

平成28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12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(1)、(2)の文章中の〔①〕、〔②〕に入る言葉の組み合わせとしてもっとも適切なものを、あとのア～ケからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

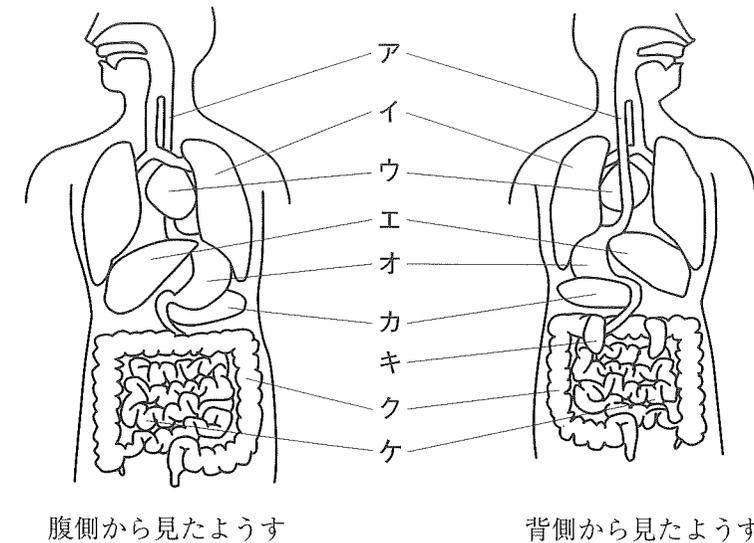
(1) 2015年7月、長崎県西岸にある約8100万年前の地層から〔①〕の仲間とみられる肉食恐竜の〔②〕の化石が発見されたことを、福井県立恐竜博物館と長崎市が発表しました。具体的な種類は不明ですが、全長は推定10m以上で、肉食恐竜としては国内最大になると考えられています。

	①	②		①	②		①	②
ア	ステゴサウルス	お尾	イ	ティラノサウルス	尾	ウ	トリケラトプス	尾
エ	トリケラトプス	歯	オ	ステゴサウルス	歯	カ	ティラノサウルス	歯
キ	ティラノサウルス	つめ爪	ク	トリケラトプス	爪	ケ	ステゴサウルス	爪

(2) 2015年7月、米航空宇宙局(NASA)は、無人探査機「ニューホライズンズ」が〔①〕に最接近したと発表しました。〔①〕は太陽系9番目の惑星とされていましたが、2006年から〔②〕となった天体で、大きさは月より小さく、太陽の周りを一回りするのに約248年かかります。

	①	②		①	②		①	②
ア	海王星	衛星	イ	冥王星	衛星	ウ	天王星	衛星
エ	天王星	すい星	オ	海王星	すい星	カ	冥王星	すい星
キ	冥王星	準惑星	ク	天王星	準惑星	ケ	海王星	準惑星

2 下の図はヒトの体の内部を表した模式図です。これについて、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。



図

(1) 心臓と肝臓としてもっとも適切なものを、図中のア～ケからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

(2) 肺のはたらきを説明した文としてもっとも適切なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 吸収した栄養を蓄える
- イ 吸いこんだ空気の通り道になる
- ウ 消化した食物から栄養を吸収する
- エ 全身から血液が戻ってきたり、全身へ血液を送り出したりする
- オ 血液中に酸素を取りこませたり、血液中の二酸化炭素を取り出したりする

(3) 腎臓は血液中の液体成分(血しょう)から不要物をこし出し、尿を作っています。ヒトの体内に取りこまれた後、分解も吸収もされず、腎臓ですべてこし出されるという性質を持っている物質Aがあります。この物質Aを、ヒトに静脈注射して取りこませました。このとき物質Aは、血しょう1mL中には1mg、尿1mL中には120mgそれぞれ含まれていました。1時間で尿が60mL作られるとすると、1時間で腎臓を通過した血しょうは何mLになりますか。

3 次の文章を読み、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、電池およびコイルに用いた鉄しんはすべて同じものを使うものとします。また、地球が方位磁針におよぼす力は無視できるものとします。

鉄しんに図1のような向きにエナメル線を巻いたコイルA、B、Cがあります。コイルAとBは同じ巻き数にし、コイルCはそれらの2倍の巻き数にしたものとします。

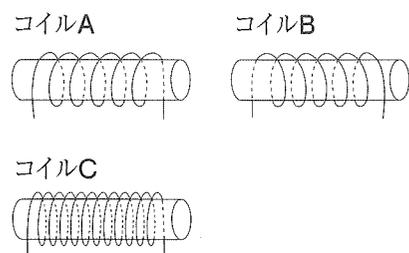


図1

(1) 図2のように、コイルAに電池を接続し、その両側に方位磁針を置きました。すると、左側に置かれた方位磁針は図2のような向きを示しました。このとき、コイルの右側に置かれた方位磁針の向きはどのようになりますか。もっとも適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

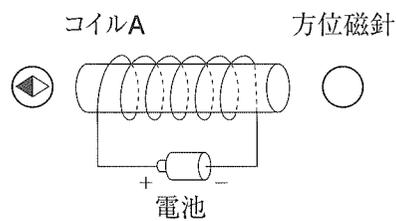


図2



(2) 図3のように、コイルBに電池を接続して固定し、その右側に鉄の棒を置き、さらにその右側に方位磁針を置きました。このとき、方位磁針の向きはどのようになりますか。また、鉄の棒には右または左のどちら向きの力がはたらきますか。その組み合わせとしてもっとも適切なものを、次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

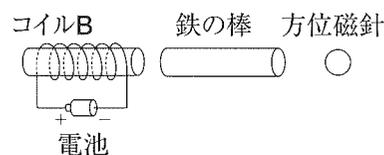


図3

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
方位磁針の向き								
力の向き	右向き	右向き	右向き	右向き	左向き	左向き	左向き	左向き

(3) 図4のように、コイルAに電池を接続して固定し、コイルAの右側に電池を接続したコイルBを置きました。このとき、ある大きさの力がコイルBにはたらきました。

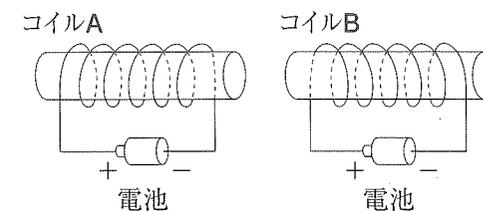


図4

図5のように、コイルAはそのままにし、コイルBにかえて、同じ位置にコイルCを置きました。このコイルCにはたらく力は、図4のコイルBにはたらく力の大きさと比べてどのようになりますか。また、コイルCには右または左のどちら向きの力がはたらきますか。その組み合わせとしてもっとも適切なものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

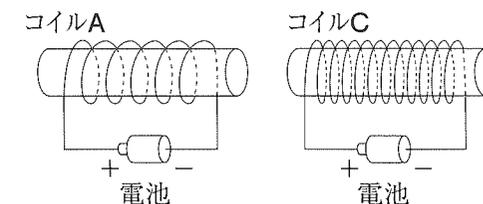


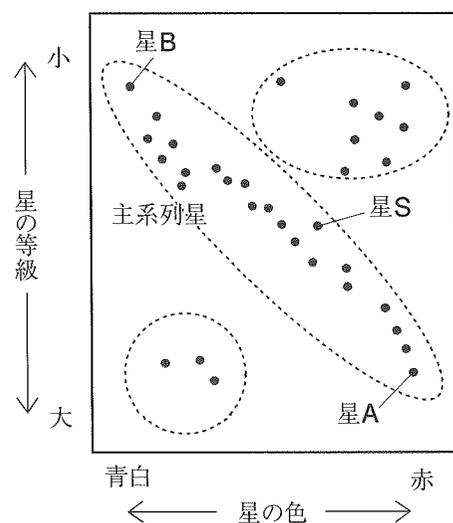
図5

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
力の大きさ	大きい	等しい	小さい	大きい	等しい	小さい
力の向き	右向き	右向き	右向き	左向き	左向き	左向き

4 次の文章を読み、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

星の明るさは等級という単位を用いて表し、等級が小さいほど星は明るく見えます。1等級の星を1等星、6等級の星を6等星といいます。1等星は6等星よりも100倍明るい星として定められました。1等級ごとの明るさの変化は等しく、1等星と2等星の明るさの比と2等星と3等星の明るさの比は同じです。

図はHR図と呼ばれるもので、さまざまな恒星(みずから輝く星)の色と明るさを点で示しています。恒星の色はその表面の温度によって変わり、温度が高いほど青白く、温度が低いほど赤く見えます。恒星は、その一生のうちに色や明るさを変化させていきます。図の点線で示したように、恒星は大きく分けて3つのグループに分けることができ、その大部分は主系列星というグループに分類されます。また、HR図における等級は、すべての恒星を地球から同じ距離においたと考えたときの明るさを示すものとし



図

(1) 1等星は4等星よりも何倍明るく見えますか。その値としてもっとも適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 2.5倍 イ 4倍 ウ 16倍 エ 40倍

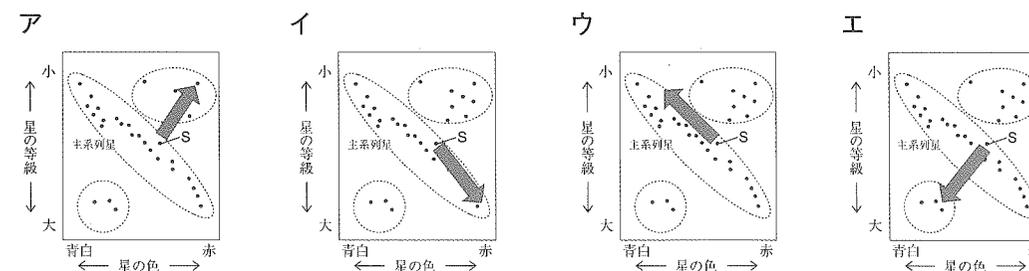
(2) オリオン座には、青白い色のリゲルと、赤い色のベテルギウスという2つの1等星があります。これらの2つの恒星について説明した文としてもっとも適切なものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア リゲルよりもベテルギウスの方が表面の温度が高い
 イ リゲルよりもベテルギウスの方が表面の温度が低い
 ウ リゲルとベテルギウスの表面の温度はほぼ同じである

(3) 図中の星Aと星Bは主系列星に属し、地球からほぼ同じ距離にある2つの恒星を示しています。星Aは星Bに対して、明るさと表面の温度はどうなっていると考えられますか。それらの組み合わせとしてもっとも適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	明るさ	温度
ア	明るい	高い
イ	明るい	低い
ウ	暗い	高い
エ	暗い	低い

(4) 図中の星Sは太陽を示しています。太陽はこれから先、大きくふくらんで、明るく赤く輝くようになると予想されています。このとき、太陽はHR図上ではどのような位置へ移っていくと考えられますか。太陽の位置の変化を矢印で表した図としてもっとも適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



5 次の文章を読み、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

光が鏡に当たると、その光は鏡にはね返されます。これを「光の反射」といいます。図1のように、垂線（鏡に垂直な線）と鏡に反射する前の光がつくる角を入射角、垂線と鏡に反射した後の光がつくる角を反射角といいます。このとき、入射角の大きさと反射角の大きさは必ず等しくなります。

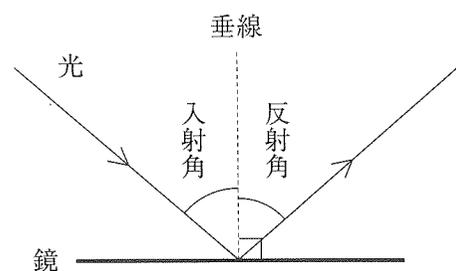


図1

図2のように光源・鏡1・鏡2・スクリーンを置きました。光源からは光が矢印の方向に出ており、鏡1とスクリーンは光源から出た光と垂直、鏡2は光源から出た光と平行になっています。

図2の状態から図3のように鏡1・鏡2を回転させ、光源から出る光の向きを変えずに鏡1に当てたところ、光は鏡1・鏡2で反射してスクリーンに映りました。図2の状態から鏡1を回転させた角度を角度A、鏡2を回転させた角度を角度Bとし、それぞれ90°未満とします。また、鏡2での反射角を角度Cとします。

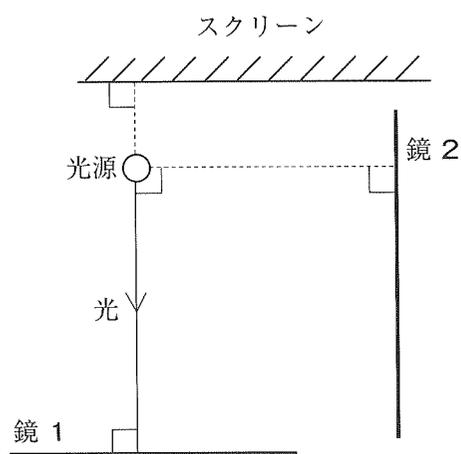


図2

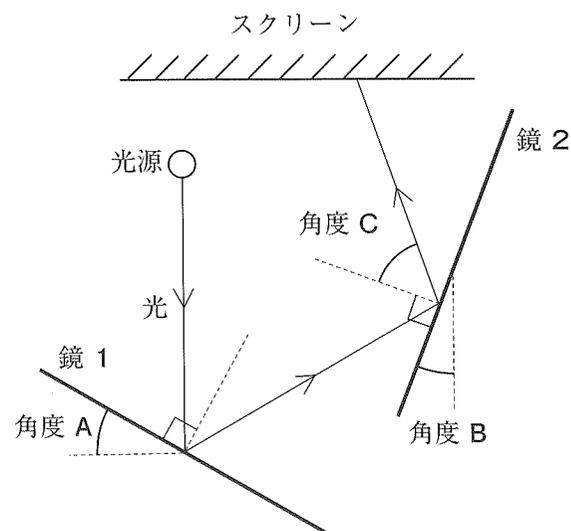


図3

(1) 角度Aが 30° 、角度Bが 0° のとき、光がスクリーンに当たりました。このとき角度Cは何度ですか。

(2) 次の文章中の〔①〕,〔②〕に入る言葉の組み合わせとしてもっとも適切なものを、あとのア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図3の状態から角度Aのみを少しだけ大きくすると、スクリーン上の光は〔①〕向きに移動します。また、角度Bのみを少しだけ大きくすると、スクリーン上の光は〔②〕向きに移動します。

	①	②
ア	左	右
イ	左	左
ウ	右	右
エ	右	左

(3) 角度Aが 50° のとき、光がスクリーンに垂直に当たりました。このとき角度Bは何度ですか。

6 次の文章を読み、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

植物はできるだけ葉を重ねないように付けることで、日光を効率よく受けています。多くの植物は、らせん状に葉を付けることで、下にある葉がすぐ上にある葉のかげになりにくくしています。植物の葉の付き方を葉序と呼び、茎を中心とした、葉と次の葉との角度のことを開度といいます。開度は 0° 以上 180° 以下で表します。

植物Aの葉の付き方について、図1は横から見たもの、図2は上から見たものです。1枚目の葉からずれて葉がついていき、上から見ると1枚目の葉と4枚目の葉が重なってみえます。この場合、1枚目の葉の真上に次に初めて葉がつくまでに、新たに3枚の葉がついて1回転するので、このような葉序を $\frac{1}{3}$ 葉序といいます。図3は、これを模式的に示したものです。茎を中心の点で表し、1枚葉がつくごとに円を増やしていきます。円周上の点は葉の付く位置を、番号は葉の付く順番をそれぞれ表しています。

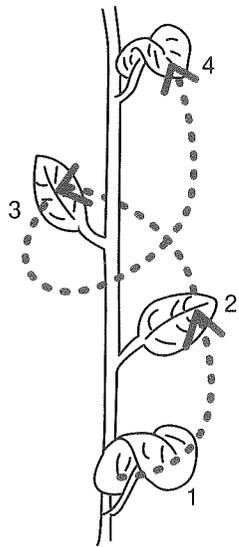


図1

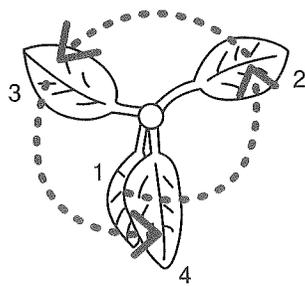


図2

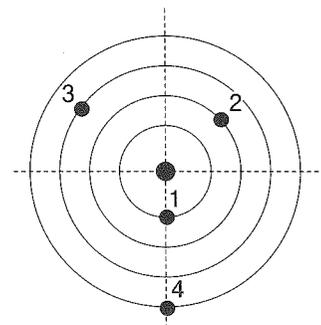


図3

(1) 植物Aの開度としてもっとも適切なものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 30° イ 45° ウ 60° エ 90° オ 120° カ 180°

(2) 植物Bは図4のような順序で葉を付けます。これについてあとの①、②の問いに答えなさい。

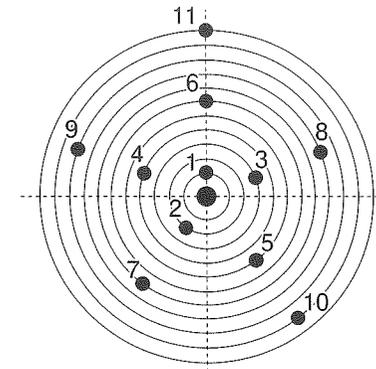


図4

① 植物Bの開度としてもっとも適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 60° イ 120° ウ 144° エ 165°

② このような葉序としてもっとも適切なものを、次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。

ア $\frac{1}{5}$ 葉序 イ $\frac{2}{5}$ 葉序 ウ $\frac{3}{5}$ 葉序 エ $\frac{4}{5}$ 葉序 オ $\frac{1}{6}$ 葉序

カ $\frac{4}{11}$ 葉序 キ $\frac{5}{11}$ 葉序

(3) 植物Cは $\frac{3}{8}$ 葉序で葉を付けます。図5のように1番はじめに付く葉の位置が決まったとき、5番目に付く葉の位置はどこになりますか。もっとも適切なものを、図5の中のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

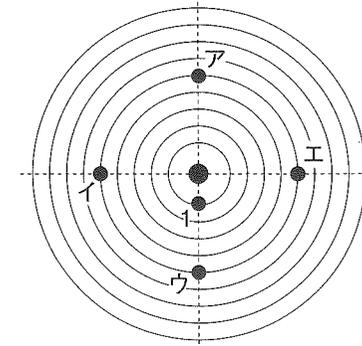


図5

7 次の文章を読み、あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。ただし、BTB溶液は中性で緑色を示し、その体積は無視できるものとし、水酸化ナトリウムを溶かす前の水の体積と、溶かした後の水溶液の体積は等しいものとし、また、反応容器の内と外で熱のやりとりはないものとし。

水酸化ナトリウムは白色の固体で、水に溶けるときに熱が発生します。下の表は、20℃の水に溶かした水酸化ナトリウムの重さ、そのときの水の体積、できた水溶液の温度を表したものです。

表

水酸化ナトリウムの重さ [g]	2	4	8	4	8
水の体積 [mL]	100	100	100	200	200
できた水溶液の温度 [℃]	25.3	30.6	41.2	25.3	30.6

また、水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を加えると、水溶液中に食塩ができ、この変化でも熱が発生します。

4gの水酸化ナトリウムを20℃の水100mLに溶かして作った水酸化ナトリウム水溶液にBTB溶液を加え、温度を20℃まで下げました。これに、ある濃さの20℃の塩酸Aを100mL加えると、溶液の色が緑色になりました。このときできた食塩水の温度は26.7℃でした。

次に、2gの水酸化ナトリウムを20℃の水50mLに溶かして作った水酸化ナトリウム水溶液にBTB溶液を加え、温度を20℃まで下げました。これに、20℃の塩酸Aを50mL加えると、溶液の色が緑色になりました。このときできた食塩水の温度は26.7℃でした。

- (1) 4gの水酸化ナトリウムを20℃の水50mLに溶かしました。このときできた水溶液の温度は何℃ですか。
- (2) (1) でできた水酸化ナトリウム水溶液にBTB溶液を加えました。これに塩酸Aを溶液の色が緑色になるまで加えました。このとき加えた塩酸Aの体積は何mLですか。
- (3) 6gの水酸化ナトリウムを水100mLに溶かしました。この水溶液にBTB溶液を加え、さらに塩酸Bを50mL加えたところ、溶液の色が緑色になりました。塩酸Bの濃さは塩酸Aの濃さの何倍ですか。
- (4) (3) でできた食塩水の温度は何℃ですか。ただし、混合前の塩酸、水酸化ナトリウム水溶液の温度はともに20℃であるものとし。
- (5) 塩酸A50mLにBTB溶液を加えました。これに固体の水酸化ナトリウムを溶液の色が緑色になるまで加えました。このとき加えた水酸化ナトリウムの重さは何gですか。
- (6) (5) でできた食塩水の温度は何℃ですか。ただし、水酸化ナトリウムを加える前の塩酸の温度は20℃であり、同じ量の水酸化ナトリウムを、水に溶かしたことによって発生する熱の量と、塩酸に溶かしたことのみによって発生する熱の量は等しいものとし。

1

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

2

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

3

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

4

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

5

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

6

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

7

(1)		°C	<input type="checkbox"/>
(2)		mL	<input type="checkbox"/>
(3)		倍	<input type="checkbox"/>
(4)		°C	<input type="checkbox"/>
(5)		g	<input type="checkbox"/>
(6)		°C	<input type="checkbox"/>

受験番号				
------	--	--	--	--

氏名	
----	--

得点	
----	--