

- 1 桜さんは、被子植物である植物Aと植物Bを用いて、次の〈観察Ⅰ〉・〈観察Ⅱ〉を行った。また、下のノートは桜さんが〈観察Ⅰ〉・〈観察Ⅱ〉の結果をまとめたものの一部である。これについて、下の問い(1)～(3)に答えよ。(6点)

〈観察Ⅰ〉 植物Aと植物Bの種子を校庭の花だんに植え、それぞれが発芽した後の子葉の枚数を調べる。
 〈観察Ⅱ〉 植物Aと植物Bを育て、それぞれに咲いた花をいくつか選んで花弁のようすを観察する。その後、選んだ花の写真を毎日撮影して、継続的にその変化を観察する。

ノート

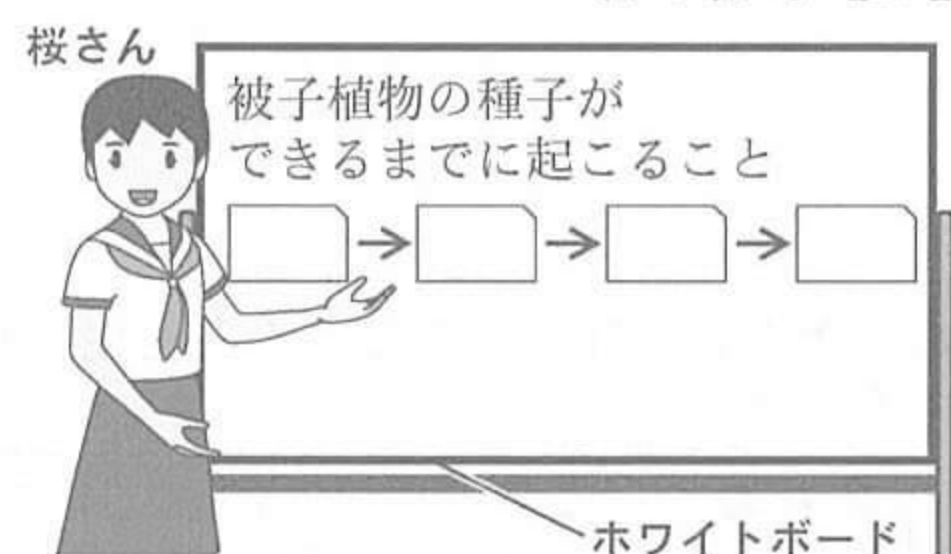
〈観察Ⅰ〉の結果、植物Aの子葉は1枚、植物Bの子葉は2枚だった。
 〈観察Ⅱ〉の結果、植物Aの花の花弁はたがいに離れており、植物Bの花の①花弁はたがいにくっついていた。また、植物Aも植物Bも、日がたつにつれて②花は果実に変化した。

- (1) ノート中の〈観察Ⅰ〉の結果から考えて、植物Aと植物Bにおけるそれぞれの茎の横断面と根のつくりの模式図の組み合わせとして最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つずつ選べ。……………答の番号【1】



- (2) ノート中の下線部①花弁はたがいにくっついていたについて、植物Bの花のような、花弁がたがいにくっついている花を何というか、漢字3字で書け。……………答の番号【2】

- (3) ノート中の下線部②花は果実に変化したについて、桜さんは多くの被子植物の果実の中には種子があることを知った。次のi群(ア)～(カ)のうち、種子になるものとして最も適当なものを1つ選べ。また、桜さんは、右の図のようにホワイトボードにパネルを4枚並べて貼り、被子植物の種子ができるまでに起こることを説明することにした。下のii群(サ)～(セ)は桜さんが作成したパネルである。被子植物の種子ができるまでに起こることを、順を追って説明できるように(サ)～(セ)を並べかえ、記号で書け。……………答の番号【3】



i群 (ア) がく (イ) 子房 (ウ) 花弁 (エ) 柱頭 (オ) 胚珠 (カ) やく
 ii群 (サ) (シ) (ス) (セ)

花粉管がのび、その中を精細胞が移動する。

受精卵が細胞分裂をくり返し、胚になる。

おしべの花粉が、めしべの柱頭につく。

精細胞の核と卵細胞の核が合体する。

- 2 次の会話は、千夏さんと太一さんが理科部の活動中に交わしたものの一部である。これについて、下の問い(1)・(2)に答えよ。(4点)

千夏 おもに陸上で生活するセキツイ動物は鳥類、両生類、ハチュウ類、ホニユウ類に分けられ、これらのセキツイ動物のなかまのふやし方には、卵を産んで、卵から子がかえるというふやし方と、①母親の子宮内で、子が養分などをもらうことである程度成長してから生まれるというふやし方があるんだ。

太一 同じセキツイ動物でも、なかまのふやし方には大きな違いがあるんだね。

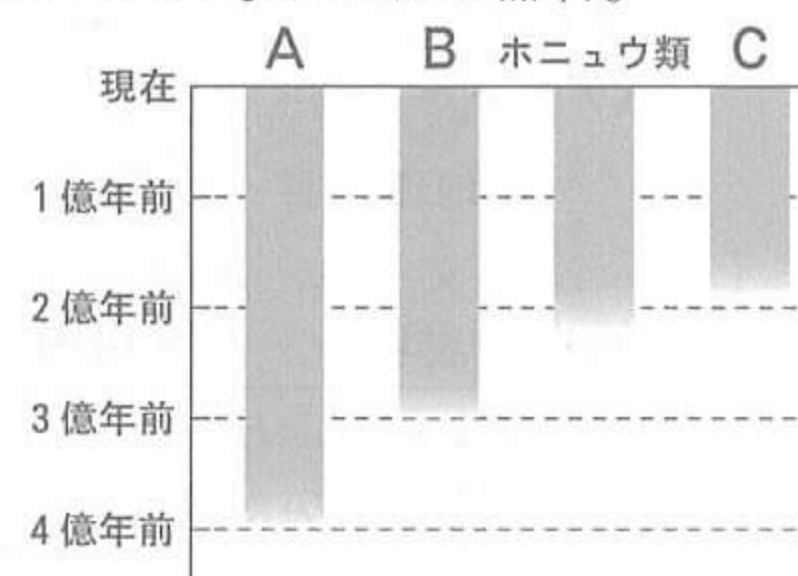
千夏 この違いは、長い年月をかけて世代を重ねる間に②生物が変化することによってできたといわれているよ。

太一 なるほど。じゃあ今月は、生物がどのように変化してきたと考えられているか調べてみようかな。

- (1) 会話中の下線部①母親の子宮内で、子が養分などをもらうことである程度成長してから生まれるというふやし方を何というか、ひらがな4字で書け。また、下線部②生物が変化することに関して、セキツイ動物の前あしに代表される相同器官は、生物の変化を知る上で重要なものである。相同器官の説明として最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。……………答の番号【4】

- (ア) 過去から現在に至るまで、種によって形やはたらきが異なる器官。
 (イ) 過去から現在に至るまで、種によらず形やはたらきが同じである器官。
 (ウ) 現在では種によって形やはたらきが異なるが、もとは同じ形やはたらきだったと考えられる器官。
 (エ) 現在では種によらず形やはたらきが同じだが、もとは違う形やはたらきだったと考えられる器官。

- (2) 右の図は太一さんが、鳥類、両生類、ハチュウ類、ホニユウ類が出現する年代についてまとめたものであり、図中のA～Cはそれぞれ鳥類、両生類、ハチュウ類のいずれかを表している。図中のA～Cのうち、ハチュウ類にあたるものとして最も適当なものを1つ選べ。また、シソチョウはその化石から、鳥類、両生類、ハチュウ類、ホニユウ類の4つのグループのうち、2つのグループの特徴をあわせもっていたことがわかっている。次の(ア)～(カ)のうち、シソチョウが特徴をあわせもっていたとされるグループの組み合わせとして最も適当なものを1つ選べ。……………答の番号【5】



- (ア) 鳥類と両生類 (イ) 鳥類とハチュウ類 (ウ) 鳥類とホニユウ類
 (エ) 両生類とハチュウ類 (オ) 両生類とホニユウ類 (カ) ハチュウ類とホニユウ類

【裏へつづく】

- 3 次の文章は、明日香さんが、陸上と海上の気温と日本の気象の関係について調べてまとめたものの一部である。これについて、下の問い(1)・(2)に答えよ。(4点)

陸と海とでは、太陽から受けとる光によるあたためり方に差があるため、陸上の気温と海上の気温に差が生まれ、風が吹くことがある。たとえば、晴れた日の昼、海岸付近で、海から陸に向かう風が吹くのは、陸上の気温の方が海上の気温より **A** ことで、陸上に **B** ができるためである。

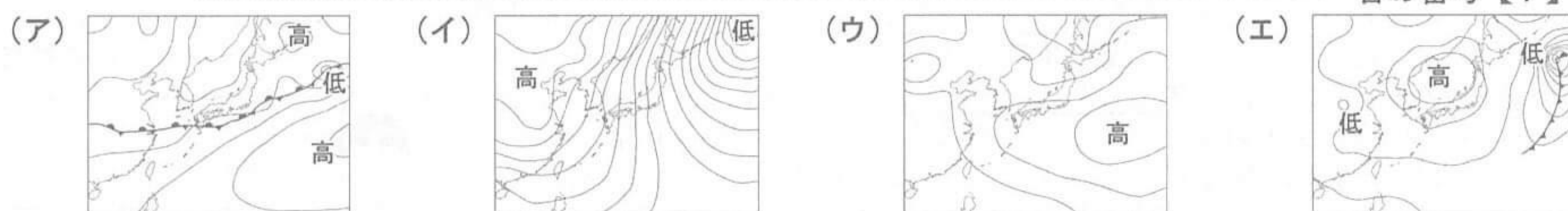
また、陸と海が太陽から受けとる光の量は季節によって変化するため、陸上の気温と海上の気温の差も季節によって変化する。この変化は、陸上や海上の①気団の発達や衰退に影響するため、日本付近では②季節ごとに特徴的な気圧配置が形成されることで、季節ごとの天気の特徴が生じる。

- (1) 文章中の **A**・**B** に入る表現の組み合わせとして最も適当なものを、次の i 群 (ア)～(エ) から 1 つ選べ。また、文章中の下線部①気団について、下の ii 群 (カ)～(ク) の日本付近でみられる気団のうち、冷たくしめっているという性質を持つ気団として最も適当なものを 1 つ選べ。……………答の番号【6】

i 群 (ア) A 高くなる B 上昇気流 (イ) A 高くなる B 下降気流
(ウ) A 低くなる B 上昇気流 (エ) A 低くなる B 下降気流

ii 群 (カ) 小笠原気団 (キ) シベリア気団 (ク) オホーツク海気団

- (2) 文章中の下線部②季節ごとに特徴的な気圧配置が形成されるについて、次の (ア)～(エ) はそれぞれ、明日香さんが調べた日本付近の天気図のうち、春、つゆ、夏、冬のいずれかの季節の特徴的な天気図を模式的に表したものである。(ア)～(エ) のうち、冬の特徴的な天気図を模式的に表したものとして最も適当なものを 1 つ選べ。……………答の番号【7】



- 4 次の会話は、まもるさんと先生が月について交わしたものの一部である。これについて、下の問い(1)～(3)に答えよ。(6点)

まもる ここ最近よく晴れていて、月がきれいに見えました。①同じ場所から毎日同じ時刻に月を観察すると、月の見かけの形が異なっていたのですが、なぜこのようなことが起こるのですか。

先生 それは、地球、月、太陽の位置関係が変化するからです。他にも、地球、月、太陽の位置関係が月の見え方に影響する現象として②月食が知られていますよ。

まもる そうなんですね。今度、月の見え方について調べてみようと思います。

- (1) 会話中の下線部①同じ場所から毎日同じ時刻に月を観察するについて、右のノートはまもるさんが、京都府内の、周囲に高い山や建物が無い自宅から、毎日同じ時刻に肉眼で月を観察し、月の位置や見かけの形についてまとめたものである。ノート中の **A** に入る表現として最も適当なものを、次の i 群 (ア)～(ウ) から 1 つ選べ。また、ノート中の **B**・**C** にあてはまるものとして最も適当なものを、下の ii 群 (カ)～(ケ) からそれぞれ 1 つずつ選べ。ただし、月が暗くなっている部分を黒く塗りつぶして示している。……………答の番号【8】

i 群 (ア) 日がたつにつれて東へ移動して (イ) 日がたつにつれて西へ移動して
(ウ) 変わらず同じところに

ii 群 (カ)  (キ)  (ク)  (ケ) 

- (2) 会話中の下線部②月食について、まもるさんは地球上のある地点 X で月食が観測されているときに、地球、月、太陽がどのように並んでいるかを表すため、右の I 図のような月食を観測した地点 X を示した地球、II 図のような月、III 図のような太陽の、3 つの模式図を用意した。これらを用いて、地点 X で月食が観測されているとき、地球、月、太陽がどのように並んでいるかを表したものとして最も適当なものを、次の (ア)～(エ) から 1 つ選べ。……………答の番号【9】

(ア)  (イ)  (ウ)  (エ) 

- (3) 次の文章は、地球から見たときの月と太陽の見え方について書かれたものである。文章中の **□** に入る適当な表現を、6 字以内で書け。……………答の番号【10】

月は太陽よりとても小さいにもかかわらず、地球から見ると月と太陽はほぼ同じ大きさに見える。その理由は、月の方が太陽より、地球との **□** からである。

下書き用

- 5 誠さんは、石灰石とうすい塩酸を用いて、理科室で次の〈実験〉を行った。これについて、下の問い(1)～(3)に答えよ。ただし、石灰石に含まれる炭酸カルシウムの割合は一定で、水の蒸発は考えないものとする。また、反応は炭酸カルシウムとうすい塩酸の間だけで起こるものとし、反応時に、発生した気体はすべてビーカーの外に出て、それ以外の物質はビーカーの中に残るものとする。(6点)

〈実験〉

操作① 石灰石 1.0 g をビーカー A に入れる。

操作② 右の I 図のように、石灰石が入ったビーカー A と、うすい塩酸 50 cm³ が
入ったビーカー B の、全体の質量を電子てんびんで測定する。

操作③ 石灰石が入ったビーカー A の中に、ビーカー B に入ったうすい塩酸をすべ
て入れ、反応による気体が発生しなくなるまで十分に時間をおいた後、右の
II 図のように、全体の質量を電子てんびんで測定する。

操作④ 操作①でビーカー A に入れる石灰石の質量を 2.0 g、3.0 g、4.0 g、5.0 g
に変え、それぞれの質量において操作②・操作③を行う。

【結果】

| ビーカー A に入れた石灰石の 質量 [g] | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 操作②での全体の質量 [g] | 171.4 | 172.4 | 173.4 | 174.4 | 175.4 |
| 操作③での全体の質量 [g] | 171.0 | 171.6 | 172.2 | 173.2 | 174.2 |

I 図

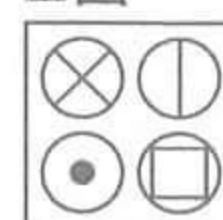


II 図



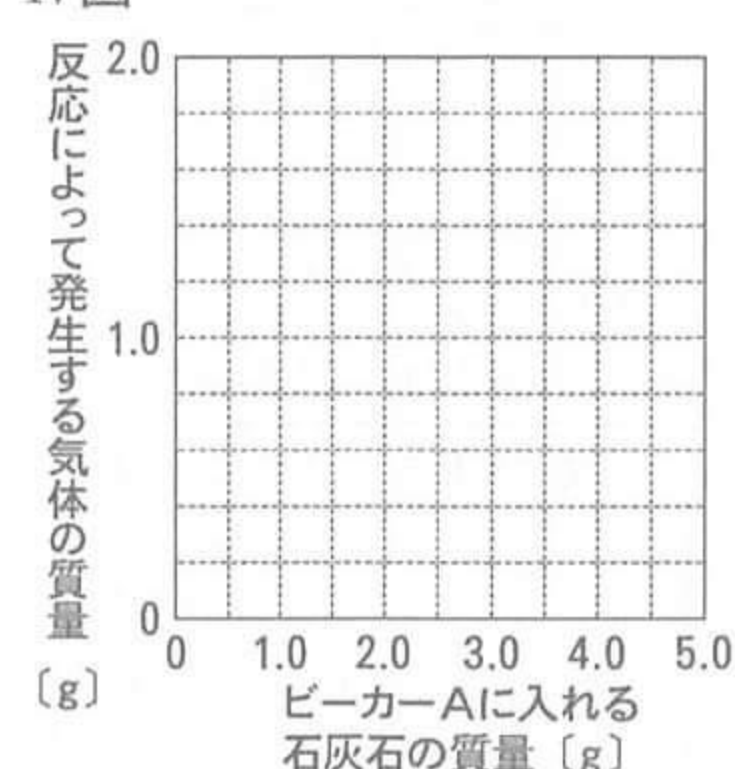
- (1) 右の III 図は、誠さんが作成した 4 種類の原子のモデルであり、それぞれ酸素原子、炭素原子、水素原子、窒素原子のいずれかを表している。また、次の (ア)～(オ) は、ある 5 種類の分子を、III 図のモデルを用いて表したものである。(ア)～(オ) のうち 1 つが水分子、別の 1 つがアンモニア分子を表しているとき、〈実験〉の反応によって発生した気体の分子を表しているものとして最も適当なものを、(ア)～(オ) から 1 つ選べ。……………答の番号【11】

III 図



- (2) 右の IV 図は、〈実験〉における、ビーカー A に入れる石灰石の質量と、反応によって発生する気体の質量の関係を表すために用意したグラフ用紙である。【結果】から考えて、ビーカー A に入れる石灰石の質量が 0 g から 5.0 g までの範囲のときの、ビーカー A に入れる石灰石の質量と反応によって発生する気体の質量の関係を表すグラフを、答案用紙の図に実線(—)でかけ。

IV 図



……………答の番号【12】

- (3) 操作④で石灰石の質量を 5.0 g に変えて操作②・操作③を行ったビーカー A に、さらに、〈実験〉で用いたものと同じ濃度のうすい塩酸を 50 cm³ 加えることによる気体の発生について述べた文として最も適当なものを、次の (ア)～(エ) から 1 つ選べ。……………答の番号【13】

- (ア) 2.0 g の気体が発生する。 (イ) 1.2 g の気体が発生する。
(ウ) 0.8 g の気体が発生する。 (エ) 気体は発生しない。

- 6 水の温度と水に溶ける物質の質量との関係を調べるために、純物質(純粋な物質)である物質 X の固体を用いて実験を行った。次のノートは、学さんがこの実験についてまとめたものの一部であり、下の表は、学さんが水の温度と 100 g の水に溶ける物質 X の質量との関係をまとめたものである。これについて、下の問い(1)・(2)に答えよ。ただし、水の蒸発は考えないものとする。(4点)

ノート

物質 X の飽和水溶液をつくるために、水の温度を 70℃ に保ちながら物質 X を溶かした。できた 70℃ の物質 X の飽和水溶液の質量をはかると 119 g だった。この物質 X の飽和水溶液の温度を、70℃ から A℃ にすると、物質 X の固体が 53 g 出てきた。A℃ における物質 X の飽和水溶液の質量パーセント濃度を求めると B % であることがわかった。

| 水の温度 [℃] | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
|--------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 100 g の水に溶ける物質 X の質量 [g] | 21 | 32 | 46 | 64 | 85 | 109 | 138 |

- (1) ノート中の下線部物質 X を溶かしたに関して、次の文章は、物質の溶解について学さんがまとめたものである。文章中の P・Q に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の (ア)～(カ) から 1 つ選べ。……………答の番号【14】

この実験の物質 X のように、水に溶けている物質を P という。また、この実験の水のように、P を溶かしている液体を Q という。

- (ア) P 溶質 Q 溶媒 (イ) P 溶質 Q 溶液 (ウ) P 溶媒 Q 溶質
(エ) P 溶媒 Q 溶液 (オ) P 溶液 Q 溶質 (カ) P 溶液 Q 溶媒

- (2) 表から考えて、ノート中の A に共通して入る数として最も適当なものを、次の (ア)～(カ) から 1 つ選べ。また、B に入る数値を、小数第 1 位を四捨五入し、整数で求めよ。……………答の番号【15】
(ア) 10 (イ) 20 (ウ) 30 (エ) 40 (オ) 50 (カ) 60

- 7 牧子さんと京平さんは、理科部の活動で次の〈実験〉を行った。また、下の会話は〈実験〉について、牧子さんと京平さんが交わしたものの一部である。これについて、下の問い(1)～(3)に答えよ。(5点)

〈実験〉

操作Ⅰ 右のi図のように、耐熱用のペットボトルに、熱い湯を少量入れ、ペットボトルの中を水蒸気で十分に満たす。

操作Ⅱ 操作Ⅰの後、すぐにペットボトルのふたをしっかりとしめ、冷たい水をかけて、ペットボトルのようすを観察する。

【結果】 操作Ⅱの結果、右のii図のようにペットボトルがつぶれた。



牧子 どうしてペットボトルがつぶれたのかな。

京平 ペットボトルの中の圧力と、まわりの大気圧との間に差が生じたからなんだ。冷たい水をかけると、ペットボトルの中の **A** の状態の水が一部 **B** になり、ペットボトルの中の圧力が、まわりの大気圧に比べて **C** なることでつぶれたんだ。

牧子 なるほど、①大気圧が関係しているんだね。

京平 うん。日常生活で大気圧のはたらきを感じることは少ないけれど、たとえば写真のような②吸盤は、大気圧の力で机や壁にくっついているんだよ。



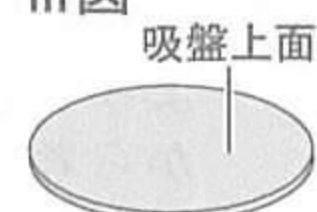
- (1) 会話中の **A** ～ **C** に入る表現の組み合わせとして最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。……………答の番号【16】

(ア) A 液体 B 気体 C 大きく (イ) A 液体 B 気体 C 小さく
(ウ) A 気体 B 液体 C 大きく (エ) A 気体 B 液体 C 小さく

- (2) 会話中の下線部①大気圧が関係しているについて、次の(ア)～(エ)のうち、大気圧による現象を述べた文として最も適当なものを1つ選べ。……………答の番号【17】

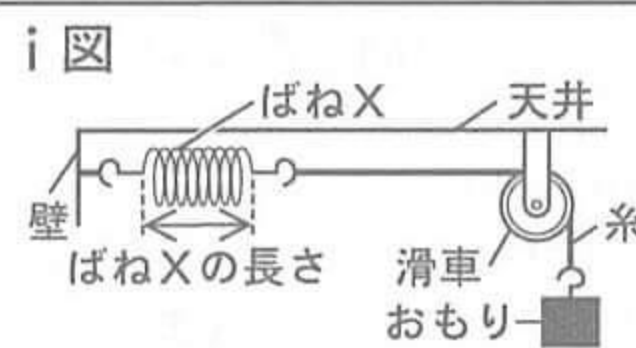
(ア) 煮つめた砂糖水に炭酸水素ナトリウムを加えると、膨らんでカルメ焼きができた。
(イ) 手に持ったボールを、宇宙ステーション内で離すと浮いたが、地上で離すと落下した。
(ウ) 密閉された菓子袋を、山のふもとから山頂まで持っていくと、その菓子袋が膨らんだ。
(エ) からのペットボトルのふたをしめ、水中に沈めて離すと、そのペットボトルが浮き上がった。

- (3) 会話中の下線部②吸盤について、右のiii図は写真の吸盤を円柱形として表したものである。iii図iii図において、吸盤上面の面積が30 cm²、大気圧の大きさを100000 Pa とするとき、吸盤上面全体にかかる大気圧による力の大きさは何 N か求めよ。……………答の番号【18】

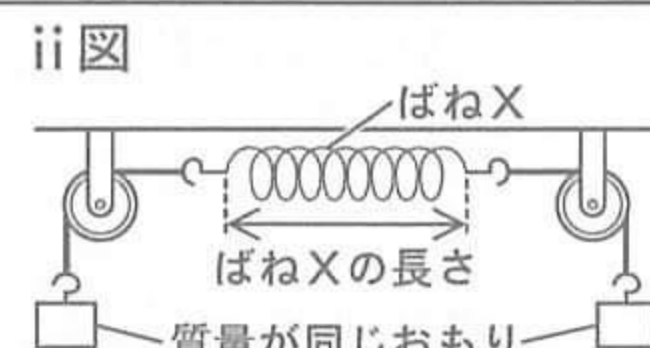


- 8 ばねや物体にはたらく力について調べるために、次の〈実験Ⅰ〉～〈実験Ⅲ〉を行った。これについて、下の問い(1)・(2)に答えよ。ただし、ばねXののびは、ばねXに加わる力の大きさに比例するものとし、糸や滑車にはたらく摩擦力、ばねXや糸の質量、糸ののび縮みは考えないものとする。(5点)

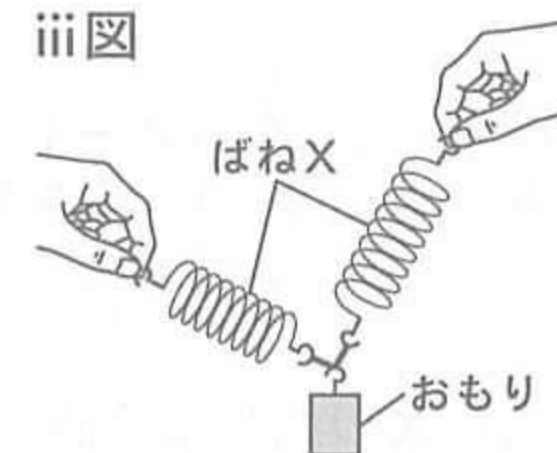
〈実験Ⅰ〉 右のi図のように、ばねXの一端を壁に固定し、もう一端に糸を取りつけ、その糸を天井に固定した滑車に通す。滑車に通した糸の先にさまざまな質量のおもりをつるし、おもりが静止したときのばねXの長さを測定する。



〈実験Ⅱ〉 右のii図のように、天井に固定した2つの滑車と、糸を用いて、ばねXの両端に質量が同じおもりを1個ずつつるし、おもりが静止したときのばねXの長さを測定する。



〈実験Ⅲ〉 右のiii図のように、おもりの一点に糸を用いて2つのばねXを取りつけておもりを持ち上げ、おもりが静止したときのばねXののびから、ばねXがおもりを引く力を調べる。この操作を、おもりの質量と2つのばねXのなす角度をさまざまに変えて行う。



- (1) ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに比例するという関係を何の法則というか、カタカナ3字で書け。また、右の表は、〈実験Ⅰ〉における、おもりの質量とおもりが静止したときのばねXの長さ

| おもりの質量 [g] | 20 | 40 | 60 | 80 |
|------------------------|------|------|------|------|
| おもりが静止したときのばねXの長さ [cm] | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 18.0 |

についてまとめたものの一部である。〈実験Ⅱ〉において、おもりが静止したときのばねXの長さが21.0 cmであったとき、表から考えて、おもりの1個分の質量は何 g であったか求めよ。……………答の番号【19】

- (2) 〈実験Ⅲ〉において、2つのばねXがおもりを引く力の大きさと向きを、矢印(→)を用いて方眼紙に表したところ、次の(ア)～(エ)のようになった。(ア)～(エ)のうち、最も質量の大きいおもりの用いたときの図として適当なものを1つ選べ。ただし、(ア)～(エ)の方眼紙の1目盛りはすべて同じ力の大きさを表しており、図中の●は力の作用点を示しているものとする。……………答の番号【20】

