令和４年度

適性検査Ⅱ

１０：２５～１１：１０

注意

1　問題は$\boxed{1}$から$\boxed{4}$まであり、この問題冊子は１ページから２２ページにわたって印刷してあります。ページの抜け、白紙、印刷の重なりや不鮮明な部分などがないかを確認してください。あった場合は手をあげて監督の先生の指示にしたがってください。

2　受検番号と氏名を解答用紙の決められた場所に記入してください。

3　声を出して読んではいけません。

4　計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用してください。

5　問題用紙や解答用紙を切ったり折ったりしてはいけません。

6　答えはすべて解答用紙に記入し、解答用紙だけを提出してください。

7　字ははっきりと書き、答えを直すときは、きれいに消してから新しい答えを書いてください。

横浜市立南高等学校附属中学校

このページに問題は印刷されていません。

1　みなみさんと先生は温度について話しています。次の【会話文１】、【会話文２】を読んで、あとの問題に答えなさい。

【会話文１】

みなみさん：今日はとても寒いですね。ニュースでは、最低気温が氷点下になると言っていました。気温が氷点下になるとは、どういうことですか。

先　　　生：【図1】を見てください。一般的に使われている温度計です。理科の授業でも、気温をはかるときに使いましたね。ところで、【図１】の矢印がさしている温度は何℃ですか。

みなみさん：０℃です。水が氷になる温度です。

先　　　生：そうですね。したがって０℃のことを「氷点」とよぶことがあります。０は一番小さい数と思われますが、温度は０℃よりも低くなることがあります。

みなみさん：それが氷点下なのですね。

先　　　生：はい。０より小さい数を表すときには「－（マイナス）」を数字の前につけます。たとえば、０℃から１℃下がった温度を－１℃、０℃から２℃下がった温度を－２℃というように表します。

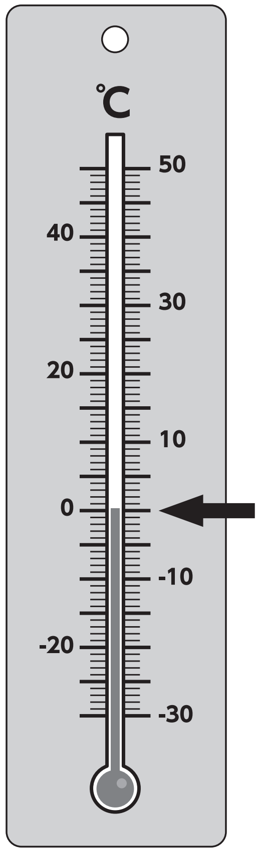
みなみさん：なるほど。では、－５℃と－１５℃とでは、－１５℃のほうが温度が低いのですね。

先　　　生：そういうことになります。ところで、１０℃から何℃下がると－２℃になりますか。

みなみさん：【図１】から考えると、（　あ　）℃下がると－２℃になると思います。

先　　　生：そのとおりです。

【図１】



問題１　（　あ　）にあてはまる数を答えなさい。

【会話文２】

みなみさん：温度について調べ、次の**【資料１】**～**【資料３】**を見つけました。

【資料１】

セルシウス度（℃）

- １７４２年にスウェーデンのセルシウスが提案したものをもとにした温度の表し方。
- 液体の水が固体になる温度を０℃、水が気体になる温度を１００℃とし、その間を１００等分して１℃とする。

【資料２】

ファーレンハイト度（℉）

- １７２４年にドイツのファーレンハイトが提案した温度の表し方。
- 液体の水が固体になる温度を３２℉、水が気体になる温度を２１２℉とし、その間を１８０等分して１℉とする。

【資料３】

絶対温度：ケルビン（K）

- 理論上、最も低い温度（－２７３℃）を０ケルビンとした温度の表し方。
- １ケルビンの間隔はセルシウス度と同じ。

みなみさん：温度の単位は、セルシウス度（℃）の1種類だけではないのですね。

先　　　生：そうですね。世界で多く使われているのはセルシウス度ですが、ファーレンハイト度を用いている国もあります。また、高等学校や大学の授業では、絶対温度のケルビンを使うことも多いですね。どれも温度の単位なので、セルシウス度からファーレンハイト度など、別の単位に変えることもできます。たとえば、２３℃をケルビンで表すとどうなるでしょう。

みなみさん：えーと、２３℃をケルビンで表すと、（　い　）ケルビンになります。

先　　　生：正解です。それでは、４０℃をファーレンハイト度で表すとどうなりますか。

みなみさん：うーん、よくわかりません。
先　　　生：ではヒントを出します。まず、水が固体になる温度から気体になる温度について考えましょう。セルシウス度では、この間は１００℃ですが、ファーレンハイト度では１８０℉ですね。このことから、１℃の間隔は（　う　）℉の間隔と等しいことがわかります。４０℃は０℃から４０℃上昇（じょうしょう）した温度なので、ファーレンハイト度で考えると、４０×（　う　）＝（　え　）℉上がったことになります。さらに、水が固体になる温度が（　お　）℉であることを合わせて考えると・・・。
みなみさん：わかりました。４０℃をファーレンハイト度で表すと（　か　）℉ですね。
先　　　生：よくできました。ではもう１問。ファーレンハイト度では、塩化アンモニウムという物質を氷と混ぜることによって得られる最も低い温度を０℉としていますが、この温度はセルシウス度で表すと何℃でしょう。
みなみさん：（　き　）だと思います。
先　　　生：正解です。もう単位を変えられるようになりましたね。
みなみさん：はい。たくさん練習ができました。
先　　　生：ところで、新しい温度の表し方は考えられませんか。
みなみさん：水以外のものでセルシウス度と同じように考えるのはどうでしょうか。
先　　　生：よい考えですね。では水銀※を使って考えてみましょう。水銀はＨｇという記号で表すので、この単位を「°Ｈｇ」としましょう。
みなみさん：液体の水銀が固体になる温度が０°Ｈｇ、気体になる温度が１００°Ｈｇですね。面白そうです。

※　水銀・・・銀白色をした、常温で液体の金属。

問題２　【会話文２】の（　い　）～（　か　）にあてはまる数をそれぞれ答えなさい。

問題３　【会話文２】の（　き　）にあてはまる温度として最も適切なものを、次のア～オから１つ選び、記号を書きなさい。

ア　０℃
イ　－１７.８℃
ウ　－３２℃
エ　－５７.６℃
オ　－２７３℃

問題４　みなみさんは、水銀が固体になる温度と水銀が気体になる温度を調べたところ、－３９℃で固体になり、３５７℃で気体になることがわかりました。次の（１）、（２）の問いに答えなさい。

（１）「°Ｈｇ」では、１°Ｈｇの間隔（かんかく）は何℃になりますか。小数第２位まで答えなさい。

（２）１１℃は何°Ｈｇですか。小数第２位を四捨五入（ししゃごにゅう）して、小数第１位まで答えなさい。

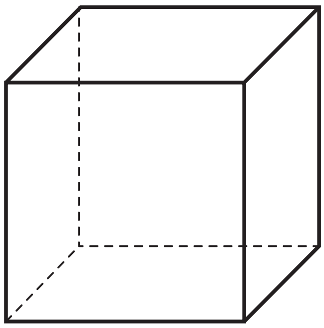
2　みなみさんは、正多面体とよばれる立体について調べています。次の【資料】を読んで、あとの問題に答えなさい。

【資料】

平らな面だけでできた立体を、多面体という。その中でも、次のような特徴をすべてみたす多面体を、正多面体という。

- ● すべての面が合同な正多角形である。
- ● それぞれの頂点に集まる正多角形の数が等しい。
- ● へこみがない。

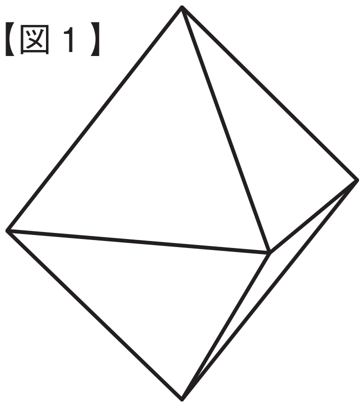
たとえば、立方体は、すべての面が合同な正方形で、それぞれの頂点に３つの正方形が集まっていて、へこみもないので、正多面体である。この場合、面の数が６なので正六面体とよぶ。



正六面体

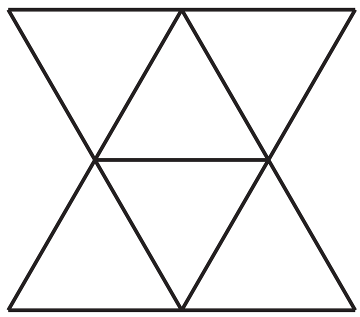
問題１　【図１】の立体は、正八面体です。正八面体の頂点の数と辺の数を、それぞれ答えなさい。

【図１】



問題２　【図２】は、正三角形を組み合わせてできる立体の展開図です。この展開図を組み立ててできる立体は、正多面体であるといえますか。解答らんの「いえる」または「いえない」のどちらかに○をしなさい。また、そのように考えた理由を、正多面体の特徴をふまえて具体的に書きなさい。

【図２】

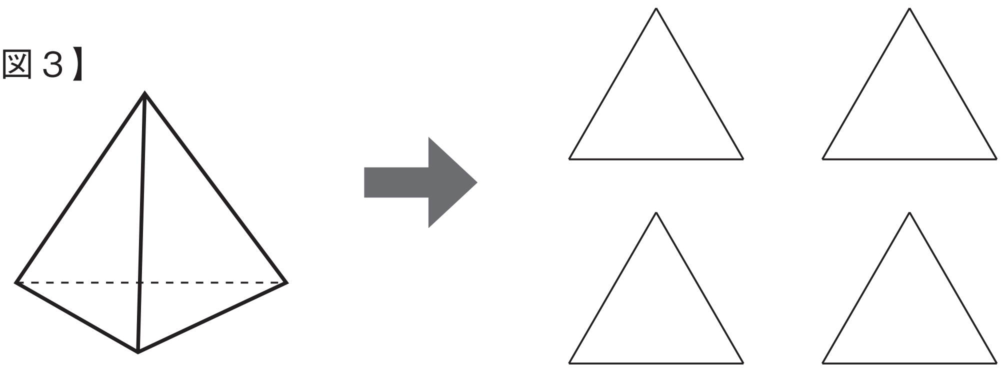


みなみさんは、正四面体の頂点の数を計算によって求める方法を考え、次の**【メモ】**をつくりました。

【メモ】

正四面体は、正三角形を４つ組み合わせた立体なので、**【図３】**のように分解できる。このとき、４つの正三角形の頂点の数の合計は、３×４＝１２と求められる。また、正四面体の１つの頂点に注目すると、正三角形が３つ集まっている。これらのことから、正四面体の頂点の数を計算によって求めることができるのではないか。

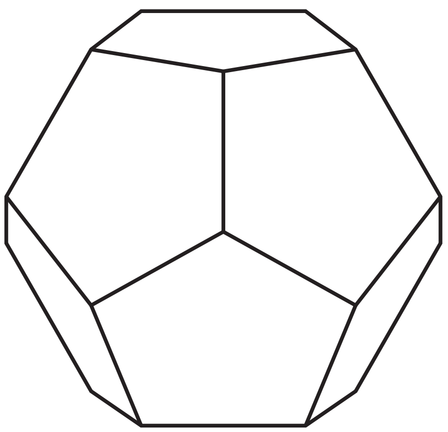
【図３】



問題３　**【図４】**は、正五角形を１２個組み合わせてできた正十二面体です。

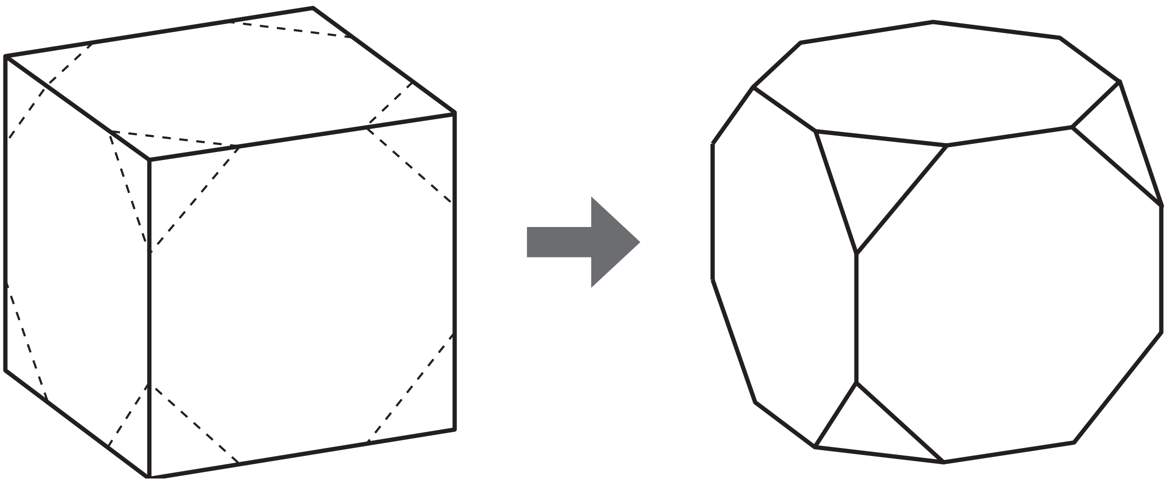
【メモ】の考え方をもとに、この立体の頂点の数を求める式を書き、頂点の数を答えなさい。

【図４】



みなみさんは、次の**【図５】**のように、正多面体のそれぞれの頂点（ちょうてん）を、あとの**【きまり】**にしたがってすべて取りのぞくように切り、残った立体について調べました。

【図５】



【きまり】

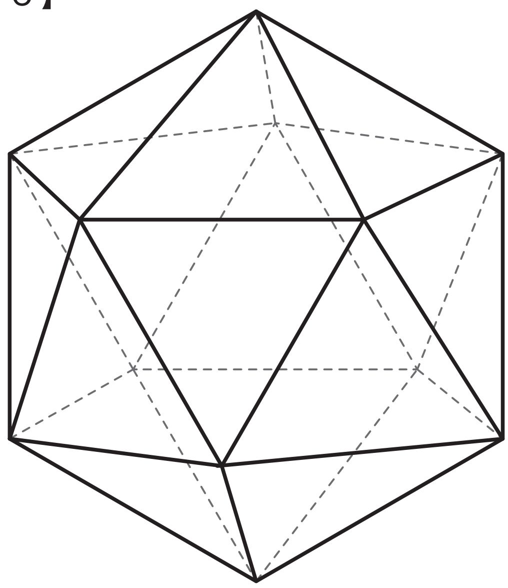
- 取りのぞく頂点に集まる辺をすべて通るように切る。ただし、辺の真ん中よりも取りのぞく頂点に近い位置を通るように切る。
- 残った立体の面が、すべて正多角形になるように切る。

正六面体を**【きまり】**にしたがって切り、残った立体の面の形と面の数、辺の数を調べると、次のようになりました。

面の形と面の数	正三角形が８ 正八角形が６
辺の数	３６

続いて、みなみさんは、次の【図６】の正二十面体について調べました。

【図６】



正二十面体を【きまり】にしたがって切り、残った立体の面の形と面の数、辺の数を調べると、次のようになりました。

面の形と面の数	正（　あ　）角形が（　い　） 正（　う　）角形が（　え　）
辺の数	（　お　）

問題４　（　あ　）～（　お　）にあてはまる数を、それぞれ答えなさい。

3　**みなみさん**は、円周率について調べています。**みなみさん**が見つけた資料を読んで、あとの問題に答えなさい。

【資料１】

円周率は、昔から人類が興味をもち、科学的に考えてきた数です。円周率とは、円周の長さが直径の長さの何倍になっているかを表す数で、どんな直径の円をかいても、つねに一定であることが知られていました。また、「**半径 × 半径 × 円周率**」で円の面積を求めることができます。

①円周率のおよその値（あたい）は、円形のものの長さや重さをはかることで調べることができます。しかし、円周率の正確な値は、この方法では得られませんでした。そこで、古代ギリシアの数学者アルキメデスは、②円の内側にぴったりおさまるような正多角形を用いて、円周率の正確な値を計算しようとしました。アルキメデスは、正９６角形を用いて、円周率の値の小数第２位までが、３.１４であることを確定させました。

③その後、数学の発展（はってん）により、さらに正確な円周率の値が解明されていきました。

問題１　【資料１】の①＿＿＿＿＿について、**みなみさん**は、さまざまな方法で円周率のおよその値を調べることにしました。次の（１）、（２）の計測の結果から、円周率はいくつであるといえますか。それぞれ、小数第３位を四捨五入して小数第２位まで答えなさい。

（１）円柱の形の缶を用いて、円周の長さと直径をはかると、次のような値でした。

- ●　円周の長さ・・・１７４ｍｍ
- ●　直径　　　・・・　５３ｍｍ

（２）厚さが均一な厚紙を、直径２０cmの円と、一辺２０cmの正方形の形に切り取り、それぞれの重さをはかると、次のような値でした。

- ●　円形の厚紙　・・・7.3ｇ
- ●　正方形の厚紙・・・9.6ｇ

【資料１】の②＿＿＿＿＿について、**みなみさん**は、次の【資料２】のように、円の内側にぴったりおさまる正六角形を用いて、円周率が３より大きいことが説明できることを知りました。

【資料２】

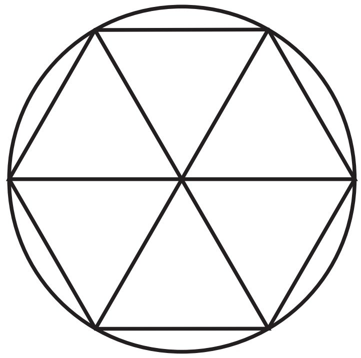
半径１ｍの円の内側にぴったりおさまる正六角形の一辺の長さは１ｍで、辺は６つだから、周の長さは６ｍである。円周の長さは正六角形の周の長さよりも長いから、

　６　＜（直径）×（円周率）

したがって、

　３　＜（円周率）

つまり、円周率は３より大きい。



次の**【表１】**は、半径１ｍの円の内側にぴったりおさまる、さまざまな正多角形の一辺の長さをまとめたものです。

【表１】

正多角形	一辺の長さ（ｍ）
正 ７ 角形	０.８６７
正 ８ 角形	０.７６５
正 ９ 角形	０.６８４
正１０角形	０.６１８
正１１角形	０.５６３
正１２角形	０.５１７
正１３角形	０.４７８
正１４角形	０.４４５
正１５角形	０.４１５
正１６角形	０.３９０
正１７角形	０.３６７
正１８角形	０.３４７
正１９角形	０.３２９
正２０角形	０.３１２

問題２　**みなみさん**は**【表１】**の値を使い、円周率の値を求めようと考えました。**【表１】**の、どの正多角形を使えば、円周率が３.１より大きいことが説明できますか。**最も頂点（ちょうてん）の数が少ないもの**を答えなさい。

【資料１】の③＿＿＿＿＿について、みなみさんは、次の【円周率を求める式】があることを知りました。次の【会話文】を読んで、あとの問題に答えなさい。

【円周率を求める式】

$$円周率 = 2 \times \frac{2\times2}{1\times3} \times \frac{4\times4}{3\times5} \times \frac{6\times6}{5\times7} \times \cdots$$

【会話文】

みなみさん：円周率を求めることができる式があるのですね。この式の続きは、どのようになっているのでしょうか。

先　　　生：この式は、きまりにしたがって、終わることなく、どこまでも続きます。どんなきまりがあるか、わかりますか。

みなみさん：分子は、２×２、４×４、６×６・・・と、同じ偶数（ぐうすう）どうしを２回ずつかけたものになっていて、分母は、１×３、３×５、５×７・・・と、２つの続いた奇数（きすう）をかけたものになっています。どちらも順番に大きくなっています。

先　　　生：その通りです。上の式の、$\frac{2\times2}{1\times3}$ を１番目の分数、$\frac{4\times4}{3\times5}$ を２番目の分数とすると、何番目の分数が何であるか、求めることができそうですね。

みなみさん：はい、できそうです。

先　　　生：ところで、１番目の分数までの部分を計算し小数で表すと、２.６６・・・となりますね。２番目の分数までの部分、３番目の分数までの部分・・・と計算していくと、どのようになっていくでしょうか。

みなみさん：すごい。だんだんと、私の知っている円周率の値（あたい）に近づいていきます。

先　　　生：そうです。円周率を求める式は、この式以外にも、さまざまなものがありますよ。

みなみさん：調べてみたくなりました。

問題３　【円周率を求める式】について正しく説明しているものを、次のア～エからすべて選び、記号を書きなさい。

ア　１番目の分数、２番目の分数、３番目の分数・・・と番号をふやしていくと、どの分数においても、分母は分子よりも必ず１小さくなり、分数は１に近づいていく。

イ　１０番目の分数は、$\frac{20\times20}{19\times21}$である。

ウ　３番目の分数までの部分を計算すると、円周率が３より大きいことがわかる。

エ　１番目の分数までの部分、２番目の分数までの部分・・・と計算をしていくと、値は一定の割合（わりあい）で大きくなり続ける。

4　みなみさんと先生は、水の中にあるものにはたらく力について話しています。次の【会話文】を読んで、あとの問題に答えなさい。

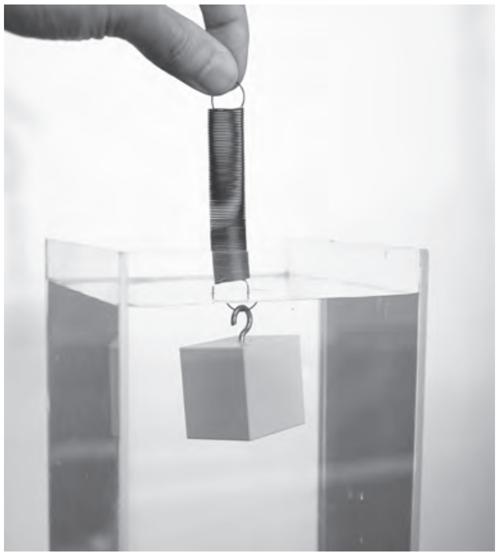
【会話文】

みなみさん：週末に海辺の公園に行ったとき、大きな船を見ました。大きくて重たい船が海に浮(う)かんでいられるのは、なぜなのでしょう。
先　　　生：それは、船に浮力(ふりょく)がはたらいているからです。
みなみさん：浮力とは何ですか。
先　　　生：浮力がどのようなものか、かんたんな実験で確かめてみましょう。

先　　　生：ここに、立方体のおもりとばねがあります。【写真１】のように、ばねにおもりをつるすと、おもりの重さによってばねに下向きの力がはたらき、ばねが伸(の)びます。
次に、水を入れた水そうを用意し、【写真２】のように、ばねにつるしたおもりを水中にしずめます。ばねの変化に注目すると・・・。

【写真１】

【写真２】



みなみさん：すごい！おもりを水中にしずめると、ばねの伸び方が変わりました。どうしてばねの伸びが小さくなったのですか。
先　　　生：水中でおもりに上向きの力がはたらき、その分、ばねにはたらく力が小さくなったからです。この上向きの力が、浮力です。
みなみさん：船が海に浮かぶのは、水中で船に上向きの大きな力がはたらくからなのですね。
先　　　生：その通りです。

みなみさん：ところで、おもりと船とでは、はたらく浮力の大きさがちがうと思うのですが、浮力の大きさは、何によって決まるのでしょう。

先　　　生：よい疑問（ぎもん）ですね。どんな実験をしたら、この疑問を解決できそうですか。

みなみさん：えーと・・・。たとえば、おもりの重さや大きさなどを変えて、浮力の大きさがどうなるかを実験してみたいです。

先　　　生：それはよい考えですね。

みなみさん：でも、おもりにはたらく浮力の大きさを、どうやって調べたらよいかがわかりません。

先　　　生：**【写真１】**と**【写真２】**のばねの伸びた長さをそれぞれはかり、その長さの差から、浮力の大きさを求めることができます。

みなみさん：どうして、ばねの伸びた長さで、力の大きさがわかるのですか。

先　　　生：ばねの伸びた長さは、ばねにはたらいた力の大きさに比例するからです。ちなみに、**【写真１】**と**【写真２】**のばねは、１ニュートンの力を加えるごとに、４．０cmずつ伸びます。

みなみさん：１ニュートンとは何でしょう。

先　　　生：ニュートンは、力の大きさを表す単位です。１００ｇのおもりをばねにつるしたときに、ばねにはたらく下向きの力の大きさを、１ニュートンとして考えます。

みなみさん：なるほど。もしも、ばねに２００ｇのおもりをつるせば、下向きに２ニュートンの力がはたらくということですね。

先　　　生：その通りです。

問題１　みなみさんが、**【写真１】**と**【写真２】**のばねの伸びた長さをそれぞれはかったところ、**【写真１】**のばねの伸びた長さは５．２cmで、**【写真２】**のばねの伸びた長さは２．８cmでした。次の（１）、（２）の問いに答えなさい。

（１）**【写真１】**のおもりの重さは何ｇですか。

（２）**【写真２】**のおもりにはたらく浮力の大きさは何ニュートンですか。小数第１位まで答えなさい。

みなみさんは、浮力（ふりょく）について科学的に探究し、次の【**レポート**】を作成しました。

【レポート】

浮力の大きさは何によって決まるのだろう

予想１

浮力の大きさは、ものの「重さ」と関係があると思う。

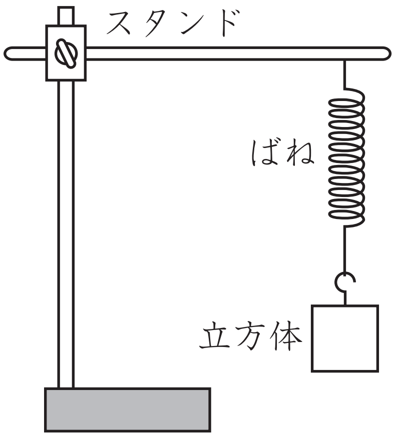
<実験の方法>

① 体積が同じ（５０cm^3）で、重さがことなる３つの立方体Ａ、Ｂ、Ｃを用意する。
　Ａ：重さ１００ｇ、Ｂ：重さ２００ｇ、Ｃ：重さ３００ｇ

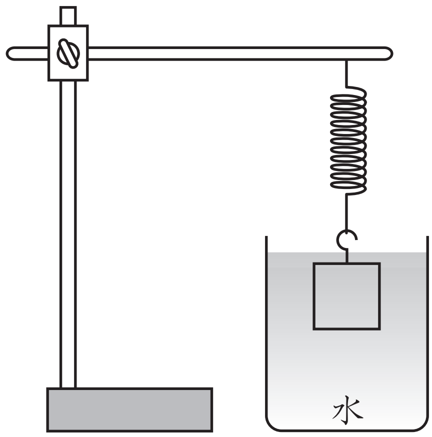
② 立方体Ａ、Ｂ、Ｃを、【**図１**】のように、スタンドに固定したばねにそれぞれつるして、ばねの伸（の）びた長さをはかる。

③ ばねにつるした立方体Ａ、Ｂ、Ｃを、【**図２**】のように、それぞれ水中に完全にしずめて、ばねの伸びた長さをはかる。

【図１】



【図２】



<結果>

	立方体Ａ	立方体Ｂ	立方体Ｃ
<実験の方法>の②のばねの伸びた長さ［cm］	４.０	８.０	１２.０
<実験の方法>の③のばねの伸びた長さ［cm］	２.０	あ	い

<考察>

☆ものの体積が同じとき、浮力の大きさは、ものの「重さ」とは関係がなく一定であると考えられる。

予想２

浮力の大きさは、ものの「水中部分の体積」と関係があると思う。

＜実験の方法＞

① 重さが同じ（３００ｇ）で、体積がことなる３つの立方体Ｄ、Ｅ、Ｆを用意する。

Ｄ：体積１００cm^3、Ｅ：体積１５０cm^3、Ｆ：体積２００cm^3

② 立方体Ｄ、Ｅ、Ｆを、**【図１】**のように、スタンドに固定したばねにそれぞれつるして、ばねの伸びた長さをはかる。

③ ばねにつるした立方体Ｄ、Ｅ、Ｆを、**【図２】**のように、それぞれ水中に完全にしずめて、ばねの伸びた長さをはかる。

＜結果＞

	立方体Ｄ	立方体Ｅ	立方体Ｆ
＜実験の方法＞の②のばねの伸びた長さ［cm］	１２.０	１２.０	１２.０
＜実験の方法＞の③のばねの伸びた長さ［cm］	８.０	**う**	**え**

＜考察＞

★ものの重さが同じとき、浮力の大きさは、ものの「水中部分の体積」が大きいほど大きいと考えられる。

問題２　みなみさんは、**【レポート】**の＜結果＞をもとに、☆＿＿＿＿＿と★＿＿＿＿＿の考察をしました。＜結果＞の「**あ**、**い**」と「**う**、**え**」にあてはまる数の組み合わせとして最も適切なものを、次の**ア**～**オ**、**カ**～**コ**からそれぞれ１つずつ選び、記号を書きなさい。

	あ	**い**
ア	２.０	２.０
イ	３.０	４.０
ウ	４.０	６.０
エ	５.０	８.０
オ	６.０	１０.０

	う	**え**
カ	４.０	４.０
キ	６.０	４.０
ク	６.０	６.０
ケ	８.０	８.０
コ	１０.０	１２.０

【レポート】の続き

予想３

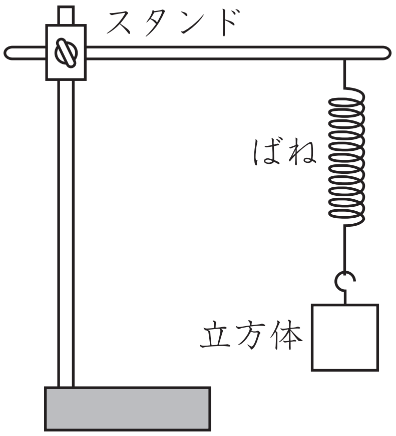
浮力の大きさは、「水面からの深さ」と関係があると思う。

＜実験の方法＞

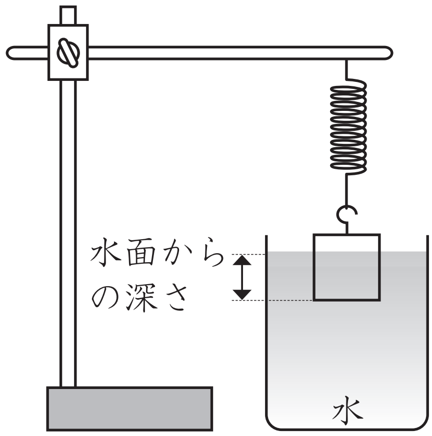
① １辺の長さが６cmの水にしずむ立方体を用意し、**【図３】**のように、立方体の底面が水平になるようにばねにつるす。

② **【図４】**のように、水面と立方体の底面の間の長さを「水面からの深さ」として、水面からの深さが０cm（水にしずんでいない状態）、２cm、４cm、６cm、８cm、１０cmのときの、ばねの伸びた長さをそれぞれはかる。

【図３】



【図４】

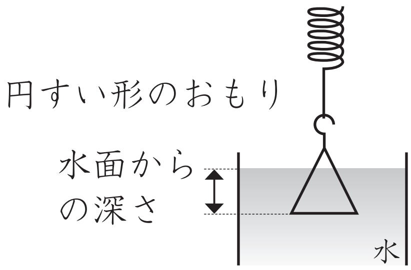


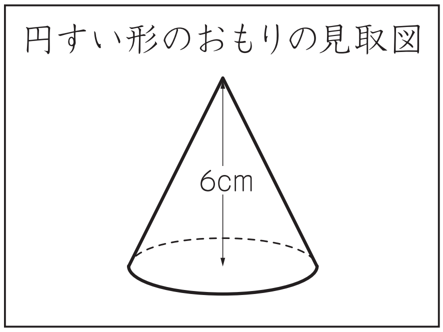
＜結果＞

水面からの深さ [cm]	０	２	４	６	８	１０
ばねの伸びた長さ [cm]	１０.５	７.６	４.７	１.８	１.８	１.８

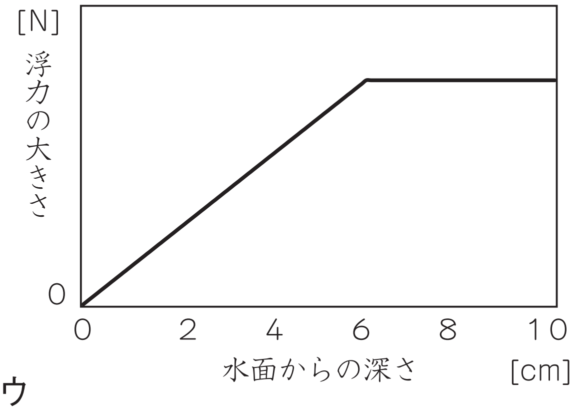
問題３　みなみさんは、**【図４】**の立方体を、右の図のように、高さが６cmの水にしずむ円すい形のおもりにかえて、「水面からの深さ」と、円すい形のおもりにはたらく浮力の大きさの関係を調べました。

　これらの関係を表したグラフとして最も適切なものを、次の**ア～カ**から１つ選び、記号を書きなさい。なお、グラフに書かれている［N］は、力の大きさを表す単位（ニュートン）の記号です。

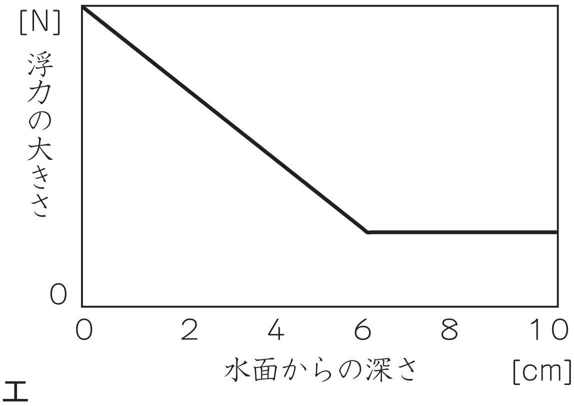




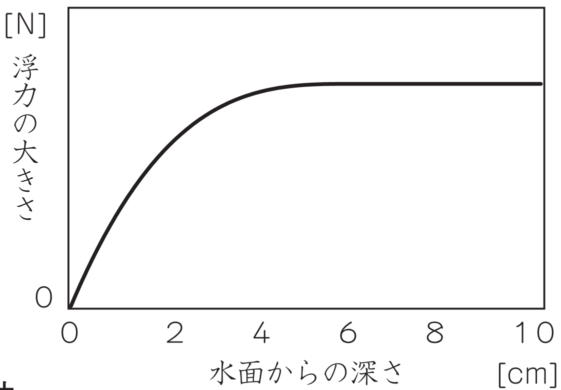
ア



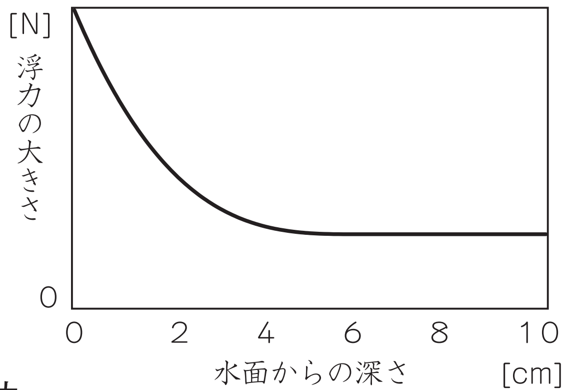
イ



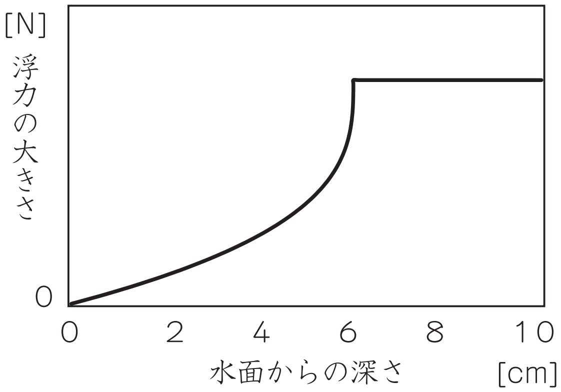
ウ



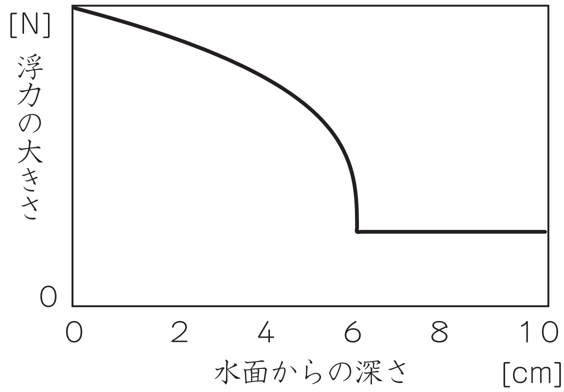
エ



オ



カ



適性検査Ⅱ　解答用紙

※には何も記入しないこと。

1

					※
問題１					※
問題２	い				
	う		え		
	お		か		※
問題３					※
問題４	（1）	℃	（2）	°Hg	※

2

			※
問題１	頂点の数	辺の数	※
問題２	この立体は正多面体であると（ いえる ・ いえない ）← どちらかに○をする 理由		※
問題３	式	頂点の数	※

					※
問題４	あ		い		
	う		え		
	お				※

3

					※
問題１	（1）		（2）		※
問題２	正　　　角形				※
問題３					※

4

					※
問題１	（1）	g	（2）	ニュートン	※
問題２	あ、い		う、え		※
問題３					※

受検番号	氏　　名

※

横浜市立南高等学校附属中学校

適性検査Ⅱ　解答用紙

※には何も記入しないこと。

1

					※
問題１	12				5
問題２	い	296			
	う	1.8	え	72	
	お	32	か	104	17
問題３	イ				10
問題４	（1）	3.96 ℃	（2）	12.6 °Hg	25

2

					※
問題１	頂点の数	6	辺の数	12	7
問題２	この立体は正多面体であると（ いえる ・ いえない ）← どちらかに○をする				
	理由 それぞれの頂点に集まる正三角形の数が等しくないから。				15
問題３	式	5 × 12 ÷ 3	頂点の数	20	10
問題４	あ	五	い	12	
	う	六	え	20	
	お	90			20

3

					※
問題１	（1）	3.28	（2）	3.04	17
問題２	正 12 角形				15
問題３	ア、イ				15

4

					※
問題１	（1）	130 g	（2）	0.6 ニュートン	14
問題２	あ、い	オ	う、え	キ	20
問題３	ウ				10

受検番号	氏　名

※ 200