

2022年度

東邦大学附属東邦中学校

前期入学試験問題

理 科

(100点 45分)

注 意

1. 監督者の「始め」の合図があるまで、問題用紙を開いてはいけません。
2. 問題用紙は17ページあります。試験中にページの不足などに気づいた場合は、手をあげて監督者に知らせなさい。
3. 監督者の「始め」の合図のあと、最初に受験番号と氏名を解答用紙のそれぞれの欄に記入しなさい。
4. 答えはすべて解答用紙に書きなさい。
5. 問題用紙はどのページも切りはなしてはいけません。余白等は適当に利用しなさい。
6. 監督者の「やめ」の合図で筆記用具を置き、所持品はそのままにして、ただちに退室しなさい。
7. 問題用紙は持ち帰りなさい。

1 次の文章を読み、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

あるAという動物と、Bという動物が、同じ地域に生息しています。Aは生息地域の植物を食べる動物で、BはAを食べる動物です。

(1) あるとき、Aの個体数が減少しました。Aの個体数が減少したときの生息環境の状態が、次の①または②である場合、その後、AとBの生息する地域ではどのようなことが起こると考えられますか。考えられる結果ア～エの組み合わせとしてもっとも適切なものを、あとの1～12から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 特に生息環境に変化はない
- ② 人間活動により生息地域の植物が回復の見込みがないほど衰退している

- ア. いずれBの個体数も減るので、Aの個体数はそれに遅れて回復する。
- イ. Bの個体数は増える一方なので、Aは絶滅に追いやられる。
- ウ. やがてBの個体数も減り、AもBも絶滅に追いやられる。
- エ. Aの個体数は減ったまま維持され、Bの個体数に変化はない。

	①	②		①	②		①	②		①	②
1	ア	イ	2	ア	ウ	3	ア	エ	4	イ	ウ
5	イ	エ	6	イ	ア	7	ウ	エ	8	ウ	ア
9	ウ	イ	10	エ	ア	11	エ	イ	12	エ	ウ

(2) Aの集団の中には、体毛の様子だけが異なる同じ種類の動物A'が、オス・メスともに数個体ずつ存在します。ふつう、長い年月を重ねて子孫を残し世代交代を続けても、Aに対してA'は、個体数が少ないままとなります。しかし場合によっては、A'がAの個体数と同じくらいになったり、Aより個体数が多くなったりすることもあります。Bとの関係をふまえて、次のア～カのうち、A'がより増えやすくなる場合の組み合わせはどれですか。もっとも適切なものを、次の1～9から一つ選び、番号で答えなさい。

- ア. BがAやA'を認識する手段が主に音である場合。
- イ. BがAやA'を認識する手段が主ににおいである場合。
- ウ. BがAやA'を認識する手段が主に色である場合。
- エ. Aに対してA'の体毛の長さが変化し、生息環境で体温調節がしやすくなった場合。
- オ. Aに対してA'の体毛の太さが変化し、生息環境ですべりにくくなった場合。
- カ. Aに対してA'の体毛の色が変化し、生息環境で目立ちにくくなった場合。

1	ア	エ	2	ア	オ	3	ア	カ
4	イ	エ	5	イ	オ	6	イ	カ
7	ウ	エ	8	ウ	オ	9	ウ	カ

(3) 2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標を「持続可能な開発目標(SDGs)」といいます。この目標は17項目に分かれており、その1つに、「陸生資源」に関するものがあります。この「陸生資源」に関する目標では、「陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する」ことがかかげられています。この生物多様性とはどのようなことを示していると考えられますか。生物多様性の説明として適切でないものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1. さまざまな種類の生物が生息していること。
- 2. さまざまな生物の生息環境が存在していること。
- 3. さまざまな国や人種の人々が、生物資源保護のために多様な意見を出し合うこと。
- 4. 同じ種類の生物においても、さまざまな特徴(遺伝子)のちがいがあること。

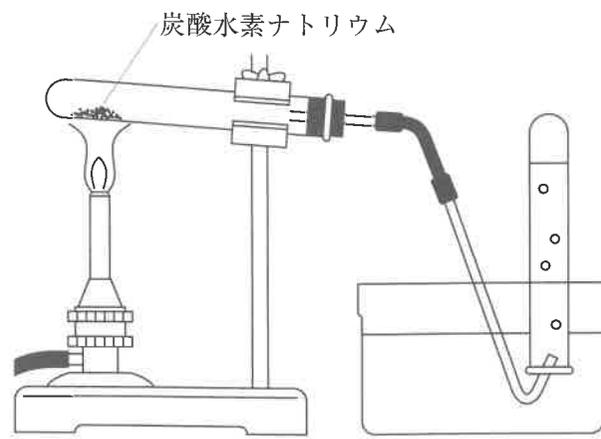
2 次の文章を読み、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

パン作りなどに用いるベーキングパウダーや、掃除などに使う重曹の主成分は炭酸水素ナトリウムという白色の粉末です。炭酸水素ナトリウムは、試験管に入れて十分に加熱すると、二酸化炭素と水と炭酸ナトリウムに変化します。この変化を熱分解といいます。

邦夫くんは、次に示す炭酸水素ナトリウムの熱分解の【実験方法】を教わり、自分で試してみました。

【実験方法】

- 操作1 炭酸水素ナトリウム2gを乾いた試験管に入れ、図のような、試験管の口を少し下に向けた装置を組み立て、弱火で加熱する。
- 操作2 加熱によって発生した気体を試験管に集め、ゴム栓をする。このとき、はじめて出てくる気体は集めない。
- 操作3 気体の発生がなくなったら、ガラス管先端を水から取り出した後、加熱をやめる。
- 操作4 発生した気体を集めた試験管に石灰水を入れ、ゴム栓をつけよく振って変化を調べる。
- 操作5 熱した試験管が冷えたら、試験管の口の周辺についた液体をよくふき取り、試験管の内側に残った物質を葉包紙にとる。
- 操作6 加熱する前の物質(炭酸水素ナトリウム)と加熱した後の物質(試験管の内側に残った物質)をそれぞれ別の試験管に入れ、それぞれの試験管に2mLの水を加えてよく振り、水への溶け方を比べる。
- 操作7 操作6のそれぞれの試験管にフェノールフタレイン溶液を数滴加え、色の変化を観察する。



図

実験後、邦夫くんはレポート(実験報告書)を作成することにしました。レポートを作成するにあたって、この実験について複数の書物やインターネットで調べ、その実験結果を自分の実験結果と比べ、表にまとめました。

表

	邦夫くんの実験結果	書物やインターネットなどで調べた実験結果
操作4 石灰水を加えた時の変化	変化なし (無色透明のまま)	白く濁る
操作6 水への溶け方	加熱前：溶けない 加熱後：あまり溶けない	加熱前：溶けにくい 加熱後：よく溶ける
操作7 フェノールフタレイン溶液を加えた時の変化	加熱前：薄い赤色 加熱後：薄い赤色	加熱前：薄い赤色 加熱後：濃い赤色

邦夫くん 「ぼくの実験結果と調べた実験結果はずいぶん違うなあ。ぼくは注意事項をあまり守らずに実験しちゃったから、失敗しちゃったかもしれないなあ。」

(1) 操作6の実験結果において、炭酸水素ナトリウムが水に「溶けない」のか「溶けにくい」のかを容易に判断する方法としてもっとも適切なものを、次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 炭酸水素ナトリウムに加える水の量ができるだけ多くなるように、試験管の口ぎりぎりまで水を加える。
- 溶けたかどうかを判断しやすくするために、できるだけ少ない量の炭酸水素ナトリウムを水に加える。
- 溶けたかどうかを判断しやすくするために、できるだけ多い量の炭酸水素ナトリウムを水に加える。
- 炭酸水素ナトリウムに水を加えて試験管を振る前と後とで、全体の質量をはかって比べる。
- 炭酸水素ナトリウムに水を加えて試験管を振る前と後とで、全体の体積をはかって比べる。

(2) 操作7において、邦夫くんの実験結果が書物やインターネットなどで調べた実験結果と異なってしまった理由としてもっとも適切なものを、次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

1. 操作1で試験管に入れた炭酸水素ナトリウムの量が少なすぎた。
2. 操作1で試験管の口を上に向けて加熱をした。
3. 操作3で試験管の加熱をやめるのが早すぎた。
4. 操作5で熱した試験管が冷える前に中の物質を取り出した。
5. 操作5で試験管の口の周辺についた液体をよくふき取らずに中の物質を取り出した。
6. 操作6で試験管をよく振らなかった。

(3) 実験のレポート作成に関する次のア～オのうち、適切なものはどれですか。あとの1～9から一つ選び、番号で答えなさい。

- ア. 自分で行った実験結果と、書物やインターネットなどで調べた実験結果とが異なるときには、自分で行った実験結果を書き直すことが必要である。
- イ. レポートを書くときには、自分で考えることが大切なので、書物やインターネットなどで調べないことが望ましい。
- ウ. 書物やインターネットで調べた内容をレポートに書く時には、何を引用・参考にしたのか、書物の題名や著者、URLなどを明記する。
- エ. インターネットの情報は必ず正しい。
- オ. インターネットの情報は正確でないこともあるが、書物の情報は必ず正しい。

1	アのみ	2	イのみ	3	ウのみ
4	エのみ	5	オのみ	6	アとエ
7	アとオ	8	ウとエ	9	ウとオ

このページには問題はありません。

3 次の文章を読み、あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。

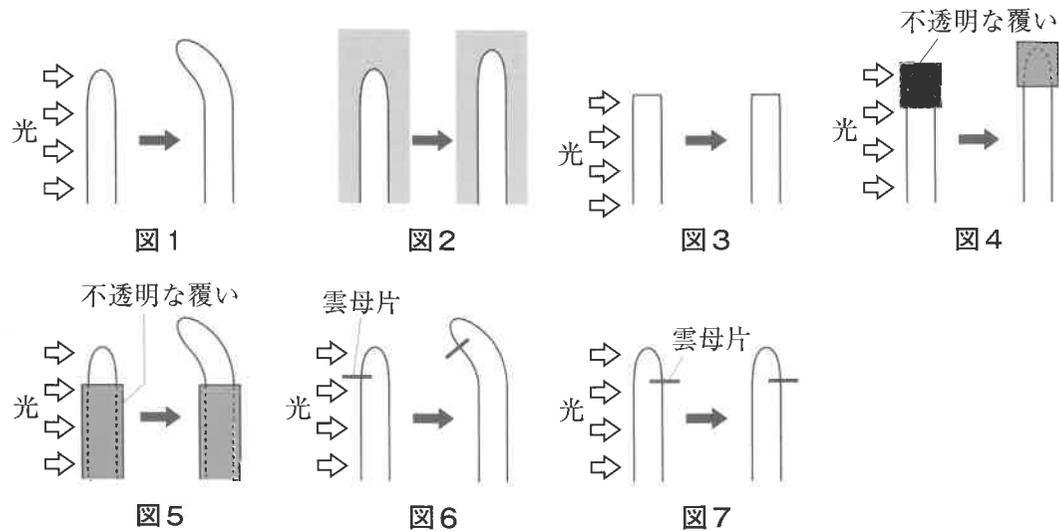
植物が刺激の来る方向に対して、決まった方向に曲がって成長する性質を屈性とといいます。例えば、光の来る方向やその反対方向に曲がって成長するようなとき、この屈性を光屈性といいます。

光屈性について調べるために、イネ科植物の一種であるマカラスムギの芽生えを用いて、次の【実験】①～⑦をそれぞれ行いました。

【実験】

- ① 図1のように、芽生えに横から光を当てると、先端部よりも下部が光の来る方向に曲がって成長した。
- ② 図2のように、芽生えを暗所に置くと、成長はしたが、曲がらなかった。
- ③ 図3のように、芽生えの先端部を切り取り、横から光を当てると、成長せず、曲がらなかった。
- ④ 図4のように、芽生えの先端部に不透明な覆いをかぶせ、横から光を当てると、成長はしたが、曲がらなかった。
- ⑤ 図5のように、芽生えの先端部以外の部分に不透明な覆いをかぶせ、横から光を当てると、先端部よりも下部が光の来る方向に曲がって成長した。
- ⑥ 図6のように、芽生えの先端部近くで、光の来る方向に(注)雲母片を水平に差しこむと、先端部よりも下部が光の来る方向に曲がって成長した。
- ⑦ 図7のように、芽生えの先端部近くで、光の来る方向とは反対側に雲母片を水平に差しこむと、ほとんど成長せず、曲がらなかった。

(注) 雲母片は液体とそれに溶けている物質を通さない性質があります。



(1) 【実験】からわかることを次のア～クから三つ選び、その組み合わせとしてもっとも適切なものを、あとの1～16から一つ選び、番号で答えなさい。

- ア. 芽生えの先端部で光を感じ取る。
- イ. 芽生えの先端部よりも下部で光を感じ取る。
- ウ. 芽生えの成長をうながす物質があり、光を感じる部分でつくられる。
- エ. 芽生えの成長をうながす物質があり、光を感じない部分でつくられる。
- オ. 芽生えの成長をうながす物質は、光の当たる側の先端部を成長させる。
- カ. 芽生えの成長をうながす物質は、光の当たらない側の先端部を成長させる。
- キ. 芽生えの成長をうながす物質は、光の当たる側の先端部よりも下部を成長させる。
- ク. 芽生えの成長をうながす物質は、光の当たらない側の先端部よりも下部を成長させる。

1	ア	ウ	オ	2	ア	ウ	カ	3	ア	ウ	キ	4	ア	ウ	ク
5	ア	エ	オ	6	ア	エ	カ	7	ア	エ	キ	8	ア	エ	ク
9	イ	ウ	オ	10	イ	ウ	カ	11	イ	ウ	キ	12	イ	ウ	ク
13	イ	エ	オ	14	イ	エ	カ	15	イ	エ	キ	16	イ	エ	ク

(2) マカラスムギの芽生えの先端部近くで、雲母片を片側にのみ水平に差しこみ、暗所に置いたとき、結果はどのようになりますか。もっとも適切なものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

1. 雲母片を差しこんだ側に曲がって成長する。
2. 成長したり、曲がったりしない。
3. 雲母片を差しこんだ側とは反対方向に曲がって成長する。
4. 成長するが、曲がらない。

4 次の文章を読み、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、物質を溶かしたときの水溶液の体積変化は考えないものとし、発生する熱はすべて水溶液の温度変化に使われるものとします。

物質が水に溶ける時には熱の出入りをともないます。このときの熱は溶ける物質の量に比例し、種類によって異なります。また、この熱によって物質を溶かす前の水の温度と、溶かしたあとの水溶液の温度に差が生じます。この温度差は、溶かした物質の量が同じなら水の量に反比例し、発生した熱に比例します。

塩酸に水酸化ナトリウムを加えたときにも熱が発生します。また、水に溶かしたときに水酸化ナトリウムと同じようにアルカリ性を示す水酸化カリウムという物質があり、塩酸に水酸化カリウムを加えたときにも熱が発生します。これらによって、加える前と後とで水溶液の温度に差が生じます。この温度差は水溶液中の水の量に反比例し、発生した熱に比例します。また、同じ濃さ、同じ体積の塩酸の酸性をちょうど打ち消したときに発生する熱は、水酸化ナトリウムと水酸化カリウムで同じになります。

水、塩酸、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムを用いて、次の実験を行いました。

[実験1]

20℃の水 50 mL に水酸化ナトリウム 2 g を溶かすと、できた水酸化ナトリウム水溶液 A の温度が 30.4℃ になりました。

[実験2]

20℃の塩酸 B 50 mL に水酸化ナトリウム 2 g を溶かすと、塩酸と水酸化ナトリウムがたがいの性質をちょうど打ち消し合い、できた水溶液の温度が 43.8℃ になりました。

[実験3]

20℃の水 50 mL に水酸化カリウム 2 g を溶かすと、できた水酸化カリウム水溶液 C の温度が 29.8℃ になりました。

(1) 20℃の水 300 mL に、ある量の水酸化ナトリウムを溶かしたところ、その温度が 22.6℃ になりました。このとき加えた水酸化ナトリウムは何 g ですか。

(2) 20℃の水酸化ナトリウム水溶液 A 50 mL に、20℃の塩酸 B 50 mL を加えると、水溶液の温度は何℃になりますか。

(3) 20℃の塩酸 B 50 mL に、水酸化カリウム 2 g を溶かすと、できた水溶液 D の温度が 39.3℃ になりました。水溶液 D はまだ酸性を示していました。この水溶液 D の酸性をちょうど打ち消すために必要な水酸化ナトリウムは何 g ですか。小数第 3 位を四捨五入して、小数第 2 位まで答えなさい。

5 次の文章を読み、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

宇宙から見たとき、地球は図1のように、太陽のまわりを1年かけて1周しています。これを、地球の公転といいます。また、公転する道すじをふくむ平面を公転面といいます。

さらに、地球は自らも1日に1回転しており、これを地球の自転といいます。地球から見ると、太陽が動くことで昼(日の出から日の入りまで)と夜(日の入りから日の出まで)がくり返しているように見えます。しかし、そのように見えるのは、太陽が動いているからではなく地球が自転しているからです。

地球が自転するときの回転軸は地軸とよばれ、図2のように、地軸は地球の北極点と南極点を結ぶ位置にあります。

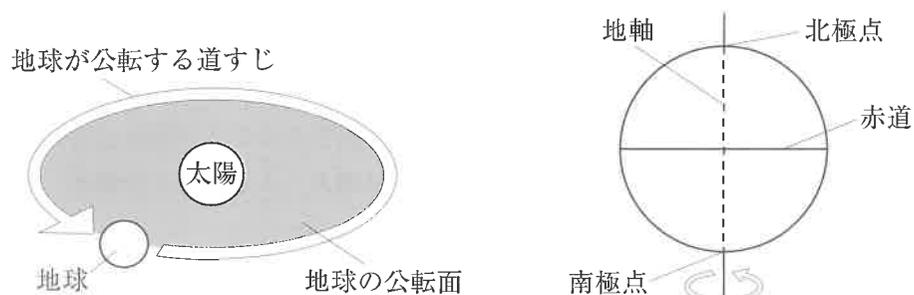


図1

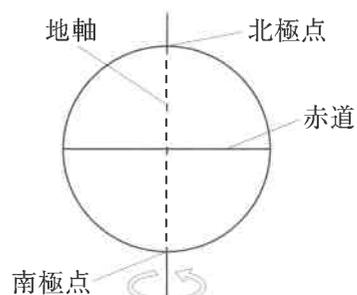


図2

(1) いま、図3および図4のように、太陽の光が地軸に対して垂直に地球にあたっているものとします。このとき、太陽の光があたっている部分は、太陽がある方向の側面(地球の半分)です。地球は自転しているため、図3に示した地球上の地点A～Cは、太陽の光があたっている昼の部分と太陽の光があたっていない夜の部分の両方を通過していきます。自転する速さが一定であるとき、地点A～Cにおける昼と夜の時間の関係についての説明としてもっとも適切なものを、あとの1～8から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、地点AとCの緯度は同じものとします。

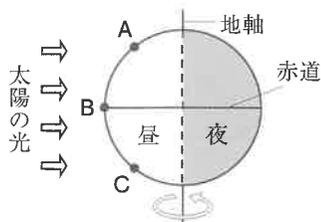


図3 赤道を真横からみた様子

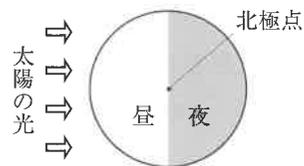


図4 北極点を真上からみた様子

1. 地点Aの昼は他の地点よりも長時間であり、地点Cの夜は他の地点よりも長時間である。
2. 地点Bの昼は他の地点よりも長時間であり、地点Aの夜は他の地点よりも長時間である。
3. 地点Bの昼は他の地点よりも長時間であり、地点AとCの昼の長さは同じである。
4. 地点Bの昼は他の地点よりも長時間であり、地点Cの夜は他の地点よりも長時間である。
5. 地点Cの昼は他の地点よりも長時間であり、地点Aの夜は他の地点よりも長時間である。
6. 地点A～Cの昼の長さはそれぞれ同じであり、すべての地点において昼のほうが夜よりも長時間である。
7. 地点A～Cの昼の長さはそれぞれ同じであり、すべての地点において昼と夜の長さも同じである。
8. 地点A～Cの昼の長さはそれぞれ同じであり、すべての地点において夜のほうが昼よりも長時間である。

(2) 実際には、図5や図6のように、太陽の光が地軸に対して垂直に地球にあたらないことがほとんどです。地軸の向き以外の条件がすべて(1)と同じであるとき、図5の地点D～Fにおける昼と夜の時間の関係についての説明としてもっとも適切なものを、あとの1～8から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、地点DとFの緯度は同じものとします。

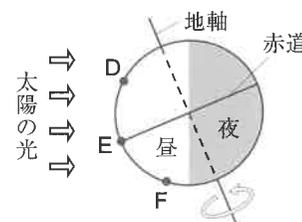


図5 赤道を真横からみた様子

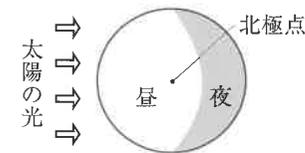


図6 北極点を真上からみた様子

1. 地点Dの昼は他の地点よりも長時間であり、地点Fの夜は他の地点よりも長時間である。
2. 地点Eの昼は他の地点よりも長時間であり、地点Dの夜は他の地点よりも長時間である。
3. 地点Eの昼は他の地点よりも長時間であり、地点DとFの昼の長さは同じである。
4. 地点Eの昼は他の地点よりも長時間であり、地点Fの夜は他の地点よりも長時間である。
5. 地点Fの昼は他の地点よりも長時間であり、地点Dの夜は他の地点よりも長時間である。
6. 地点D～Fの昼の長さはそれぞれ同じであり、すべての地点において昼のほうが夜よりも長時間である。
7. 地点D～Fの昼の長さはそれぞれ同じであり、すべての地点において昼と夜の長さも同じである。
8. 地点D～Fの昼の長さはそれぞれ同じであり、すべての地点において夜のほうが昼よりも長時間である。

(3) 次の図7は、地球が公転しているようすを表したものです。地球の位置がGやIのときは、(1)のように、太陽の光に対して地軸は垂直です。地球の位置がJのときは、(2)のように、太陽の光に対して地軸は傾いています。地球の位置がHのときは、位置がJのときと同様に太陽の光に対して地軸は傾いていますが、傾いている向きが異なります。図8のア～ウは、地球の位置がG～Jのとき、北半球の地点Xから、太陽が昇って沈むまでの道すじを観察した結果です。地球の位置がG～Jのそれぞれの場合で、地点Xから見ると太陽の道すじはア～ウのどれになりますか。もっとも適切なものを、あとの1～12から一つ選び、番号で答えなさい。

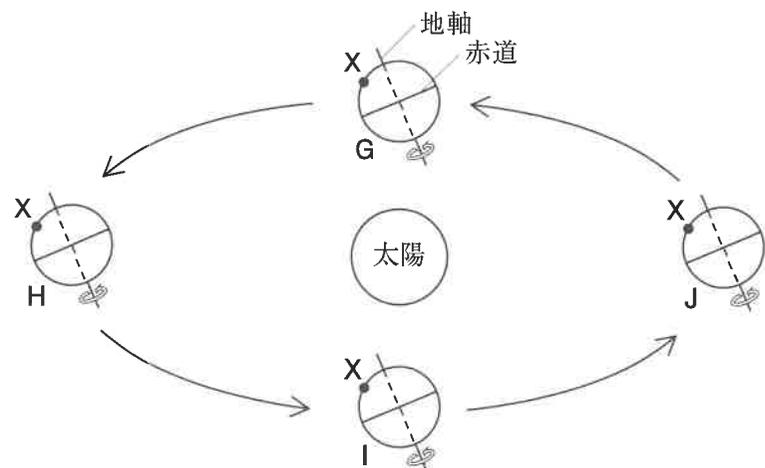


図7

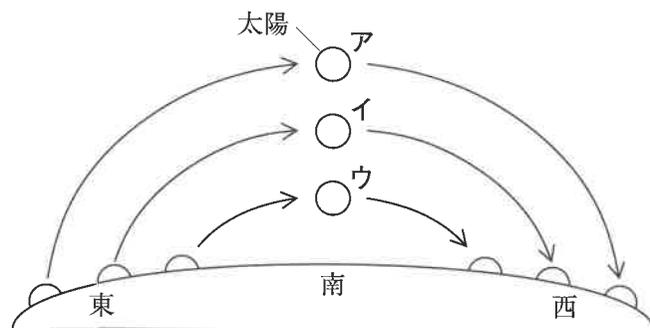


図8

	G	H	I	J		G	H	I	J		G	H	I	J
1	ア	イ	ア	ウ	2	ア	ウ	ア	イ	3	イ	ア	イ	ウ
4	イ	ウ	イ	ア	5	ウ	ア	ウ	イ	6	ウ	イ	ウ	ア
7	イ	ア	ウ	ア	8	ウ	ア	イ	ア	9	ア	イ	ウ	イ
10	ウ	イ	ア	イ	11	ア	ウ	イ	ウ	12	イ	ウ	ア	ウ

(4) (3)で示した図8のように、太陽が昇ってから沈むまでの道すじは、太陽に対する地球の位置によって変わることがわかります。これは太陽だけでなく、月が昇ってから沈むまでの道すじについても、同じことが言えます。図7の地点Xにおいて、満月が図8のアのように動いて見えるのは、地球の位置が図7のG～Jのどの位置に近いときですか。もっとも適切なものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、月は地球のまわりを公転しており、月の公転面は、地球の公転面と同一平面上にあるものとします。

1. Gの位置 2. Hの位置 3. Iの位置 4. Jの位置

6 次の文章を読み、あとの(1)～(5)の問いに答えなさい。

図1のように、バケツに水を入れて勢いよく振り回すと、水はこぼれません。これは、円の中心から遠ざかる向きに力が水に対してはたらくているためです。このように、回転している物体にとって、その回転の中心から遠ざかる向きにはたらく力を遠心力と言います。

遠心力のはたらきについて調べるために、ばね、細い筒、おもり、糸を用意しました。水平な床にばねを固定し、もう一方に糸をつけて筒に通し、その先におもりをつけ、図2のような装置を作りました。筒を床に対して垂直に持ち、おもりを振り回して水平面内で円運動させ、おもりの回転とばねの伸びの関係について調べました。

重さ10gのおもりを糸につなげ、回転半径が5cmになるように筒の高さを調節しながら、おもりを回転させました。1秒あたりの回転数とばねの伸びの関係を調べたところ、図3のようになりました。

次に、重さ10gのおもりを糸につなげ、おもりを1秒間に2回転させ、回転半径を様々な長さに変化させたときのばねの伸びについて調べました。同様に、おもりの重さが20g、30gの場合についてもばねの伸びについて調べたところ、図4のようになりました。

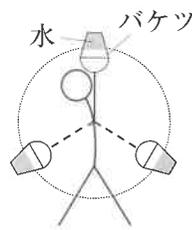


図1

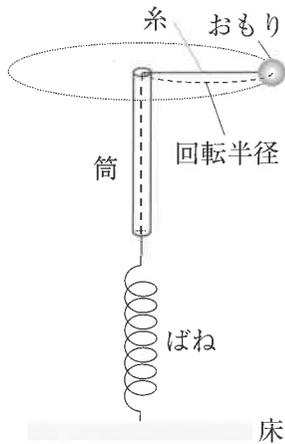


図2

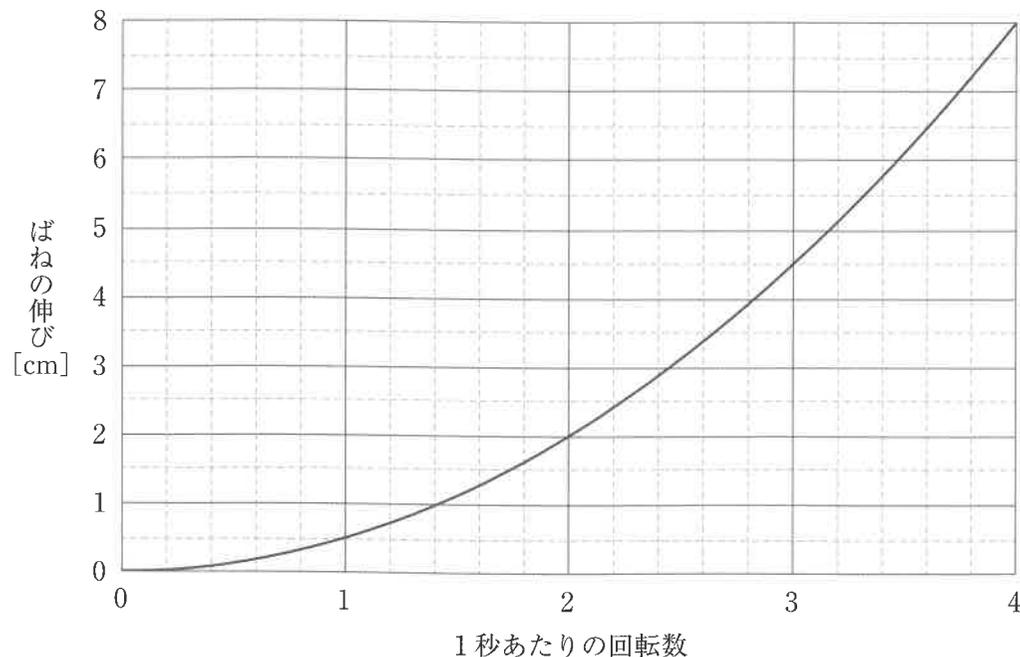


図3

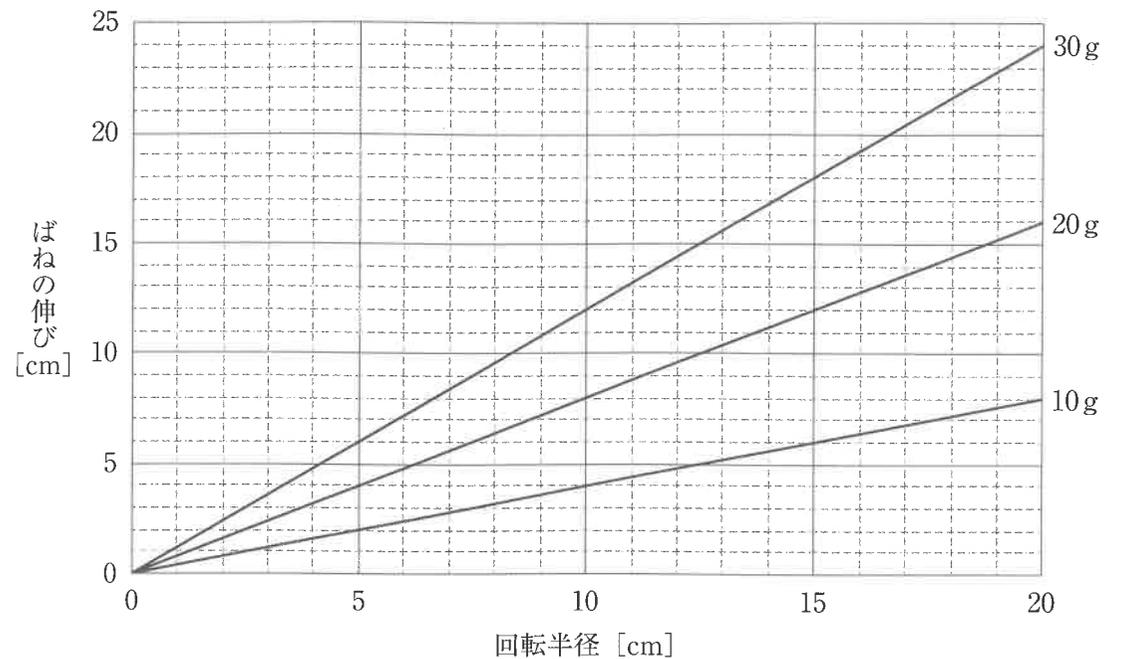


図4

- (1) おもりの重さ10g、回転半径5cmで1秒間に2回転させたときのばねの伸びは、1秒間に1回転させたときのばねの伸びの何倍ですか。
- (2) おもりの重さ10g、回転半径12cmで1秒間に2回転させたとき、ばねの伸びは何cmですか。
- (3) おもりの重さ20gで1秒間に3回転させたところ、ばねの伸びは18cmでした。このときの回転半径は何cmですか。
- (4) ある重さのおもりを糸につなげ、回転半径24cmで1秒間に1.5回転(1回転半)させたところ、ばねの伸びは13.5cmでした。おもりの重さは何gですか。

図5のように、水で満たされたペットボトル内に、発泡スチロール球を空気の泡が入らないように入れ、栓を^{せん}しました。このペットボトルを図6のように水平面内で振り回しました。

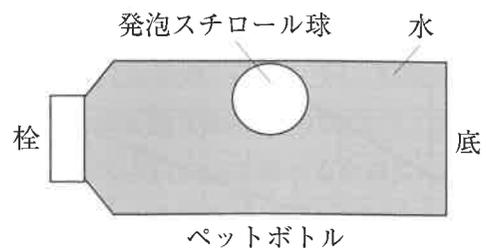


図5

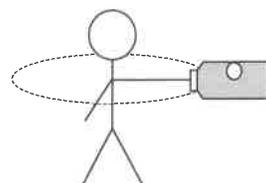


図6

- (5) 振り回している間、発泡スチロール球の位置はペットボトル内のどこになりますか。また、図3と図4の結果からわかる遠心力の大きさの性質のうち、発泡スチロール球の位置を決めるもっとも大きな原因となる性質は何ですか。組み合わせとしてもっとも適切なものを、次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

	発泡スチロール球の位置	遠心力の大きさの性質
1	栓側	遠心力の大きさは、1秒あたりの回転数が多いほど大きい。
2	栓側	遠心力の大きさは、回転半径が長いほど大きい。
3	栓側	遠心力の大きさは、重い物体ほど大きい。
4	底側	遠心力の大きさは、1秒あたりの回転数が多いほど大きい。
5	底側	遠心力の大きさは、回転半径が長いほど大きい。
6	底側	遠心力の大きさは、重い物体ほど大きい。

このページには問題はありません。

1

(1)		<input type="checkbox"/>
(2)		<input type="checkbox"/>
(3)		<input type="checkbox"/>

5

(1)		<input type="checkbox"/>
(2)		<input type="checkbox"/>
(3)		<input type="checkbox"/>
(4)		<input type="checkbox"/>

2

(1)		<input type="checkbox"/>
(2)		<input type="checkbox"/>
(3)		<input type="checkbox"/>

6

(1)		倍	<input type="checkbox"/>
(2)		cm	<input type="checkbox"/>
(3)		cm	<input type="checkbox"/>
(4)		g	<input type="checkbox"/>
(5)			<input type="checkbox"/>

3

(1)		<input type="checkbox"/>
(2)		<input type="checkbox"/>

4

(1)		g	<input type="checkbox"/>
(2)		°C	<input type="checkbox"/>
(3)		g	<input type="checkbox"/>

受験番号				
------	--	--	--	--

氏名				
----	--	--	--	--

得点				<input type="checkbox"/>
----	--	--	--	--------------------------