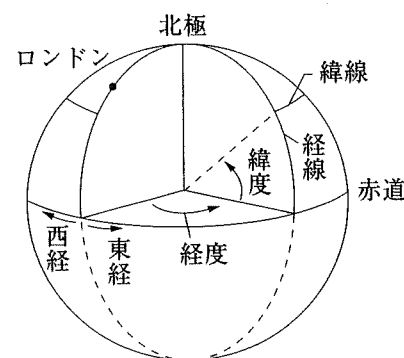


Ⅱ. 地球から見たときに、太陽や星などの天体が動いて見えるのは、地球自身の動き（自転と公転）によるものです。そして、地球はいつも同じ速さで自転したり公転したりしているので、天体の動きには周期性が見られます。また、地球は「球形」なので、たとえば、観測位置と太陽の南中時刻との関係のほかに、観測位置と太陽の南中高度との間にも規則性を見つけることができます。

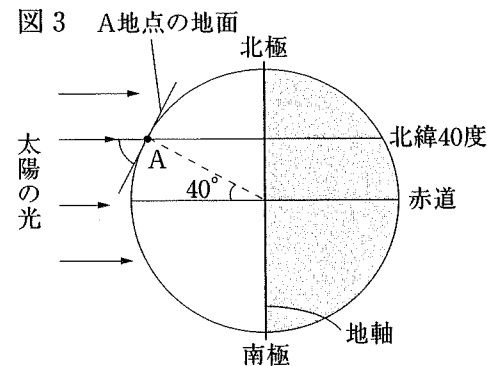
地球上の位置は緯度と経度を用いて表します。 図2

緯度とは赤道を0度として北と南にそれぞれ90度に分けたもので「北緯35度」のように表します。また、経度とはイギリスの旧グリニッジ天文台を通る線を0度として、東西にそれぞれ180度まであり、「東経139度」のように表すものです。そして、両方をあわせて表せば2本の線が交わる位置を示すことができ、たとえば、農大一中の位置であれば「北緯35.6度、東経139.6度」のようになります。

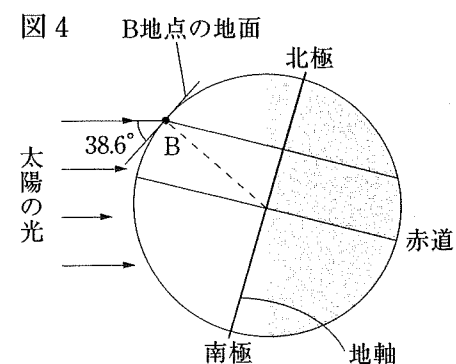
太陽の動きと緯度、経度との関係を見ると緯度は南中高度に関係し、経度は南中時刻に関係します。そこで、緯度と太陽の南中高度、経度と太陽の南中時刻との関係について考えてみましょう。



問5 春分の日、太陽の南中高度は図3のように考えることができます。図から考えて、A地点の緯度が北緯40度のとき、南中高度は何度になりますか。



問6 地軸（地球が自転するときの回転軸）が23.4度傾いているため、B地点での冬至の日の南中高度は図4のように38.6°でした。このことから、B地点の緯度を求めなさい。



問7 夏至の日、農大一中での太陽の南中高度を求めなさい。

問8 地球から見ると、太陽は地球のまわりを24時間かけて1周しているように見えます。この見かけ上の動きについて、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 太陽の見かけ上の動きについて表した次の文中の①、②について正しいものを1つずつ選び、記号で答えなさい。

地球から見た太陽は(① ア 東から西 イ 西から東)に、1時間に(② ア 14.5度 イ 15度 ウ 27.3度 エ 30度)の速さで動いてみえます。

(2) 日本の時刻は東経135度を基準として、日本中どこでも同じ時刻になりますが、太陽の南中時刻は場所によって異なります。では、春分の日、宮古島（北緯24度、東経123度）での太陽の南中時刻は何時何分になりますか。

問9 国や地域ごとに定めている時刻(標準時)は、それぞれに差があり、これを時差といいます。時差について次の問いに答えなさい。

(1) 日本が2月1日21時のとき、ドイツでの時刻は2月1日13時です。このことから、ドイツの標準時が基準としている経度は東経何度ですか。

(2) 日本が2月1日14時のとき、今月の12日から冬のオリンピックが開催されるバンクーバーは何月何日の何時ですか。なお、バンクーバーの標準時は西経120度を基準としたものです。

問10 今年のワールドカップが開催される南アフリカのケープタウンに行くため、成田からロンドンに行き、ロンドンからケープタウンに向かうことにしました。

成田を12時00分に出発すると、ロンドンには15時45分に到着します。そして、南アフリカに向かってその日の19時20分にロンドンを出発すると、ケープタウンには翌朝の8時50分に到着します。なお、時刻はそれぞれ現地での時刻を表したものです。また、日本との時差は、イギリスは9時間遅れ、南アフリカは7時間遅れとなっています。

(1) 成田を出発した時刻からロンドンに到着する時刻までの時間は何時間何分ですか。
(2) 成田を出発した時刻からケープタウンに到着する時刻までの時間は何時間何分ですか。

4 I～Ⅲについて、後の問いに答えなさい。

I. 次の①～⑦の水溶液について答えなさい。

- ① 石灰水 ② さく酸水溶液 ③ 炭酸水 ④ 塩酸
⑤ 食塩水 ⑥ アンモニア水 ⑦ 水酸化ナトリウム水溶液

問1 ③、④の水溶液にとけている物質の名まえを答えなさい。

問2 スライドガラスに水溶液を1てきたらして熱したとき、固体が残るものを①～⑦からすべて選び、番号で答えなさい。

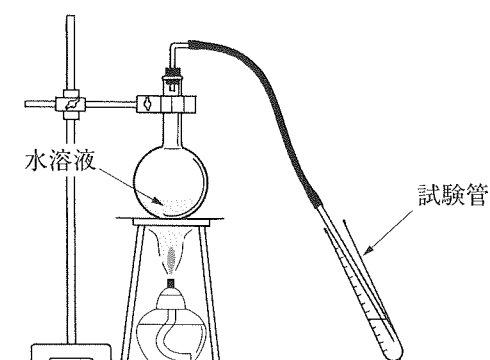
問3 気体がとけている水溶液を、①～⑦からすべて選び、番号で答えなさい。

問4 ①～⑦の水溶液について、次のア～エから正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. リトマス紙で調べたとき、赤色リトマス紙を青色に変える水溶液が3つある。
イ. リトマス紙で調べたとき、赤色リトマス紙の色を変化させない水溶液が3つある。
ウ. 水溶液を温めてにおいを調べてみると、においを感じる水溶液が3つある。
エ. 鉄と反応して、気体を発生する水溶液が3つある。

問5 右の図1のような装置に①～⑦の水溶液を入れて加熱し、ガラス管の先から出た気体を蒸留水の入った試験管に通しました。

図1



- (1) 試験管内が酸性の液体になるものを、①～⑦からすべて選び、番号で答えなさい。
(2) 試験管内がアルカリ性の液体になるものを、①～⑦から選び、番号で答えなさい。

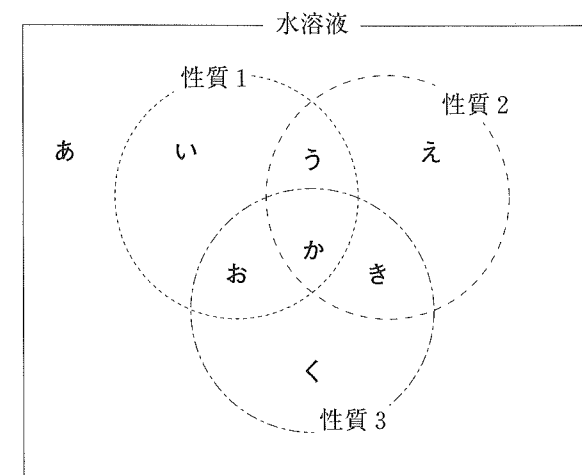
II. Iの①～⑦の水溶液を、次の性質1～3をもとに図2のように分類したいと思います。

性質1；BTBを青色に変える。

性質2；アルミニウムを溶かす。

性質3；水溶液を少しだけ蒸発皿にとって熱したとき、蒸発皿には何も残らない。

図2



問6 ⑦の水酸化ナトリウム水溶液が当てはまるところを、あ～くから選び、記号で答えなさい。

問7 2つ以上の水溶液が当てはまるところを、あ～くから選び、記号で答えなさい。ただし、ない場合は「なし」と答えなさい。

問8 メチルレッドという指示薬があり、この指示薬は強い酸性で赤色、弱い酸性でだいたい色、中性とアルカリ性で黄色を示します。そこで、性質1を「メチルレッドが黄色になる」と変えたとき、うに当てはまる水溶液をIの①～⑦から選び、番号で答えなさい。

Ⅲ. ムラサキキャベツの葉から取り出した色素も、BTB やメチルレッドと同じように、酸性やアルカリ性で色が変わる性質がありますが、ムラサキキャベツは、農大一中で春先に見られるショカツサイと同様に、ダイコンの仲間の植物です。ショカツサイがさくころは、校内ではツツジやカラスノエンドウなどの花を見ることができます。

問 9 ムラサキキャベツの色素を塩酸に加えたときと、水酸化ナトリウム水溶液に加えたときには、液体の色はそれぞれ何色になりますか。次のア～オから選び、それぞれ記号で答えなさい。

ア. 青色 イ. 赤色 ウ. むらさき色 エ. 青緑色 オ. 黄色

問10 ショカツサイはムラサキハナナ（紫花菜＝むらさき色の菜の花）の別名があり、花のつくりはアブラナと同じです。ショカツサイの花びらとおしべの数を次の表の ア～オ から 1 つ選び、記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ
花びらの数 (枚)	4	4	4	5	5
おしべの数 (本)	4	5	6	5	6

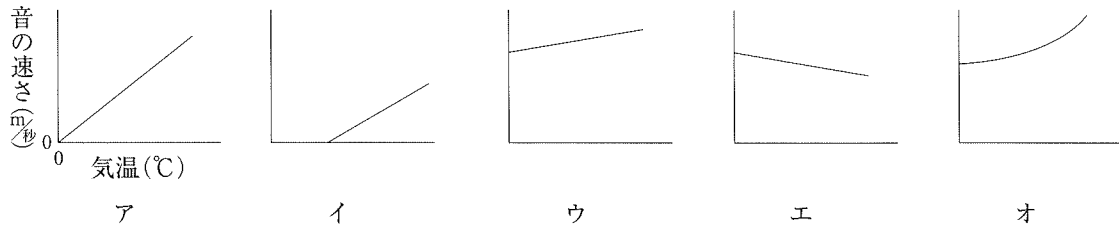
問11 ショカツサイやカラスノエンドウと同じ季節に花をさかせる植物を、次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. イネ イ. コスモス ウ. タンポポ エ. ヒマワリ オ. アサガオ

5 空気中での音の速さは、0℃のとき秒速331m で、気温が 1℃上がるごとに毎秒0.6m ずつ速くなり、それを式で表すと次のようになります。

$$\text{音の速さ}(\frac{\text{m}}{\text{秒}}) = 331 + 0.6 \times \text{気温}(\text{℃})$$

問 1 音の速さと気温の関係をグラフに表すとどのような形になりますか。もっとも適するものを次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。



問 2 生徒 A、B、C が広場で音の実験を行いました。

図 1 はその様子を上から見た図です。C がピストルを鳴らしたところ、A は1.2秒後に、B は1.5秒後にピストルの音が聞こえました。このときの気温は25℃でした。

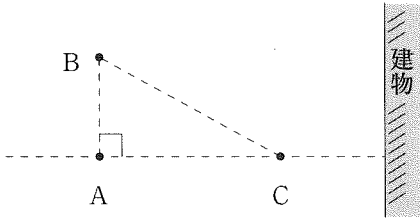


図 1

- (1) BC 間の距離は何 m ですか。
- (2) A は、C がピストルを鳴らしてから1.9秒後にも建物で反射したピストル音が聞こえました。C は建物から何 m 離れた位置にいますか。
- (3) 次に、A、B、C の位置はそのまま、A がピストルを鳴らしました。B がこのピストル音を聞くのは、A がピストルを鳴らしてから何秒後ですか。

問3 数ヵ月後、A、Bは図2のようにろう下の両端に立ち、再び実験を行いました。AがBに向かって叫んだとき、Bに声が届くまでにかかる時間と、二人が互いに25.5mずつ近づいてから同様の実験を行ったときにかかる時間とでは、0.15秒の差がありました。

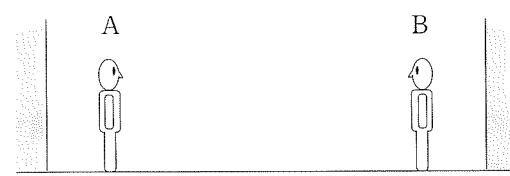


図2

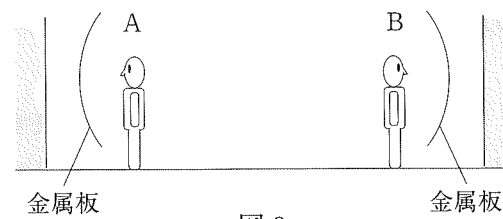


図3

- (1) このとき、ろう下の気温は何℃ですか。
- (2) 生徒 A、Bともろう下のかべ側を向き、図3のように、おう面型の金属板を置いたところ、Aが小声で話しても声がBに届きました。この現象ともっとも関係が深いものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。
 - ア. 空気中よりも金属中の方が音の伝わる速さが速い。
 - イ. 窓を少しだけ開けていても、外の声がよく聞こえる。
 - ウ. 救急車が通過する前と後でサイレンの高さが違って聞こえる。
 - エ. 手を当てて耳を澄ますと、音がよく聞こえる。
 - オ. 同じギター2本を向かい合わせ、1本鳴らすと2本目が共鳴して鳴り出す。