

令和7年度

特別選抜コース

第2回 入学試験問題（2月3日 午後）

理 科

注 意

- 1 この問題用紙は試験開始の合図で開くこと。
- 2 解答用紙に氏名・受験番号を記入し受験番号をマークすること。
- 3 答えはすべて解答用紙の枠内に記入すること。
- 4 答えに単位が必要なものは、単位をつけて答えること。
- 5 印刷が不鮮明な場合は申し出ること。
- 6 試験終了の合図でやめること。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

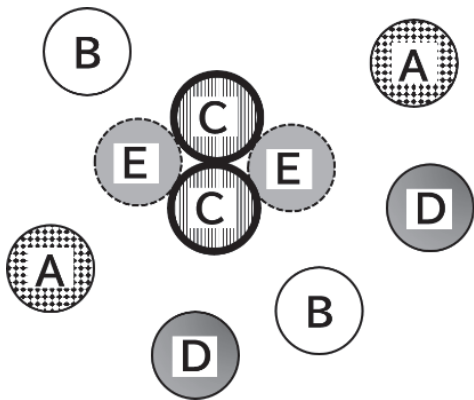
東京都市大学等々力中学校

1 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

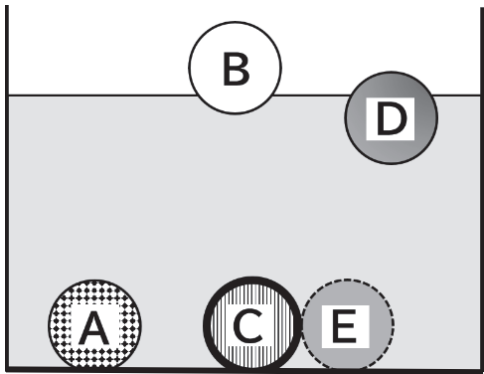
同じ大きさで材質が異なる 5 種類の球 A～E があります。これらは表面をインクでぬっているのを見た目だけでは材質を特定することができません。5 種類の球の材質は、「鉄」「ゴム」「磁石」「ガラス」「発泡スチロール」のいずれかです。

- ・ 同じ材質の球を 2 つずつ袋の中に入れて混ぜたのち、机の上に広げると【図 1】のように球 C と球 E がくっついていました。
- ・ ある飲料の容器を 5 種類の球に近づけたところ、球 C だけがその容器にくっつきました。
- ・ 水の入った大きな水槽の中に、5 種類の球を 1 つずつ入れると【図 2】のように球 A と球 C と球 E が底に沈みました。
- ・ 【図 3】のように、床から 80cm の高さから静かに落下させると、球 D だけがよくはね返りました。このとき、球 D が床とはね返った回数とはね返ったときの床からの高さを測定すると表のようになりました。

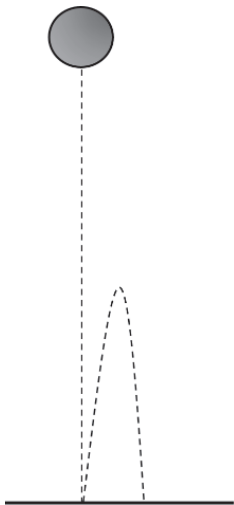
はね返った回数 [回目]	0	1	2	3	4	5
床からの高さ [cm]	80	40	20	10	5	2.5



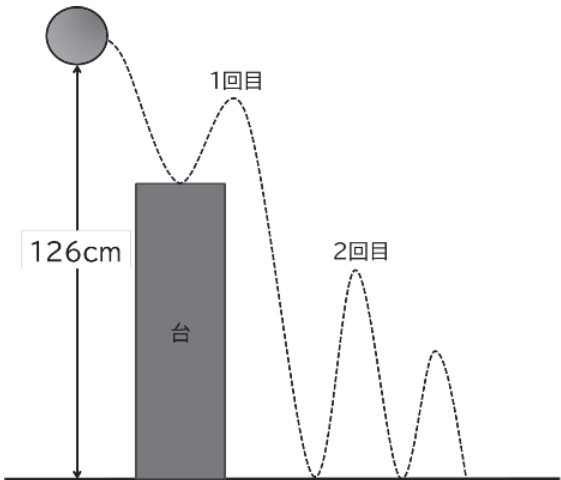
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

問1 球Aと球Cの材質をそれぞれ答えなさい。

問2 文章中の下線部「ある飲料の容器」についていたマークとして最も適当なものを、次のア～オから1つ選び記号で答えなさい。



問3 球Bと同じ材質のものは、皆さんの身のまわりのさまざまな場面で利用されています。その例を1つ答えなさい。

問4 球Dを床から 30cm の高さから静かに落下させたとき、はね返ったときの床からの高さが 2cm より高くなるのは何回目までだと推測できますか。

問5 【図4】のように、水平な床の上に直方体の台を置きます。球Dを床から 126cm の高さから静かに落下させました。2回目で 50cm 以上はね上がるためには、台の高さを少なくとも何 cm 以上にする必要がありますか。なお、台と床の材質は同じものとします。

2 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

夏の季語の代表として、^{せみしぐれ}蟬時雨という言葉があります。多くのセミがいっせいに鳴きたてる音を、雨の降る音に見立てたことばです。

セミの一生は、多くの昆虫のなかでも長い方に入ります。例えば、アブラゼミやミンミンゼミでは、成虫が樹の幹に卵を産み、次の年に幼虫が^ふ孵化します。幼虫は土の中にもぐり、2～5年のあいだ木の根から樹液を吸って成長します。幼虫でいる期間は栄養分の多さで決まるという説があります。条件がよければ早くに成長して、夏の夜に地上に出てA羽化をします。

日本では、夏になればB毎年のようにセミの鳴き声を聞くことができます。アブラゼミやミンミンゼミで夏の訪れを、ヒグラシからは夕暮れを、ツクツクボウシに夏の終わりを感ずることがあります。

ところが、セミのなかまの中には毎年は見れないものがあります。アメリカ大陸に分布する「周期ゼミ」とよばれるセミは、成虫が決まった年にしか現れません。周期ゼミには大きく2つの種類があり、13年ゼミと17年ゼミが知られています。13年ゼミは13年ごとに、17年ゼミは17年ごとに成虫が現れ、それ以外の年には卵か幼虫で過ごしています。C昨年2024年の夏は、アメリカの中西部と南東部で13年ゼミと17年ゼミが一斉に羽化するという非常に珍しいことが起きていました。

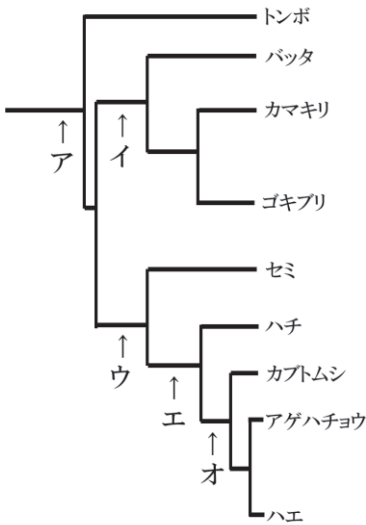
Dなぜ、彼らは決まった年にしか羽化しないのでしょうか。13も17も、素数と呼ばれる数です。1とその数以外に約数をもたない数を素数といいます。周期ゼミの秘密は、この「素数」にあります。

実は、大昔には12、13、14、15、16、17、18年周期のセミがいたといわれています。ところが、彼らは長い進化の歴史の中でほとんどが絶滅し、今は13年と17年の周期のものしか残っていないのです。

E13年と17年の周期ゼミが生き残ったのは、それぞれの種類が羽化をする周期に秘密があります。彼らは非常に近い種類なので、もしも同じ年に羽化した場合、雑種のこどもができる可能性があります。しかし、雑種のこどもは親のセミとは違う周期で羽化をしたり、もしくは子供をつくる能力が失われたりすることが知られています。後者の例は^ほ哺乳類でも知られていて、たとえばライオンとトラをかけ合わせてつくられた雑種であるライガーは、子供をつくることができません。

逆に、13年周期と17年周期の周期ゼミは(X)が低いために、今まで生き残ることができたと考えられるのです。

問1 下線部 A について、昆虫の羽化にはいろいろな方法があります。一生のうちでさなぎをつくるような昆虫の生き方をなんと呼びますか。また、右の【図1】は昆虫の進化の過程を枝分かれであらわしたものです。「さなぎをつくる」という性質が昆虫の進化の中で一度しか起きていないとすると、この進化が起きたのは【図1】中のア～オのどの時点と考えられますか。1つ選び、記号で答えなさい。



【図1】昆虫の進化の過程

問2 下線部 C について、2024 年の前にこの 2 つのセミの集団が一緒に羽化したのは西暦何年のことと考えられますか。数字で答えなさい。

問3 下線部 D について、周期ゼミは幼虫の期間が集団でそろっているために一斉に羽化します。アブラゼミのように羽化までの期間が変化するセミと比較したとき、羽化する時期をそろえることにどのような利点があると考えられますか。利点に関して説明した次の①～④の中から、適切でないものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 幼虫の期間が長いセミでは、幼虫の期間にばらつきがあると**同じ種類のセミと出会える可能性が低くなり、子孫をのこしにくくなる**。
- ② 幼虫の期間が長いセミでは、幼虫の期間にばらつきがあると、ほかのいろいろな種類のセミと**出会う確率が高くなるため、子孫をのこしにくくなる**。
- ③ 多くの個体が同じ時期に羽化した場合、集団の中では天敵である鳥や哺乳類に食べられる確率は、異なる時期に羽化したときよりも**低くなる**。
- ④ 長い期間土の中にいるため、栄養分を同じ種類のセミ同士で奪い合うことがなく、生存する確率が高くなる。

問4 下線部 B について、昨年(西暦 2024 年)に羽化したアブラゼミの子孫と今年(西暦 2025 年)に羽化するアブラゼミの子孫が同じ年に羽化するのは、最も早くて西暦何年のことと考えられますか。数字で答えなさい。

問5 下線部 E について、例えば大昔に、12 年～14 年周期で羽化するそれぞれの種類のセミがいた場合、彼らは何年ごとに同じ年に羽化するでしょうか。下の表の空欄(ア)～(ウ)にあてはまる数字を答え、表を完成させなさい。

	12 年周期のセミ	13 年周期のセミ	14 年周期のセミ
12 年周期のセミ		(ア)年ごと	(イ)年ごと
13 年周期のセミ	(ア)年ごと		(ウ)年ごと
14 年周期のセミ	(イ)年ごと	(ウ)年ごと	

問6 (X)にあてはまる言葉を、前後の文とあうように答えなさい。

3 次の会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

莉紗子：父さん！冬になるとだんだん暗くなるのが早くなって、ボールが見えないの。夏のときみたいに、お父さんとたくさんキャッチボールしたいのに。

父さん：致し方ない。地球が太陽の周りを1年かけて一周することを（ア）といい、地軸が23.4度傾いているので四季がうまれるんだ。2月は寒いし日が暮れるのが夏よりは早いけど、1年の中には昼と夜の時間が同じ日がきつとあったよね。カレンダーにもものっているよ。

莉紗子：（イ）の日と（ウ）の日かな。

父さん：一般的にはそうだね。（イ）はぼたもちを食べたり、タンポポが咲き始めたりするころだね。（ウ）はおはぎを食べ、草花ではヒガンバナが咲くころだね。父さんぼたもちとおはぎ大好きなんだよね。同じものだけだね。ところで、夜の時間が一番長い日と一番短い日は分かるかい？

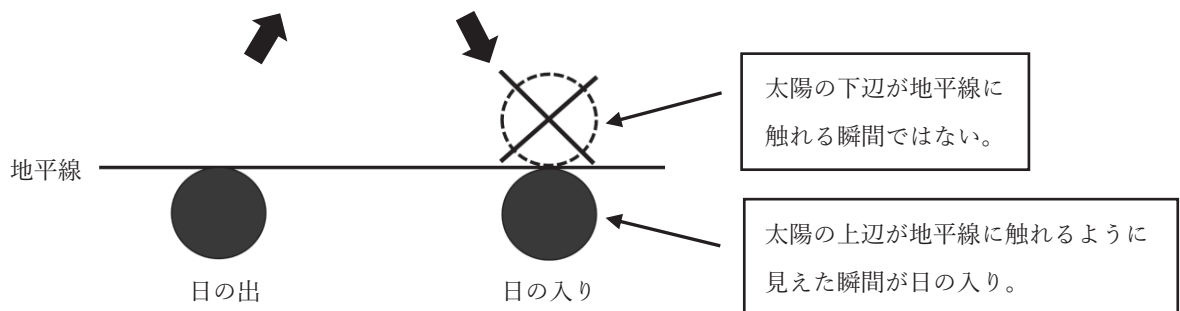
莉紗子：夜が一番長いのは（エ）の日で、一番短いのは（オ）の日でしょ？（エ）ではカボチャ食べたりゆずをお風呂に入れたりするのだよね。

父さん：そうだね。ところで、実は（イ）の日も（ウ）の日も昼と夜の時間が同じではないんだ。

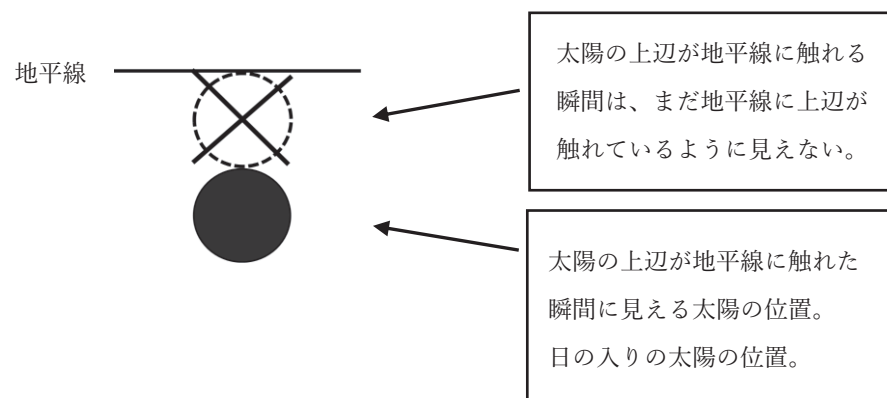
莉紗子：そうなの？どうして？

父さん：それはね。「日の出と日の入り時刻の定義」と「地平線付近の太陽光線の屈折」の影響なんだよ。

【日の出・日の入りの定義】



【光の屈折により太陽が1個分ずれる意味】



父さん：この定義はいつでも当てはまるものだけど、どうしても太陽の直径 個分が移動する時間の分、昼の方が長くなるね。あとは、光の屈折により、日の出や日の入り頃の太陽は1個分くらい浮いたように見えているんだ。まだ地平線付近に太陽が達していないのに東の空に太陽が見えたり、西に沈んでいるはずなのに太陽がまだ見えていたりするということだよ。これだけで太陽の直径 個分くらいが移動する時間の分、昼の方が長くなってるんだ。合計すると、太陽の直径 個分ほどが移動する時間の分、昼の方が長くなる。実際に国立天文台の発表している秋分の日の時間を見てみよう。【表】で秋分の日の9月22日を見てみよう。計算してみると秋分の日は昼（日の出から日の入りまでの時間）と夜（日の入りから日の出までの時間）では（ ケ ）のほうが、 分長いね。【表】から 日後が昼と夜の時間が等しいね。実は昼と夜が同じ時間の日は秋分の日から 日遅れでやってくる。

莉紗子：こよみて不思議だね。やっぱり地球って難しいね。

父さん：そうだね。ピッタリっていうのはすごく難しいんだ。だけど、父さんとの息はぴったりだな。1ミリもズレていない。またキャッチボールしよう。父さんがキャッチャーやるよ。

【表】 2024年9月の日の出と日の入りの時刻

日	日の出	日の入り
1	5:13	18:08
2	5:14	18:07
3	5:15	18:06
4	5:15	18:04
5	5:16	18:03
6	5:17	18:01
7	5:18	18:00
8	5:18	17:58
9	5:19	17:57
10	5:20	17:56
11	5:21	17:54
12	5:21	17:53
13	5:22	17:51
14	5:23	17:50
15	5:24	17:48

日	日の出	日の入り
16	5:24	17:47
17	5:25	17:45
18	5:26	17:44
19	5:27	17:42
20	5:27	17:41
21	5:28	17:39
22	5:29	17:38
23	5:30	17:37
24	5:30	17:35
25	5:31	17:34
26	5:32	17:32
27	5:33	17:31
28	5:33	17:29
29	5:34	17:28
30	5:35	17:26

問1 文中の空らん（ ア ）～（ オ ）にあてはまる語句を漢字で答えなさい。

問2 文中の空らん ～ に適する数値を答えなさい。

問3 文中の空らん（ ケ ）にあてはまる語句と、 、 に適する数値を答えなさい。

評価点

令和7年度 特選コース (S 特チャレンジ)
第2回 中学入学試験問題 〔理科〕 解答用紙 (2月3日午後)

氏名

受験番号

0123456789

0123456789

0123456789

0123456789

記入例

良い例

●

悪い例

☞

☹

●

《注意事項》

・解答は解答欄の枠内に濃くはっきりと記入して下さい。

・解答欄以外の部分には何も書かないで下さい。

用紙タテ 上 こちらを上にしてください

1

問1	球A	球C
問2		
問3		
問4		
問5		

2

問1	生き方の名称	進化が起きた時点	
問2			
問3			
問4			
問5	(ア)	(イ)	(ウ)
問6			

3

問1	(ア)	(イ)	(ウ)
	(エ)	(オ)	
問2	カ	キ	ク
問3	(ケ)	コ	サ

SN-P0445