

〔理 科〕

○ 実 施 時 間 【11:35～12:15】(40分)

○ 次の注意をよく読んでおくこと。

- (1) 「始め」の合図があるまで問題用紙を開かないこと。
- (2) 問題は 1 ～ 4、15 ページまであります。
- (3) 答えはすべて解答用紙の解答らんにはっきりと、ていねいに書きなさい。
- (4) 答えを直すときは、きれいに消してから書きなさい。
- (5) 内容に関する質問は受け付けません。
- (6) 気分が悪くなったり、トイレに行きたくなったりしたら、手をあげて監督^{かんとく}の先生に合図しなさい。
- (7) 「終わり」の合図があったら、直ちに筆記用具を置き、解答用紙が回収されるまで待っていなさい。

受験 番 号		氏 名	
--------------	--	------------	--

- 1 獨協中学校の生物部でモンシロチョウの幼虫を飼育している太郎・次郎と顧問の先生との会話です。次の問いに答えなさい。

太郎：先生大変です。モンシロチョウの幼虫から、いっぱい別の幼虫が出てきました。

先生：あー、このモンシロチョウの幼虫は、寄生バチに寄生されていたんだね。

次郎：あ、聞いたことがあります。

先生：この寄生バチは、モンシロチョウの幼虫の体内に卵を産み付けるんだ。そして、幼虫の体内で孵化した寄生バチの幼虫たちは、さなぎになるために、モンシロチョウの幼虫から脱出してくるんだ。もちろん、寄生されていたモンシロチョウの幼虫は、その後死んでしまうんだよ。

太郎：でも先生、我々人間の血液には、外部から異物や病原体が侵入してくると、それらと戦ってやっつけてくれる（①）という細胞がありますよね。寄生バチの卵や幼虫は、モンシロチョウにとっては異物だから、体内でやっつけられたりしないんですか。モンシロチョウの体内には（①）は存在しないんですか。

先生：モンシロチョウの幼虫の体内にも（①）に似たようなはたらきをする細胞が存在していて、これが外部から侵入した異物をやっつけてくれるんだよ。

次郎：（①）に似たような細胞って何ですか。

先生：プラズマ細胞というものがあるんだ。プラズマ細胞は、外部から侵入した異物や病原体を食べてやっつけるんだ。

太郎：なら、なぜモンシロチョウの幼虫の体内に産み付けられた寄生バチの卵や幼虫は、攻撃されないのかわかりません。

先生：寄生バチは、寄生をする際にモンシロチョウの幼虫の体内に、卵以外にも特殊なウイルスと毒液を注入するんだ。

次郎：その特殊なウイルスと毒液がどんな役割をするんですか。

先生：特殊なウイルスと毒液の性質がわかる面白い実験があるから紹介するね。

【実験1】

寄生されていないモンシロチョウの幼虫と寄生されたモンシロチョウの幼虫の体内に、とても小さなビーズ（モンシロチョウの幼虫にとっては異物）を注射する。顕微鏡を使って、それぞれのモンシロチョウの幼虫の体内のビーズのうち、プラズマ細胞に食べられていたものの割合を調べた。表1はその結果である。

表1

	プラズマ細胞に食べられていたビーズの割合
寄生されていない幼虫	82.4%
寄生された幼虫	5.3%

太郎：あ、寄生バチの卵や幼虫が、モンシロチョウの体内で攻撃されない理由がわかりました。（②）からですね。

先生：そのとおりだよ。

次郎：寄生バチの生存戦略は、本当にすごいと思います。ところで、寄生バチはどうやってモンシロチョウの幼虫を見つけているんですか。

太郎：においとかで探しているんだろうけど、広い野生の世界で小さなモンシロチョウの幼虫を見つけるのは、寄生バチにとっても大変だと思うんです。

先生：葉の一部をモンシロチョウの幼虫に食べられると、植物はアロモンという物質を放出するんだ。この物質が、寄生バチがモンシロチョウの幼虫を探す上でカギになるんだ。さて、このアロモンという物質がどのようなはたらきを持つか推測できる実験の結果を示すよ。

【実験2】

葉の一部をモンシロチョウの幼虫に食べられた植物と全く食べられていない植物を1つずつ用意した。そこに、寄生バチ50匹きを放った。それぞれの植物に何匹きの寄生バチが集まっているか調べた。表2はその結果である。

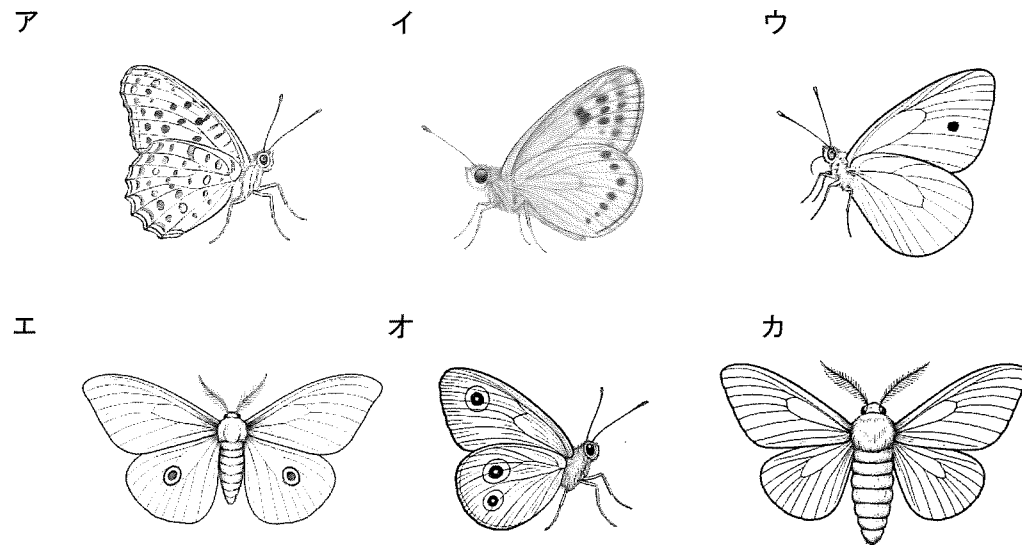
表2

	集まった寄生バチの数
葉の一部を食べられた植物	48匹き
全く食べられていない植物	2匹き

太郎：あー、寄生バチがアロモンを利用するしくみが分かりました。また、植物がアロモンを放出することの利点もよく分かりました。

先生：そうだね、本当に生物はすごいね。

(1) モンシロチョウの成虫のスケッチとして正しいものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。



(2) 寄生バチは、ミツバチなどの他のハチと同様にはねを4枚持つ昆虫です。次の昆虫のうち、はねを4枚持つものはどれですか。2つ選び、記号で答えなさい。

ア カ イ コオロギ ウ アブ
エ ノミ オ カマキリ カ ハエ

(3) モンシロチョウの幼虫が通常食べる植物の種類として正しいものはどれですか。2つ選び、記号で答えなさい。

ア アサガオ イ アジサイ ウ キャベツ
エ ミカン オ アブラナ カ カラスノエンドウ
キ ヤブツバキ ク ヘチマ ケ ナス
コ クスノキ

(4) モンシロチョウの幼虫と寄生バチの関係は、「寄生」と呼ばれます。次の生物の組み合わせの中で寄生の関係が成り立つのはどれですか。2つ選び、記号で答えなさい。

ア シマウマ と キリン
イ アリ と アブラムシ
ウ サメ と コバンザメ
エ ヒト と サナダムシ
オ バッタ と ヒキガエル
カ カマキリ と ハリガネムシ

(5) 会話文中の (①) にあてはまる語句を答えなさい。

(6) 実験1の結果をふまえて、会話文中の (②) にあてはまる言葉を答えなさい。

(7) 実験2の結果をふまえて、植物がアロモンを放出する理由を説明しなさい。

2 次の新聞記事を読み、問いに答えなさい。

最長を更新 年間23日も最多

全国できびしい暑さが続いています。東京都の中心部では猛暑日を18日から10日連続で記録しました。2022年6月25日～7月3日の9日間をぬいて、これまでで最も長くなりました。また、年間の猛暑日の日数も23日となり、23年の最多記録(22日)を更新しました。

気象庁によると、日本列島は広い範囲で高気圧におおわれて、強い日差しが地上に届きやすくなっています。東京都中心部でも今月18日に37.0℃、24日に37.3℃に達するなど、高い気温で推移しています。

(朝日小学生新聞 2025年8月29日より一部改変)

(1) 天気予報では「真夏日」「猛暑日」「熱帯夜」という用語がよく使われます。次の文はこれらの用語の説明です。文中の空らん(①)～(③)に入る数字を答えなさい。

「真夏日」は、最高気温が(①)℃以上の日のことである。
「猛暑日」は、最高気温が(②)℃以上の日のことである。
「熱帯夜」は、夕方から翌日の朝までの最低気温が(③)℃以上になる夜のことである。

(2) 温度計を使って、学校の周辺で気温の測定をします。気温を正確に測定するためには温度計をどのような場所に置けばよいでしょうか。「高さ1.5mの位置に置く」以外で2つ挙げなさい。

(3) インターネットを使うと、過去の天気についても調べることができます。下表は気象庁のホームページで調べた2025年8月の東京の1か月の天気です。2025年8月の猛暑日の日数は何日ですか。表をもとに答えなさい。

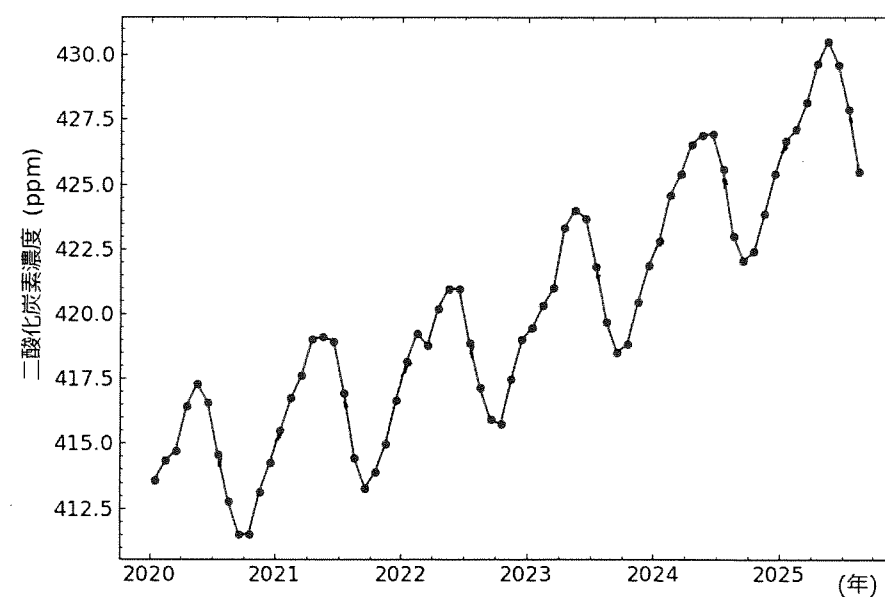
東京(東京都) 2025年8月(日ごとの値) 詳細(気圧・降水量・気温)

日	気圧(hPa)				降水量(mm)						気温(℃)					
	現地	海面			合計	1時間最大		10分間最大		平均	最高		最低		値	時分
		平均	最低	値	時分	値	時分	値	時分		値	時分	値	時分		
1	999.0	1001.8	996.6	24:00	6.0	4.5	14:27	4.0	13:55	26.4	30.1	11:22	23.8	07:12		
2	996.5	999.2	995.9	02:27	20.5	9.5	04:57	3.0	01:05	28.9	35.1	13:55	24.9	04:58		
3	1000.1	1002.8	1001.0	14:52	--	--	--	--	--	30.4	36.1	15:01	26.2	04:17		
4	1002.5	1005.2	1003.8	15:22	--	--	--	--	--	31.3	36.1	13:29	27.7	04:35		
5	1001.6	1004.3	1002.2	17:13	--	--	--	--	--	32.1	36.6	11:12	28.3	05:41		
6	999.8	1002.4	999.5	16:44	0.0	0.0	19:47	0.0	18:57	32.3	37.0	14:40	28.1	23:57		
7	995.4	998.1	995.8	17:00	0.0	0.0	13:12	0.0	12:22	29.5	32.8	16:44	27.3	05:09		
8	998.7	1001.4	998.5	01:10	3.0	2.5	14:56	2.0	14:06	28.6	35.0	11:06	24.5	14:14		
9	1004.0	1006.7	1005.4	15:05	--	--	--	--	--	28.4	32.6	14:01	25.0	04:40		
10	1002.8	1005.5	1003.8	15:50	25.5	7.0	09:22	3.0	08:48	26.3	27.7	07:25	24.5	20:43		
11	1003.8	1006.5	1005.1	04:17	11.5	3.5	01:07	1.0	10:53	27.1	29.3	12:00	25.6	00:54		
12	1007.7	1010.4	1007.6	01:38	1.0	0.5	20:32	0.5	19:42	28.2	31.1	11:27	26.1	23:55		
13	1013.5	1016.2	1013.3	00:07	0.0	0.0	06:19	0.0	05:29	27.9	31.4	13:45	25.3	05:31		
14	1014.2	1017.0	1015.2	17:28	--	--	--	--	--	27.8	32.5	13:45	24.7	03:43		
15	1011.2	1014.0	1012.1	17:00	0.0	0.0	23:41	0.0	22:51	28.7	33.6	10:30	24.7	04:29		
16	1011.1	1013.9	1013.0	17:02	1.0	1.0	11:45	1.0	10:55	28.8	33.2	10:17	26.7	05:42		
17	1010.4	1013.2	1011.3	14:28	--	--	--	--	--	29.8	34.8	13:41	26.6	05:05		
18	1011.5	1014.2	1012.5	14:58	0.0	0.0	21:13	0.0	20:23	31.0	37.0	13:02	26.7	01:54		
19	1009.6	1012.3	1010.0	15:53	--	--	--	--	--	29.9	35.0	13:08	26.5	05:11		
20	1007.5	1010.2	1008.2	17:22	--	--	--	--	--	30.4	35.1	13:28	26.3	01:37		
21	1007.4	1010.1	1008.2	15:03	--	--	--	--	--	31.3	36.8	13:13	27.2	05:31		
22	1007.9	1010.6	1009.3	16:30	--	--	--	--	--	30.3	35.2	14:51	27.3	05:23		
23	1007.7	1010.4	1009.0	16:03	--	--	--	--	--	30.4	35.8	12:41	26.7	05:18		
24	1008.9	1011.6	1010.1	17:23	--	--	--	--	--	31.3	37.3	12:18	27.0	04:53		
25	1010.9	1013.6	1012.1	15:10	--	--	--	--	--	30.6	36.3	13:48	27.6	03:51		
26	1009.1	1011.8	1009.6	24:00	--	--	--	--	--	30.1	35.1	13:40	26.9	04:38		
27	1006.1	1008.8	1006.4	16:14	--	--	--	--	--	30.7	36.0	12:27	26.8	04:54		
28	1011.0	1013.8	1011.1	00:41	--	--	--	--	--	28.9	33.9	13:14	25.6	23:47		
29	1012.1	1014.9	1013.3	16:19	--	--	--	--	--	28.7	34.1	13:43	24.9	04:32		
30	1010.5	1013.2	1011.0	14:45	--	--	--	--	--	31.6	38.5	13:00	26.7	05:20		
31	1010.3	1013.0	1011.5	15:19	--	--	--	--	--	30.9	36.8	12:57	27.3	04:05		

(4) 夏の暑さが厳しくなり、猛暑日が増えた原因の一つとして地球温暖化が考えられています。地球温暖化の原因は、わたしたち人間が排出した温室効果ガスによる温室効果の進行です。温室効果のしくみについて説明した以下の文の(①)と(②)にあてはまる言葉を答えなさい。

太陽から届いた日射が(①)をあたため、(①)から熱が(②)の形で放射される。二酸化炭素などの温室効果ガスは、この(②)を吸収し、その一部を再び放射して(①)や大気を加熱する。これにより大気の温度が上昇する。

(5) 下図は、北半球のある場所での大気中の二酸化炭素の濃度の変化を表したグラフです。グラフの形からわかるように、二酸化炭素は増加と減少をくり返しながら全体として増え続けています。たてじくのppmは「100万分の1」の濃度の単位です。420ppmは0.042%と同じ濃度です。グラフの形が波型になっているのはなぜですか。理由を正しく説明しているものを1つ選び、記号で答えなさい。



- ア 太陽の活動が活発な時期とそうでない時期があるから。
イ 人間の経済活動が盛んな時期と停滞する時期があるから。
ウ 戦争や紛争が多く起きる時期とそうでない時期があるから。
エ 植物の光合成が盛んな時期とそうでない時期があるから。
オ 動物の呼吸の盛んな時期とそうでない時期があるから。

(6) 地球温暖化は人類がかかえる地球規模の問題です。2023年7月、国連のグテーレス事務総長は国連本部で記者会見を開き、各国政府に対しより強力な対策を至急取るよう求めました。以下はその発言の一部です。(①)と(②)にあてはまる言葉と数字をそれぞれ答えなさい。

人類は窮地に立たされています。本日、世界気象機関と欧州委員会の気象情報機関は、7月が人類史上最も暑い月となることを裏付ける公式データを発表しました。

(中略)

地球温暖化の時代は終わりました。地球(①)化の時代が到来しました。もはや空気は呼吸するのに適していません。暑さは耐えがたいものです。そして、化石燃料で利益をあげ気候変動への対策をとらないことは容認できません。

リーダーたちは先頭に立たなければなりません。もう躊躇する必要はありません。言い訳は無用です。誰かが動くのを待つ必要はもうありません。もはやそのような時間はありません。

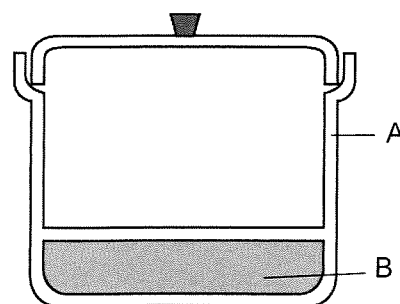
地球の気温上昇を(産業革命以前に比べて)(②)℃に抑え、気候変動による最悪の事態を回避することはまだ可能です。しかし、それには劇的で即座の気候変動対策が不可欠です。

3 次の問いに答えなさい。

あなたは鍋の開発者です。温まりやすく冷めにくい鍋を開発する任務を与えられました。鍋は煮るときに使われ、鍋全体でこの煮物をおおう構造になっています。

鍋を加熱すると下部にあるほのおから熱が鍋の中に伝わり、内容物の温度が上がります。一方側面や上方から熱が放出され、内容物の温度が下がってしまいます。

これまでの研究で、図のように2種類の金属を素材として組み合わせることで、熱を有効に利用できることがわかっています。使う素材はAとBの2種類とします。Aの部分には 60cm^3 、Bの部分には 100cm^3 の素材が必要であることがわかっています。



図

(1) 鍋の内容物が温まっていくとき、鍋から内容物への熱の伝わり方を何といいますか。漢字で答えなさい。

(2) 鍋の内容物が温まったあと、鍋の側面に手をかざすと温かく感じました。このときの熱の伝わり方を何といいますか。漢字で答えなさい。

表1は、各素材の密度を表しています。密度とは 1cm^3 あたりの重さ (g) のことです。

表1 素材の密度

素材	金	銀	鉄	アルミニウム	真鍮	ステンレス
密度	19.3	10.5	7.9	2.7	8.4	7.9

(3) Aの部分に鉄を使うと、Aの部分は何gになりますか。

表2は、各素材の熱の伝わりやすさを表しています。これを熱伝導率といいます。数値が大きいほど熱が伝わりやすい性質を持っています。

表2 素材の熱伝導率

素材	金	銀	鉄	アルミニウム	真鍮	ステンレス
熱伝導率	313	422	72	240	128	17

(4) 冷めにくい鍋を作るために熱が伝わりにくい素材を使用するのは、図のAとBのどちらですか。記号で答えなさい。

(5) Bの素材として最適と考えられるものはどれですか。素材名と選んだ理由を簡単に説明しなさい。

表3は、素材のさびにくさをまとめたものです。○はさびにくい素材、×はさびやすい素材、△はその中間をあらわします。鍋はさびにくい素材でできたものの方が便利です。

表3 素材のさびにくさ

素材	金	銀	鉄	アルミニウム	真鍮	ステンレス
さびにくさ	○	○	×	○	△	○

表4は、各素材の 1cm^3 あたりの価格を表しています。これを単価といいます。

表4 素材の単価

素材	金	銀	鉄	アルミニウム	真鍮	ステンレス
単価 (円)	386000	1870	1	1	9	8

(6) 製品を安定して供給するには、性能もちろんですが値段が安いことも重要です。このため、適切な素材を選ぶことは開発者として重要なことです。このことと表1～4から、A・Bの素材として適切と考えられるのは何ですか。

(7) (6)の素材で鍋をつくったとき、鍋の重さは何gになりますか。

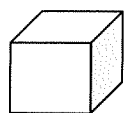
(8) 熱伝導率を最優先に考えて、同じ構造の鍋をつくると(6)の鍋との価格差は何円になりますか。

4 次の問いに答えなさい。

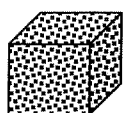
水中ではかった物体の重さは空気中ではかったときよりも、おしのけた水の重さの分だけ軽くなります。これは水中にある物体に対して浮力^{ふりょく}という力がはたらくためです。水の重さは 1cm^3 あたり 1g なので、体積 8cm^3 の物体には、 8g の浮力がはたらきます。

のびちみしていないときの長さが 15cm のばねを用意しました。また、体積がすべて同じで重さが異なる3つのおもりA～Cを用意しました。おもりはすべて立方体で、その1辺の長さは 5cm です。

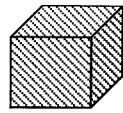
A



B



C



【実験1】

ばねに 250g のおもりをつるしたら、長さが 20cm になりました。

(1) ばねを 1cm のばすのに必要なおもりの重さは何 g ですか。

【実験2】

ばねに図1のようにおもりA～Cをつるした。それぞれのおもりの重さとばねの長さの関係は図2ようになった。

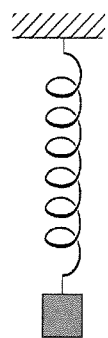


図1

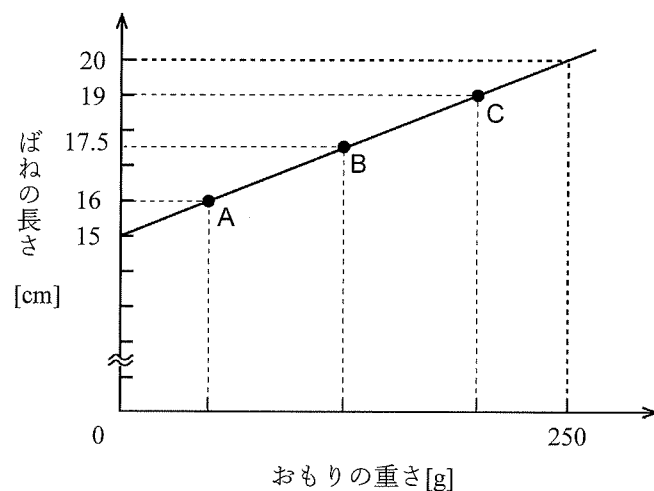


図2

(2) おもりA～Cの重さをそれぞれ求めなさい。

【実験3】

図3のように、水中にA～Cのおもりをはずめた。

(3) おもりA～Cには同じ大きさの浮力がはたらきます。おもりにはたらく浮力は何 g ですか。

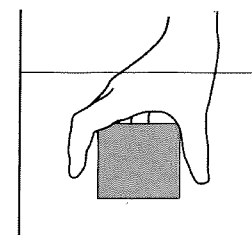


図3

(4) 水中でA～Cのおもりを静かに手放すとおもりはどちらに動きますか。正しい組み合わせをア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

	A	B	C
ア	上	上	上
イ	上	上	下
ウ	上	動かない	下
エ	動かない	動かない	動かない
オ	動かない	下	下
カ	下	下	下

【実験4】

ばねに、軽くてのびちみしない糸をつけ、A～Cのおもりをつるし、図4のようにおもりを水中に下げていき、おもりのしずんだ体積と、ばねの長さの関係を調べた。水中にしずめていくと、おもりに浮力がはたらくため、ばねの長さは短くなっていった。

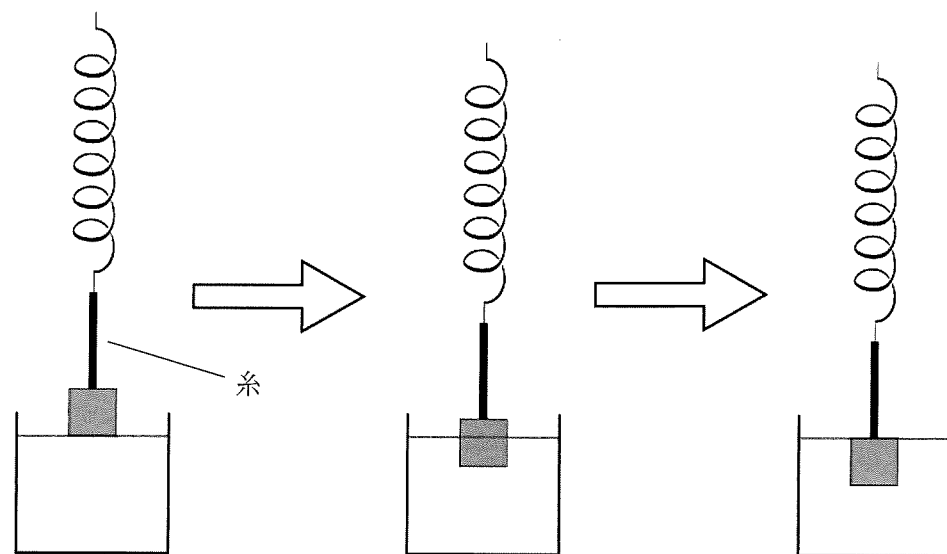


図4

- (5) おもりAのときは、あるところまで下げていくとその後は糸がたるんでしまい、それ以上しずまなくなりました(図5)。このとき、おもりは水面から何cmしずんでいますか。

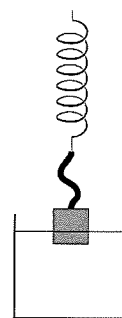


図5

- (6) おもりBのときは、しずめていくとあるところでばねの長さが17cmになりました。このとき、おもりBの水中にしずんでいる部分の体積を求めなさい。

- (7) おもりCのときは、図6のようにすべて水中にしずめることができました。このとき、ばねの長さは何cmですか。糸にはたらく浮力は考えないことにします。

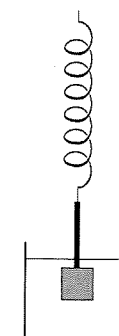


図6

- (8) おもりDを用意しました。このおもりDを空気中でばねにつるしたところ、ばねの長さは19.5cmになりました。次に、実験4と同じように水中に下げていったところ、おもりDはすべて水中にしずみ、ばねの長さは15.4cmでした。おもりDの重さと体積を求めなさい。

- (9) おもりDが図5の状態になる可能性があるのは、次のどの実験のときですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水温を80℃にして実験をする。
- イ 水温を0℃にして実験をする。
- ウ 水をサラダ油にかえて実験をする。
- エ 水を食塩水にかえて実験をする。