

令和7年度

S 特選コース

第1回 入学試験問題（2月1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	
------	--	----	--

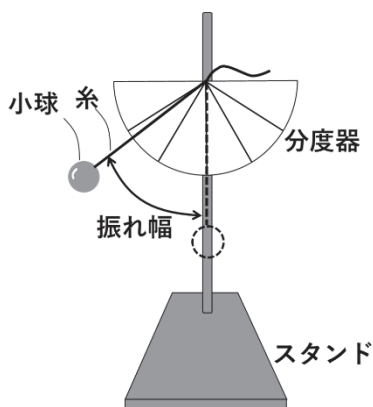
東京都市大学等々力中学校

1 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

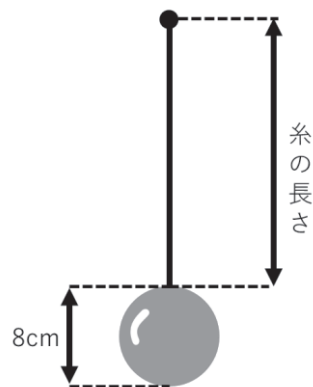
みなさんはブランコで立ちこぎをしたことはありますか？_x立ちこぎをすると、座ってブランコに乗るときより周期（振り子の往復時間）が短くなります。これについて振り子実験器を使って考えていきましょう。

メイちゃんは、【図1】のように、軽い糸に直径8cmの小球を1つ付けて振り子実験器を作りました。そして、糸の長さや小球の重さ、振り子の振れ幅などを変化させて、振り子が1往復する時間を計りました。その結果が<表1>～<表3>です。なお、小球の大きさはどれも同じで、空気抵抗を無視できるものとしします。また、糸の長さとは、【図2】のように、分度器と糸のつなぎ目から小球とのつなぎ目までの距離としします。

<表1>～<表3>より、ア・イを変化させても振り子の周期は変わらないことがわかります。また、ウを変化させると周期もそれにともない変化します。



【図1】



【図2】

<表1> 小球の重さ：300g

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
糸の長さ[cm]	20	20	20	80	80	80	180	180	180
振れ幅[°]	20	40	60	20	40	60	20	40	60
周期[秒]	0.98	0.98	0.98	1.84	1.84	1.84	2.72	2.72	2.72

<表2> 小球の重さ：450g

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
糸の長さ[cm]	20	20	20	80	80	80	180	180	180
振れ幅[°]	20	40	60	20	40	60	20	40	60
周期[秒]	0.98	0.98	0.98	1.84	1.84	1.84	2.72	2.72	2.72

<表3> 小球の重さ：500g

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
糸の長さ[cm]	20	20	20	80	80	80	180	180	180
振れ幅[°]	20	40	60	20	40	60	20	40	60
周期[秒]	0.98	0.98	0.98	1.84	1.84	1.84	2.72	2.72	2.72

問1 空欄 ～ に当てはまる語句を次の①～③の中から1つずつ選び、番号で答えなさい。ただし、 と は順不同とします。

- ① 糸の長さ ② 振れ幅 ③ 小球の重さ

問2 糸の長さを 320cm とし、小球の重さを 1.2kg、振れ幅を 10° とした場合の周期は何秒になるか、最も適当なものを次の①～⑧の中から1つ選び、番号で答えなさい。ただし、小球の大きさは変えないものとします。

- ① 0.98 ② 1.84 ③ 2.72 ④ 3.61 ⑤ 7.84 ⑥ 11.8 ⑦ 26.9 ⑧ 107

ヤヨイちゃんもメイちゃんと同様の実験を行いました。

ヤヨイちゃん：私もメイちゃんと同じように実験してみたよ。メイちゃんと同じく直径 8 cm の小球で、1 個あたり 100g の小球 3 個を使ったよ。

メイちゃん：結果はどうなった？

ヤヨイちゃん：糸の長さを 20cm、振り子の振れ幅を 40° 、小球を 3 個縦につないで、合計 300g にして実験したのだけど、なんかメイちゃんの結果 <表 1> とずれてしまったのだ <表 4>。

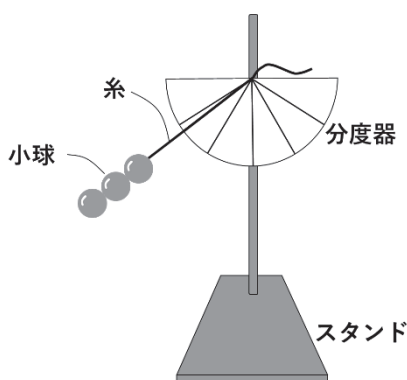
メイちゃん：ほんとだ！同じ 300g なのに、なんでだろう？

ヤヨイちゃん：こんな感じで実験器を組み立てたのだけど、正しく組み立てられているよね【図 3】？

メイちゃん：あっ！これだと振り子の長さが変わっちゃったから結果も変わっちゃうよ！

ヤヨイちゃん：えーそうなの？ちゃんと糸の長さを 20cm、振り子の振れ幅を 40° 、小球の個数を 3 個つまり 300g にしたのだけど、、、。

メイちゃん：もう一度ちゃんと組み立てて実験してみよう！



【図 3】

<表 4>

糸の長さ[cm]	20
振れ幅[°]	40
周期[秒]	エ

※【図 3】において、小球同士をつなぐ糸は、ごく短いので無視するものとする。

問3 下線部 Y について、ヤヨイちゃんは条件をメイちゃんと同じにしたと思っていましたが、結果は変わってしまいました。<表 4>の空欄 に当てはまる数字は、0.98 秒より大きい小さいかを答えなさい。

問4 下線部 X について、理由を以下のようにまとめました。空欄 に当てはまる文を、前後の文につなげるように答えなさい。

ブランコの上に立って乗ることにより、と考えられるので、周期が短くなっている。

2 気体の発生・捕集に関して、以下の＜化学反応＞および＜表＞を見てそれぞれの問いに答えなさい。なお、＜化学反応＞にでてくる気体 A～E は、＜表＞中の気体のいずれかである。

＜化学反応＞

- ・ うすめた過酸化水素水に二酸化マンガンを加えると気体 A が発生する。
- ・ うすめた水酸化ナトリウム水溶液にアルミニウムはくを加えると気体 B が発生する。
- ・ さらし粉に塩酸を加えると気体 C が発生する。気体 C には刺激臭^{しげき}があり、その水溶液には消毒・殺菌^{きつぎん}作用がある。
- ・ 炭酸水素ナトリウムを加熱すると気体 D が発生する。気体 D は、温室効果ガスの 1 つとして知られている。
- ・ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱すると気体 E が発生する。この気体は刺激臭がある。

＜表＞

気体名	性質・特徴	1 m ³ あたりの質量 [kg]
塩素	黄緑色。有毒。水溶液はリトマス紙を赤変させる。	2.99
二酸化炭素	石灰水を白く濁 ^{にご} らせる。	1.84
アンモニア	有毒。水溶液はリトマス紙を青変させる。	0.72
水素	酸素との混合気体に点火すると爆発 ^{ばくはつ} する。	0.08
酸素	助燃性がある。	1.33
空気	およそ窒素 ^{ちっそ} 78%、酸素 21%からなる混合気体	1.20

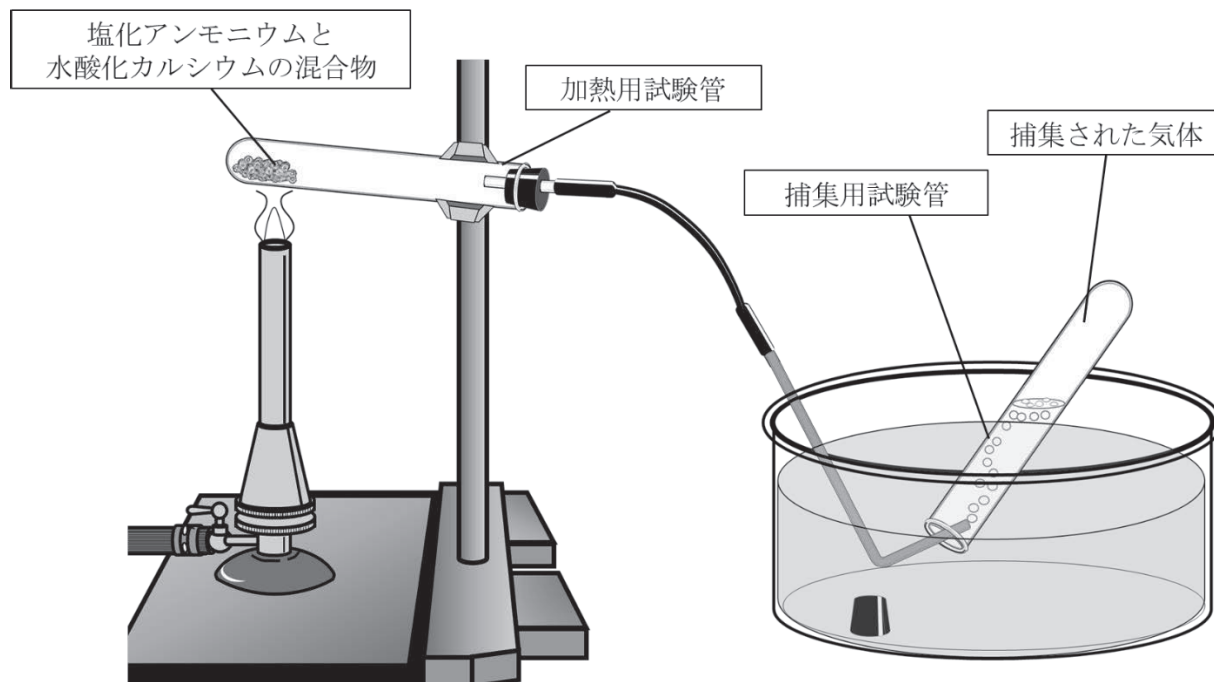
問 1 気体 A・B・C の捕集方法として正しい組み合わせを、次の あ～け から 2 つ選び、記号で答えなさい。

	気体 A	気体 B	気体 C
あ	下方置換法 ^{ちかかん}	水上置換法	水上置換法
い	上方置換法	水上置換法	上方置換法
う	水上置換法	水上置換法	下方置換法
え	下方置換法	下方置換法	水上置換法
お	上方置換法	下方置換法	上方置換法
か	水上置換法	下方置換法	下方置換法
き	下方置換法	上方置換法	水上置換法
く	上方置換法	上方置換法	上方置換法
け	水上置換法	上方置換法	下方置換法

問 2 気体 D は少し水に溶けます。気体 D が溶けた水溶液に BTB 溶液を加えるとその色は何色になりますか。

問 3 気体 D を発生させる別の方法を答えなさい。ただし、単に「〇〇をあたためる」ではなく、複数の物質の反応として発生する方法に限り、またその方法は理科室などで容易にできるものとします。

問4 以下の図の方法で気体 E を発生させ、水上置換法で捕集しようとしたところ、捕集用試験管にはおよそ試験管 1 本分の気体量のみが捕集できました。しかし、その気体を取り出して調べたところ気体 E の性質は示しませんでした。

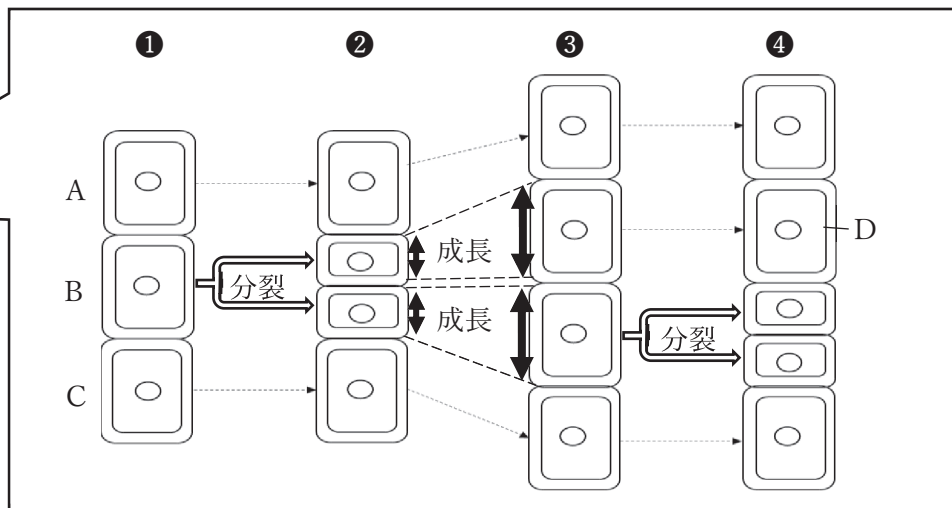
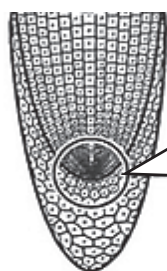


- (1) 捕集された気体が、気体 E の性質を示さなかったのはなぜか。気体 E の性質にふれる形で説明しなさい。
- (2) 捕集された気体はどこにあった何であると考えられますか。説明しなさい。

3 根の成長に関するあとの問いに答えなさい。

〔図1〕は根の先端付近で起こっている分裂と成長の仕組みを模式的に表したものです。〔図1〕のように細胞が分裂と成長を繰り返すことで根は長くなります。この分裂と成長のしくみを調べるために以下の実験を行いました。実験内容とその結果を以下に示します。

〔図1〕 根の成長に関する模式図



- ① 根の先端付近の細胞には A と B、および C の 3 種類の細胞がある。
- ② B の細胞が分裂した。
- ③ B からできた細胞が元の大きさまで成長した。
- ④ B からできた細胞の下側の細胞だけ分裂した。

【実験 1】

〔図1〕の①の A、B、C の細胞をそれぞれバラバラにして、1 つずつにした状態で観察した。

	A だけ	B だけ	C だけ
【実験 1】 の結果	変化なし	一度だけ分裂し成長したが、 その後は変化しなかった。	変化なし

【実験 2】

〔図1〕の①の A の細胞を取り除き、B と C の細胞だけにした状態で観察した。

【実験 2】 の結果	〔図1〕と同じように B の細胞が分裂と成長を繰り返しながら細胞の数を増やしていった。
---------------	---

【実験 3】

〔図1〕の①の B の細胞を取り除き、A と C の細胞をくっつけた状態で観察した。

【実験 3】 の結果	A の細胞も C の細胞も分裂をすることなく、特に変化が見られなかった。
---------------	--------------------------------------

【実験 4】

〔図1〕の①の C の細胞を取り除き、A と B の細胞だけにした状態で観察した。

【実験 4】 の結果	A の細胞には全く変化が見られなかった。 B の細胞も一度だけ分裂し成長したが、その後は変化しなかった。
---------------	---

問1 【実験1】～【実験4】の結果から分かることとして、正しいものをア～オの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア Bの細胞は少なくとも1回は分裂することができる。
- イ Bの細胞が分裂し続けるにはAの細胞と接している必要がある。
- ウ Bの細胞がない場合、Aの細胞がBの細胞へと変化することがある。
- エ Bの細胞は他の細胞に関係なく分裂後もBの細胞であり続ける。
- オ Bの細胞は特定の条件がそろえばBの細胞であり続ける。

問2 Cの細胞のはたらきを説明した以下の文章の〔1〕～〔3〕に関して、解答用紙の適する方を選び○で囲みなさい。

Cの細胞は〔1 A・B〕の細胞が分裂〔2 する・しなくなる〕ことを〔3 ^{そくしん} 促進・ ^{よくせい} 抑制〕する。
--

問3 〔図1〕の④のDの細胞に関して、Bの細胞がAまたはCの細胞へ変化していると考えられます。AまたはCのどちらの細胞に変化したのかを確かめる実験を【実験1】～【実験4】を参考にしつつ考えた場合、どのような実験をすればよいですか。またその結果がどうだったら、どちらの細胞に変化したと証明できるのかを解答用紙の実験と結果のらんに収まる範囲でそれぞれ説明しなさい。

- 4 トドロウ君は海面の高さが一定ではないことを知り、不思議に思ったので、AI に質問することになりました。次の AI による説明を読んで、あとの問いに答えなさい。

いい質問ですね！海面の高さが毎日変わるのは、「潮（しお）」の動きによるものなんです！これを「潮の満ち引き（しおのみちひき）」と言います。

これは主に、月（つき）の引力が関係しています。

どうして変わるの？

1. 月が海を引っ張る

月は地球を回っていますよね。月の引力（ひっぱる力）は、海の水を引っ張る力があって、月に近い海の部分が盛り上がる（高さが高くなる）んです。

2. 地球の反対側も盛り上がる

実は、地球の反対側の海も少し盛り上がります。これは地球が月の引力でぐるっと引っ張られるからです。

3. 地球が回るから変化する

地球は1日に1回、自分でぐるっと回るので、私たちがいる場所が「盛り上がった海」と「そうでない海」のところを通るんです。そのため、1日に2回、海が高くなったり低くなったりします。

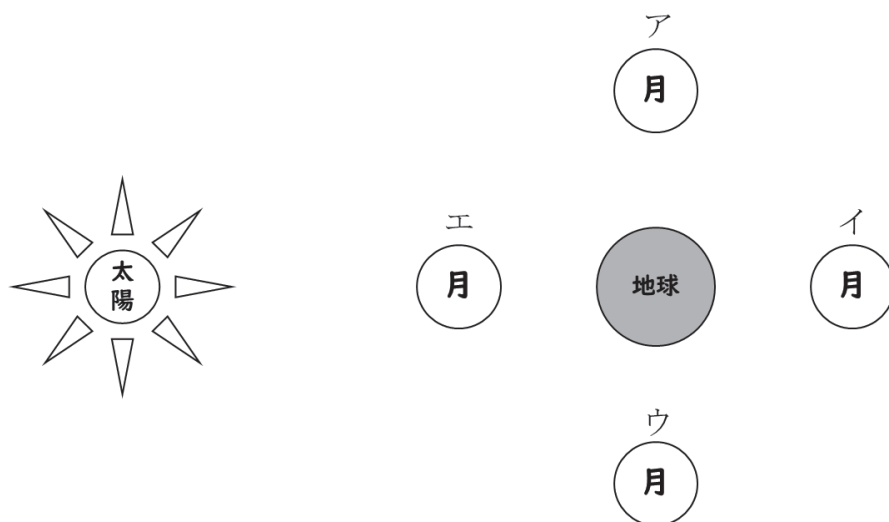
おまけ

太陽の引力も少し関係しています。月と太陽の力が合わさると、海面が特に高くなるときがあります（これを「大潮（おおしお）」と言います）。

どうかな？わかったかな？😊

問1 【おまけ】には、「月と太陽の力が合わさると、海面が特に高くなる」とありますが、その状態を表した時の月の位置として正しいものを、下の【図1】のア～エの中からすべて選び記号で答えなさい。

問2 大潮とは逆に、海面の高まりが小さくなることがあります。その状態を表した時の月の位置として正しいものを、下の【図1】のア～エの中からすべて選び記号で答えなさい



【図1】

問3 海面が高い状態を満潮と言い、低い状態を干潮と言います。満潮から次の干潮までのおおよその時間として最も近いものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア：3時間

イ：6時間

ウ：12時間

エ：24時間

問4 ある地点では、ある日の午後4時ちょうどに満潮でした。以下の条件のとき、翌日の満潮は何時何分になると考えられますか。下の（ ）に入る数値を答えなさい。

条件

- ・地球の自転の方向と月の公転の方向は同一である。
- ・月の公転周期は30日間とする。
- ・天体の引力による海水の移動に時間はかからないものとする。

午前（ ）時（ ）分 と 午後（ ）時（ ）分

評価点	令和7年度 S 特選コース			受験番号	<table><tr><td></td><td></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
			0			1	2	3	4	5	6	7	8	9																																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																										
	第1回 中学入学試験問題〔理科〕 解答用紙（2月1日午後）																																																				
氏名																																																					

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	ア	イ	ウ
問2			
問3			
問4			

2

問1		
問2		
問3		
問4	(1)	
	(2)	

3

問1	
問2	Cの細胞は〔1 A・B〕の細胞が分裂〔2 する・しなくなる〕ことを〔3 促進・抑制〕する。
問3	【実験】
	【結果】

4

問1	
問2	
問3	
問4	午前（ ）時（ ）分 と 午後（ ）時（ ）分