

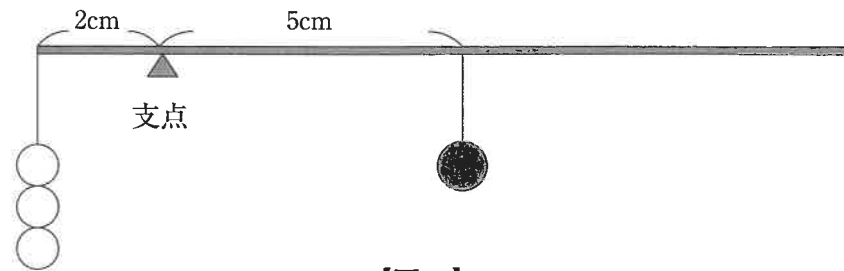
2023年度 中学校入学試験問題 理科

問題は次のページから始まります→

1

太さが一様な棒、糸、ばね、おもりを用いて、力のつり合いについてさまざまな実験を行いました。実験に用いた白いおもりは重さ  $10\text{g}$  で体積  $4\text{cm}^3$ 、黒いおもりは体積  $5\text{cm}^3$  です。おもりの重さに比べて棒、糸、ばねの重さは軽いため、無視してよいものとします。これについて、問 1～問 8 に答えなさい。なお、重さの単位は本来 (g 重) ですが、ここでは (g) として表します。また、計算問題で答えが割り切れない場合は小数第 2 位を四捨五入して答えなさい。

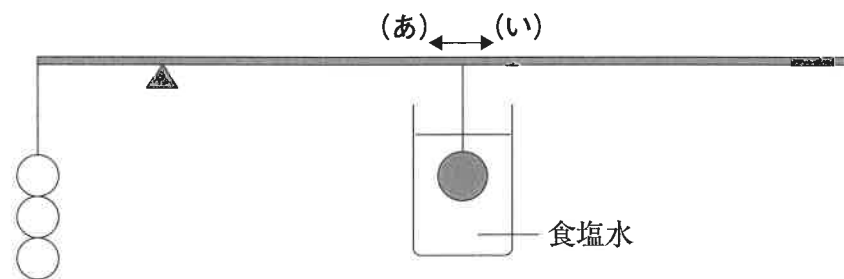
【図 1】のように、支点から左側に  $2\text{cm}$  の場所に白いおもりを 3 個、支点から右側に  $5\text{cm}$  の場所に黒いおもりを 1 個つり下げたところ、水平につり合いました。



【図 1】

問 1 黒いおもりの重さは何 g ですか。

次に【図 2】のように、黒いおもりを  $1\text{cm}^3$  あたりの重さが  $1.2\text{g}$  の食塩水の入ったビーカーの中に入れたところ、棒が傾いたため、右側の黒いおもりのついた糸を動かして、てこが釣り合うところを探しました。黒いおもりがついた糸は (あ)、(い) のどちらの方向にも自由に動かせることとします。



【図 2】

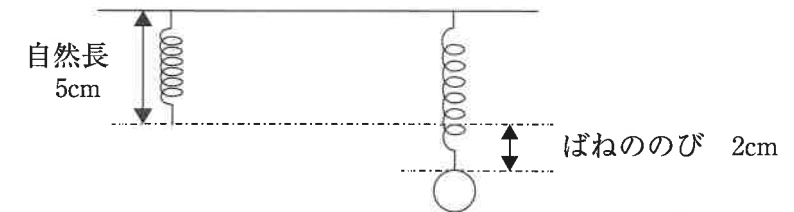
問 2 棒が傾いたのは、黒いおもりに浮力がはたらいたからです。浮力について説明した次の文章を読み、( ① )、( ② ) にあてはまる適切な語句を答えなさい。

浮力とは、液体中にある物体にはたらく ( ① ) 向きの力であり、この力は、物体が押しのかた ( ② ) 分の液体の重さとして求めることができます。

問 3 黒いおもりに はたらく 浮力は何 g ですか。

問 4 てこが釣り合うには、黒いおもりがついた糸を【図 2】の (あ) または (い) のどちらの方向に何 cm 動かせばよいですか。

ばねにおもりをつり下げないときの、ばねそのものの長さを自然長といいます。【図 3】のように自然長  $5\text{cm}$  のばねを天井につるし、白いおもりを 1 個つり下げたところ、ばねののびは  $2\text{cm}$  となりました。



【図 3】

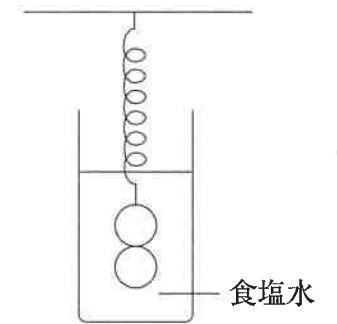
問 5 このばねに白いおもりを 2 個まとめてつり下げたとき、ばねの長さは何 cm になりますか。

問 6 ばねにつり下げる白いおもりを 0 ～ 3 個と変化させ、ばねの長さを測定し、その結果をもとに、横軸がばねにはたらく重さ (g)、縦軸がばねの長さ (cm) のグラフをかくことにしました。縦軸に目盛りをふり、おもりが 0 ～ 3 個のときのばねの長さにあたる場所にそれぞれ●印をつけ、その●を結ぶ直線をかいて、解答欄のグラフを完成させなさい。直線はフリーハンドでかきなさい。

次に、【図 4】のように、ばねにつるした 2 つの白いおもりを【図 2】と同じ食塩水の中に入れました。

問 7 白いおもり全体にはたらく浮力は何 g ですか。

問 8 ばね全体の長さは何 cm ですか。

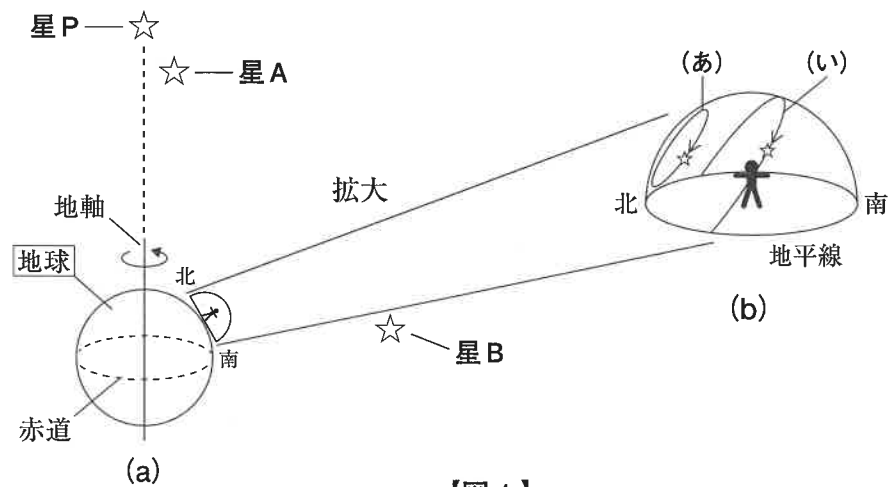


【図 4】

2

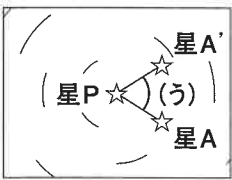
【図1】の(a)は日本付近で星を観察するときの、観測地点の地平線をふくむ半球と地球全体との関係を表しており、また、【図1】の(b)はその半球部分を拡大したものです。このとき、星Aと星Pは地軸方向に、星Bは赤道方向にあるため、観測者には星Aの日周運動は星Pを中心にして【図1】の(b)の(あ)の線のように回転しているように見え、星Bは【図1】の(b)の(い)の線のように見えます。

これについて、問1～問6に答えなさい。



【図1】



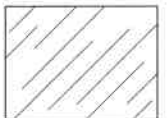

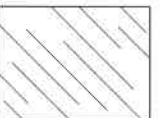
問1 【図2】は日本のある地点で観測した北の空の星の動きを表したものです。これについて、(1)、(2)に答えなさい。



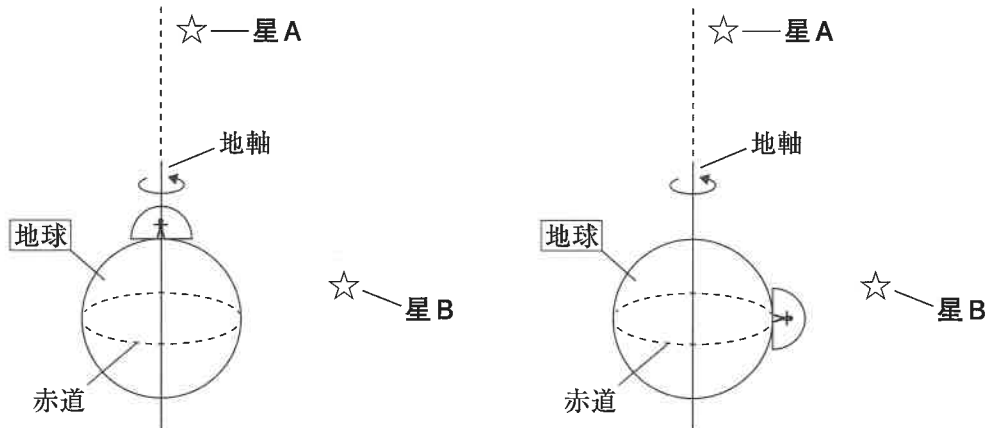
【図2】

- (1) 星Pを何といいますか。
- (2) 星Aが動いた角度(う)は60度、星Aを観測した時刻は午後7時でした。星A'を観測した時刻を答えなさい。ただし、星A'は、星Aが移動したものです。

問2 問1と同じ地点で、星の観測を続けました。これについて、(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 西の空の星の動きを表したものはどれですか。次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。
- 




- (ア)
(イ)
(ウ)
(エ)
(オ)
- (2) 真上の空の星の動きを表したものはどれですか。(1)の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

問3 星の観測を、北極付近と赤道付近で行うこととします。【図1】の(a)にならうと、北極付近は【図3】、赤道付近は【図4】のように表すことができます。これを参考にと、北極付近と赤道付近、それぞれの地点での真上の空の星の動きを表したものはどうなると考えられますか。問2(1)の(ア)～(オ)からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

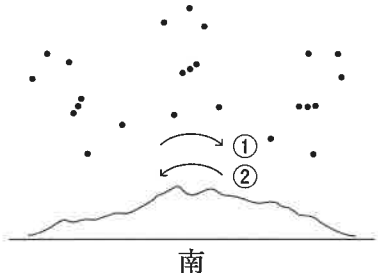


【図3】

【図4】

【図5】は日本でオリオン座を午後9時から2時間ごとに観測して記録したものです。

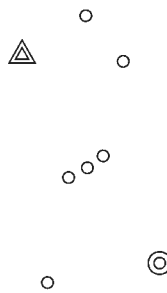
- 問4 オリオン座は①と②のどちらに動いて見えますか。
- 問5 オリオン座が南中した時刻を答えなさい。



【図5】

問6 【図5】のオリオン座の観測を、南半球のオーストラリア(南緯35度付近)で行うこととします。これについて、(1)～(3)に答えなさい。

- (1) どの方角の空を見れば、オリオン座が観測できますか。東、西、南、北から1つ選んで答えなさい。
- (2) 観測を続けたとき、オリオン座はどちらに動くと考えられますか。時計回り、反時計回りのいずれかを答えなさい。
- (3) 日本で観測したオリオン座を【図6】のように表すとき、オーストラリアで観測したオリオン座はどう見えますか。【図6】のように△や◎のマークを用いて、解答欄に書きなさい。



【図6】

昆虫に関する以下の文を読み、問1～問5に答えなさい。

(A) 昆虫類は、甲かく類や多足類、クモ類などをふくむ多様な節足動物の中でも、とくに陸上で多種多様な進化をとげたグループです。2018年時点で確認されている昆虫は約100万種と言われており、これは(B)確認されている生物種の半分以上にもなります。

昆虫の中には、(C)身を守るために何かに姿を似せる「擬態」といわれる進化をとげたものが数多く知られています。例えば、シャクトリムシはシャクガ科のガの幼虫で、木の枝によく似た形をしています。その後さなぎを経て成虫になると、樹皮と同じような模様のはねをもつようになります。

また、2013年に国際連合食糧農業機関が「食用昆虫類：未来の食糧と飼料への展望」という報告書を発表したことで、(D)昆虫は新たな食糧資源として注目を集めています。

問1 下線部(A)について、(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の(A)～(カ)のうち、節足動物でないものを2つ選び、記号で答えなさい。

- |             |          |          |
|-------------|----------|----------|
| (ア) イソギンチャク | (イ) フジツボ | (ウ) ムカデ  |
| (エ) ダンゴムシ   | (オ) ミミズ  | (カ) ザリガニ |

(2) 次の(A)～(エ)のうち、節足動物の説明として誤っているものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) からだが3つの節に分かれている。  
 (イ) からだがじょうぶなからに包まれている。  
 (ウ) あしにいくつかの節がある。  
 (エ) 気門で呼吸をする。

(3) 甲かく類、多足類、クモ類のうち、主に水中で進化をとげたグループはどれですか。

問2 下線部(B)の確認されている生物種として適切なものを、次の(A)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 約90万種 (イ) 約190万種 (ウ) 約290万種 (エ) 約390万種

問3 昆虫の成長過程では、シャクガのようにからだのつくりを大きく変えるものと、そうでないものがあります。これについて(1)、(2)に答えなさい。

(1) シャクガのようにからだのつくりを大きく変える成長のしかたを何といいますか。

(2) (1)で答えた成長のしかたとは異なる成長のしかたをする昆虫を、次の(A)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) カブトムシ (イ) コオロギ (ウ) アゲハチョウ (エ) カ

問4 下線部(C)に関する次の文章を読み、(1)、(2)に答えなさい。

生物の「進化」とは、同じ種類の生物の集団が、子孫を残すことをくり返しているうちに集団としての性質が変わっていく現象のことをいいます。例えば、ウマは「進化」によってだんだん大型化したことが知られています。生物の「進化」は、「突然変異」と「自然選択」の結果起こる、と説明することができます。「突然変異」とは、生物が子孫を残すときにさまざまな特徴の子どもが生まれることで、ある一定の確率で常に起こっています。「自然選択」とは、生育する環境の影響などによって、生き残って子孫を残す個体を選ばれることを意味します。

例えば、シャクガは茶色い樹皮や木の枝がまわりにある環境で生育しています。シャクガが子孫を残すときには「①」により、さまざまな色のものが一定数生まれます。例えば、緑色に生まれたシャクガの幼虫や成虫は、茶色い樹皮や木の枝の中では目立つため、鳥などの天敵に食べられてしまうという「②」を受け、子孫を残すまで生きることができません。その結果、「①」で緑色やその他の目立つ色に生まれたシャクガは増えず、シャクガは何世代も茶色のままになります。ここで環境が変わり、周りの木の樹皮や枝の色が緑になったとします。すると、「①」で緑色に生まれたものは目立たなくなり、生き延びて緑色の子孫を残すようになるという「②」を受けます。反対にこの環境では茶色いシャクガは幼虫も成虫も目立つこととなり、鳥などの天敵に食べられてしまうという「②」を受け、子孫を残すまで生きることができません。これが続くと、シャクガは茶色から緑色へと「③」することになります。

(1) 文章中の「①」～「③」には、次の(A)～(ウ)のいずれかの語句が入ります。あてはまる語句をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 進化 (イ) 突然変異 (ウ) 自然選択

(2) 「キリンの首はなぜあんなにも長く進化したのか」を説明する説はいくつもあり、正解はまだ分かりません。「突然変異」と「自然選択」の考え方をを用いると、どのように説明することができると思いますか。キリンの首の進化の過程をあなたなりに考えて説明しなさい。

問5 下線部(D)について、昆虫食は【図1】のSDGsの17のゴールのうちいくつかの目標達成に貢献することが期待されています。以下は昆虫食で期待されるコオロギについて説明した文章です。これを参考にすると、昆虫食はSDGsの17のゴールのどれにつながると言えると思いますか。1～17の番号から1つ選び、あなたがそう考えた理由を説明しなさい。

コオロギは、少ない資金で養殖事業を始められるため、発展途上国での養殖が増えている。また、多くの牧草と水が必要な牛の飼育に比べ少ない飼料と水で多くのタンパク質を得られるため、二酸化炭素の排出量が約1000分の1になるとの試算もある。



【図1】

4

水と6種類の水溶液（うすい塩酸、食塩水、炭酸水、うすいアンモニア水、砂糖水、石灰水）について、問1、問2に答えなさい。

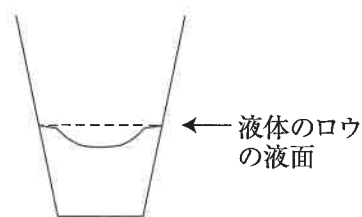
問1 次の(1)～(5)の水溶液の組み合わせのうち、下線の水溶液を判定するにはどのようにすればよいですか。その方法を下の①～⑥からそれぞれ選び、番号で答えなさい。また、その結果がどのようなになるかも答えなさい。ただし、①～⑥は一度ずつしか使えません。

- (1) 水と食塩水 (2) 水と炭酸水 (3) うすい塩酸とうすいアンモニア水  
(4) 食塩水と砂糖水 (5) 食塩水と石灰水

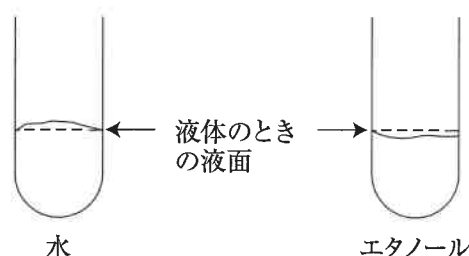
- ①においをかぐ ②赤リトマス紙を浸けてみる ③加熱する  
④見た目 ⑤二酸化炭素を通す ⑥電流を通す

問2 うすい塩酸を入れた試験管を2本用意し、一方にアルミニウムを入れると、全て溶けてもう一方のうすい塩酸と区別がつかなくなりました。アルミニウムを溶かしたうすい塩酸が入っている試験管を判定するにはどのようにすればよいですか。問1の①～⑥から選び、番号で答えなさい。また、その結果がどのようなになるかも答えなさい。

- 5 百合子さんは、オリジナルのろうそくを作るために、ろうを溶かして液体の状態にして紙コップに入れておきました。しばらくして紙コップの中を見てみると、【図1】のように中央部分がへこんだ状態で固まっていました。



【図1】



【図2】

他の液体も固体になると同じように固まるのかが気になり、実験してみることにしました。水と\*エタノールをそれぞれ試験管に入れて冷やして固体にしたところ、水もエタノールも中央がへこむことなく固まっていたが、両方とも【図2】のように液体のときと固体のときとは体積が異なっていました。これについて、問1～問6に答えなさい。

\*消毒用エタノールの原液で、水がほとんどふくまれていない溶液

- 問1 ろうに関する次の文章の(①)～(③)にあてはまる語句を、それぞれア、イから選び、記号で答えなさい。ただし、「密度」とは $1\text{cm}^3$ あたりのものの重さのことです。

ろうは液体から固体に変化すると体積が(①ア 大きく イ 小さく)なるので、(②ア 固体 イ 液体)の状態の方が密度が大きい。また、ろうが固体になると中央部分がへこんだ状態になるのは、(③ア 内側 イ 外側)から固まりながら体積が(①)なるためである。

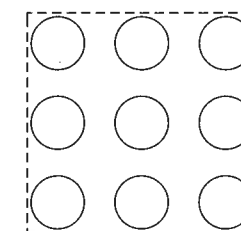
- 問2 水に氷を入れるとどうなりますか。次の(ア)～(ウ)から選び、記号で答えなさい。

(ア) 浮く (イ) しずむ (ウ) 中央部分にたどよう

- 問3 液体のエタノールに固体のエタノールを入れるとどうなりますか。問2の(ア)～(ウ)から選び、記号で答えなさい。

- 問4 問3の理由を「密度」という語句を用いて説明しなさい。

百合子さんは、液体と固体で体積が異なることを不思議に思い、理由を調べてみることにしました。すると、それぞれの「もの」をつくっているのは大きさの変わらない「つぶ」であり、体積の違いはその「つぶ」のくっつき方や並び方の違いによることが分かりました。例えば、液体の様子を9個の「つぶ」を用いて図示すると【図3】のようになり、体積はこの「つぶ」が存在する範囲(点線で囲んだ部分)で表すことができます。



【図3】

- 問5 【図3】を参考に、固体のエタノールの体積の様子を、液体の体積との違いが分かるように9個の「つぶ」を用いて図示し、体積にあたる部分を実線で囲みなさい。図示にあたっては、解答用紙の<参考【図3】>と同じ大きさの「つぶ」を用いなさい。なお、解答欄の点線で囲まれた部分は液体のエタノールの体積を示しています。

- 問6 水は液体から固体になると、ろうやエタノールなど他の溶液とは異なり、体積が【図2】のように変化します。【図3】を参考に、固体の水の体積の様子を、液体の体積との違いが分かるように9個の「つぶ」を用いて図示し、体積にあたる部分を実線で囲みなさい。図示にあたっては、解答用紙の<参考【図3】>と同じ大きさの「つぶ」を用いなさい。なお、解答欄の点線で囲まれた部分は液体の水の体積を示しています。

受験 番号	氏名	得点
----------	----	----

問1		問6	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; margin-right: 10px;">ばねの長さ〔cm〕</div> </div>	
問2	①			②
問3				
問4	の方向に			
問5	問7			
問8				

問1	(1)		(2)			
問2	(1)		(2)			問6 (3)
問3	北極付近			赤道付近		
問4			問5			
問6	(1)		(2)			

問1	(1)			(2)		(3)				問2			
問3	(1)			(2)		問4	(1)	①		②		③	
問4	(2)												
問5	番号		理由										

問1	(1)	番号		結果	
	(2)	番号		結果	
	(3)	番号		結果	
	(4)	番号		結果	
	(5)	番号		結果	
問2		番号		結果	

問1	①		②		③		問2		問3	
問4										
問5				問6				<p>&lt;参考【図3】&gt;</p> 		