

☆ものの浮き沈みに関する問題 2022年 大阪府立咲くやこの花中学校①

物体(もの)には水に入れるとしずむものと浮くものがあります。図1は物体が水にしずんでいるときのように、物体全体が水面より下にあります。図2は物体が水に浮いているときのように、物体の一部が水面より下にあります。図1と図2の灰色部分は、物体の水面より下にある部分を表しており、灰色部分の体積の分だけ物体は水をおしのけています。水 1cm^3 の重さが 1g であることを用いると、灰色部分の体積から「物体がおしのけた水の重さ」を求めることができます。

「物体がおしのけた水の重さ」と「物体の重さ」の関係について調べたところ、次のことがわかりました。

図1

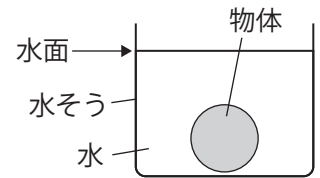
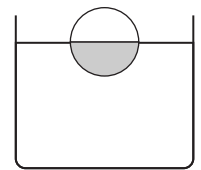


図2



【わかったこと】

- ・ 図1のように物体が水にしずんでいるときは、「物体がおしのけた水の重さ」より「物体の重さ」の方が重くなっている。
- ・ 図2のように物体が水に浮いているときは、「物体がおしのけた水の重さ」と「物体の重さ」が等しくなっている。

【わかったこと】を用いて、物体が水にしずむときと浮くときについて次の例を考えました。

【例】

【しずむ例】

体積 1000cm^3 、重さが 1200g の物体Aは水にしずみます。

物体A全体が水面より下にあるとすると、物体Aは 1000cm^3 の水をおしのけます。水 1cm^3 の重さは 1g であるので、物体Aがおしのけた水の重さは 1000g であるとわかります。これと物体Aの重さ 1200g を比べると、物体Aの重さの方が重いので、物体Aは水にしずむことがわかります。

【浮く例】

体積 1000cm^3 、重さが 700g の物体Bは水に浮きます。

物体B全体が水面より下にあるとすると、物体Bは 1000cm^3 の水をおしのけます。物体Bがおしのけた水の重さは 1000g であり、これよりも物体Bの重さ 700g の方が軽いので、物体Bは水に浮くことがわかります。物体Bが水に浮いているとき、「物体がおしのけた水の重さ」と「物体の重さ」は等しいので、物体Bの水面より下にある部分の体積は 700cm^3 だとわかります。

次の問いに答えなさい。

ただし、使う水そうの深さ、水の量は物体が水にしずむのに十分あり、物体が水にしずんでいるときは、物体全体が水面より下にあるものとします。

また、「物体がおしのけた水の重さ」よりも「物体の重さ」の方が重いとき以外にしずむことはないものとします。

(1) 図3は、底面の半径が2.5cm、高さが8cmの円柱Cです。

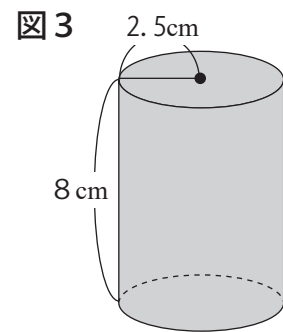
次の①、②の問いに答えなさい。

①円柱Cの体積を求めなさい。ただし、円周率は3.14とします。

②円柱Cは水に浮く物体です。円柱Cが水に浮いているとき、

円柱Cの水面より下にある部分の体積は 112cm^3 でした。

円柱Cの重さを求めなさい。



(2) 図4は、縦10cm、横8cm、高さ6cm、重さが325gの直方体Dです。

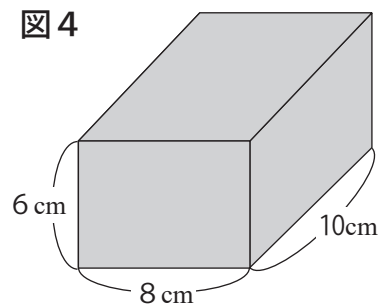
直方体Dは、水にしずむと考えられますか、浮くと考えられますか。

次のア、イのうち、適しているものを一つ選びなさい。

また、そのように考えた理由を【例】の中の言葉を使って

説明しなさい。

ア：しずむ イ：浮く



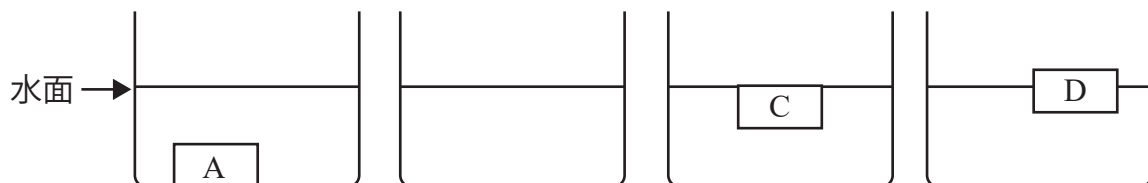
■問題 1

水を凍らせた後の体積は元の水の体積と比べてどのように変化しますか。また、水を凍らせた後の重さは、元の水と比べてどのように変化しますか。その組み合わせとして正しいものを次のア～ケから1つ選び、記号で答えなさい。

	体積	重さ
ア	増える	増える
イ	増える	変わらない
ウ	増える	減る
エ	変わらない	増える
オ	変わらない	変わらない
カ	変わらない	減る
キ	減る	増える
ク	減る	変わらない
ケ	減る	減る

■問題 2

体積や形が同じ4種類のおもりA, B, C, Dがあります。おもりの重さはAが最も重く、B, C, Dの順に軽くなります。おもりA, B, C, Dを水に入れたとき、A, C, Dの様子は下の図のようになりました。おもりBの位置を下の図にかきこみなさい。



☆ものの浮き沈みに関する問題 2022年 東京大学教育学部附属中等教育学校②

次の2つの実験を行いました。

□実験①

水道水10kgを水槽に入れ、それぞれ300gのリンゴとナシを入れたところ、リンゴは浮かびましたがナシは沈みました。

□実験②

海水10kgを水槽に入れ、実験①で使ったナシを入れたところ、浮かびました。

■問題3

実験①からわかることとして正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア：ナシのほうがリンゴよりも体積が大きい。

イ：ナシのほうがリンゴよりも体積が小さい。

ウ：ナシとリンゴの体積は同じ。

エ：ナシとリンゴの体積についてはこの実験からはわからない。

■問題4

2つの実験の結果からわかることを説明しなさい。

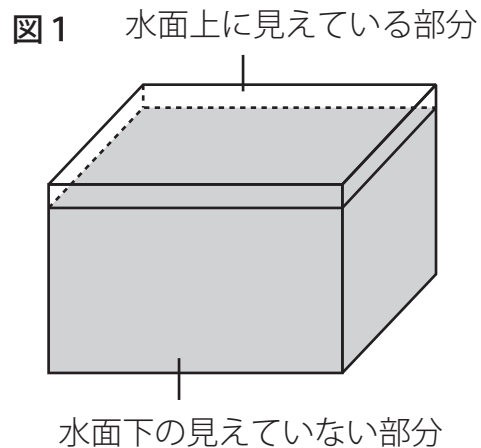
海に浮いている氷山は、大部分が水面下に沈んでいて、見えません。

氷山が浮かぶしくみを説明します。

氷山の形を単純化して、**図1**のような直方体とします。氷山は氷からできていて、同じ重さの海水と氷の体積の比は、97：110です。海水より氷の方が軽いので、氷山は浮かびます。

また、氷山の水面下の見えていない部分が押しつけた海水の重さと、氷山全体の重さは等しいです。

図1のような氷山があり、水面上に見えている部分の高さが33mの場合、水面下の見えていない部分の高さは何mか、小数第一位を四捨五入して、答えなさい。



☆ものの浮き沈みに関する問題 2019年 共立女子中学校(千葉県立中学校 改)

図1のように、台はかりに水の入ったビーカーをのせたところ、550gを示しました。図2のように、あるおもりをばねはかりではかると150gを示しました。このおもりを図3のように、図1の水の中に沈めてはかると、ばねはかりは100gを示しました。

図3のとき、台はかりは何gを示しますか。

図1

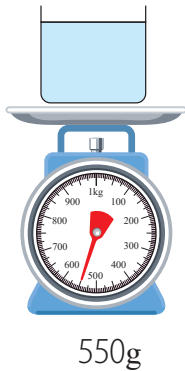


図2

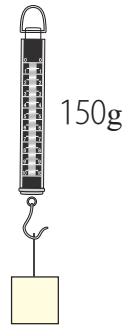
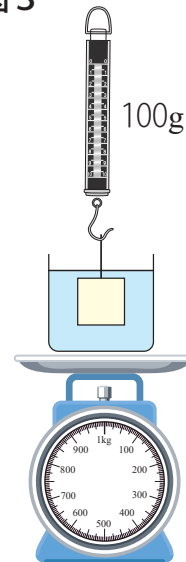


図3



☆ものの浮き沈みに関する問題 2018年 品川女子学院中等部 適性検査型

水は 1 cm^3 で 1 g ですが、同じ体積で比べたときの重さが水の何倍になっているかという値のことを比重といいます。たとえば、鉄の比重は約7.9、銅の比重は約9、銀の比重は約10.5、金の比重は約19.3です。つまり、同じ体積だと金は水の約19.3倍も重いということになります。

ところで物質には鉄、金などの固体、水やエタノール(エチルアルコール)などの液体、酸素、窒素などの気体がありますが、実はどんな物質も温度などの条件によって固体の状態だったり液体の状態だったり気体の状態だったりします。わかりやすいのが水でしょう。液体の水をヤカンに入れて火にかけると沸騰して気体の水蒸気になります。また、冷凍庫に入れると固体の氷になります。

ほとんどの物質は気体よりも液体、液体よりも固体の方が比重が大きくなります。

これは、気体のときよりも液体になった方が体積が小さく、液体のときよりも固体になった方が体積が小さくなることを意味しています。

ところが、固体である氷は液体である水の時よりも体積が大きいのです。

つまり、氷の比重は水の比重より小さいのです。氷の比重は約0.9168であることがわかっていますが、ここでは氷の比重を0.92とします。

■問題1

1 kgの氷があります。この氷の体積は何 cm^3 ですか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。途中の計算や考えた過程もかきなさい。

氷の比重が水より小さいので、みなさんがよく知っているとおり氷は水に浮きます。水に浮かべた氷のうち、水の中に入っている部分の体積と同じ体積の水の重さが氷全体の重さに等しいのです。

■問題2

1 kgの氷を水に浮かべたとき、水面より上に出ている部分の体積は何 cm^3 ですか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。途中の計算や考えた過程もかきなさい。

☆物体が水から受ける浮力

水中にある物体はその物体が押しのけた水の重さに等しい力を上向きに受けます。

この上向きに受ける力を浮力と呼びます。

プールの中で身体が軽く感じるのはこのためです。

図1に示すように、水中の物体には浮力と重力の2つの力はたらき2つの力の大小で水中の物体がう浮き上ったりしず沈んだりします。図1の水中の物体の体積は1Lなので水1cm³を1gとしたとき、水中の物体が押しのけた水の重さ、すなわち、浮力は1kgとなります。

図1の物体の重さを0.6kgとすると物体にはたらく重力より浮力の方が大きいので1kg－0.6kg＝0.4kgで0.4kgの上向きの力を受けて物体は浮き上がろうとします。

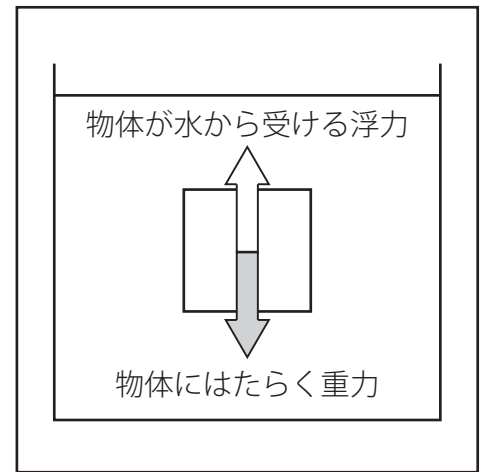


図1 水中の物体が受ける力
(1辺が10cmの立方体)

太郎さんは図書館で調べた浮力について興味をもち、次のような実験を行いました。

太郎さんは、図2のような直方体の木片^{もくへん}を用意し、A、B、Cの面をそれぞれ上向きにして水に浮かべ、水に沈んだ深さを表1にまとめました。

面Aを上にして水に浮かべると図3のように8cm水に沈みました。

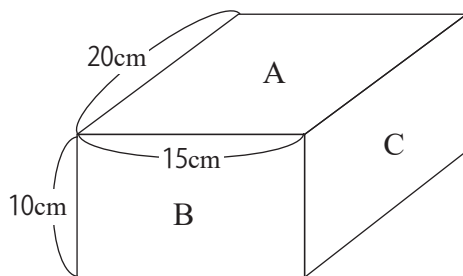


図2

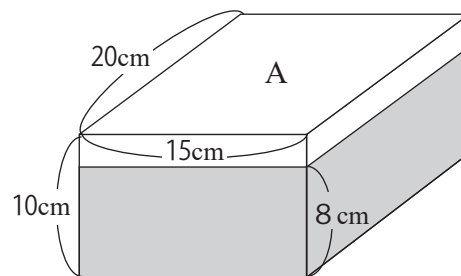


図3 (色を塗った部分が水に沈んだ部分)

表1

上向きにした面	面A	面B	面C
水に沈んだ深さ	8 cm	(ア) cm	(イ) cm

面B、面Cを上向きにして水に浮かべたとき、水に沈んだ深さ(ア)、(イ)ではどちらが深いですか。

(ア)、(イ)から深い方を選んで計算し、その数値を書きましょう。

☆ものの浮き沈みに関する問題 2016年 埼玉県立伊奈学園中学校

ゆうきさん「ここにある食用油と水ではどちらの方が重いのかな。」

ひかるさん「水の方が重いよ。だから水の中に食用油を入れると水より軽い食用油は水の上に浮くんだよ。」

ゆうきさん「なるほど、ものの種類による重さのちがいで浮いたりしずんだりするんだね。」

ここにゆで卵があるけれど、ゆで卵は水にしずむね。」

ひかるさん「でも、こい食塩水にすると同じゆで卵が浮いてくるんだよ。」

水とこい食塩水ではどちらの方が重いといえるでしょう。

「ゆで卵」という言葉を使って、ゆうきさんとひかるさんの会話をもとにして、120字以内で書きましよう。

☆ものの浮き沈みに関する問題 2011年 さいたま市立浦和中学校 改

太郎くんは、物体の浮き沈みについて調べました。また、物体が水に浮いたときの、沈んだ部分の体積と重さの関係を調べてみようと思い、実験を行いました。

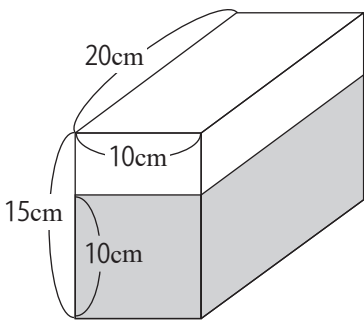
次の「太郎くんが調べてわかったこと」と「実験」をもとにして問に答えなさい。

太郎くんが調べてわかったこと

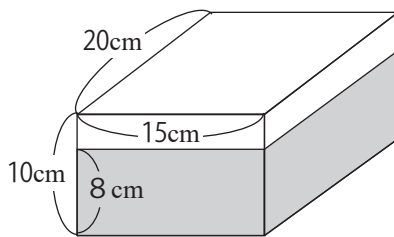
- ・物体が水に浮いたり沈んだりするのは、単純に「重い」「軽い」のちがいではないということ。
- ・物体が浮くのは、水から物体に上向きにはたらく力の作用であること。
- ・その力の大きさは、物体が水中に沈んでいる部分でおしのけた水の重さと同じであること。
- ・水1Lの重さは1000gであること。

実験

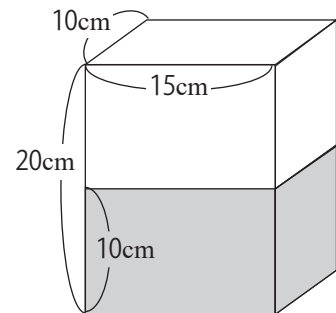
同じ大きさで、重さの異なる3種類の直方体の木片A、B、Cを用意しそれぞれ異なった向きで水に入れたところ、次の図の着色の部分が水に沈みました。そして、木片の重さと、木片を水の中に入れたときに沈んだ部分を調べて表にまとめました。



木片A



木片B



木片C

	木片A	木片B	木片C
水に沈んだ部分	下から10cm	下から8cm	下から10cm
木片の重さ	2000g	(①)g	(②)g

表

問題

表の木片Aの結果をもとにして、木片Bの重さ(①), 木片Cの重さ(②)を数字で答えなさい。

たかし：「^{ふちんし}浮沈子」というおもちゃを知ってる？

あきら：浮沈子ってどんなものなの。見たことがないな。

たかし：実はここに持っているんだ。両手でこのペットボトルの側面を少しおしてごらんよ。

ペットボトルの中に入っているプラスチックの容器はどうなるかな。

あきら：わあ、動いた。

たかし：おもしろいだろ。このプラスチック容器(図1)が浮沈子だよ。でも不思議だよな。

なぜ動くのだろう。

あきら：ぼくも作ってみたいな。

＜浮沈子の作り方＞

- ① ペットボトルに水を上までいっぱいに入れる。
- ② 図1のようなプラスチックの小さな容器に水を少量入れ、口に金属などのおもりをつける。
- ③ ②のプラスチックの小さな容器をペットボトルに入れる。
- ④ ペットボトルにしっかりふたをする。

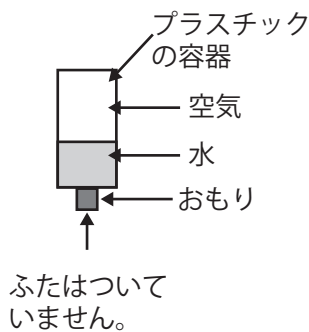


図1 浮沈子

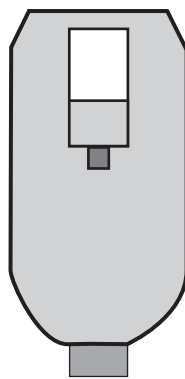


図2

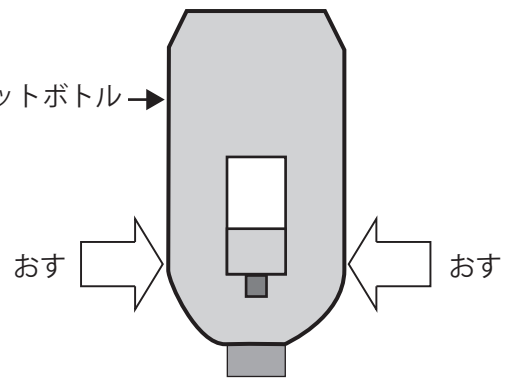


図3

ペットボトルの側面を両手でおしたりゆるめたりしたとき、浮沈子はペットボトルの中で上下します。なぜ、浮沈子はペットボトルの中で上下するのか、浮沈子の中の変化と力の入れ具合を関連させながら、あなたの考えを書きなさい。

本pdfデータは、人気シリーズ!
全国公立中高一貫校 適性検査

「理科 分野別過去問解説集

ものの浮き沈み・浮力問題編」

の問題のみになります。

解答と詳しい解説は下記ショップより
ご購入いただけます。

どの市販の参考書・問題集よりもわかり
やすい解説集になっていることを保証致します!

商品は

下記をクリック



自宅でできる受験対策ショップ

ワカルー Wakaru-!』

からご購入いただけます。

