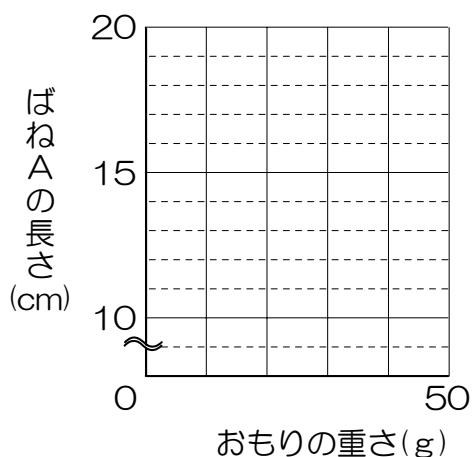


- 1 同じ長さで同じ性質のばねAとばねB、長さ 20cm の軽くてかたい棒、いろいろな重さのおもりを使って、いくつかの実験を行いました。1～6の間に答えなさい。ただし、ばねの重さと棒の重さは考えなくてよいものとします。

問1 ばねAに、いくつかのおもりを下げ、おもりの重さとばねAの長さとの関係を探ると、下の表のようになりました。おもりの重さを横軸に、ばねAの長さを縦軸にとって、その関係をグラフにかきなさい。

おもりの重さ(g)	0	10	20	30	40
ばねAの長さ(cm)	10	12	14	16	18



問2 ばねAに重さのわからないおもりを下げると、ばねの長さが 21cm になりました。このおもりの重さは何 g ですか。

問3 図1のように、ばねAとばねBをつないで 10g のおもりを下げました。ばねA、ばねB全体の長さは何 cm ですか。

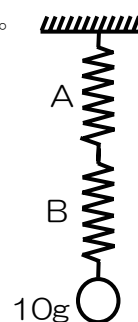


図1

問4 図2のように、ばねAとばねBを棒の両端^{りょうたん}につなぎました。棒の中央に重さのわからないおもりを下げると、2本のばねの長さはどちらも15cmになりました。このおもりの重さは何gですか。

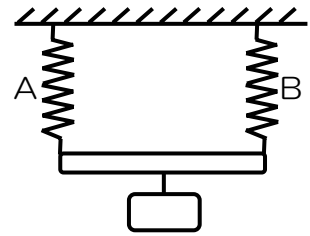


図2

問5 図3のように、ばねAを天井^{てんじょう}から下げ、ばねAの下に棒の中央をつなぎ、棒の両端に20gのおもりとばねBをつなぎました。そして、ばねBを下から引いて棒が水平になるようにしました。このとき、ばねA、ばねBの長さはそれぞれ何cmですか。

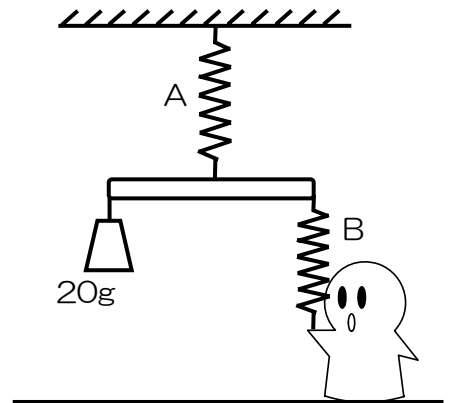


図3

問6 図4のように、ばねAとばねBを棒の両端につなぎ、棒の中央ではないところに50gのおもりを下げました。そして、ばねの端^{はし}を手で持って棒が水平になるようにしました。このとき、ばねAの長さは14cmでした。

- ① ばねBの長さは何cmですか。
- ② 50gのおもりは、ばねBをつないだ所から何cmの点に下げられていますか。

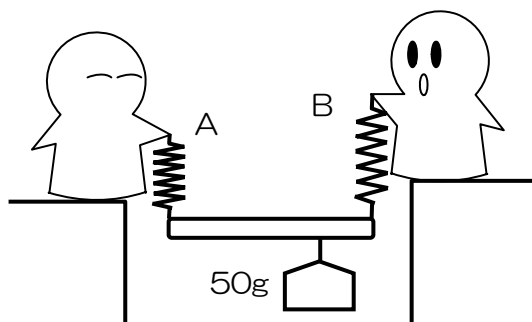


図4

2 次の会話は、ある日の友子さんが受けた授業の様子です。1～9の間に答えなさい。

先生：「これから、“気体X”を発生させます。今日はこの気体Xが何であるかを考えてみよう。」

〔実験1〕 装置を組んで気体を発生させ、気体Xを水上置換で捕集ちかんほしゅうした。

友子：「先生。水上置換で集めたって事は、気体Xは水に（あ）気体なんですね。」

先生：「さっそく、ヒントを与えてしまったか…。では友子さん。知っている気体とその確認方法を1つ言ってみて。」

友子：「えっ…。じゃあ水素。水素は（い）性の気体なので、火をつけたら燃えます。」

先生：「では、気体Xに火をつけてみよう。」

〔実験2〕 気体Xの入った試験管にマッチの火を近づけたが、何も起こらなかった。

先生：「どうした友子さん。何も起こらないぞ。」

友子：「えっ…。じゃあ酸素かな。①火のついた線香せんこうを入れてみればわかります。」

先生：「では、それもやってみよう。」

〔実験3〕 気体Xの入った集気ビンに火のついた線香を入れると、線香の火はすぐに消えてしまった。

友子：「何も起こらない…。あ、分かった。二酸化炭素だ。先生、（う）を入れてよく振ふるって下さい。（え）はずです。」

〔実験4〕 気体Xの入った集気ビンに（う）を入れてよく振ってみたが、何も起こらなかった。

先生：「何も起こらないねえ…。ということは、二酸化炭素でもない。さて、どうしよう。」

友子：「先生。②水でぬらした（お）色リトマス紙を入れてみて下さい。」

先生：「アンモニアと予想したか？ では、やってみよう。」

〔実験5〕 水でぬらした（お）色リトマス紙を入れてみたが、変化はなかった。

先生：「アンモニアでもないみたいだね。あと知っている気体はあるかい？」

友子：「先生！ 風船に入っている気体は？ 吸うと声が高くなる気体です。」

先生：「(か) かい？ では、気体Xの入ったシャボン玉を作ってみよう。また、比較^{ひかく}するために、空気の入ったシャボン玉も作って、いっしょに観察してみよう。」

〔実験6〕 ③気体Xの入ったシャボン玉と空気の入ったシャボン玉を作った。どちらも、ゆっくりと下に落ちていった。

友子：「どうやら(か) でもないみたい…。」

先生：「さて、気体Xはいったい何だろうか。みんなよく知っている気体だよ。」

問1 (あ) に入る語句として最も適当なものを、下の(ア)～(ウ)より選び、記号で答えなさい。

(ア) よく溶ける (イ) 少し溶ける (ウ) ほとんど溶けない

問2 (い) に入る語句として最も適当なものを、下の(ア)～(エ)より選び、記号で答えなさい。

(ア) 助燃 (イ) 可燃 (ウ) 中 (エ) 不燃

問3 下線部①について。気体Xが酸素であれば、火のついた線香はどのようになりますか、簡単に答えなさい。

問4 (う) に入る薬品名を答えなさい。また、(え) には、(う) の変化の様子が入ります。どのような変化を起こすのか、簡単に答えなさい。

問5 (お) に適する色を答えなさい。

問6 下線部②の実験を行わなくても、1～4の実験から気体Xがアンモニアではないことが予想できます。気体Xのどのような性質がわかるからですか。

問7 (か) に適する気体を答えなさい。

問8 下線部③から、(か) ではないと判断できた理由を答えなさい。

問9 気体Xが何であることを予想し、答えなさい。

3 植物の体のつくりとそのはたらきについて、以下の文を読み1～3の間に答えなさい。

友子さんの学校ではキウイフルーツを育てています。キウイフルーツはつる状の茎で周囲のものに巻きつきながら成長し、雄花にできた花粉が雌花のめしべに受粉することで結実します。

キウイフルーツの茎の一部がとても長く伸びたので、棚からはみ出した部分をハサミで切りました。すると、夜になると切り口から液体が少しずつ垂れるようになりました。

友子さんはキウイフルーツの茎がどのようなになっているのかを調べるために、顕微鏡で観察しました。

図1は茎の断面を、図2はその一部分をさらに拡大したものです。非常に小さな細胞が密集したAの部分、その外側(B)と内側(C)には管状の細胞が集まった維管束が観察されました。また、図3は葉の断面を拡大したものです。茎と同じように維管束が見られました。

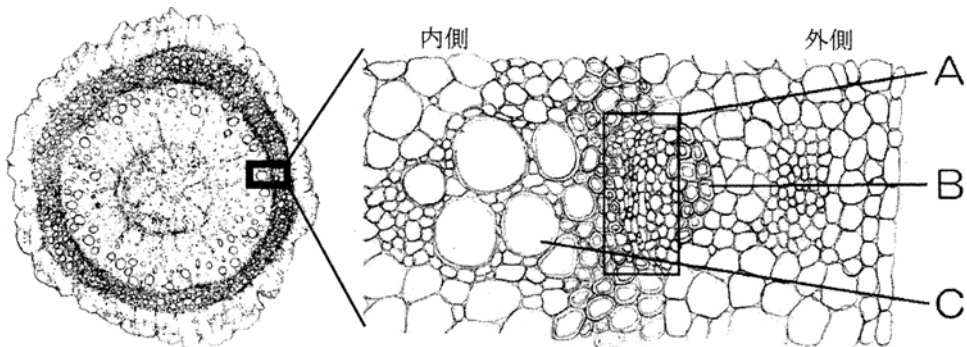


図1

図2

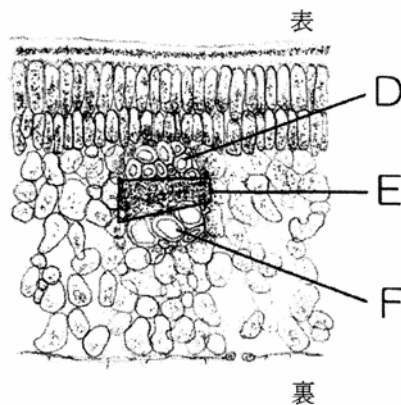


図3

問1 ① Aの部分、B、Cの管の名称を答えなさい。

② Aの部分の細胞が小さく、密集している理由の説明として正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) B、Cの太く大きな細胞に押しされて、縮んでいる。

(イ) 分裂してできた直後の、まだ小さな細胞が集まっている。

(ウ) B、Cの細胞が古くなり、中身がなくなって小さくなっている。

③ Bの部分では、管の周囲に分厚い壁に包まれた丈夫な細胞が観察されました。この細胞は、はぎ取って加工され、人間の生活に利用されてきました。紙の材料として用いられている植物の例を1つ答えなさい。

④ 葉の維管束で図2のCにあたる管はどれですか。図3のD～Fから選び記号で答えなさい。

問2 文中の下線部について、①と②に答えなさい。

① この現象を説明した以下の文の空欄に、適切な語句を答えなさい。

茎の切り口から垂れた液体は、(あ)である。(あ)は維管束の(い)という細い管の中に途切れることなく存在し、根が押し上げる力と、葉が引き上げる力によって植物体内を上昇して行く。最後は葉の維管束から葉の細胞の隙間に移動し、(う)から出ていく。この現象を(え)という。

② この現象は、ふつう夜しか見られません。その理由を答えなさい。

問3 受粉した後、めしべの子房^{しぼう}の細胞が発達して果肉となり、果実が熟^{じゅく}していきます。このとき、維管束のはたらきがどのように関わっているかを調べるために、次ページの実験1～6を行いました。

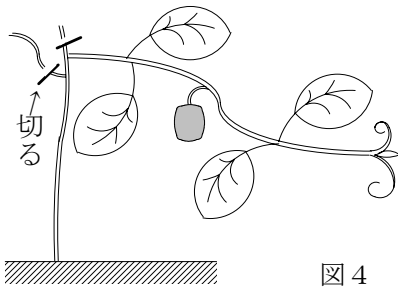


図4

実験に用いるキウイフルーツは、図4のように茎を1本だけ残して他を切り取り、その茎に果実を1つだけ残してあります。

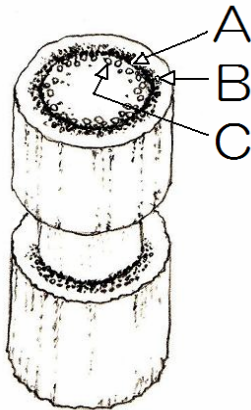


図5

また実験3～5では、以下の方法で茎の表面をはぎ取る処理を行ってあります。

図5のように、茎に環状^{かんじょう}の切れ込みを入れ、切れ込みと切れ込みの間で、Aから外側の部分を取り除きました。

Cの管には変化がありませんが、Bの管は上と下に切断されて、液体が流れなくなります。

(A～Cの記号は、図2と同じものを指します。)

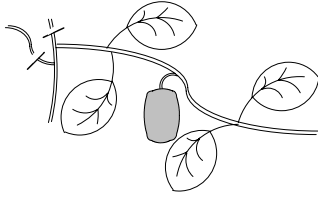
- ① 実験1と実験2から、果実が熟するには水以外にどのような物質が必要だと考えられますか。
- ② 実験3～5の結果をふまえると、BとCの管の中を液体がどのような方向に流れているかわかります。正しいものを下の(ア)～(カ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|------------------|------------------|
| (ア) Bは上向き、Cは下向き | (イ) Bは下向き、Cは上向き |
| (ウ) Bは上下両方、Cは下向き | (エ) Bは下向き、Cは上下両方 |
| (オ) Bは上下両方、Cは上向き | (カ) Bは上向き、Cは上下両方 |

- ③ 実験6の文中【A】として適切な操作を解答用紙の図中に書き加えなさい。必要ならば、欄内に説明の語句を記入してもかまいません。

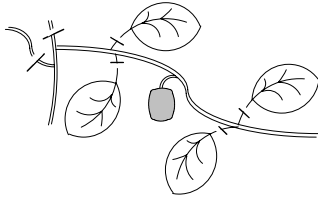
実験方法と結果

実験 1



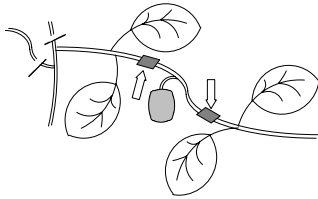
何も処理を加えずに成長させたところ、果実は大きくなり、熟した。

実験 2



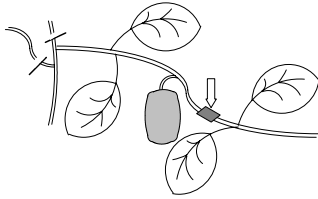
葉をすべて取り除いたところ、果実は生きていたが熟さなかった。大きさもほとんど変わらなかった。

実験 3



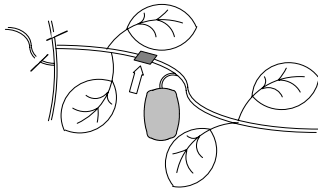
葉をつけたままで、⇔の位置で茎の表面をはぎ取ったところ、果実は生きていたが、熟さなかった。大きさもほとんど変わらなかった。

実験 4



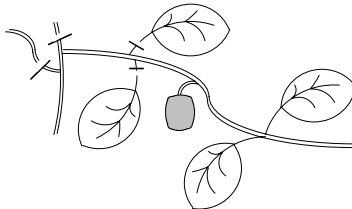
葉をつけたままで、⇔の位置で茎の表面をはぎ取ったところ、果実は大きくなり、熟した。

実験 5



葉をつけたままで、⇔の位置で茎の表面をはぎ取ったところ、果実は大きくなり、熟した。

実験 6



葉の一部を図のように取り除いて、【A】ところ、果実は生きていたが熟さなかった。大きさもほとんど変わらなかった。

4 2月1日は、友子さんの誕生日です。下は、その日の夜の友子さんとお父さんの会話です。1～7の間に答えなさい。

友子さん：「お父さん、みずがめ座、見えるかなあ。」

お父さん：「えっ、みずがめ座はこの時季には見ることは出来ないよ。」

友子さん：「どうして？ 今日が誕生日の私の星座はみずがめ座よ。一番よく見える時季だからじゃないの？」

お父さん：「誕生日の星座は、太陽がその星座の中にある時季で決められたものなんだ。だから、夜はのぼらないし、昼はのぼっているけど見えない。ただ、誕生日の星座が決められたのは4,000年くらい前のことだから、今では少しずれていて、今日の太陽はやぎ座の中にある。」

友子さん：「ということは…今日の太陽と地球、それにやぎ座の位置を考えると、図1のようになっているわけね。今日の地球の位置は（ ① ）になるのね。」

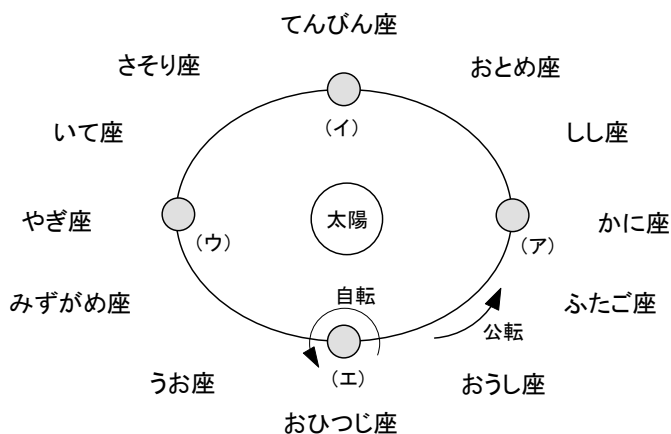


図1

お父さん：「そうだね。だから今夜24時頃に南中するのは（ ② ）ということになる。地球から見ると、太陽は12星座の中を（ ③ ）かけて移動していくように見える。天の太陽の通り道を（ ④ ）というだろう。だから（ ④ ）12星座と言われるわけだ。」

友子さん：「ふうん。」

お父さん：「大航海時代、航海中の船乗り達は星を見て自分達がどこにいるかを把握して知っているかい？」

友子さん：「知ってる。星の見える位置から自分達のいる場所を把握するんでしょ？ 実際、どうやるのかは…知らないけど…」

お父さんは、星座早見盤^{ばん}を持ってきました。

お父さん：「オリオン座の赤く光る 1 等星（ ⑤ ）が、今夜 21 時頃に南中するね。じゃあ、この 1 等星が日本時間で 19 時に南中する場所の経度は？」

友子さん：「2 時間前だから…東京は東経 136° の位置で…あっ、東経（ ⑥ ）だ！」

お父さん：「では、その場所での（ ⑤ ）の南中高度が 70° だとすると、その場所の緯度^{いど}は？」

友子さん：「東京は北緯 36° で…、その（ ⑤ ）の南中高度が 62° だから…分かった、北緯（ ⑦ ）ね。」

お父さん：「今では GPS があるけど、昔の人は星を見て、自分達がどこにいるかを把握していたんだ。」

問 1 （ ① ）にあてはまる地球の位置として適切なものを、図 1 の（ア）～（エ）より選び、記号で答えなさい。

問 2 （ ② ）に適する星座名を答えなさい。

問 3 （ ③ ）にあてはまる時間として最も適切なものを、下の（ア）～（オ）より選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|---------|------------|----------|
| （ア） 1 年 | （イ） 1 ヶ月 | （ウ） 1 週間 |
| （エ） 1 日 | （オ） 1 2 時間 | |

問 4 （ ④ ）に適する語句を漢字で答えなさい。

問 5 （ ⑤ ）に入る星の名前を、下の（ア）～（カ）より選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|------------|-----------|----------|
| （ア） アンタレス | （イ） シリウス | （ウ） リゲル |
| （エ） ベテルギウス | （オ） ポルックス | （カ） レグルス |

問 6 （ ⑥ ）に適する経度を答えなさい。

問 7 （ ⑦ ）に適する緯度を答えなさい。