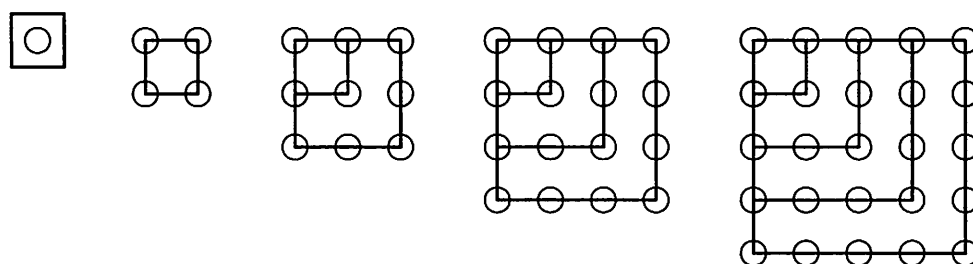
太郎：そうだね。でも、一辺の○の数が多くなったときには、前から順番に足していくのは大変だよね。何か上手な求め方はないのかな？

〔問題1〕 1 2 番目の三角数を工夫して求めなさい。解答欄にどのような工夫をしたのか書きなさい。

太 郎：正三角形以外の形に○を並べて個数を考えるとどうなるかな？

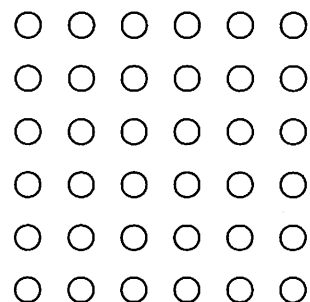
花 子：正方形に並べて、個数を考えてみよう。

太 郎：一番目は1個、二番目は 2×2 で4個、三番目は 3×3 で9個、四番目は 4×4 で16個、五番目は 5×5 で25個だね。



花 子：いま図を見ていて気が付いたんだけど、二番目から後の個数は三角数を利用して表すことができるね。どれも2つの三角数の和で表せるよ。

〔問題2〕 花子さんはどのように考えて正方形の形に並べた○の個数が2つの三角数の和で表せると気が付いたのでしょうか。次の図を利用して説明しなさい。



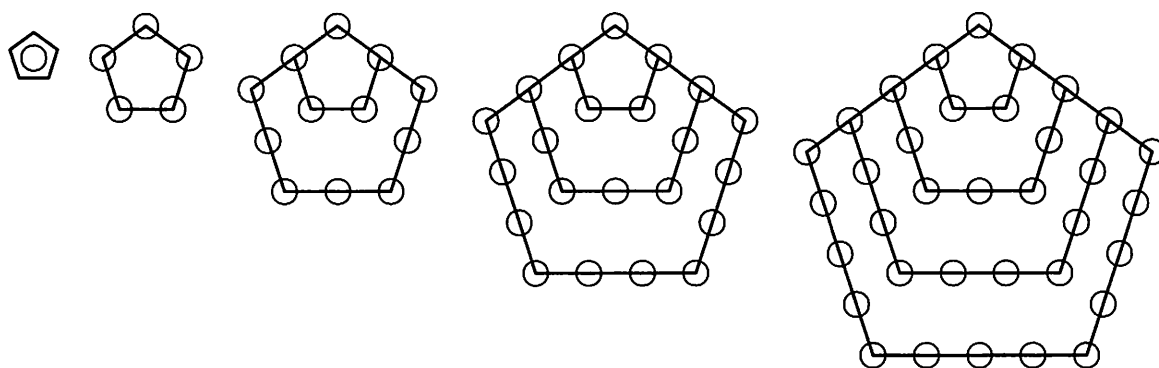
先生：面白いことを考えているね。

太郎 花子：あっ、先生。

先生：少しレベルアップしてみようか。今度は○を正五角形に並べてみよう。

花子：五角形ですか？

先生：そう、こんな感じかな。



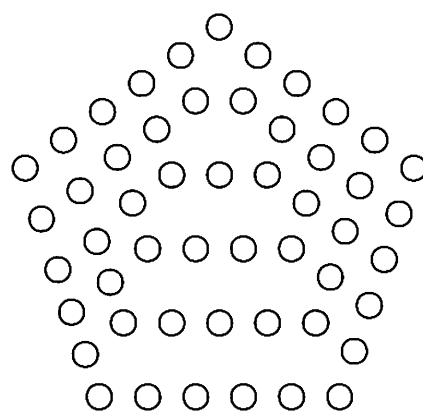
太郎：一番目と二番目はすぐわかるけど、三番目からは数えないと○の個数はわかりません。

先生：いや、これも計算で個数を求めることができるよ。

花子：本当ですか。

先生：本当だよ。ヒントは三角数だ。二番目から後の図では、2種類の三角数を利用して個数が求められるはずだよ。

〔問題3〕先生はどのような考え方で、2種類の三角数を使って表せると言ったのでしょうか。次の先生の会話を参考にした上で、下の図を使って説明しなさい。



先生：一辺にA個の○を並べたA番目の正五角形の○の総数は、

$$(B \text{ 番目の三角数}) + (C \text{ 番目の三角数}) \times 2$$

と表すことができるんだね。

2 休日に家族で買い物に行った太郎さんは、父親と話をしています。

太郎：ぼくはおこづかいでマンガを一さつ買ったけど、お父さんは何を買ったの？

父親：会社に着ていく新しいスーツと靴、それに腕時計を買ったんだ。まとめて買ったからけっこう高かったよ。

太郎：買い物したときに、お父さんはカードで支払っていたよね？

父親：うん、クレジットカードで支払ったよ。現金を使わないキャッシュレス決済がどんどん広がっているんだ。最近では、ためたポイントで支払うこともできるよ。

太郎：とても便利だね。キャッシュレス決済はクレジットカード以外にどんなものがあるの？

父親：カードだと、交通系ICカードなどのプリペイドカードやデビットカードがあるね。最近はスマホを利用したQRコード決済など電子マネーの利用も増えているよ。

太郎：そうなんだ。それにしても、キャッシュレス決済の利用はどの程度進んでいるのかな？

父親：確かに気になるね。他の国では、キャッシュレスはどんどん進んでいるからね。

太郎：それ、学校の先生も言ってたよ。他の国にくらべて、日本人はカードを多く持っているけれど、利用は少ないって。どうして、そんなことになっているのかな？

父親：何か理由があるかもしれないね。家に帰ったら調べてみよう。

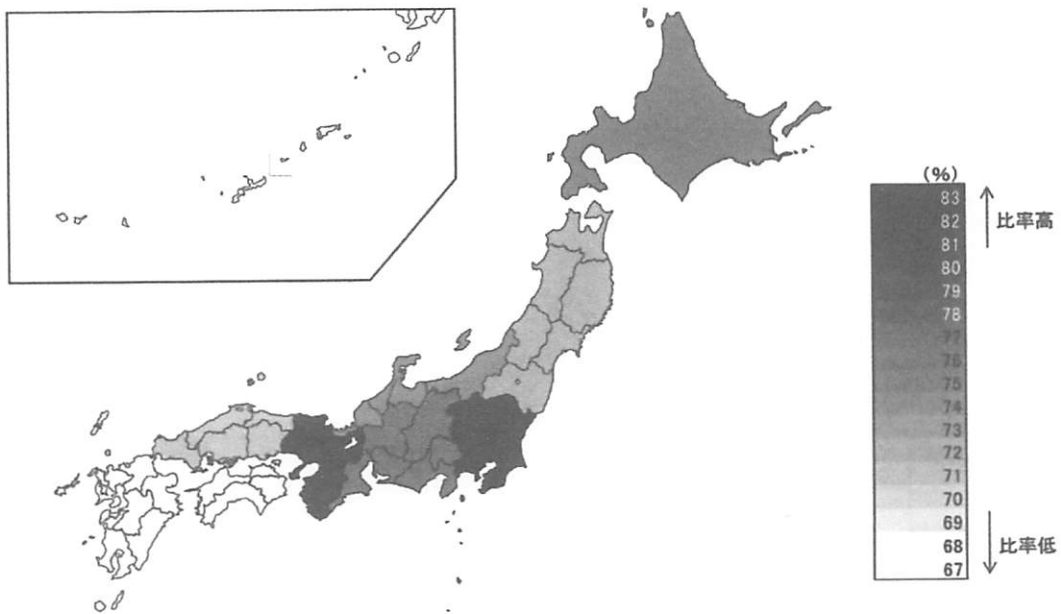
太郎さんと父親は、次の資料（資料1、資料2、資料3）を見つけました。

資料1 キャッシュレス決さいの年代別の利用割合

年代別	利用したことがある	利用したことがない
20～50代	89%	11%
60代	72%	28%
70代以上	51%	49%

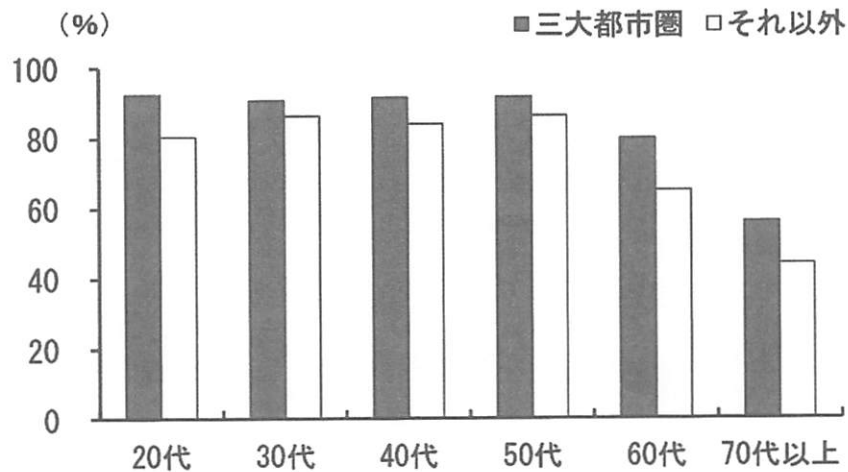
(日本銀行「生活意識に関するアンケート調査」(2018年) より作成)

資料2 キャッシュレス決さいの地域別の利用割合



(日本銀行「生活意識に関するアンケート調査」(2018年) より作成)

資料3 キャッシュレス決さいの地域ごとの年代別の利用割合



(三大都市圏：東京や大阪、名古屋の三大都市を含む地域)

(日本銀行「生活意識に関するアンケート調査」(2018年) より作成)

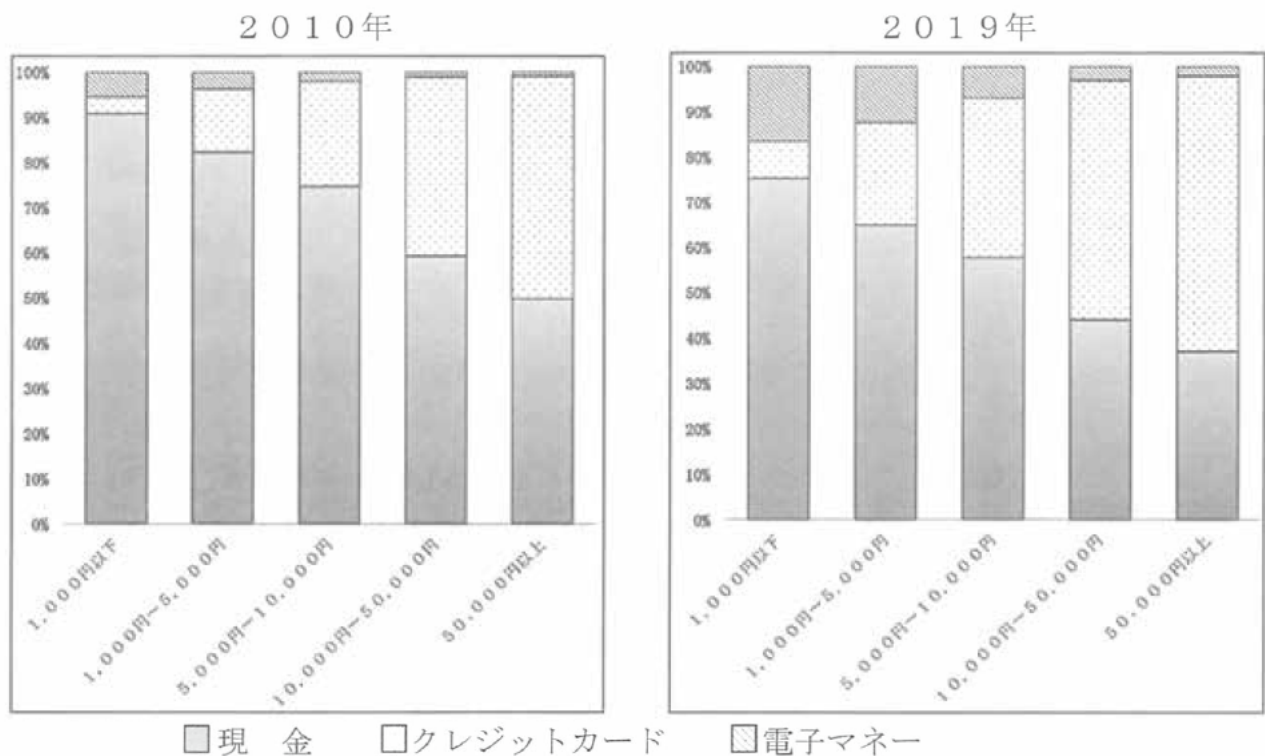
〔問題1〕資料1～3から、キャッシュレス決さいの利用において、どのような特ちょうがあるか、年代別（A）と地域別（B）のどちらかを選び、解答らんを選んで記号を記入した上で、資料からわかることを書きなさい。

太郎：全体における利用割合はわかったけど、あまり実感ないな。ふだんの買い物の様子を見てみると、現金で支払っている人が多い気がするな。

父親：そう見えるかもしれないね。そのように実感しているのは、もしかしたら、日常的な買い物でのキャッシュレス決さいの利用が少ないことには、別の要因があるかもしれないね。

太郎さんと父親は、次の資料（資料4）を見つけました。

資料4 日常的な買い物などにおける支払い金額別の決さい手段



（金融広報中央委員会「家計の金融行動に関する世論調査」より作成）

〔問題2〕資料4の2010年と2019年を比較して、どのような特ちょうがあるか、資料からわかることを2つ書きなさい。

太郎：年々、キャッシュレス決済は広まっているけれど、まだまだ現金での支払いが多いね。きっとこれには何か理由があるのかもしれない。

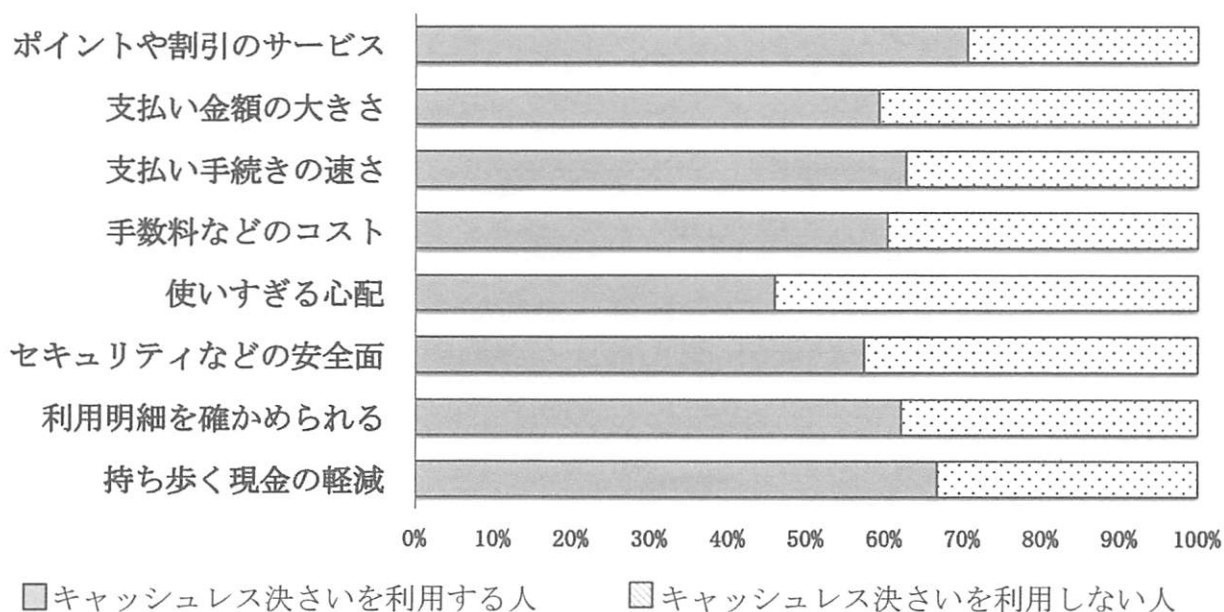
父親：いいところに気がついたね。支払いのときに何を重視しているかで、現金なのかキャッシュレスなのか、違いがあるかもしれないね。

太郎：お父さんもキャッシュレス決済を利用するけど、それは何を重視しているの？

父親：クレジットカードや電子マネーを利用すると、ポイントがついたり、割引きがあったりするところかな。それに、支払い手続きが早くて簡単などころだね。

太郎：そうなんだ。その反対に、利用しない人たちが一番重視しているのは、なんだろう。調べると何か資料がありそうだね。

資料5 決済手段を選択する際に重視する項目



(日本銀行「生活意識に関するアンケート調査」より作成)

〔問題3〕日本では、キャッシュレス決済の利用度が他の国にくらべて低いです。資料5を参考にして、日本で現金支払いが他の国にくらべて多い理由について、あなたの考えを書きなさい。

このページには問題は印刷されていません。

3 太郎さんと先生は、理科室で話をしています。

太郎：どうして、船は鉄でできていて重いはずなのに、水の上に浮くことができるのだろう。不思議だな。先生、どうしてですか。

先生：太郎さんは、浮力という言葉を知っていますか。昔の科学者アルキメデスが発見したこの浮力こそ、重いものが水に浮く秘密を解くかぎです。実験をしてみましょう。ここに水をはった水そうがあります。この石を両手で水そうに入れ、重さの変化を感じてください。

太郎：石を沈めていくと、少しずつ軽くなりました。

先生：これが浮力です。それでは、ばねばかりを使って水の中でどのくらい軽くなったのか重さをはかってみましょう。軽くなった分だけ浮力が働いたといえます。

表1 実験結果

	石	金属	大きい石
体積	100 cm ³	200 cm ³	300 cm ³
空気中の重さ	150 g	800 g	450 g
水中の重さ	50 g	600 g	150 g
軽くなった重さ	100 g	200 g	300 g
形	だいたい楕円	立方体	角ばっている

先生：次に100 cm³の水100 gをうすくて丈夫なとうめいな袋（重さは考えない）に入れて空気が入らないように閉じて、沈めながら重さをはかってみましょう。

〔問題1〕 この袋を水の中に沈めたとき、ばねばかりが示す重さは、何gになりますか。表1も利用して、理由とともに書きなさい。

先生：アルキメデスは、浮力のしくみを応用して、王冠^{おうかん}が金でできているか、銀が混ざっているのかを調べることに成功しました。

太郎：どのように確かめたのか知りたいです。

先生：そうですね。ところで太郎さん、鉄1kgと木1kgどちらが重いですか。

太郎：…。同じです。

先生：正解です。では、「鉄1kgと木1kgどちらが大きいですか。」と聞かれたらどう答えますか。

太郎：木の方が軽いので、同じ重さにするためには、たくさんの量が必要になります。だから木のほうが大きくなると考えます。

先生：その通りです。では、こちらを見てください。

表2 金と銀の1cm³あたりの重さ

物質	金	銀
1cm ³ の重さ	19.3g	10.5g

太郎：金と銀で、同じ大きさでも重さはまったくちがうんですね。

先生：そうですね。このことと表1からわかった浮力の性質を利用して、アルキメデスは、王冠に銀が混じっているか見破ったんですよ。銀がふくまれている割合が多いほど、あふれる水が多くなります。

〔問題2〕ここに重さ1000gの王冠が3つあります。すべて金でできた王冠と、金と銀が混ざった王冠と、すべて銀でできた王冠です。この3つをそれぞれ水がいっぱいに入った水そうに沈めて、あふれた水の量をはかります。金でできた王冠を沈めたときは52cm³、金と銀が混じった王冠を沈めたときは60cm³、銀でできた王冠をいれたときは95cm³の水があふれました。金と銀が混ざった王冠には、何gの銀が混ざっていたと考えられますか。ただし水1gの体積は1cm³とし、答えは小数点以下の数を切り捨てた値で、書きなさい。

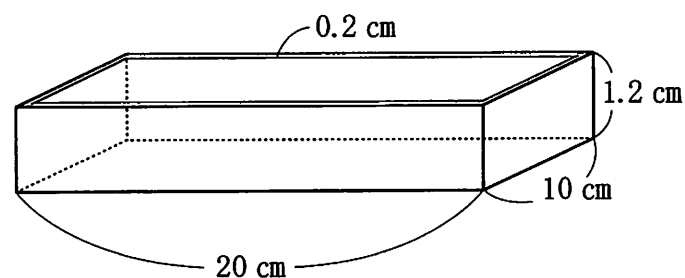
太郎：浮力はその物体の体積と関係がありそうですね。

先生：そうです。物体がうける浮力が、空気中の重さよりも大きくなれば水に浮くことができます。ですから、鉄の板も船の形のように水に沈む部分の体積を大きくすれば水に浮くようになります。

太郎：なるほど。船が水に浮く仕組みがよくわかりました。

先生：では、次のような場合はどうでしょう。厚さ0.2 cmの鉄板で、図1のような縦10 cm、横20 cm、高さ1.2 cmの箱型（上の面はない）を作った場合、水に浮くことができるか計算してみましょう。ただし、鉄1 cm³の重さを7.9 gとして考えなさい。

図1



計算

鉄板でできた箱について、全体の体積は、

$$20 \times 10 \times 1.2 = 240 \text{ cm}^3$$

鉄板だけの体積を求めるために、内側をくりぬいて考える。

内側の体積は、

$$19.6 \times 9.6 \times 1 = 188.16 \text{ cm}^3$$

鉄板だけの体積は、

$$240 - 188.16 = 51.84 \text{ cm}^3 \quad \text{となる。}$$

鉄1 cm³の7.9 gをかけると箱の重さは、

$$51.84 \times 7.9 = 409.536 \text{ g}$$

太郎：この場合だと、体積の数字よりも重さの数字の方が大きいので、水に沈んでしまいますね。

先生：そうですね。では、他の場合も考えてみましょう。

〔問題3〕 図2のように、箱の高さを3.2 cmにしたとき、水に浮かぶか沈むか、前ページの計算例を参考にして、計算の過程もふくめて説明しなさい。

図2

