

平成27年度 科学と人間生活 (50分)

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけない。
- 2 この問題冊子は18ページである。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
- 3 試験開始の合図前に、監督者の指示に従って、解答用紙の該当欄に以下の内容をそれぞれ正しく記入し、マークすること。
 - ・①氏名欄
氏名を記入すること。
 - ・②受験番号、③生年月日、④受験地欄
受験番号、生年月日を記入し、さらにマーク欄に受験番号(数字)、生年月日(年号・数字)、受験地をマークすること。
- 4 受験番号、生年月日、受験地が正しくマークされていない場合は、採点できないことがある。
- 5 解答は、解答用紙の解答欄にマークすること。例えば、

10

と表示のある解答番号に対して②と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の②にマークすること。

(例)

解答 番号	解 答 欄			
10	①	②	③	④

- 6 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけない。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってよい。

注意事項は裏表紙に続きます。この問題冊子を裏返して必ず読むこと。

ただし、問題冊子を開かないこと。

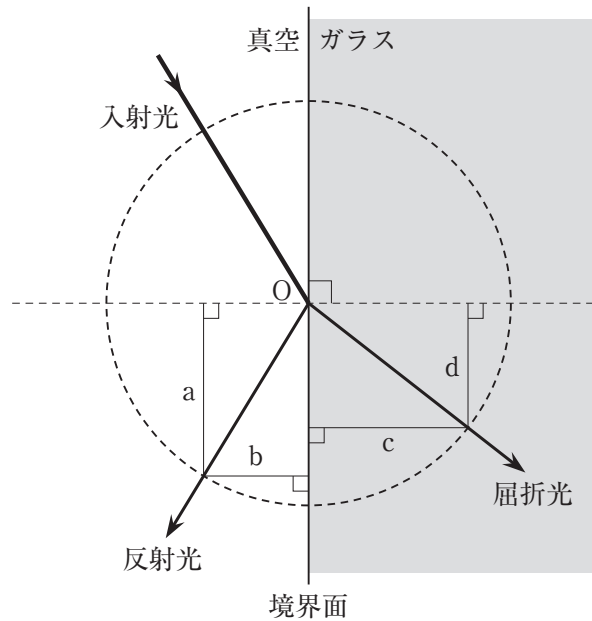
科学と人間生活

(解答番号 ~)

【選択問題】 (・ のどちらか1題を選び解答する)

光の性質や現象について、問1～問5に答えよ。

問1 図のように、真空中からガラス中に光が入射して、境界面と入射光の交点Oにおいて反射と屈折をした場合について考える。ガラスの屈折率(真空に対するガラスの相対屈折率)を表す式として正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし図において、矢印は光の進む向きを表し、点線の円の中心は交点Oである。またa～dは、光の進む向きと円の交点から引いた各垂線の長さを示す。解答番号は 。



- ① $\frac{d}{a}$
- ② $\frac{c}{b}$
- ③ $\frac{a}{d}$
- ④ $\frac{b}{c}$

問 2 光の性質や現象について説明した記述の中で誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 一枚の偏光板を通った自然光は、一定の方向にだけ振動している。
- ② プリズムに通した太陽光のように、光が色によって分かれることを、分散という。
- ③ シャボン玉が色づくのは、光の干渉による。
- ④ 夕陽が赤く見えるのは、光の屈折による。

問 3 次の文中の , に入る語句の組合せとして適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

テレビやパソコンのモニターでは、「光の三原色」と呼ばれる赤、緑、 の3色の光の重ね合わせる割合を変化させることによって、様々な色を人工的に作りだしている。発光ダイオード(LED)を用いても、この3色すべての光を重ね合わせることによって、人間の眼には 色に見えるような光をつくることができる。

	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="B"/>
①	黄	白
②	黄	黒
③	青	白
④	青	黒

問 4 人間の眼に見える光(可視光線)は、電磁波の一種である。電磁波について説明した記述の中で誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

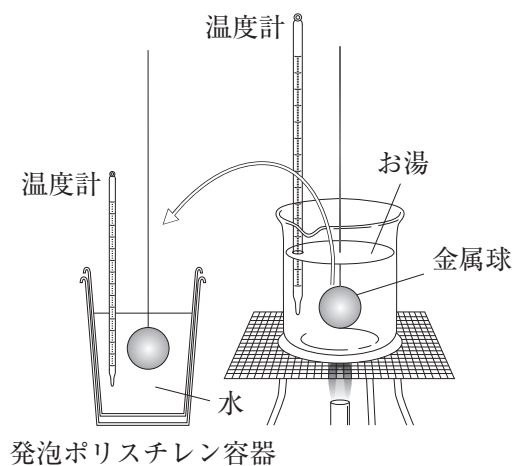
- ① あらゆる電磁波は、光と同じ速さで真空中を伝わる。
- ② 電磁波は、音波と同じ縦波である。
- ③ 電磁波には、回折や干渉の現象が見られる。
- ④ 電磁波は、電気的な振動と磁気的な振動とが空間中を伝わる。

問 5 電磁波を、波長の長い順に左から並べたものとして適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 電 波 > 可視光線 > X 線
- ② 可視光線 > X 線 > 電 波
- ③ X 線 > 可視光線 > 電 波
- ④ 電 波 > X 線 > 可視光線

【選択問題】 (1 · 2 のどちらか1題を選び解答する)

2 図のような器具を用い金属の比熱を測定する実験を行った。発泡ポリスチレン容器には水 50 g を入れ、温度を測定すると 20°C であった。質量 200 g の金属球をビーカーのお湯で加熱し、 90°C になったところで発泡ポリスチレン容器の水の中に入れた。その後の温度を測定すると、水の温度は 40°C になった。この実験について、問 1～問 5 に答えよ。



問 1 金属の比熱の測定実験を行う上での注意点として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 1 。

- ① 実験装置が熱くなるので、やけどに十分注意する。
- ② 発泡ポリスチレン容器に入れた水の温度は、温度変化がなくなった状態になってから温度計を読み取る。
- ③ 金属球を温めた後、金属球についた水滴をふき取り、発泡ポリスチレン容器に素早く入れる。
- ④ 金属球を入れた後の温度の測定は、熱が逃げないように金属球を入れた直後に測定する。

問 2 熱の移動について説明した次の文章で、**ア** ~ **エ** に当てはまる語句の組合せとして適切なものを、下の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は **2**。

どのような物質でも、構成する原子や分子はその温度に応じた **ア** をしている。温度が異なる物質を接触させると、**イ** の物質から **ウ** の物質へと熱が移動し、温度が等しい状態になる。この状態を **エ** という。

	ア	イ	ウ	エ
①	拡散	高温	低温	熱平衡
②	拡散	低温	高温	熱運動
③	熱運動	高温	低温	熱平衡
④	熱運動	低温	高温	熱容量

問 3 温度について説明した文章で最も適切なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

解答番号は **3**。

- ① 日常生活で使用している $^{\circ}\text{C}$ という単位は、カ氏(華氏)と呼ばれる。
- ② セルシウス温度は、1気圧における水の融点と沸点の温度差を100等分して決められた。
- ③ 絶対温度は、原子や分子の熱容量をもとに決められた。
- ④ 絶対温度の100 Kは、セルシウス温度で表すと -273°C である。

問 4 比熱の測定実験において、水と金属球との間のみで熱は移動しているものとする。水の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ としたとき、この金属の比熱として正しいものを、次の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は **4**。

- ① $0.35 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$
- ② $0.40 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$
- ③ $0.42 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$
- ④ $0.48 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$

問 5 比熱の測定実験から考えられることをまとめた内容について適切でないものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、次の表は物質の比熱の値をまとめたものである。

解答番号は

5

。

物 質	比熱[J/(g・K)]
銅	0.39
鉄	0.45
アルミニウム	0.90
水	4.2

- ① 比熱の値の表から、実験で用いた金属球は比熱の小さい金属である銅か鉄だと考えられる。
- ② 実際には容器や温度計などにも熱が移動するので、実験で得られた金属球の比熱の値はやや小さい値で測定される。
- ③ 水の量を増やして同様に実験すると、金属球を入れた後の水の温度上昇は小さくなる。
- ④ 同じ質量のアルミニウムの金属球で同様に実験すると、金属球を入れた後の水の温度上昇は小さくなる。

【選択問題】 (3 ・ 4 のどちらか1題を選び解答する)

3 私たちが日常摂取している栄養素はおもに、炭水化物、タンパク質、脂質に分けられる。これらの栄養素について、問1～問5に答えよ。

問1 ^{もち}餅やパンにはデンプンが含まれる。これらに含まれるデンプンに関する記述のうち正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 6。

- ① デンプンは多糖類であり、ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を加えても色の変化を示さない。
- ② デンプンは多数のグルコースが直鎖状に結合しているアミロースのみからなる。
- ③ デンプンは隣り合うグルコース分子の一部から水分子が取れて結合することで構成される。
- ④ デンプンがグルコースやマルトースに分解される反応を、フェーリング反応という。

問2 体内に取り込まれた栄養素は、物質ごとに特定の酵素が作用することにより分解される。これらの物質名、酵素、生成する物質の組合せとして正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 7。

	物質名	酵 素	生成する物質
①	マルトース	マルターゼ	グルコース
②	デンプン	ペプチダーゼ	マルトース
③	タンパク質	リパーゼ	脂肪酸, モノグリセリド
④	グルコース	スクラーゼ	スクロース

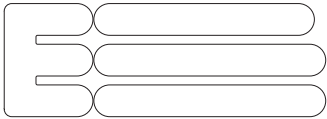
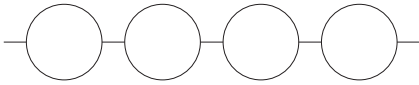
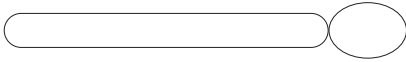

問3 タンパク質は、私たちのからだをつくる主要な成分であり、アミノ酸を基本単位とする結合でできたものである。アミノ酸を構成する中心の炭素原子には、4種類の原子や原子団が結びついている。そのうち必ず含まれる3種類の組合せとして正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 8。

- ① 水素原子(-H), ヒドロキシ基(-OH), メチル基(-CH₃)
- ② メチル基(-CH₃), ヒドロキシ基(-OH), アミノ基(-NH₂)
- ③ 水素原子(-H), ヒドロキシ基(-OH), カルボキシ基(-COOH)
- ④ 水素原子(-H), カルボキシ基(-COOH), アミノ基(-NH₂)

問 4 アミノ酸とタンパク質に関する記述のうち誤っているものを、次の①～④のうちから一つ
選べ。解答番号は 。

- ① タンパク質は、多数のアミノ酸がペプチド結合をして長くつながった構造をしている。
- ② ヒトの体内で吸収されたアミノ酸はタンパク質に合成され、からだの各部を形成する。
- ③ ヒトのからだをつくるタンパク質は、体内で合成されるアミノ酸のみからなる。
- ④ タンパク質が、熱や酸、金属イオンなどの影響で分子構造が変化することを、タンパク質の変性というが、生卵を加熱すると凝固するのもこのためである。

問 5 私たちのからだに必要な三大栄養素の一つである脂質(油脂)における分子構造の模式図として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 

【選択問題】 (**3** ・ **4** のどちらか1題を選び解答する)

4 次の表にあげる4種類のプラスチックは、以下の問1～問3の問題文中におけるA, B, C, Dのどれかである。問1～問5に答えよ。

プラスチック	およその密度	熱による性質	炎の中に入れたとき
ポリ塩化ビニル	1.4 g/cm ³	熱可塑性	炎の中では燃えるが、外に出すと消える。
フェノール樹脂	1.8 g/cm ³	熱硬化性	燃えずにこげる。
ポリエチレン	0.94 g/cm ³	熱可塑性	融けて燃えだし、炎から出してもよく燃える。
ポリエチレンテレフタレート	1.3 g/cm ³	熱可塑性	着火しにくいですが、火がつくと燃え続ける。

問1 ビーカーに入った水に、A, B, C, Dのプラスチック片を入れたところ、プラスチック片Aだけが浮いた。プラスチック片Aとして適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **6**。

- ① ポリ塩化ビニル
- ② フェノール樹脂
- ③ ポリエチレン
- ④ ポリエチレンテレフタレート

問2 問1の実験後、ビーカーに入った水を熱して沸騰させ、それぞれのプラスチック片をピンセットで取り出してかたさを調べたところ、プラスチック片Bだけがかたく、A, C, Dはやわらかくなっていた。プラスチック片Bとして適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **7**。

- ① ポリ塩化ビニル
- ② フェノール樹脂
- ③ ポリエチレン
- ④ ポリエチレンテレフタレート

問 3 問 2 の実験後、換気のよいところで、それぞれのプラスチック片をバーナーの炎に入れたところ、プラスチック片 C はすすを出して燃えたが、炎から出すとすぐに燃えなくなった。プラスチック片 D は縮み、すすを出して燃えた。プラスチック片 C として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① ポリ塩化ビニル
- ② フェノール樹脂
- ③ ポリエチレン
- ④ ポリエチレンテレフタレート

問 4 4 種類のプラスチックに共通する性質として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 金属や陶磁器に比べて密度が小さい。
- ② 金属や陶磁器に比べて加工や成形がしにくい。
- ③ 電気をよく通す。
- ④ 地中の微生物によって分解される。

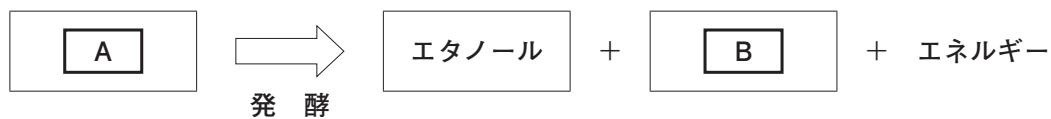
問 5 プラスチックのリサイクルに関する記述として適切でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① プラスチックは、材質によって分別や精製を徹底する必要がある。
- ② 消費者が材質を判別するために、プラスチックの識別マークが表示されている。
- ③ プラスチックは腐敗せず、廃棄する場所も限度があり、再生利用が促されている。
- ④ 熱や圧力を利用した処理により、プラスチック製品や繊維製品に再生することをリユースという。

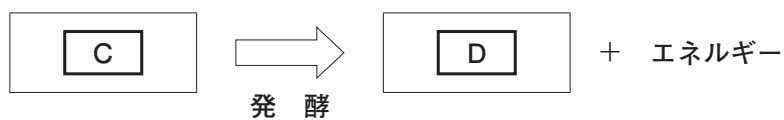
【選択問題】 (・ のどちらか1題を選び解答する)

次の反応1, 2は, 発酵を利用した食品の生成について簡単に示したものである。問1～問5に答えよ。

反応1



反応2



問1 反応1の , に当てはまる語句の組合せについて最も適切なものを, 次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="B"/>
①	タンパク質	水
②	炭水化物	水
③	炭水化物	二酸化炭素
④	タンパク質	二酸化炭素

問2 反応1を利用した食品として適切でないものを, 次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 日本酒
- ② パン
- ③ ビール
- ④ もち餅

問 3 反応 2 の **C** , **D** に当てはまる語句の組合せについて最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **13** 。

	C	D
①	タンパク質	二酸化炭素
②	炭水化物	乳酸
③	炭水化物	二酸化炭素
④	タンパク質	乳酸

問 4 反応 2 を利用した食品として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **14** 。

- ① みりん
- ② かつお節
- ③ ヨーグルト
- ④ 納豆

問 5 基本的なしくみは発酵と似ていて、日常生活において悪臭を伴ったり、人間生活に有害な物質ができる現象を何というか。最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **15** 。

- ① 光合成
- ② 醸造
- ③ 呼吸
- ④ 腐敗

【選択問題】（**5**・**6**のどちらか1題を選び解答する）

6 植物と光について、問1～問5に答えよ。

問1 次の文の **A** ～ **C** に入る語句の組合せとして正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **11**。

植物が、光刺激に対して一定の方向へ曲がる性質を **A** という。この光刺激を受けた方向に向かって曲がることを **B** の **A** といい、光刺激と反対方向に曲がることを **C** の **A** という。

	A	B	C
①	光走性	負	正
②	光屈性	正	負
③	光走性	正	負
④	光屈性	負	正

問2 植物の花芽の形成について適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **12**。

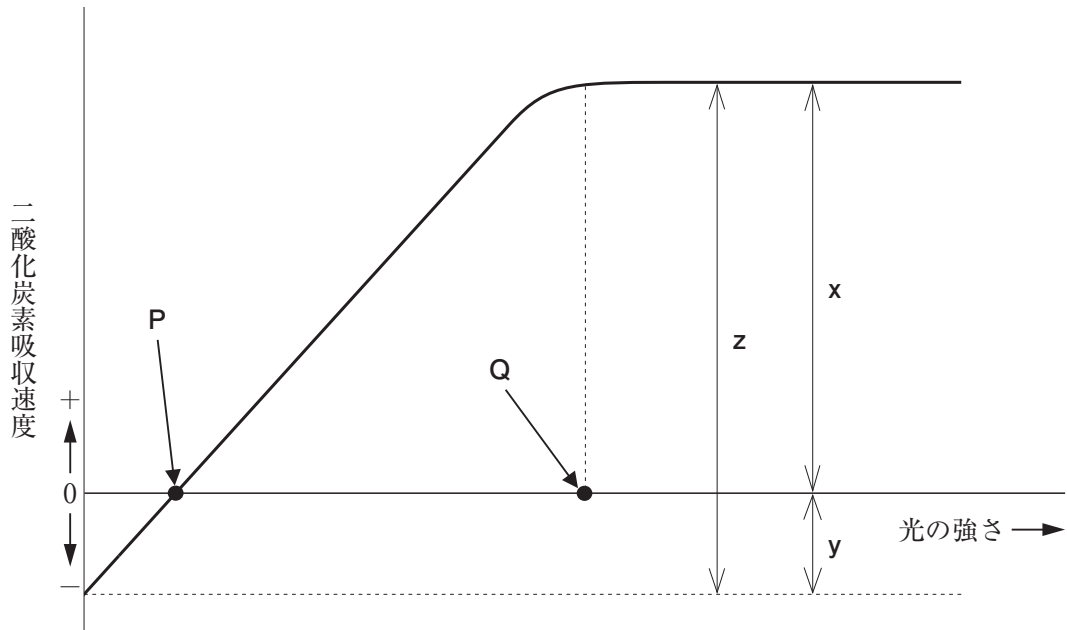
- ① 夜の長さが長くなると、花芽を形成する植物を長日植物という。
- ② 昼の長さが長くなると、花芽を形成する植物を短日植物という。
- ③ 気温がある一定以上になると、花芽を形成する植物を中性植物という。
- ④ 日長によって花芽の形成を調節する植物は、明期より、連続した暗期が深く関係している。

問3 多くの植物の葉が緑色をしているのはなぜか。その理由として適切なものを、次の①～④

のうちから一つ選べ。解答番号は **13**。

- ① 可視光線の波長の中で、緑色の波長を多く吸収するため。
- ② 可視光線の波長の中で、緑色以外の波長を多く吸収するため。
- ③ すべての可視光線の波長を吸収するため。
- ④ 多くの昆虫が緑色を好むため。

次の図は、光-光合成曲線である。



問 4 上の図の点P, 点Qはそれぞれ何というか。組合せとして適切なものを, 次の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

	P	Q
①	光成長点	光補償点
②	光補償点	光飽和点
③	光補償点	光中和点
④	光中和点	光補償点

問 5 上の図の x, y, zは何をあらわしているか。組合せとして適切なものを, 次の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

	x	y	z
①	光合成速度	呼吸速度	見かけの光合成速度
②	光合成速度	見かけの光合成速度	呼吸速度
③	見かけの光合成速度	光合成速度	呼吸速度
④	見かけの光合成速度	呼吸速度	光合成速度

【選択問題】（ **7** ・ **8** のどちらか1題を選び解答する）

7 日本にはさまざまな自然災害が発生し、多くの被害が出ているため、その対策が非常に大切である。日本にもたらされる災害とその対策について、問1～問5に答えよ。

問1 台風の説明として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **16**。

- ① 台風は常に前線をとまなう。
- ② 台風の最大風速は、17.2 m/s 以上である。
- ③ 台風が発生するのは北太平洋の高緯度地方である。
- ④ 日本に近づいた台風は、一般的に貿易風の影響を受け、東から西に進む。

問2 日本の気象災害の説明として適切でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **17**。

- ① 秋雨前線は、台風の影響を受け大雨をもたらすことがある。
- ② 集中豪雨は、狭い範囲に大量の雨が降り、河川の急激な増水などをもたらす。
- ③ 冬季には、日本列島の日本海側で乾いた晴天が続き、太平洋側で豪雪となる。
- ④ 台風は、暴風や豪雨、高潮によって大きな被害をもたらすことがある。

問3 日本には100をこえる活火山があり、噴火のときにはさまざまな火山噴出物を噴出し、周囲に被害をもたらすことがある。火山噴出物が山頂付近で大規模に崩壊し、火山ガスと一緒に高温状態で高速で流れ落ちてくる現象を何というか。正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **18**。

- ① 火砕流
- ② 溶岩流
- ③ 土石流
- ④ 火山泥流

問 4 写真は地震動によって水を多く含んだ地盤から、砂が水とともに吹き出し、建物が傾いている現象である。このような現象の名称で正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。
 解答番号は 。



写真

- ① 液状化
- ② 地割れ
- ③ 土石流
- ④ 土砂崩れ

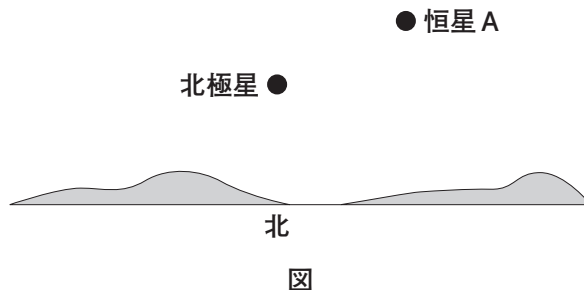
問 5 次の文は地震に対する備えを説明したものである。文中の ～ に入る語句の組合せとして正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

土地の隆起や沈降、伸縮などの測量を定期的に行うことで、地震の前兆となる をとらえたり、将来強いゆれに見舞われる可能性を地図上に示した を用いて防災計画に利用する。また、地震の発生直後に地震計でとらえた観測データの解析から、各地での主要な振動の到達時刻や震度を伝える を利用し、被害を最小限に抑えることが期待されている。

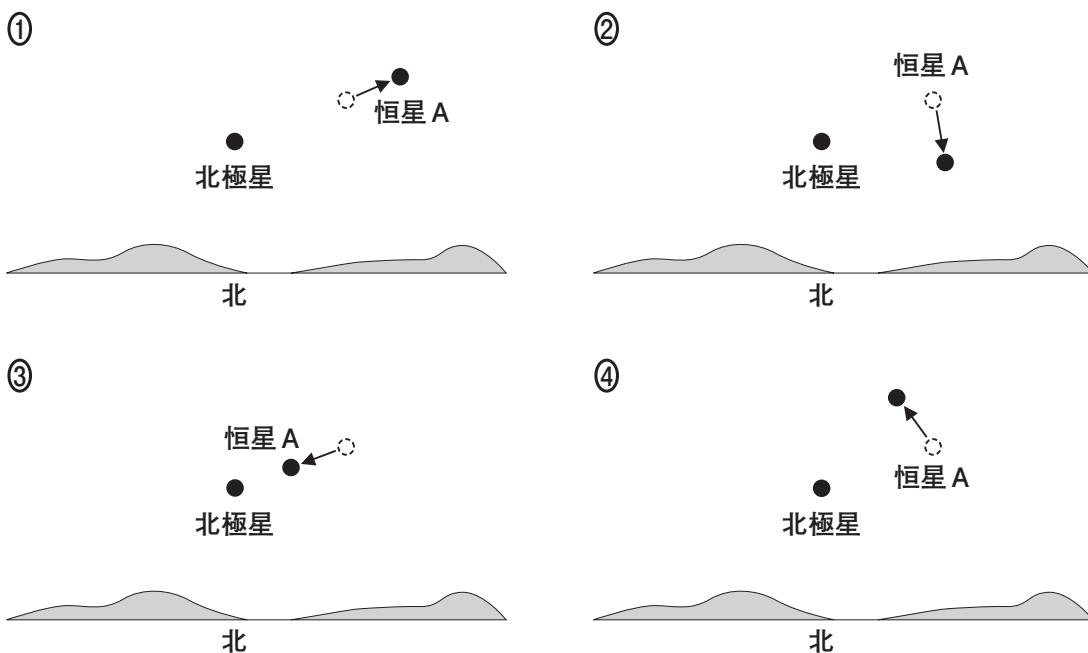
	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="C"/>
①	地殻変動	震源地図	緊急震度情報
②	地震予知	震源地図	緊急地震速報
③	地震予知	地震動予測地図	緊急震度情報
④	地殻変動	地震動予測地図	緊急地震速報

【選択問題】 (7 ・ 8 のどちらか1題を選び解答する)

8 図は、ある日の東京で北の空を観測した結果を模式的に記録したものである。問1～問5に答えよ。



問1 観測日の恒星Aを2時間後に、再び同じ場所で観測したときの恒星Aの位置を示したものとして適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし○は、最初に観測した恒星Aの位置を示している。解答番号は 16。



問2 図から1ヶ月後に、再び同じ時刻に北の空を観測したとき、図の恒星Aの位置が変化していた。この説明として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 17。

- ① 恒星が地球のまわりを回ることによって位置が変化する。
- ② 地球自身が回転することによって位置が変化する。
- ③ 地球が太陽のまわりを回ることによって位置が変化する。
- ④ 地球とまわりの恒星がそれぞれ独自の方向に移動することによって位置が変化する。

問 3 図から1ヶ月後に、北の空を観測したとき、図の恒星Aが同じ位置に観測された。その時刻の説明として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 18。

- ① 図の時刻より4時間前
- ② 図の時刻より2時間前
- ③ 図の時刻より2時間後
- ④ 図の時刻より4時間後

問 4 図と同日、同時刻に、札幌で北の空を観測したときの北極星と恒星Aの位置として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 19。

①

②

③

④

問 5 現在利用されている暦は、天体の運動をもとに作られている。暦に関する説明として適切でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 20。

- ① 現在の日本では、一般的に月のみちかけをもとに作られた暦を使用している。
- ② 現在、世界の多くの国では、16世紀に定められたグレゴリオ暦を使用している。
- ③ 太陽の動きをもとに作られた暦は、1年が365日より長いので、うるう年で調整している。
- ④ 暦は紀元前より使われており、農耕作の時期を知るために利用されていた。

科学と人間生活

注意事項

- 1 【選択問題】 1 · 2 のどちらか1題, 3 · 4 のどちらか1題, 5 · 6 のどちらか1題, 7 · 8 のどちらか1題の計4題を選んで, 解答する問題番号を記入及びマークした上で, 解答すること。

5題以上にわたり解答した場合は採点できないので注意すること。

- 1 · 2 の解答番号は 1 から 5 。
- 3 · 4 の解答番号は 6 から 10 。
- 5 · 6 の解答番号は 11 から 15 。
- 7 · 8 の解答番号は 16 から 20 。