

- 1 Tさんのグループは、植物の分類について学習したあとで、植物園に行き植物の葉と花を観察し、調べた。次は、Tさんのグループが学習した内容、観察した内容、調べた内容をそれぞれまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

【Tさんのグループが授業で学習した内容】

表I なかまA～なかまEについての特徴

種子をつくるなかま			種子をつくらないなかま	
胚珠が (i) に包まれているなかま		なかまC	なかまD	なかまE
なかまA 子葉が1枚のなかま	なかまB 子葉が2枚のなかま	胚珠がむき出しになっているなかま	根・茎・葉の区別があり、 道管や師管の集まった (ii) をもつなかま	根・茎・葉の区別がなく、 道管や師管の集まった (ii) をもたないなかま
イネ トウモロコシ	サクラ ツツジ	マツ イチョウ	イヌワラビ スギナ	ゼニゴケ スギゴケ

【Tさんの観察】

クスノキが、図Iのように、枝を周囲に広げて葉を茂らせていた。葉を観察すると、葉脈は網目状の網状脈であった。ところどころに図IIのような白い花が咲いていた。

図I



図II



【Hさんの観察】

タケは、図IIIのように、まっすぐに高く伸びていた。タケの葉は図IVのように細長く、葉脈は、平行に通る平行脈であった。どのタケにも花のようなものは見つからなかった。高く伸びたタケのそばでは、図Vのようなたけのこがところどころ地上に出ていた。

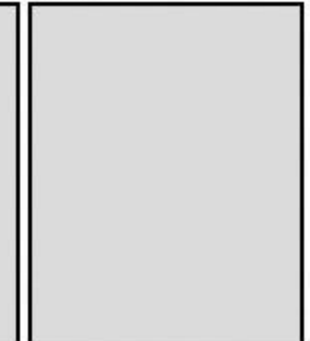
図III



図IV



図V



【Nさんの観察】

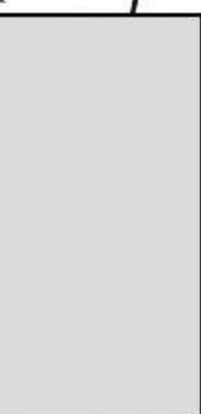
マツの葉は細長く、葉脈がどのような形かわからなかった。

マツには図VIのPと図VIIのQの二種類の花が咲いていた。

図VI



図VII



【Wさんが調べた内容】

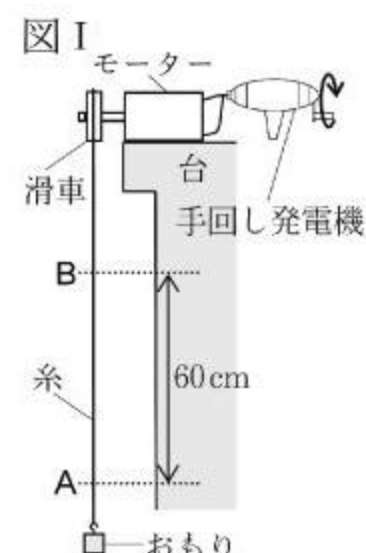
クスノキは、<sup>①</sup>花を咲かせて果実をつけ種子をつくることによってふえる。タケはふだん花を咲かせて果実をつけることはあまりなく、<sup>②</sup>地下にある茎からたけのこを地上に出してふえる。Hさんが観察したタケは数十年に一度、花が咲き果実をつける。

- (1) Tさんのグループが授業で学習した内容の中の (i) と (ii) に入れるのに適している語をそれぞれ書きなさい。
- (2) Tさんの観察とHさんの観察や、Wさんが調べた内容から、クスノキとタケをTさんのグループが授業で学習した内容の中の表Iに当てはめると、それぞれどのなかまに分類できるか。表I中のA～Eから一つずつ選び、記号を書きなさい。
- (3) Nさんは、マツの二種類の花について観察した後、さらに、マツにできるまつかさについて調べた。次の文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。  
まつかさはマツの ①〔 ア 雌花 イ 雄花 〕が成長したものである。まつかさに成長する花は、図VIと図VIIに示されたマツの二種類の花のうち、②〔 ウ Pの花 エ Qの花 〕である。
- (4) 次の文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。また、〔 〕に入れるのに適している語を書きなさい。  
Wさんが調べた内容の中の下線部①、②のうち、受精をともしない生殖の方法は、①〔 ア ①の生殖 イ ②の生殖 〕の方法であり、細胞分裂(体細胞分裂)のみによって行われ、②〔 ウ 無性生殖 エ 有性生殖 〕と呼ばれる。一方、受精をともしない生殖においては、細胞1個あたりの染色体数が半分になる ③ と呼ばれる細胞分裂が起こる。
- (5) 受精をともしない生殖でできた子は、親とまったく同じ形質を示す。その理由を「染色体」もしくは「遺伝子」の、どちらか一つの語を用いて簡潔に書きなさい。

- 2 モーターの力を補助的に用いて走行する「電動アシスト自転車」には、走行状況に応じてモーターを発電機として利用し、モーターを動かすための電池を充電する機能をもつものがある。Sさんは、モーターで発電できることに興味をもち、次の実験1, 2, 3を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、まさつや空気の抵抗、糸の質量は考えないものとし、100 gの物体にはたらく重力の大きさは1 Nとする。



【実験1】図Iのように、台に固定したモーターに手回し発電機をつなぎ、糸につるした質量0.14 kgのおもりを引き上げる装置を作った。手回し発電機のハンドルを回すとモーターに電流が流れ、モーターに取り付けた滑車が回転して糸を巻き上げ、おもりが上昇した。おもりの運動の様子をデジタルカメラで撮影して調べたところ、おもりの上端が、図I中のAの高さを通り抜けてからBの高さを通り抜けるまでに4秒かかっており、この間、おもりの上昇する速さは一定であったことがわかった。また、AとBとの高さの差は60 cmであった。

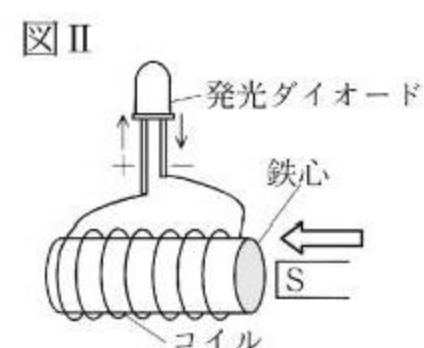


- (1) 実験1において、AB間におけるおもりの平均の速さは何 cm/秒か。

- (2) 次の文中の  に入れるのに適している数をそれぞれ書きなさい。

実験1において、おもりの速さが一定であったことから、慣性の法則より、おもりに はたらく重力と糸がおもりを引く力とはつり合っていたと考えられる。これより、おもりがAB間にあるとき、糸がおもりを引く力は  ① Nであり、糸がおもりを引く力が、おもりをAからBまで引き上げる仕事は  ② Jであったと考えられる。

【実験2】図IIのように、鉄心を入れたコイルに発光ダイオードをつなぎ、コイルの右側で磁石のS極をすばやくコイルに近づけると発光ダイオードが光った。ただし、発光ダイオードは、図II中で+で示した端子から-で示した端子に→で示した向きに電流が流れたときにだけ光る。



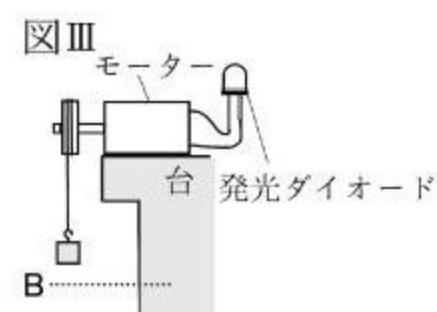
- (3) 実験2において、発光ダイオードが光り、+で示した端子に大きさ  $I_1$  [A] の電流が流れているときに、-で示した端子に大きさ  $I_2$  [A] の電流が流れているとすると、 $I_1$  と  $I_2$  との関係を表している式はどれか。次のア～ウから一つ選び、記号を書きなさい。

ア  $I_1 < I_2$       イ  $I_1 = I_2$       ウ  $I_1 > I_2$

- (4) 図IIにおいて、S極の代わりに、コイルの右側で磁石のN極をすばやく動かしたときに発光ダイオードが光るかを考える。次のア～エのうち、N極の動かし方と発光ダイオードの光り方との関係について述べた文として最も適しているものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

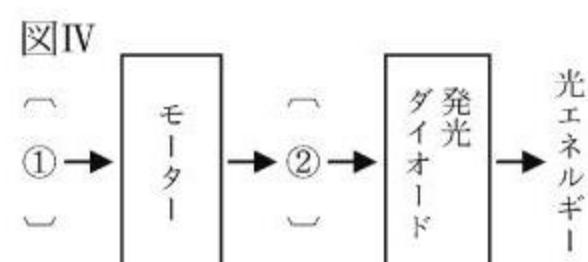
ア N極をすばやくコイルから遠ざけるときのみに発光ダイオードは光る。  
イ N極をすばやくコイルに近づけるときのみに発光ダイオードは光る。  
ウ N極をすばやくコイルに近づけてもコイルから遠ざけても発光ダイオードは光る。  
エ N極をすばやくコイルに近づけてもコイルから遠ざけても発光ダイオードは光らない。

【実験3】実験1において、おもりを図I中のBの高さより上まで引き上げた状態で支え、図IIIのように、モーターから手回し発電機をはずして、発光ダイオードをモーターにつないだ。支えをはずすとおもりが下降し、滑車が回転してモーターが回り、発光ダイオードが光った。



- (5) 実験2, 実験3のいずれにおいても、磁石やコイルの運動によりコイルの中の磁界が変化してコイルに電圧が生じ、電流が流れる現象が起きている。この現象は何と呼ばれているか。

- (6) 「モーター」や「発光ダイオード」は、それぞれエネルギーを変換し利用する装置としてとらえることができる。図IVは、実験3においてエネルギーを変換し利用する流れを表している。図IV中の〔 ① 〕,〔 ② 〕に入れるのに適している語を次のア～ウからそれぞれ一つずつ選び、記号を書きなさい。



ア 電気エネルギー      イ 力学的エネルギー      ウ 化学エネルギー



- 3 大阪に住むYさんは、月と水星と金星が西の空で同時に見える日があることを知り、自宅近くで次の**観察**を行った。さらにYさんは太陽系の惑星について図書館で調べ、下のようにまとめた。地球と水星、金星は同じ平面上で太陽を中心とした円軌道上をそれぞれ一定の速さで公転していると考えて、あとの問いに答えなさい。

【**観 察**】ある年の6月13日の日の入り後に西の空を観察した。図Ⅰは、日の入り後の19時30分の西の空を描いたスケッチの一部である。また、天体望遠鏡で金星を観察したところ、金星の明るい部分は図Ⅱのスケッチのようにほぼ丸い形であった。ただし、図Ⅱは天体望遠鏡による観察のスケッチであるため、天体望遠鏡を使用しないときの見え方に対して上下左右が逆になっている。



【Yさんが図書館で調べたこと】

表Ⅰ

惑星	太陽からの距離 (太陽地球間=1)	公転周期 (年)	大気のおもな成分
水星	0.39	0.24	(ほとんどない)
金星	0.72	0.62	二酸化炭素
地球	1.00	1.00	窒素・酸素

- ・水星は、大気がほとんどなく、表面温度は、昼夜でその差が極めて大きい。
- ・金星は、厚い大気でおおわれ、表面温度が昼夜を問わず約460℃である。

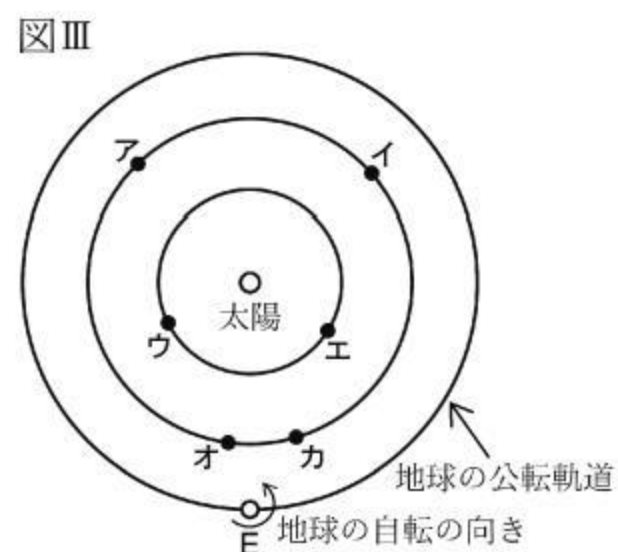
- (1) 次の各文は、月について述べたものである。各文中の  に入れるのに適している語をそれぞれ書きなさい。また、[ ] から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。

- a. 月は、太陽系の惑星である地球のまわりを公転している。月のように、惑星のまわりを公転する天体を  ① という。**観察**を行った6月13日から4日後の6月17日まで大阪で月の観察を行うと、月は ② [ ア 新月 イ 上弦の月 ] へと変化し、月の沈む時刻は次第に ③ [ ウ 早く エ 遅く ] になると考えられる。
- b. 地球と太陽、月の三つの天体が、まれに、ほぼ一直線上に並び、月の一部または全部が地球の影に入る現象が起こる。この現象は  ④ と呼ばれる。 ④ が起こる日の日の入り後すぐには、月は ⑤ [ オ 東の空 カ 西の空 ] 低くに観察できる。 ④ が起こるとき、三つの天体は ⑥ [ キ 太陽、月、地球 ク 太陽、地球、月 ] の順に並んでいる。

- (2) 表Ⅰから考えて、金星が太陽のまわりをちょうど1回公転する間に、水星が太陽のまわりを公転する回数について正しく述べているものはどれか。次のア～エから適切なものを一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 1回も公転しない。                      イ 1回は公転するが2回は公転しない。  
ウ 2回は公転するが3回は公転しない。                      エ 3回以上公転する。

- (3) 図Ⅲは、太陽と地球、水星、金星の位置関係を模式的に表したものである。図Ⅲにおいて、地球の公転軌道の内側にある二つの円のうち、一方は水星の公転軌道を、他方は金星の公転軌道を表している。Eは**観察**を行った6月13日の地球の位置を表している。**観察**の結果から考えて、**観察**を行った日の、**水星の位置**および**金星の位置**として最も適しているものを図Ⅲ中のア～カからそれぞれ一つずつ選び、記号を書きなさい。



- (4) Yさんは、金星の表面温度が地球に比べて非常に高い理由について、大気のおもな成分をもとにして考察した。次はYさんが考察した内容についてまとめたものである。文中の  ① に入れるのに適している語を書きなさい。

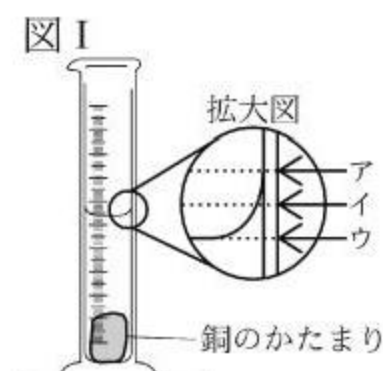
大気中の二酸化炭素は、惑星表面に熱をとどめ、惑星の表面温度を高くするはたらきがある。このはたらきは  ② と呼ばれ、このはたらきをもつ二酸化炭素などの気体は、『 ③ ガス』と呼ばれる。金星の大気のおもな成分は二酸化炭素であるので、地球に比べて高温になっていると考えられる。

- 4 Mさんは、電気器具や調理用具、硬貨など、生活の中に銅を用いた製品が多いことから銅に興味をもち、次の**実験1**、**2**、**3**を行った。あとの問いに答えなさい。

【**実験1**】銅のかたまりの体積をはかるため、はじめにメスシリンダーに水だけを入れてメモリを読んだ。次に、図Iのように銅のかたまりを静かに水に入れ、メモリを読んだ。メモリの値の差から銅のかたまりの体積が  $7.5 \text{ cm}^3$  であることがわかった。実験中の実験室の温度、銅の温度、水の温度はいずれも  $20^\circ\text{C}$  であった。

- (1) 次の文は、メスシリンダーのメモリの正しい読み方について述べたものである。文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。

メスシリンダーを水平な台の上に置き、真横から図I中に示されている  
①〔 **ア** アの位置    **イ** イの位置    **ウ** ウの位置 〕を、最小メモリ（1メモリ）の ②〔 **エ**  $\frac{1}{10}$     **オ**  $\frac{1}{2}$  〕まで読む。



- (2) **実験1**で用いた銅のかたまりの質量は何gであると考えられるか。ただし、 $20^\circ\text{C}$ における銅の密度は  $8.96 \text{ g/cm}^3$  であるとし、銅のかたまりの内部には空洞はないものとする。答えは、小数第1位を四捨五入して**整数**で書くこと。

【**実験2**】図IIのように、銅の粉末を入れたステンレス皿をガスバーナーでしばらく加熱すると、銅の粉末は黒っぽい酸化銅に変わった。この実験を、ステンレス皿に入れる銅の粉末の質量を変えて、くり返し行った。表Iは、この実験で得られた銅の質量と酸化銅の質量との関係を示したものである。ただし、用いた銅の粉末には銅以外の物質はふくまれておらず、加熱後には銅はすべて酸化銅（CuO）に変わったものとする。

表I

銅の質量[g]	1.2	1.6	2.0	2.4
酸化銅の質量[g]	1.5	2.0	2.5	3.0



- (3) **実験2**において、銅と酸素から酸化銅ができる反応の**化学反応式**を書きなさい。
- (4) Mさんは、**実験2**の結果から、 $4.0 \text{ g}$ の銅を用いて実験を行うと、加熱後の質量は  $5.0 \text{ g}$  になると予想し、 $4.0 \text{ g}$ の銅を加熱する実験を行ったが、加熱後の質量は  $4.7 \text{ g}$  にしかなかった。この理由を、銅の一部が酸化銅に変わらずに銅のままで残ったためと考え、酸化銅に変わらずに残った銅は何gであったと考えられるか。
- (5) **実験2**で得られた酸化銅から酸素を取り除き、銅に戻すための具体的な方法を一つ、簡潔に書きなさい。

【**実験3**】図IIIのように、塩化銅（ $\text{CuCl}_2$ ）の水溶液に電極を入れて電流を流し電気分解を行うと、一方の極にのみ、銅が付着した。他方の、銅が付着しなかった極からは気体が発生した。

- (6) 塩化銅の水溶液中では、塩化銅が銅イオン（陽イオン）と塩化物イオン（陰イオン）とに分かれて存在している。塩化銅が銅イオンと塩化物イオンとに分かれるように、物質が陽イオンと陰イオンとに分かれることは何と呼ばれているか。
- (7) 次の**ア**～**エ**のうち、水溶液中に存在する銅イオンについて述べた文として適切なものを一つ選び、記号を書きなさい。

- ア** 銅の原子が陽子を2個受け取ったものである。  
**イ** 銅の原子が陽子を2個放出した（失った）ものである。  
**ウ** 銅の原子が電子を2個受け取ったものである。  
**エ** 銅の原子が電子を2個放出した（失った）ものである。

- (8) 次の文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。

**実験3**において銅が付着したのは ①〔 **ア** 陽（+）極    **イ** 陰（-）極 〕であり、銅が付着しなかった極から発生した気体は ②〔 **ウ** 水素    **エ** 塩素 〕であると考えられる。

