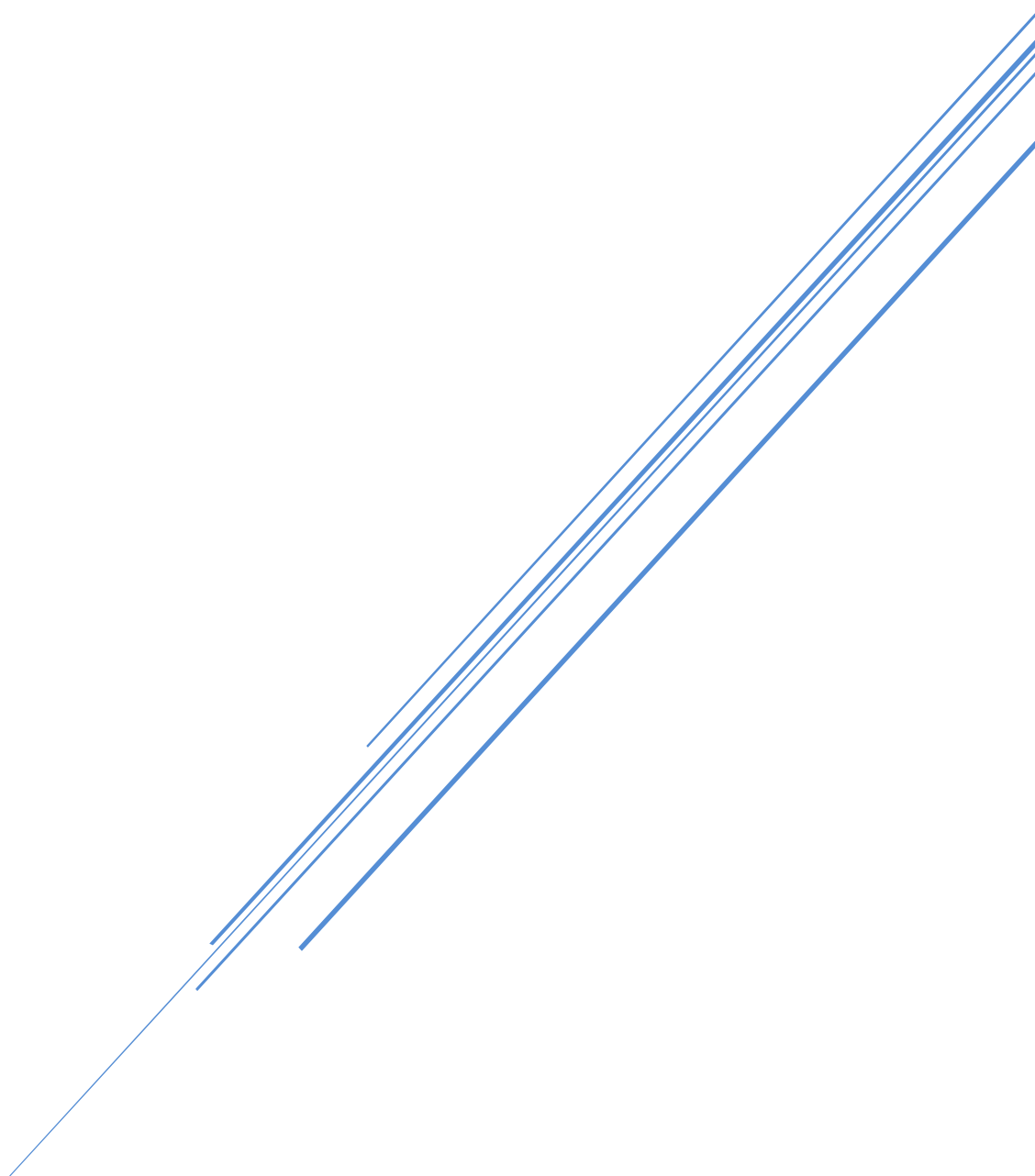


理科

2020年冬期講習 高校受験対策講座 [M03R]



1st Day

問題1 陽子さんと光一さんが、「東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会」について会話をしている。次は、そのときの会話の一部である。①～⑥に答えなさい。

陽子：今年は日本でオリンピックが開催されるね。

光一：(a) 日本の夏は高温・多湿なので、選手も観客も熱中症にならないように
(b) 水分や塩分の補給をしないとね。陽子さんは、どの競技に興味があるの。

陽子：私は (c) スポーツクライミングに興味があるわ
(図1)。道具を使わずに、人工の壁を登るなんてすごいよね。光一さんは、どの競技に興味があるの。

光一：(d) スケートボードの選手はかっこいいね (図2)。

陽子：表彰式ではメダルと一緒に、宮城県で育てられた (e) ヒマワリなどを使った花束も渡す予定みたいだよ。

光一：(f) 使い捨てプラスチックを再生利用して表彰台を製作したり、使用済みの小型家電などから集めたりサイクル金属でメダルを作ったりもするみたいだね。限りある資源を有効に使うのは大切だね。

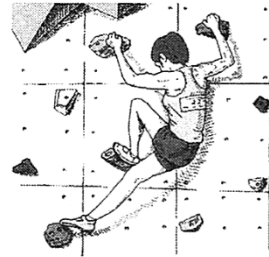


図1



図2

- ① 下線部(a)となるのは、日本の南の太平洋上で発達する暖かく湿った気団の影響が大きい。この気団を何といいますか。
- ② 下線部(b)には、塩化ナトリウムを含む経口補水液などを飲むことが有効である。塩化ナトリウムが水に溶けるときの電離の様子を、化学式とイオン式を使って書きなさい。
- ③ 下線部(c)について、図3はヒトの骨格と筋肉を模式的に表している。腕を矢印の向きに曲げたとき、筋肉X、Yの様子の組み合わせとして正しいものは、**ア～エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

| | 筋肉X | 筋肉Y |
|---|--------|--------|
| ア | 縮んでいる | ゆるんでいる |
| イ | 縮んでいる | 縮んでいる |
| ウ | ゆるんでいる | 縮んでいる |
| エ | ゆるんでいる | ゆるんでいる |

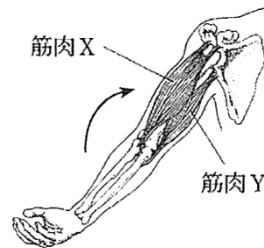
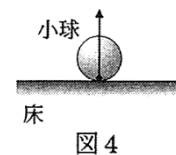


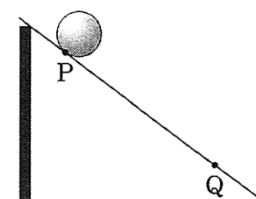
図3

④ 下線部(d)について、光一さんはスケートボードの動きを小球で考えた。(1)、(2)に答えなさい。ただし、空気抵抗や摩擦は考えないものとする。

(1) 図4は、静止した小球を表した模式図であり、小球には矢印のような、床が小球を押し出す力が働いている。この力と作用・反作用の関係にある力を、作用点を「・」で示して矢印でかきなさい。



(2) 図5の模式図のように斜面上の点Pに小球をおき、手を離した。小球が点Pから点Qまで移動するときのエネルギーの変化について述べた次の文章の〔A〕、〔B〕に当てはまることばとして最も適当なのは、ア～ウのうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。ただし、同じ記号を選んでもよい。



小球が点Pから点Qまで移動するとき、運動エネルギーは〔A〕。また、力学的エネルギーは〔B〕。

ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 一定に保たれる

⑤ 下線部(e)は双子葉類である。一般的に、双子葉類は単子葉類とは違い、中心に太い根と、そこから枝分かれした細い根をもつという特徴がある。この枝分かれした細い根を何といいますか。

⑥ 下線部(f)について、プラスチックを再生するとき、種類を区別するために密度の違いを利用する。表は代表的なプラスチックの種類とその密度をそれぞれ表したものである。質量5.6g、体積4cm³のプラスチックと考えられるのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア ポリプロピレン イ ポリエチレン
ウ ポリスチレン エ ポリエチレンテレフタレート

表

| 種類 | 密度 [g/cm ³] |
|---------------|----------------------------|
| ポリプロピレン | 0.90～0.91 |
| ポリエチレン | 0.92～0.97 |
| ポリスチレン | 1.05～1.07 |
| ポリエチレンテレフタレート | 1.38～1.40 |

問題2 中学生の花子さんは、家庭学習として身近な電気の技術について調べた。次は、そのときのノートの一部である。

①～③に答えなさい。〈2020年岡山理科 第2問〉

1 電気を使った新しい技術

近所の図書館では、図1のような新しい貸出機が導入された。台上にICタグのついた本を同時に複数冊置くと、バーコードのように1冊ずつではなく、まとめて手続きができる。

調べてみると、このICタグにはコイルと、情報を管理するチップが内蔵されていて、貸出機の台が磁界を発生させていることがわかった。



ここに本を置く

図1

【実験1】 コイルのはたらきを確認するため、図2のように、静止したコイルの上で棒磁石を動かして、電流が発生するかを調べた。

〈結果1〉

- ・棒磁石を a から b の位置に動かすと、検流計の針は右に振れた。
- ・棒磁石を b から a の位置に動かすと、検流計の針は 。
- ・棒磁石の S 極を下に向けて a から b の位置に動かすと、検流計の針は 。

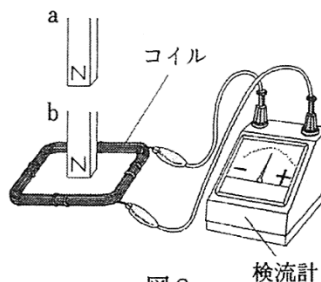


図2

電源がなくても、コイルには電流が流れることがわかった。この現象は家庭の電磁調理器 (IH調理器) などにも利用されているようだ。

2 家庭の電化製品調べ

電化製品には、電圧や電力の表示があるが、電流の表示がないものが多かった。

【実験2】 電圧と電流の関係を確認するために、図3のような回路をつくって電圧と電流の関係を調べた。

〈結果2〉

| | | | | | |
|---------|---|----|----|-----|-----|
| 電圧 [V] | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| 電流 [mA] | 0 | 41 | 80 | 122 | 160 |

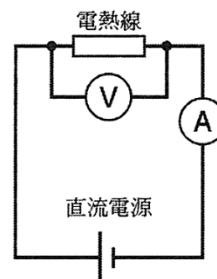


図3

ほとんどの家庭用の電化製品は100Vで使うので、消費電力は、抵抗の値に関係があると考えた。電気スタンドに取り付けられていた消費電力5WのLED電球の箱には、明るさは消費電力36Wの白熱電球に相当すると書いてあり、省電力化が進んでいるとわかった。

① 【実験1】について、(1)～(4)に答えなさい。

(1) コイルの中の磁界が変化することで電圧が生じ、コイルに電流が流れる現象を何といいますか。

(2) コイルの中の磁界が変化することで電圧が生じ、コイルに電流が流れる現象を利用したものとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア モーター イ 電熱線 ウ 電磁石 エ 手回し発電機

(3) [(X)]、[(Y)]に当てはまることばとして最も適当なのは、ア～ウのうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。ただし、同じ記号を選んでもよい。

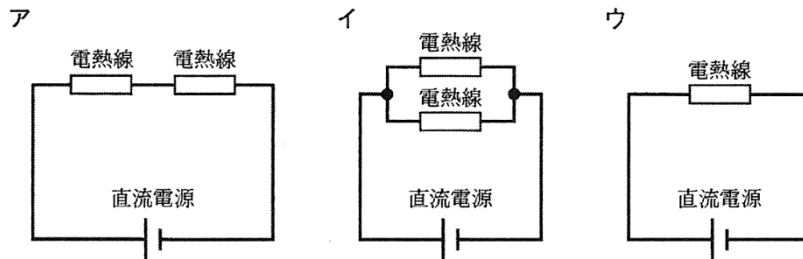
ア 右に触れた イ 左に触れた ウ 触れなかった

(4) コイルや棒磁石を変えずに、N極を下に向けた棒磁石を a から b の位置に動かすとき、流れる電流を大きくするためには、どのような方法があるか書きなさい。

② 【実験 2】について、(1)、(2)に答えなさい。

(1) 〈結果 2〉をもとに電圧と電流の関係を表すグラフをかきなさい。

(2) 下線部について、【実験 2】と同じ電熱線を用いて、ア～ウの回路をつくった。直流電源の電圧が同じとき、ア～ウを回路全体での消費電力を大きい方から順に並べ、記号で書きなさい。



③ 消費電力 36W の白熱電球と消費電力 5W の LED 電球をそれぞれ 5 分間点灯したとき、それぞれの消費する電力量の差は何 J ですか。

問題3 探査機はやぶさ2のニュースを聞いた純子さんは、過去に探査機はやぶさが持ち帰った小惑星「イトカワ」の微粒子の分析結果について資料を調べた。次は、そのときのメモである。①～⑦に答えなさい。(2020年岡山理科 第3問)

小惑星「イトカワ」について ～地球の岩石と比べてわかること～

- イトカワは他の小惑星と同様に、(a) 太陽のまわりを公転している。
- 微粒子の (b) 年代分析により、イトカワのもととなった岩石は、約46億年前の太陽系誕生に近い時期にできたと推測された。 (c) イトカワには、誕生から現在にいたるまで、その岩石が残っている。
- 地球に落ちてくるコンドライトいん石とイトカワの微粒子の成分が一致した。このいん石は岩石質で、(d) 一度とけた岩石が急激に冷え固まって粒状になったものを含んでいる。このことから、いん石の一部は小惑星からきているとわかった。
- 微粒子に含まれていた の中から水が検出された。 は柱状、緑褐色や黒緑色の有色鉱物で、地球の (e) 火成岩にも含まれる。
- イトカワは (f) 太陽などの影響で起こる宇宙風化の影響を受けていて、約10億年後には消滅する可能性がある。

① 下線部(a)には小惑星の他にも惑星などがあるが、太陽系には、惑星のまわりを公転する月のような天体もある。このような天体を何とといいますか。

② 下線部(b)の方法について、地球では地層に含まれる特定の生物の化石によっても、その地層の年代を知ることができる。ある地層から、図1のような示準化石となる生物の化石が見つかった。この示準化石から推定される地質年代として最も適当なのは、**ア～エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア 古生代より前 **イ** 古生代 **ウ** 中生代 **エ** 新生代

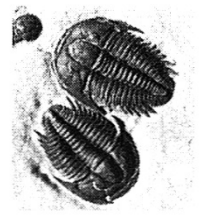


図1

③ 下線部(c)である一方、地球では、表面をおおう複数のプレートの活動によって絶えず地形変化や地震が起こり、大地が変化している。日本列島付近の大陸プレートと海洋プレートの境界で地震が起こるしくみを「大陸プレート」「海洋プレート」という語を使って、プレートの動きがわかるように説明しなさい。

④ 下線部(d)のように地球のマグマが急激に冷やされてできた岩石を観察すると、石基に囲まれた比較的大きな鉱物が見えた。この鉱物を石基に対して何とといいますか。

⑤ []に共通して当てはまる語として最も適当なのは、**ア～エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア 石英(セキエイ) **イ** 黒雲母(クロウンモ)
ウ 長石(チョウセキ) **エ** 輝石(キ石)

⑥ 下線部(e)について、地球上では、含まれる鉱物の割合とつくり（組織）によって図2のように大きく分類される。

ある岩石 X は、ほぼ同じ大きさの鉱物が組み合わさったつくりをもっていた。純子さんは、岩石 X の表面のスケッチをもとに、図3のように、それぞれ無色鉱物は「□」、有色鉱物は「■」で模式的に表した。表面の鉱物の様子が岩石全体であると考え、この岩石 X として最も適当なのは、ア～カのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア 流紋岩 イ 安山岩 ウ 玄武岩
エ 花こう岩 オ せん緑岩 カ 斑れい岩

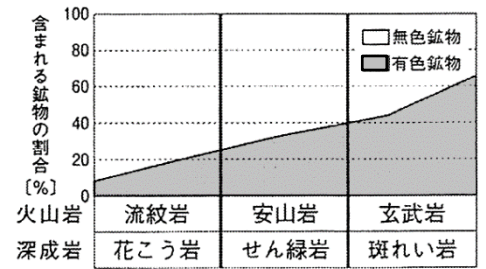


図2

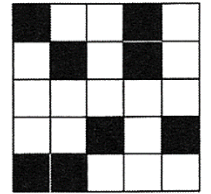


図3

⑦ 下線部(f)に対して、地球の表面では、水などの影響による風化の後、土砂が運搬されて堆積し、地層を形成する。図4はボーリング調査が行われた A～C 地点の位置を示した略地図であり、曲線は等高線を、数値は標高を表している。図5はボーリング調査から作成された柱状図である。これらの地点で見られた火山灰の層は同一のものであり、地層の上下の逆転や断層は起こっていない。図5の層ア～ウを堆積した年代の古いものから順に並べ、記号で答えなさい。

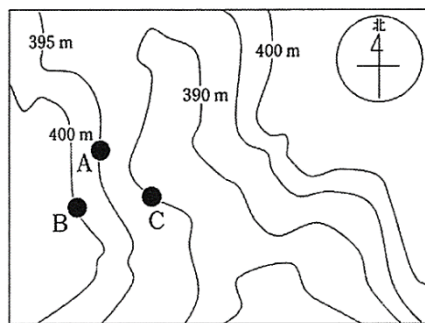


図4

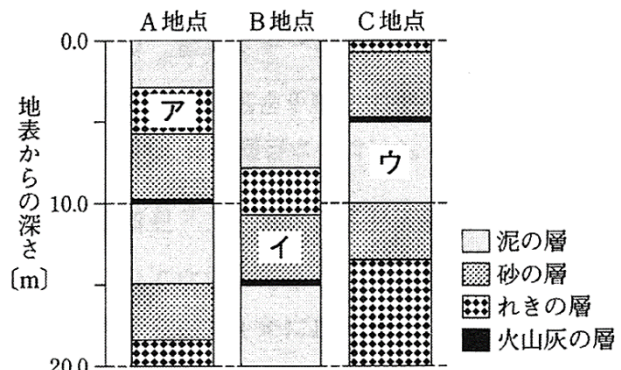


図5

問題1 律子さんは、授業でAI（人工知能）に関する調べ学習をした。次は、律子さんがつくったポスターの一部である。

①～⑦に答えなさい。〈2019年岡山理科 第1問〉

身近になったAI ～AIの活用例～

AIってなに？

AIとは人の知的機能を代行するコンピュータシステム。

☆ ロボット



AIがマイクやカメラなどの入力装置からの情報を得て、図1のような、人や動物に似せたロボットは、声や動きに対して反応する。それは、(a)人が耳や目などから情報を得て反応するのと似ている。声の場合、AIは(b)音の振動を解析し、ことばに変換して認識している。

図1



ロボットはAIの進歩によって声や動きを細かく認識できるようになってきました。コミュニケーションロボットは、より高機能になると考えられます。

☆ ドローン

図2のようなドローンは、遠隔操作で飛行したり、自動で飛行したりする。機体には主に(c)プラスチックが使われている。AIが各種センサーから(d)機体の傾きなどの情報を得て、プロペラの回転数を制御することで、ドローンは、安定した飛行を実現している。



図2



ドローンがAIによる自動制御で飛行できるようになれば、山間部への物品の運搬などが容易になり、労働力不足の解消などに効果があると考えられます。

☆ 画像認識

気象分野では、AIが図3のような過去の膨大な(e)気象情報を学習し、最新の気象情報から、天気の変化を予測している。

医療分野では、(f)レントゲン検査やX線を使ったCT検査、(g)小型のカメラを体内に入れる内視鏡検査などで得られる画像をAIが解析し、それを医師が診断するときに活用する研究が進んでいる。



画像認識は様々な分野に応用されている技術の一つです。
AIは短時間で正確な予測や解析が期待できるため、人による判断と合わせて、より精度が高くなると考えられます。



図3（気象庁 Web ページから作成）

まとめ

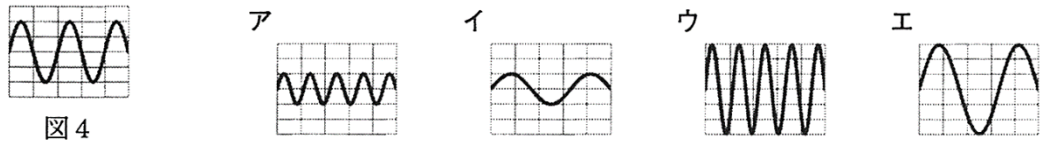
① 下線部(a)について、(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 耳で音の刺激を受け取るとき、振動が鼓膜から耳小骨に伝わった後、この振動が耳小骨の次に伝わる部分を何といいますか。

(2) 人が感覚器官で刺激を受け取り、反応するときの経路となるように、**ア～エ**を感覚器官に続いて信号が伝わる順に並べ、記号で答えなさい。

ア 運動神経 **イ** 感覚神経 **ウ** 運動器官 **エ** 中枢神経

② 下線部(b)について、図4はオシロスコープに表示させた、ある音の振動の様子を表している。この音よりも、音の大きさが大きく、音の高さが低い音の振動の様子は**ア～エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、図の縦軸の方向は振幅を、横軸の方向は時間を表しており、**ア～エ**の横軸と縦軸の目盛りの間隔は、図4と同じである。



③ 下線部(c)について、(1)、(2)に答えなさい。

(1) プラスチックは、ロウや砂糖などと同じように、燃焼させると二酸化炭素と水を生じる。このような物質を何といいますか。

(2) 質量 0.54 g、体積 0.45 cm³のプラスチックの密度は何 g/cm³ですか。

④ 下線部(d)について、図5はドローンが水平に対して機体を傾けて飛行している瞬間を表した模式図であり、矢印はドローンにはたらく重力の大きさと向きを表している。この重力をAの方向とBの方向に分解したとき、Aの方向の文力の大きさは何Nですか。ただし、図5の方眼の1目盛りは0.1Nとする。

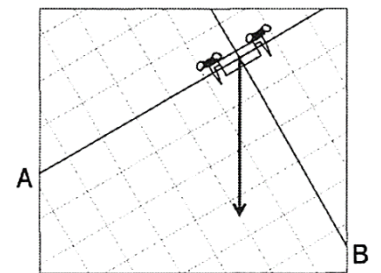


図5

⑤ 下線部(e)について、図3は、気象衛星による雲画像である。この画像で確認できる日本の冬の雲画像の特徴について説明した、次の文の[(あ)]に当てはまるのは、**ア～エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。また、[(い)]に当てはまる適当なことばを書きなさい。

日本海の海上に[(あ)]からの季節風に沿った[(い)]の雲が見られる。

ア 北東 **イ** 北西 **ウ** 南東 **エ** 南西

⑥ 下線部(f)について、これらの検査で利用されている X 線などの放射線の性質（能力）を調べた次の文章の[]に当てはまる適当なことばを書きなさい。

放射線には、物質を[]性質（能力）がある。検査ではこの性質を利用している。

⑦ 下線部(g)について、内視鏡では消化管などを見ることができ、小腸内部の表面は柔毛でおおわれている様子がわかる。柔毛の表面で吸収されやすい物質として適当なのは、**ア～オ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア アミノ酸 **イ** 脂肪 **ウ** モノグリセリド **エ** ブドウ糖 **オ** タンパク質

問題2 翔太さんは太陽の1日の動きを調べるために、次のような【観察】を行った。①～③に答えなさい。

(2019年岡山理科 第3問)

【観察】 図1は、将太さんが住む日本で、日の出から日の入りまでの太陽の動きを天球上に矢印で表した模式図である。この日、将太さんは図1の点Oの位置で、地平線から上の天球全体が円形に写るカメラを天頂に向け、一定時間ごとの太陽の連続写真を撮影した。図2は、この連続写真の太陽の位置をなめらかな曲線で結び、太陽の動きを矢印で表した模式図である。

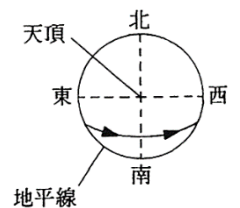
- ① 図1で表されるような、太陽の1日の見かけ上の運動を何といいますか。
- ② 下線部について、天球上のある時刻の太陽の位置を点A、その2時間後の太陽の位置を点Bとすると、 $\angle AOB$ の大きさとして最も適当なのは、ア～オのうちではどれですか。一つ答えなさい。
- ア 15° イ 24° ウ 30° エ 36° オ 48°

③ 翔太さんは季節による太陽と地球の関係を調べるために【実験】を行った。(1)～(5)に答えなさい。

【実験】 図3のように、地球に見立てたボールに地軸となる棒を取り付け、日本の北緯 35° の地点を〔観測点〕とし、そこに【観察】で使ったカメラを固定した。図4のように、太陽に見立てた電球の周囲に、棒を公転面に対して垂直な方向から 23.4° 傾けた図3のボールを置き、地球の公転をモデル化した。P～Sは〔観測点〕が春分、夏至、秋分、冬至のいずれかとなる位置であり、それぞれの位置でボールを自転させて〔観測点〕での天球の連続写真を撮った。また、黄道付近にある星座Xの絵を図4のように置き、地球から見える星座Xの見え方について考えた。

- (1) 図3と図4のa～dについて、地球の自転と公転の向きを正しく表した組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
- ア 自転：a 公転：c イ 自転：a 公転：d
 ウ 自転：b 公転：c エ 自転：b 公転：d

(2) 図4で〔観測点〕が夏至となるのはP～Sのうちではどれですか。一つ答えなさい。



(3) 図5は、P～Sのいずれかで撮影した連続写真の電球の位置を、なめらかな曲線で結び、矢印で表した模式図である。この矢印が図5のようになるのは、P～Sのうちではどれですか。一つ答えなさい。

(4) 実際に、日本で真夜中の東の空の低い位置に、星座Xが見える地球の位置として最も適当なのは、P～Sのうちではどれですか。一つ答えなさい。

(5) 【実験】から、将太さんが季節による太陽と地球の関係をまとめた次の文章の[]に共通して当てはまる適当なことばを書きなさい。

地軸が傾いたまま、地球が自転しながら公転すると、昼の長さが変化するだけでなく、[]ことがわかった。昼の長さが変化することで太陽からエネルギーを受け取る時間の長さが変化し、[]ことで同じ時間に同じ面積で太陽から受け取るエネルギー量が変化する。その結果、季節の変化が生じると考えられる。次回は地軸を傾けずに実験を行い、地球に与える影響を比較した。

問題3 理恵さんは、太陽系から約 39 光年離れた天体「トランプスト 1」の周囲で地球に似た惑星が発見されたという発表を知って宇宙に興味をもち、天文台に見学に行った。次は、調べたことをまとめた【メモ】の一部である。①～④に答えなさい。〈2019 年岡山理科 第 4 問〉

【メモ】

1 太陽を天体望遠鏡で数日間観察すると、少しずつ黒点の位置が移動し、太陽表面の中央部では円形に見えた黒点が、周辺部に移動するとだ円形に見えた。

2 太陽系は、銀河系の中心部から約 2 万 8000 光年の位置にある。太陽系には惑星や、惑星のまわりを公転する月などの天体が存在する。

3 太陽系の惑星のそれぞれの赤道半径と平均密度の値をグラフに表すと、図のように、二つのグループに分けることができる。

図の A～F は、地球以外の太陽系の惑星を示す。

- ① 太陽について、(1)、(2)に答えなさい。
- (1) 太陽のように自ら光を放つ天体を何といいますか。
- (2) 下線部からわかる太陽の動きについて、簡潔に書きなさい。
- ② 地球と月に関する次の文章の[(X)]、[(Y)]に入る語句の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

月は、地球のまわりを公転する である。月食が起きるときには、月の公転によって、太陽と地球と月が、 の順で一直線に並んでいる。

| | (X) | (Y) |
|---|-----|---------|
| ア | 衛星 | 太陽・地球・月 |
| イ | 衛星 | 太陽・月・地球 |
| ウ | 小惑星 | 太陽・地球・月 |
| エ | 小惑星 | 太陽・月・地球 |

- ③ 図には、惑星 A～F と地球の計 7 個の太陽系の惑星について、それぞれの赤道半径と平均密度の値が記入されている。また、表は、地球と太陽系の惑星 G について、赤道半径、平均密度、太陽からの平均距離の値をそれぞれ示している。
- (1)、(2)に答えなさい。

- (1) 惑星 G の赤道半径と平均密度の値を、図と表を参考にして、解答用紙のグラフにかきなさい。表し方については、地球の・にならって、はっきりと記入しなさい。

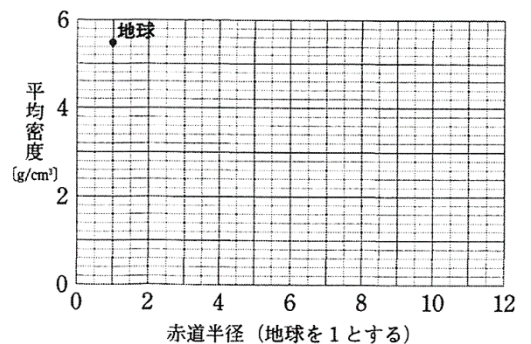
| | 地球 | 惑星 G |
|---------------------------|------|------|
| 赤道半径 | 1 | 0.53 |
| 平均密度 [g/cm ³] | 5.51 | 3.93 |
| 太陽からの平均距離 | 1 | 1.52 |

(赤道半径、太陽からの平均距離は地球を 1 とした値)
表

- (2) 惑星 G は、次のア～カのうちのどれですか。一つ答えなさい。

ア 海王星 イ 火星 ウ 金星
エ 水星 オ 天王星 カ 土星

- ④ 地球には生命が存在できる環境が備わっており、その条件として主に次の二つのことがあげられる。一つは、酸素を含む大気が存在することである。もう一つは、何という物質が、どのような状態で存在することですか。地球の英金表面温度が約 15°C であることを踏まえて、簡潔に書きなさい。



問題4 栄一さんは、水溶液 A～D について、性質をもとに水溶液を判別する実験を行った。次はそのレポートの一部である。①～④に答えなさい。〈2018 年岡山理科 第3問〉

水溶液 A～D は、それぞれ、うすい硫酸、食塩水、砂糖水、うすい水酸化バリウム水溶液のいずれかである。水溶液 A～D を少量ずつとり、それぞれ【実験1】～【実験3】を行った。

【実験1】フェノールフタレイン溶液を加え、水溶液の色を観察した。

【実験2】マグネシウムリボンを加え、気体が発生するかどうかを調べた。

【実験3】電流が流れるかどうかを調べた。

| 〈結果〉 | A | B | C | D |
|--------------|---------|---------|---------|------|
| 【実験1】水溶液の色 | 無色 | 無色 | 赤色 | 無色 |
| 【実験2】気体の発生 | 発生しなかった | 発生しなかった | 発生しなかった | 発生した |
| 【実験3】電流が流れたか | 流れなかった | 流れた | 流れた | 流れた |

① 水溶液にしたとき、電流が流れる物質を何とといいますか。漢字三字で答えなさい。

② 水溶液 B は、次のア～エのうちのどれですか。一つ答えなさい。

- ア うすい硫酸 イ 食塩水
ウ 砂糖水 エ うすい水酸化バリウム水溶液



図

③ 【実験2】で発生した気体について、(1)、(2)に答えなさい。

(1) 発生した気体は、図のような方法で集める。図の気体の集め方を何とといいますか。

(2) 発生した気体は何ですか。また、試験管に集めたこの気体を確認する方法とその結果を書きなさい。

④ 栄一さんは、果物の缶詰をつくるときに、酸やアルカリが利用されることがあることを知った。そこで、このとき利用されている塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応について調べるため、【実験4】を行った。(1)、(2)に答えなさい。

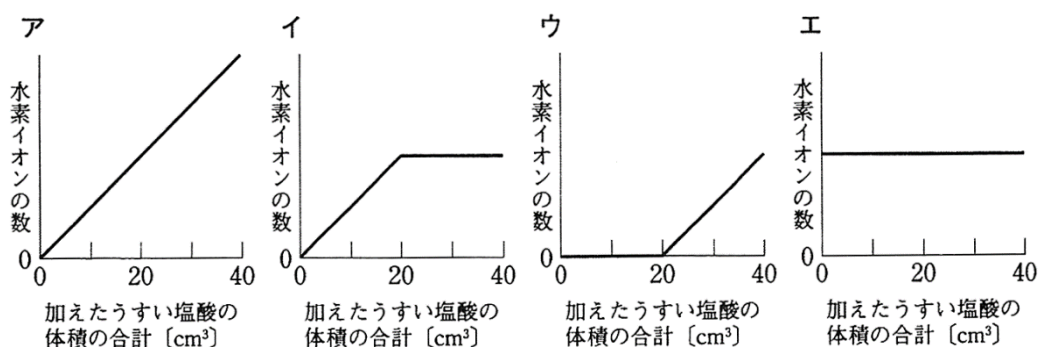
【実験4】うすい水酸化ナトリウム水溶液をビーカーに 20 cm³ 入れ、BTB 溶液を加えると、水溶液の色は青色になった。このビーカーにうすい塩酸を 10 cm³ ずつ加えて、よくかき混ぜ、水溶液の色を観察した。

| 〈結果〉 | 加えたうすい塩酸の体積の合計 [cm ³] | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
|-----------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|
| 混合した水溶液の色 | | 青色 | 青色 | 緑色 | 黄色 | 黄色 |

(1) 塩酸と水酸化ナトリウムの中和反応を示した右の化学反応式を完成させなさい。



(2) 加えたうすい塩酸の体積の合計と、ビーカー内の水溶液中の水素イオン数との関係を表したグラフとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。



問題1 清子さんは、トウモロコシが世界で広く栽培されていることを知り、トウモロコシについて調べた。次は、調べたことをまとめたノートの一部と、清子さんと先生との会話である。①～⑦に答えなさい。〈2015年岡山 第1問〉

〈トウモロコシのからだのつくり〉

- ・一つの個体に雄花と雌花があり、花粉はおもに風によって運ばれる。
- ・雌花のめしべの柱頭に花粉がつくと、花粉から [(X)] がのび、約1日かけて精細胞が [(X)] の中を移動し、 [(Y)] の中の卵細胞に達して受精する。
- ・トウモロコシがつくる^⑧有機物は、食用以外にも私たちの生活に活用されている。
- ・トウモロコシは、長い年月、人間がかけ合わせることで、改良されてきた。

清子：理科の授業で、根、茎、葉を観察したことを思い出しながらまとめました。トウモロコシの雌花にある、ひげのようなものは、めしべの一部であることを初めて知りました。また、雄花と雌花があるという点でマツに似ていると思いました。

先生：よく調べましたね。トウモロコシとマツの花のつくりの違いについて、何か気づきましたか。

清子：どちらの植物の雌花にも [(Y)] がありますが、マツの [(Y)] はむきだしになっています。

先生：その通りです。どちらの植物も種子をつくりませんが、種子をつくらない植物もありましたね。

清子：はい。⑥イヌワラビなどは、種子ではなく胞子でなかまをふやします。種子植物の中には、どうして雄花と雌花をつくる種類があるのでしょうか。

先生：トウモロコシの場合、雄花と雌花で花の位置や花の咲く時期が違うことで、自家受粉が起こりにくくなっていると考えられています。このことは、どんな利点があると思いますか。

清子：自家受粉しないで、別々の個体どうしが受粉すると、 [(Z)] のので、子に多様な形質が現れる可能性が高まります。

先生：このような雄花と雌花の特徴をいかしてトウモロコシは、いろいろな種類を掛け合わせて改良されてきました。最近では、⑨遺伝子を操作して生産されたトウモロコシもあるようです。

清子：遺伝子による品種の改良について、これから調べてみようと思います。ありがとうございました。

① [(X)]、[(Y)]に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

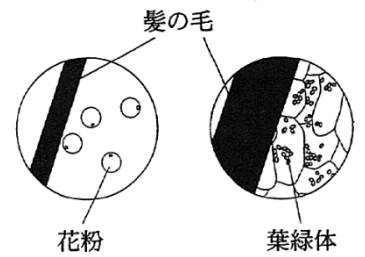
② トウモロコシの葉の一部について、葉脈の模式図をかきなさい。



③ 下線部 ㉓ について、身のまわりにある有機物の組み合わせとして最も適当なのは、**ア～エ**のうちではどれですか。

- ア** エタノール、食塩、プラスチック **イ** デンプン、エタノール、プラスチック
ウ デンプン、食塩、マグネシウム **エ** デンプン、プラスチック、マグネシウム

④ 右の図は、清子さんがトウモロコシの花粉と葉緑体を、顕微鏡で観察したときの視野スケッチである。ただし、右の二つのスケッチに示した髪の毛は同じものであり、観察した倍率は異なっている。



次の説明の〔あ〕に当てはまる顕微鏡の部位の名称をかきなさい。また、〔い〕、〔う〕に入ることばの組み合わせとして最も適当なのは、**ア～エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

低倍率でピントが合っている状態から、より高い倍率で観察しようとするとき、まず〔あ〕を手で回して高倍率の対物レンズに変える。このときプレパラートと対物レンズの距離は、より〔い〕なる。また、顕微鏡の視野スケッチをもとに判断すると、より高い倍率で観察しているのは、〔う〕を観察したときである。

- ア** 〔い〕：遠く、〔う〕：花粉 **イ** 〔い〕：遠く、〔う〕：葉緑体
ウ 〔い〕：近く、〔う〕：花粉 **エ** 〔い〕：近く、〔う〕：葉緑体

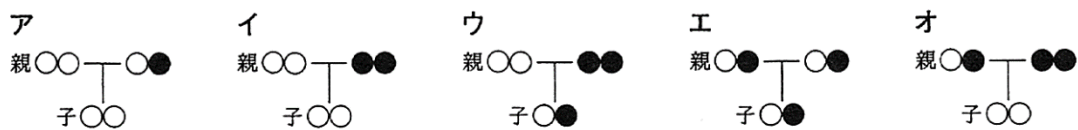
⑤ 下線部 ㉔ について、イヌワラビのように種子ではなく胞子でなかまをふやすのは**ア～オ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

- ア** アブラナ **イ** タンポポ **ウ** ゼニゴケ **エ** イチョウ **オ** スギナ

⑥ 下線部 ㉕ について、(1)、(2)に答えなさい。

(1) 次の文章の〔P〕、〔Q〕に当てはまる語を、「遺伝子」、「染色体」のうちから一つずつ選んで書きなさい。
 〔P〕の本体は DNA という物質であることが明らかになっている。一つの細胞に一つ存在する核の中に〔Q〕が含まれる。〔Q〕にある〔P〕によって親から子へ形質が伝わる。

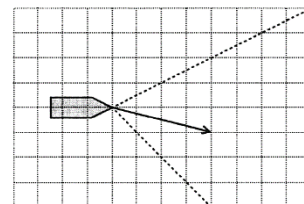
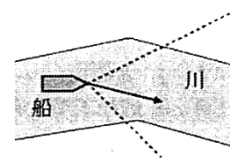
(2) トウモロコシの趣旨の色を白色にする遺伝子を○、黄色にする遺伝子を●で表し、○と●は対立する形質を現す遺伝子とする。親子のもつ遺伝子を模式図で表したとき、子の遺伝子の組み合わせとして可能性があるのは**ア～オ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。ただし、メンデルが発見した遺伝の規則性に従うものとする。



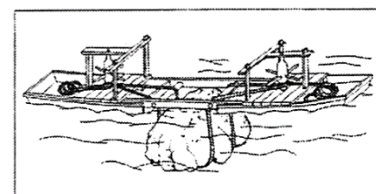
⑦ 〔Z〕に、「遺伝子」、「親」という語をつかって、当てはまる適当なことばを書きなさい。

問題2 大地さんは、歴史博物館を見学し、船で物資を運ぶときの工夫について興味をもち調べた。①、②に答えなさい。
 〈2015年岡山理科 第3問〉

① 船で川を上るには兩岸から船をひく方法がある。右の図は、川と船の模式図であり、矢印は船にはたらく力の大きさと向きを、点線は兩岸から船をひく方向を表している。船にはたらく力を点線の方向に分解し、矢印でそれぞれかきなさい。また、作図に使った線は消さないでおきなさい。



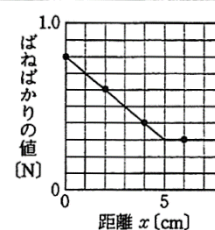
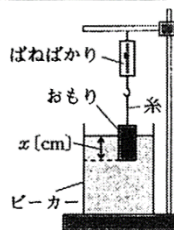
② 大地さんは、石をのせて運ぶ船と、右の図のように、水中に石を沈めて運ぶ船があることを知り、その違いを調べるために**実験1**、**実験2**を行った。(1)~(3)に答えなさい。ただし、おもりや容器の底面は常に水面と平行で、おもりはビーカ一の側面や底面には触れなかったものとし、糸の質量と体積は考えないものとする。



〈実験1〉おもりにはたらく力の測定

〔操作と結果〕

図1のように、ばねばかりに直方体で重さ0.8Nのおもりをつるし、水の入ったビーカ一にゆっくりと沈めていった。水面からおもりの底面までの距離 x [cm] に対するばねばかりの値 [N] を測定したところ、図2のグラフが得られた。



〔考察〕

- ・おもりが水と接していないとき、糸が は、おもりにはたらく重力とつり合っている。また、 $x = 4$ cm のとき、糸が とおもりにはたらく浮力の合力は、おもりにはたらく重力とつり合っている。
- ・ $x = 8$ cm のとき、おもりにはたらく浮力の大きさは N である。

(1) 考察の [(P)] には当てはまる適当なことばを、[(Q)] には当てはまる数をかきなさい。

(2) **実験1** で、 $x = 6$ cm から $x = 8$ cm にしたとき、おもりの底面にはたらく水圧の大きさはどうなるか。最も適当なのは、**ア**~**ウ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア** 大きくなる **イ** 小さくなる **ウ** 変わらない

(3) 大地さんは、同じ容器と同じおもりを使って**実験2**を行った。**実験2**では、容器の内側におもりをのせた装置Aと、容器の底面におもりをつるした装置Bを使った。装置A、装置Bについて、水面から容器の底面迄の距離をそれぞれ y [cm]、 z [cm] とすると、図3のように、どちらの装置も水に浮かんで静止した。このとき $y > z$ という結果になり、同じおもりを使っても装置Bの容器の方が沈みにくいことがわかった。図3のとき、装置A、装置Bにはたらく浮力と重力の大きさの関係を表したのものとして適当なのは、**ア**~**エ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

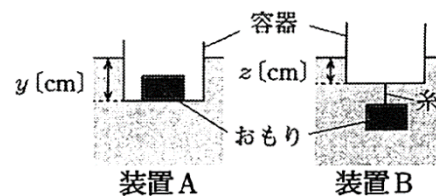


図3

- ア** 装置Aにはたらく重力は、装置Bにはたらく重力と等しい。
イ 装置Aにはたらく重力は、装置Aにはたらく浮力と等しい。
ウ 装置Bにはたらく浮力は、装置Bにはたらく重力よりも大きい。
エ 装置Bにはたらく浮力は、装置Aにはたらく浮力よりも大きい。

問題3 科学部の陽子さんは、中学校の文化祭で「県の石」について、展示を行うことになった。次は、来場者に説明するために用意した原稿の一部である。①～③に答えなさい。(2017年岡山理科 第4問)

2016年に日本地質学会は、「県の石」として、各都道府県で産出する特徴的な岩石、鉱物、化石の3種類をそれぞれ一つずつ選びました。そのうちのいくつかを紹介します。

図1は、香川県の岩石「讃岐石(サヌカイト)」です。安山岩の一種で、とてもかたくて、昔は石器として使われていました。一方、図2の岡山県の岩石は、鉱物を肉眼で観察でき、色彩が華やかで、建築材料などに使われています。

図3は、岐阜県の化石に選ばれた [(X)] の化石を含む石灰岩の断面であり、この化石を含む地層は古生代のものであることがわかります。

図4は、宮崎県の岩石に選ばれた、「鬼の洗濯岩(板)」とよばれる地層です。長い年月の間に、砂岩と泥岩が交互に積み重なった地層ができ、その後、隆起して傾いた地層が、侵食されたことによって、しま模様の地形になったと考えられています。

このように、岩石や地層を観察することは、遠い昔のできごとや、大地の変化を読み取ることができ、興味深いです。

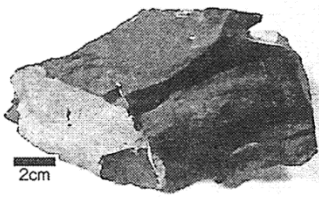
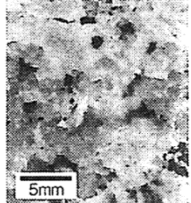
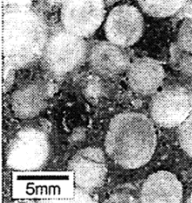






図1 図2 図3 図4 (日本地質学会のWebページから作成)

① 図1、図2の岩石は、ともに火成岩である。(1)、(2)に答えなさい。

(1) 図1の讃岐石のでき方を説明した次の文の[]に当てはまる適切なことばを書きなさい。

讃岐石は肉眼では斑晶がほとんど見えず、形がわからないほど小さい粒のできていることから、マグマが [] ことによってできたことがわかる。

(2) 火成岩は、右の表の**ア～カ**のように大きく6種類に分類され、図2の岩石はこの表では**カ**に分類される。**カ**の岩石を何といいますか。

| 有色鉱物の量 | 多い ↔ 少ない | | |
|--------|----------|---|---|
| 火山岩 | ア | イ | ウ |
| 深成岩 | エ | オ | カ |

② 図3について、(1)、(2)に答えなさい。

(1) [(X)] に当てはまる生物は、**ア～エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア フズリナ **イ** ビカリア **ウ** サンヨウチュウ (三葉虫) **エ** アンモナイト

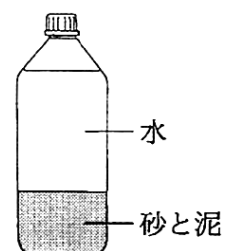
(2) 下線部について、地層ができた年代を推定できる化石を示準化石という。示準化石となる生物には、広い範囲に生存していたことのほかに、どのような特徴があるか書きなさい。

③ 図4について、陽子さんは砂と泥の堆積のしかたを確かめた。次の文の[(A)]、[(B)]に入ることばの組み合わせとして最も適当なのは、**ア～エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

右の図のように、水と砂と泥が入った容器にふたをして振り混ぜた後、静かに置いておくと、粒が大きいものほど[(A)]沈むため、砂の層の[(B)]に泥の層が堆積した。

ア [(A)] : ゆっくり、[(B)] : 上 **イ** [(A)] : 速く、[(B)] : 上

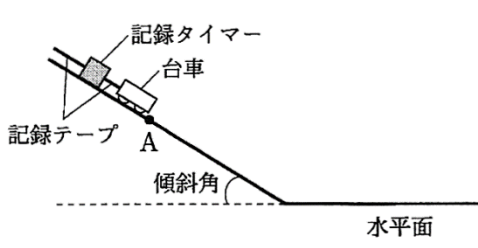
ウ [(A)] : ゆっくり、[(B)] : 下 **エ** [(A)] : 速く、[(B)] : 下



問題4 冬休みにスキー場に出かけた一郎さんは、傾斜角と速さの関係に興味をもち、【実験操作】に従って、物体の運動について実験を行った。①～⑥に答えなさい。〈2017年岡山理科 第5問〉

【実験操作】

図のように斜面をつくり、台車の先端を点Aに合わせ静かに手を放し、台車の運動の様子を1秒間に60打点する記録タイマーで記録する。ただし、斜面と水平面はなめらかにつながっており、台車や記録テープの摩擦、空気の抵抗は考えないものとする。



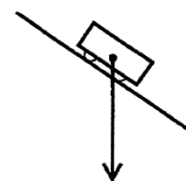
① 0.1秒間に移動した距離を示す記録テープとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。



② ある記録テープの長さを測定すると、0.1秒間に台車が2.8cm進んでいることがわかった。この間の台車の平均の速さは何m/sですか。

③ 水平面上では、台車は一直線上を一定の速さで進んだ。この運動を何といいますか。

④ 右の図の矢印は、斜面上の台車にはたらく重力の大きさと向きを表している。重力を斜面に沿った方向と斜面に垂直な方向に分解し、分力を矢印でそれぞれかきなさい。



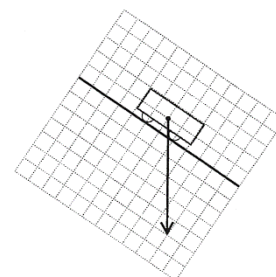
⑤ 斜面の傾斜角をさらに大きくしたときの台車の運動について述べたものとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア 斜面に沿った重力の分力は大きくなるが、速さが変化する割合は変わらない。

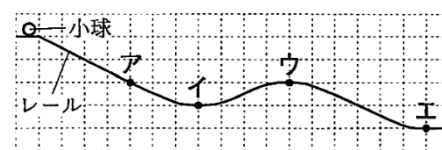
イ 斜面に沿った重力の分力は大きくなるので、速さが変化する割合も大きくなる。

ウ 斜面に沿った重力の分力は変わらないので、速さが変化する割合も変わらない。

エ 斜面に沿った重力の分力は変わらないが、速さが変化する割合は大きくなる。



⑥ 右の図は、一郎さんが滑走したスキーのコースを、レールで再現したときの模式図であり、レールに沿って小球を運動させ、速さが最大になる場所を調べた。(1)、(2)に答えなさい。ただし、レールはなめらかにつながっており、小球とレールの摩擦、空気の抵抗は考えないものとする。



(1) 小球の速さが最大になる場所は、図中のア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

(2) 小球の運動について説明した次の文の〔X〕～〔Z〕に入る語句の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

〔X〕エネルギーは保存されるので、〔Y〕エネルギーが最も小さくなる場所では、〔Z〕エネルギーが最も大きくなるため、小球の速さが最大になると考えられる。

| | (X) | (Y) | (Z) |
|---|-----|-----|-----|
| ア | 力学的 | 位置 | 運動 |
| イ | 位置 | 運動 | 力学的 |
| ウ | 位置 | 力学的 | 運動 |
| エ | 力学的 | 運動 | 位置 |

問題1 中学生の高志さんは、深海について調べた。次に示したものは、高志さんがまとめたレポートの一部と、同級生の理恵さんとの会話である。①～④に答えなさい。〈2014年岡山理科 第1問〉

地球最後の秘境「深海」の不思議を探る

○日本近海に深海が多い理由
地球表面の約70%を海が占めていて、平均水深は、3800mに達する。深海とは、水深が200mを超える海のこと、暗黒、高圧の世界である。日本周辺の海が深い理由は、大陸プレートである「北アメリカプレート」「ユーラシアプレート」、海洋プレートである「フィリピン海プレート」「太平洋プレート」という4つのプレートの境界上に日本列島が位置しているからである(図1)。これらのプレートのうち、主に(a)海洋プレートが移動することによって、太平洋側の海底に深い谷ができている。この谷が海溝である。

○深海を探る
周囲を海に囲まれている日本は、海洋調査船を多く保有し、その中でも水深6500mまでの潜水調査を目的とした有人潜水調査船「しんかい6500」(図2)と地球深部探査船「ちきゅう」(図3)の活躍が有名である。これらは、地球内部の動きにかかわる現象を調べたり、生物の起源や進化の過程の解明に向けて、未知の生物の調査を行ったりしている。また、「ちきゅう」は、深海底を円柱状に深く掘り、地層の様子がわかる「コア」サンプルを採取し、過去の地球の姿の解明に向けた調査も行っている。




図1






図2 しんかい6500 図3 ちきゅう
(海洋研究開発機構 Web ページから)

① 下線部(a)について、(ア)～(ウ)に答えなさい。

(ア) 日本近海の海洋プレートは年間数cmの速さで移動している。これら2つのプレートの移動方向を表している図として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。



(イ) 地球内部へと沈み込んだプレートが高温となり、岩石の一部が地下でどろどろに溶けたものを何といいますか。

(ウ) プレートが移動することによって、水平に堆積した地層を押し縮める巨大な力がはたらくと、地層が波打つように曲がることある。この地層の曲がり何といいますか。



理恵さん



高志さん

理恵：深海って光がほとんど届かないんでしょう。調査船は、どうやって深海の様子を探っているのかしら。

高志：「しんかい 6500」は強力なライトを備えているけれど、深海では「マリンスノー」などの影響で10 m先ぐらいしか見ることができないらしいよ。だから、地上に比べて4倍以上の速さで伝わる^(b)音波を利用しているんだ。

理恵：「マリンスノー」ってどのようなものなのかしら。

高志：海底へ沈んでいく小型のプランクトンの死がいなどのことだよ。深海底で^(c)堆積して、地層を形成しているんだって。

② 下線部(b)について、音波は水深を測ることに利用されている。水面から真下の海底に音波を発射して海底で反射させ、再び水面に戻るまでの時間を計ると4.2秒であった。このとき測定した水深は何mですか。ただし、水中を伝わる音の速さは1500m/秒とする。

③ 下線部(c)について、堆積した生物の死がいがおし固められてできた岩石は、(1)～(5)のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

- (1) れき岩 (2) 石灰岩 (3) 凝灰岩 (4) チャート (5) 砂岩

理恵：「ちきゅう」が採取している「コア」ってどんなものなの。

高志：図4のように深海底を掘り進めて、地層から抜き取った試料のことだよ。その試料をもとに、海底の地下の様子を柱状図で表すことができるんだ。

理恵：直接、見ることができない地下の様子を確認することができるのね。

^(d)私たちの住んでいる地域も柱状図を公開していたわね。今度、一緒に地下の様子を考えてみましょう。

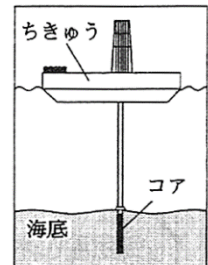


図4

④ 図5は、下線部(d)の地形を模式的に示したものである。図5の実線は標高(海面からの高さ)が等しい地点を結んでおり、数値は標高を示している。図6は、図5のA～C地点の柱状図である。この地域では、それぞれの地層は水平に一定の厚さで積み重なっており、地層の上下の逆転や断層はなく、火山灰の層は一つしかない。(ア)、(イ)に答えなさい。

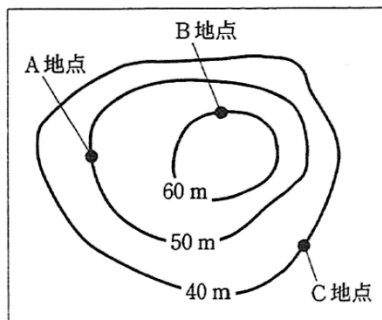


図5

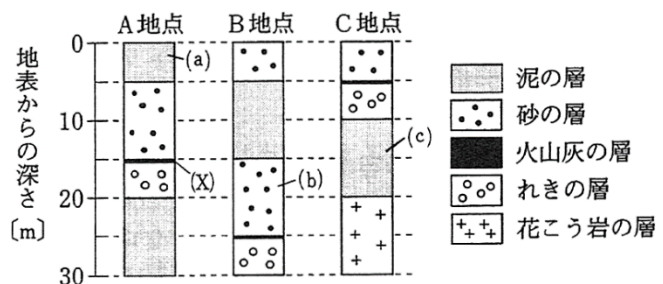


図6

(ア) 火山灰の層(X)と砂の層の境目の標高は何mですか。整数で答えなさい。

(イ) 図6の層(a)～(c)を、堆積した年代の古いものから順に並べ、記号で答えなさい。

問題2 宇宙に興味がある直子さんは、日本の惑星探査について調べた。次は、直子さんが調べたことを紹介している様子である。①～④に答えなさい。〈2015年岡山理科 第4問〉

図1の小惑星探査機「はやぶさ2」について紹介します。「はやぶさ2」は、④ 太陽系や生命の起源を解明するため、地球から約3億 km 離れた小惑星を目指します。「はやぶさ2」は、⑥ 原子をイオンへ変化させるイオンエンジンを装備し、⑤ イオンを噴射して前進します。「はやぶさ2」は、2014年に打ち上げられ、小惑星の岩石採取などの探査を終えた後、2020年に帰還する予定です。今後の「はやぶさ2」の活躍がとても楽しみです。



直子さん

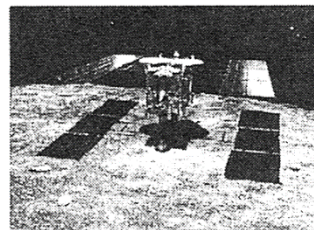


図1 「はやぶさ2」の想像図 (提供 JAXA)

① 下線部④について、太陽を中心として地球より外側を周回している惑星をア～オのうちから3つ選び、太陽に近い物から順に並べ、記号で答えなさい。

ア 木星 イ 火星 ウ 土星 エ 水星 オ 金星

② 下線部⑥について、イオンができる様子を示したのものとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア 原子がマイナスの電気をもつ電子を放出すると陰イオンになる。
- イ 原子がマイナスの電気をもつ電子を放出すると陽イオンになる。
- ウ 原子がプラスの電気をもつ電子を受け取ると陰イオンになる。
- エ 原子がプラスの電気をもつ電子を受け取ると陽イオンになる。

③ 下線部cのとき、「はやぶさ2」が「イオン」を後方へ押し出すと同時に、「イオン」が「はやぶさ2」を前方に押し返しており、二つの物体間で同時に同じ大きさで逆向きの力がはたらいっている。この法則を何といいますか。

④ 直子さんは、日本初の惑星探査機「のぞみ」が撮影した図2の写真を見つけた。直子さんは、地球から見た月の見え方を調べる**実験1**と、地球と月が図3のように大きく欠けた形で見える位置を調べる**実験2**を行った。(1)～(3)に答えなさい。ただし、図3の黒い部分は、光が当たっていない部分とする。

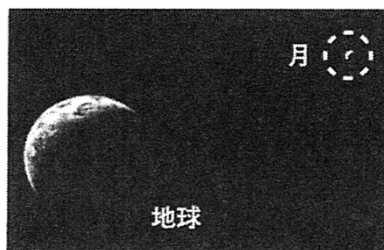


図2 「のぞみ」から見た地球と月 (提供 JAXA)



図3

〈実験説明〉

図4のように、電灯を太陽、球X(直径10 cm)を地球、球Y(直径2.7 cm)を月、カメラを観察者にそれぞれ見立て、水平な机の上に置く。球Yを台にのせ、球Xと球Yの中心の高さを合わせ、球Xの中心から球Yの中心までの距離を20 cmにする。また、光源は電灯のみとし、球Xと球Yに平行な光が当たるように、電灯をじゅうぶん離して**実験1**、**実験2**を行う。ただし、図5、図6は、これらの位置関係を地球の北極側から見た模式図である。

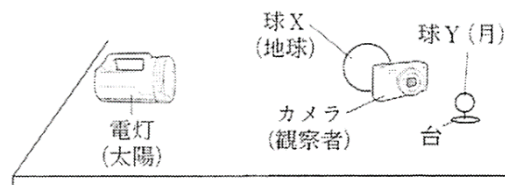


図4

〈実験1〉地球から見た月の見え方を調べる

〔方法〕図5のように、球Xの北半球で真夜中の位置
にカメラを置き、球Yの位置とカメラの向き
 をかえて、球Yの見え方を観察する。

〔結果〕球Yをの位置に置き、カメラを
 の位置での方向に向けると、球Xの北半球
 で真夜中に、の方向に上弦の月と同じ見え方
 で球Yを観察できた。

- (1) 実験1について、〔 P 〕は図5の a~d のうちから、〔 Q 〕は図5の A~F のうちから最も適当なものを、それぞれ一つ答えなさい。また、〔 R 〕に当てはまる語として最も適当なのは、ア~エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア 北 イ 東 ウ 南 エ 西

〈実験2〉地球と月が図3のように見える位置を調べる

〔方法〕図6のように、球Xと球Yを置き、カメラの
 位置をア~オにかえて、球Xと球Yの見え方を観察
 する。

〔結果〕カメラをの位置に置き、球Xと球Yを
 観察すると、図3のように大きく欠けた形で球Xと
 球Yを見ることができた。

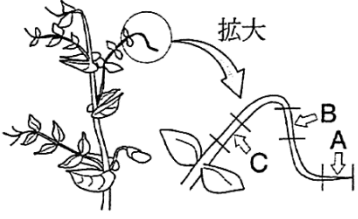
- (2) 実験2について、〔 S 〕に当てはまるものとして最も適当なのは、図6の ア~オ のうちではどれですか。一つ答えなさい。

- (3) 直子さんは実験1、実験2の後、地球から月までの距離とこれらの天体の直径との関係を球Xと球Yを使って表したいと考えた。地球から月までの距離と地球の直径の実際の値に基づいて考えると、20 cmとしていた球Xの中心から球Yの中心までの距離をいかにすればよいか。答えは m 単位で表し、少数第二位を四捨五入して答えなさい。ただし、球Xと球Yの直径の比は、地球と月の直径の比と等しく、地球の中心から月の中心までの距離は 38 万 km、地球の直径は 1.3 万 km とする。

- 問題3 中学生の純さんは、理科の授業で植物の根の成長について観察したあと、植物のつるの成長について興味をもち、エンドウを材料にして、同じ方法で観察した。次は、純さんがまとめたレポートである。①～⑤に答えなさい。
 〈2016年岡山理科 第2問〉

【テーマ】「エンドウのつるの成長」
【目的】 エンドウのつるは、どのようなしくみで成長しているかを調べる。
【材料・器具】 エンドウ、顕微鏡観察用具、ろ紙、塩酸、酢酸オルセイン溶液、安全眼鏡
【方法】

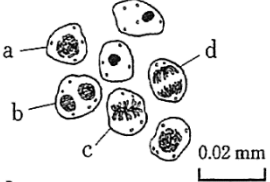
- 1 エンドウのつるの一部を切り取り、^(あ)約60℃のうすい塩酸に数分間入れる。そのあと、水でよくすすぐ。
- 2 図のA～Cの各部分(3mm)を切り取り、スライドガラスにのせ、ろ紙で余分な水分を取る。
- 3 えつき針で各部分をほぐし、酢酸オルセイン溶液を1滴落として、数分間置き、カバーガラスをかける。
- 4 カバーガラスの上からろ紙でおおい、(い)。
- 5 完成したプレパラートをステージにのせ、顕微鏡で観察する。




図

【結果】
 図のA～Cの各部分を^(う)同じ倍率で観察して、それぞれAのスケッチ～Cのスケッチを完成させた。多くの細胞で、核と葉緑体を観察できた。細胞の大きさには違いが見られた。

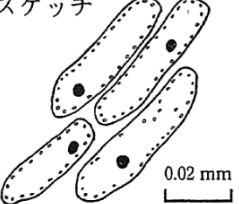
Aのスケッチ



Bのスケッチ



Cのスケッチ



【考察】
 結果から、エンドウのつるは、(え) ことで成長する。

- ① 下線部(あ)の操作の目的として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
 ア 細胞一つ一つを離れやすくするため イ 細胞内の水分を減らすため
 ウ 核などを赤紫色に染めるため エ 細胞に栄養分を与えるため
- ② [(い)]に当てはまる適当な操作を書きなさい。
- ③ 下線部(う)では、15倍の接眼レンズと40倍の対物レンズを使った。このときの倍率は何倍になりますか。
- ④ **【結果】**のAのスケッチについて、(1)、(2)に答えなさい。
 (1) 細胞内に見られるひも(糸)状のつくりを何といいますか。
 (2) a～dで示した細胞を細胞分裂が進行する順に並べ、記号で答えなさい。ただし、細胞分裂の進行の順は、aの細胞をはじめりとする。
- ⑤ レポートの内容を踏まえて、**【考察】**の[(え)]に当てはまる適当なことばを書きなさい。

問題4 次は、中学生の理恵さんが、先生に手作りモーターの作り方を教えてもらったときの会話の一部である。①～⑤に答えなさい。〈2016年岡山理科 第4問〉

理恵：科学館の実験ショーで、エナメル線と磁石と電池でできた手作りモーターを見ました。よく回転していたので驚きました。私も作ってみたいです。

先生：簡単に作れますよ。図1のように、エナメル線を巻いてコイルを作り、コイルの両端のエナメルを図2のようにはがせば、コイルは完成です。次に磁石を台に固定して、金属の支柱でコイルを支え、電池の両極と支柱を導線でつなげばモーターの完成です。このモーターは、電流が磁界から受ける力を利用して、連続的に回転するように工夫されています。

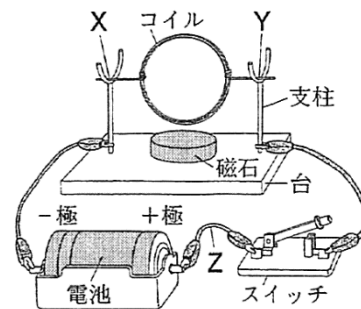


図1

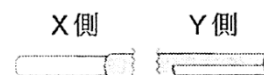
理恵：わかりました。作ってみます。

【理恵さんは、図1と同じモーターを完成させた。スイッチを入るとコイルは回転したが、しばらくすると回転しなくなった。】

理恵：先生、回転しなくなりました。よく見ると、支柱と接触しているコイルの両端が黒くなっています。

先生：それは放電によって、支柱と接触しているコイルの両端が高温になり、エナメル線の銅が酸化されて電気が流れにくくなったからです。黒くなった部分④を削れば再び回転しますよ。

理恵：あっ本当だ。黒くなった部分を削ったら、再び回転しました。次は⑤もっと速くコイルが回転するように工夫してみます。

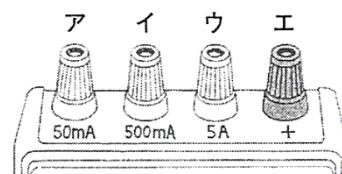


支柱と接するコイルの両端を示している。白い部分は、エナメルをはがして、銅がむきだしになっている部分で、この図の下側が図1で支柱と接している部分である。

図2

① 磁石の周囲の各点における磁界の向きをつなぎあわせた曲線のことを何といいますか。

② コイルが回転しているときに流れる電流の大きさを測定するために、電流計を図1のZの位置につないだ。回路を流れる電流の大きさが予想できないとき、電池側とスイッチ側の導線の端をつなぐ端子として最も適当なのは、右図のA～Eのうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。



③ 次の文章は、理恵さんが「なぜ、図2のようにエナメルをはがすのですか」と質問したときに先生が答えた内容である。[]に当てはまることばとして最も適当なのは、A～Eのうちではどれですか。一つ答えなさい。

コイルの両端のエナメルをすべてはがした場合、スイッチを入れて図1の状態からコイルが180°回転したときには、回転をはじめたときと比べて、コイルの磁石に近い部分では[]が変わるので、はたらく力の向きが反対になる。そこで、エナメルを半分残すと、エナメル部分が支柱と接しているときにはコイルに電流が流れないので、コイルは連続的に回転できる。


- A 流れる電流の大きさ I 電流の流れる向き
 U 磁石の磁界の向き E 磁石の磁界の強さ

④ 下線部④について、右の化学反応式を完成させなさい。



⑤ 下線部⑤のために図1の装置を工夫するとき、コイルを工夫する以外にどのような方法があるか。一つ書きなさい。

問題 1 中学生の大地さんは、卒業式のときに学校の花壇を花でいっぱいになりたいと思い、アブラナの種をまいた。アブラナが早春から花を咲かせることに興味をもった大地さんには、アブラナやアブラナが育つ季節の天気について調べた。次に示したものは、大地さんがまとめたレポートの一部と、大地さんと先生との会話である。①～⑦に答えなさい。〈2013年岡山理科 第1問〉



○アブラナと私たちの生活
アブラナは昔から栽培されてきた植物であり、資源としていろいろな用途に活用されている。例えば、
(a) アブラナの種子からは菜種油をとることができ、アブラナの名前もこのことに由来する。また、油をとった後の種子のしぼりかすは動物の飼料に、さらに、使い終わった油は、(b) 水酸化ナトリウムと反応させて石けんにすることができる。

○アブラナが育つ季節の天気
【冬から春にかけての天気】
アブラナは冬の寒さを経験して、はじめてつぼみをつくる。「日本海側は雪、太平洋側は晴れ」という日本の冬に特徴的な天気は、シベリア気団が大きく影響する。日本海側で大雪が降るのは、(c) シベリア気団からの (X) 空気が日本海上を通過する間に熱と (Y) を取り込んで雲がてき、その雲が日本列島の山脈にぶつかることによる。このように日本の天気は上空の空気の流れと海洋の影響を受けている。図1は、冬の時期の特徴的な天気図である。

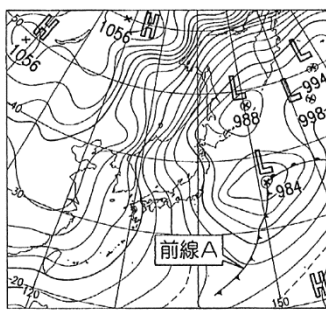


図1

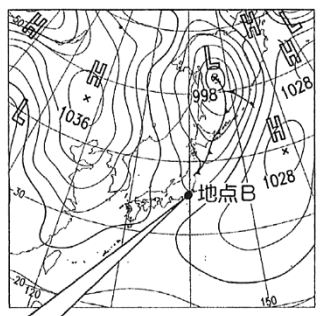


図2

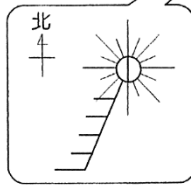


図3

2月下旬には、シベリア気団が弱まり、アブラナが大きく育つ。日本上空には (Z) 風という西よりの風が常に吹いているため、日本付近を低気圧と高気圧が西から東へ交互に通過し、周期的に天気が変わりやすくなる。立春以降に低気圧が日本海側を通ると「春一番」が吹くことがある。図2は、関東地方に「春一番」が吹いた日の天気図を示し、図3は図2の地点Bの天気、風向、風力を記号で示している。

※図1、2中のLは低気圧、Hは高気圧、数字は中心付近の気圧を示している。

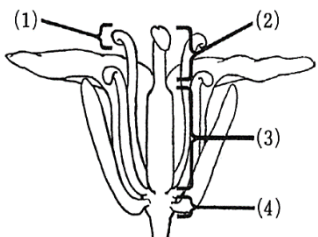
(図1、2は気象庁Webページから作成)



大地：アブラナの花が咲くためには、季節の変化が重要なことがわかりました。
先生：よく調べましたね。冬から春にかけての天気の特徴をよくとらえています。(d) 昔の人々は、星の動きなどを見て、季節の移り変わりを判断して農耕を行ったという記録がありますよ。
大地：私たち人間は自然とかかわりながら暮らしてきましたよね。



① 下線部(a)について、図4は花のつくりが観察できるように、がくや花びらなどを一部取り去って、横から観察したアブラナの花の模式図である。種子がつくられる部分は図4の(1)～(4)のうちではどこですか。一つ答えなさい。



② 下線部(b)について、次は水酸化ナトリウムが水溶液中で電離している様子を表している。[(ア)]、[(イ)]に当てはまるイオン式をそれぞれ書きなさい。

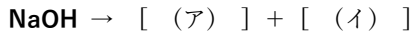


図4

③ 下線部(c)について、[(X)]に当てはまる適当なことは、(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。また、[(Y)]に当てはまる適当な語を書きなさい。

- (1) 暖かく湿った (2) 暖かく乾いた (3) 冷たく湿った (4) 冷たく乾いた

④ 図1について、(ア)～(ウ)に答えなさい。

(ア) 天気図中には、hPa という単位で気圧が示されている。hPa の読みをカタカナで書きなさい。

(イ) 図1に見られる冬の特徴的な気圧配置の型を漢字四字で書きなさい。

(ウ) 前線 A 付近の大気の動きと雲の種類を説明した次の文中の〔あ〕～〔う〕に入れることばの組み合わせとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

〔あ〕が〔い〕の下にもぐりこみ、〔い〕を押し上げるように進み、〔う〕などができる。

- (1) 〔あ〕：寒気、〔い〕：暖気、〔う〕：積乱雲
- (2) 〔あ〕：寒気、〔い〕：暖気、〔う〕：乱層雲
- (3) 〔あ〕：暖気、〔い〕：寒気、〔う〕：積乱雲
- (4) 〔あ〕：暖気、〔い〕：寒気、〔う〕：乱層雲

⑤ 〔Z〕に当てはまる語を書きなさい。

⑥ 図3の記号が表す天気、風向、風力をそれぞれ書きなさい。

⑦ 下線部(d)について、大地さんは地球、太陽の位置および星座の方向の関係を図5のようにまとめて、濃厚と星の動きとの関係について調べた。すると、日本のある地域では、図6のすばるが明け方に南中する時期に、ある植物の種まきをするとよいという言い伝えがあることがわかった。この言い伝えから、この植物の種まきを行

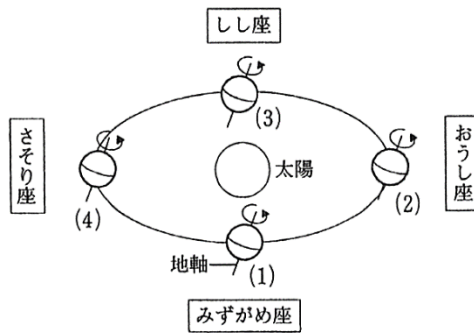


図5

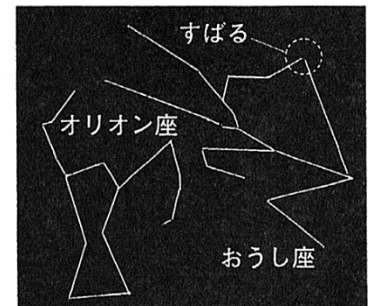


図6

行うのに最も適している時期の地球の位置を表すのは、図5の(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

問題2 博物館でシソチョウの化石のレプリカ（複製品）を見てメモを取っていた健二さんは、ほ乳類の前あしの骨格について学んだことを思い出した。次は、博物館での【メモ】と授業の【ノート】の一部である。①～④に答えなさい。〈2017年岡山理科 第2問〉

【メモ】

☆化石でみる過去の生物

シソチョウ

特徴1

翼に指や爪がある

↓

現在の (X) 類のような特徴

特徴2

体表が (Y) でおおわれている

↓

現在の鳥類のような特徴

シソチョウは (X) 類と鳥類の中間の動物で、進化の証拠の一つと考えられている。

【ノート】

☆ほ乳類の前あしの骨格

| | | |
|------|-----|----|
| コウモリ | クジラ | ヒト |
|------|-----|----|

形やはたらきが異なるが、基本的なつくりが同じ器官を (Z) という。

① セキツイ動物として適当なのは、ア～オのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア カメ イ イカ ウ カエル エ クモ オ カニ

② 【メモ】の〔X〕、〔Y〕に当てはまる適当な語句をそれぞれ書きなさい。

③ 健二さんは、骨格を観察するため、ニワトリの手羽先を解剖した。図1は、そのときのスケッチである。(1)、(2)に答えなさい。

(1) 図1の〔あ〕は、筋肉の両端にあり、骨についている部分を示している。〔あ〕を何といいますか。

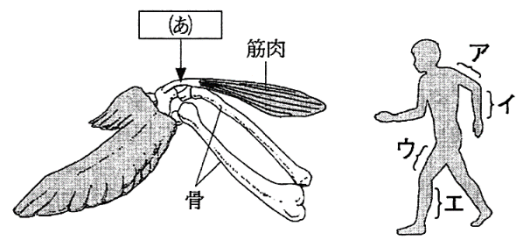


図1

図2

(2) 図1に示した二本の骨は、ヒトではどの部分の骨に相当しますか。図2のア～エのうちから最も適当なものを、一つ答えなさい。

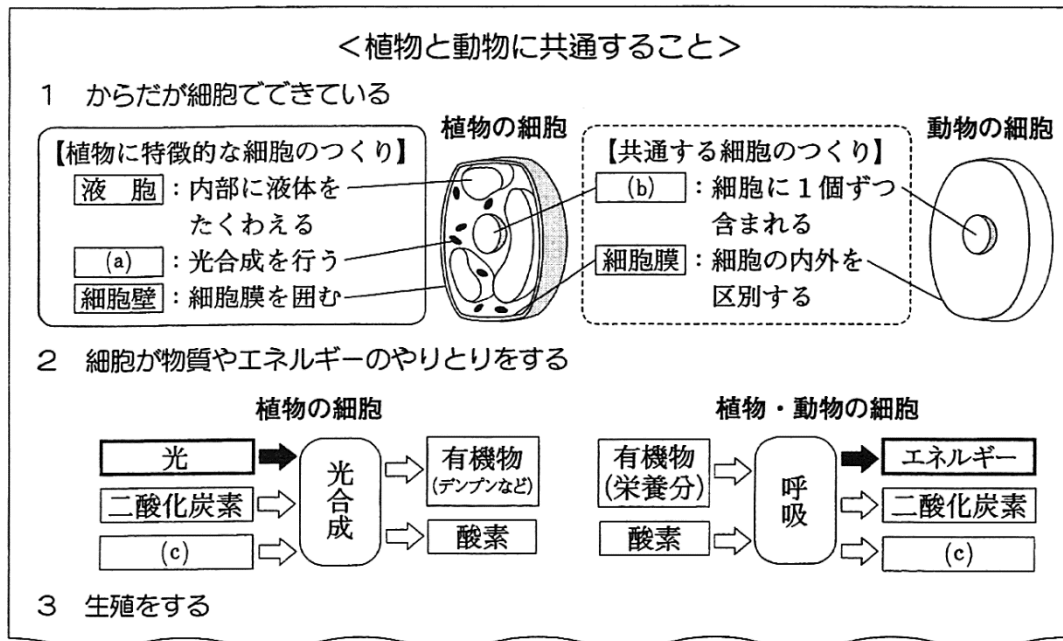
④ 【ノート】について、(1)、(2)に答えなさい。

(1) 〔Z〕に当てはまる適当な語句を漢字四字で書きなさい。

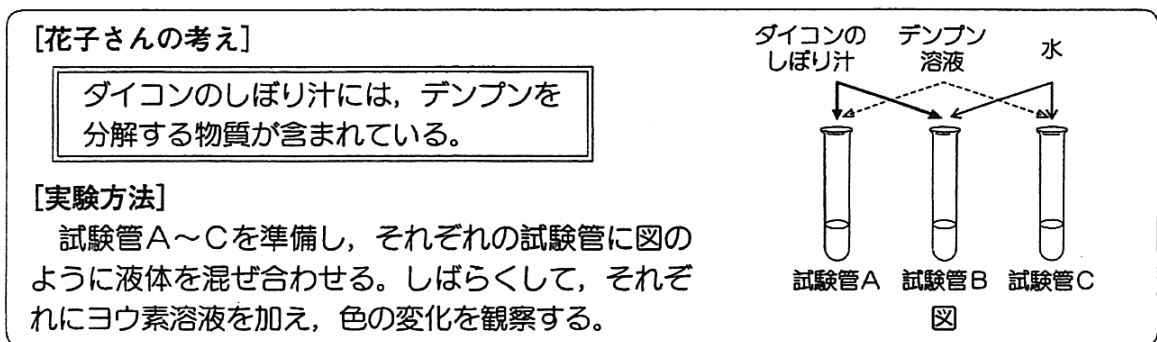
(2) ほ乳類の前あしについて、形やはたらきが異なる理由を述べた次の文の〔 〕に当てはまる適当なことを書きなさい。

現在のほ乳類の前あしの形やはたらきが異なるのは、共通の祖先からそれぞれの生物が進化して〔 〕からと考えられている。

問題3 次は、中学生の花子さんが、植物と動物で共通することについてまとめたものの一部である。①～③に答えなさい。〈2014年岡山理科 第2問〉



- ① [(a)]、[(b)]には当てはまる適当な語を、[(c)]には当てはまる物質名を書きなさい。
- ② 被子植物の有性生殖について説明した文として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。
- (1) めしべの柱頭に花粉がつくことを受精という。
 - (2) 精子が花粉管の中を通過して胚珠まで移動する。
 - (3) 受精によってできる細胞を受精卵という。
 - (4) 親とまったく同じ形質が子に表れる。
- ③ 花子さんは、植物のダイコンにも、ヒトのだ液と同じようにデンプンを分解するはたらきがあることを知り、ダイコンのしぼり汁を使った実験を考えた。次は、**【花子さんの考え】**と**【実験方法】**を示している。(ア)、(イ)に答えなさい。



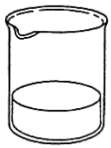
- (ア) ヒトのだ液に含まれ、デンプンを分解する消化酵素を何といいますか。
- (イ) **【花子さんの考え】**が正しいことを確かめるためには、試験管A～Cのうち、どの2つの試験管の結果を比較すればよいか答えなさい。また、選んだ2つの試験管にヨウ素溶液を加えたとき、ヨウ素溶液の色はどのように変化すると考えられるかそれぞれ書きなさい。

問題4 酸とアルカリの水溶液を混ぜたときの水溶液の性質の変化を調べるために、〈実験〉を行った。①～⑤に答えなさい。〈2014年岡山理科 第3問〉

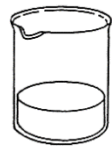
〈実験〉

操作1 4つのビーカーA～Dを準備し、それぞれにうすい水酸化ナトリウム水溶液を10 cm³と緑色のBTB溶液を1滴入れる。

操作2 操作1のビーカーA～Dに、こまごめピペットを使って、うすい塩酸をそれぞれ5 cm³、10 cm³、15 cm³、20 cm³加えたあと、水溶液の色を観察する。



うすい水酸化ナトリウム水溶液



うすい塩酸

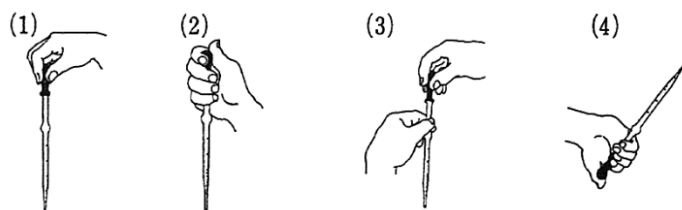
〈結果〉

| | A | B | C | D |
|--------------------------------|----|----|----|----|
| 水酸化ナトリウム水溶液 [cm ³] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 加えた塩酸 [cm ³] | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 水溶液の色 | 青色 | 緑色 | 黄色 | 黄色 |

① 緑色のBTB溶液を加えると青色になる水溶液として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

- (1) 石けん水 (2) 炭酸水 (3) レモンの果汁 (4) 食酢

② 下線部のこまごめピペットの使い方として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

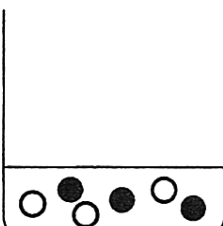


③ 質量パーセント濃度が1%の塩酸をつくるためには、質量パーセント濃度が5%の塩酸10gに何gの水を加えればよいか答えなさい。

④ 操作2のあとの水溶液について説明した文として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

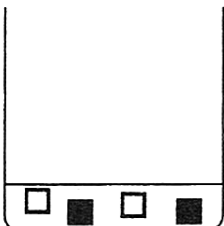
- (1) ビーカーAの水溶液にマグネシウムを加えると、気体が発生する。
 (2) ビーカーBの水溶液は中性であり、電流を通さない。
 (3) ビーカーCの水溶液のpHを測定すると、その値は7より大きい。
 (4) ビーカーDの水溶液を蒸発させると、塩の結晶が残る。

⑤ 次は、ビーカーCについて、水溶液に含まれる粒子の種類と数をモデルで示したものである。塩酸に含まれるイオンを○と●、水酸化ナトリウムイオンを□と■、反応によってできた水分子を◎で表している。(ア)、(イ)に答えなさい。



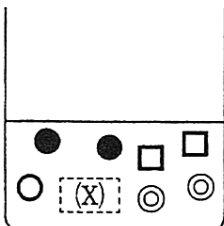
塩酸

+



水酸化ナトリウム水溶液

→



混ぜたあとの水溶液

水分子ができる反応

○ + ■ → ◎

(ア) ○、■のモデルに当てはまるイオン式をそれぞれ書き入れない。

(イ) (X) に当てはまる粒子として、最も適当なモデルをかきなさい。