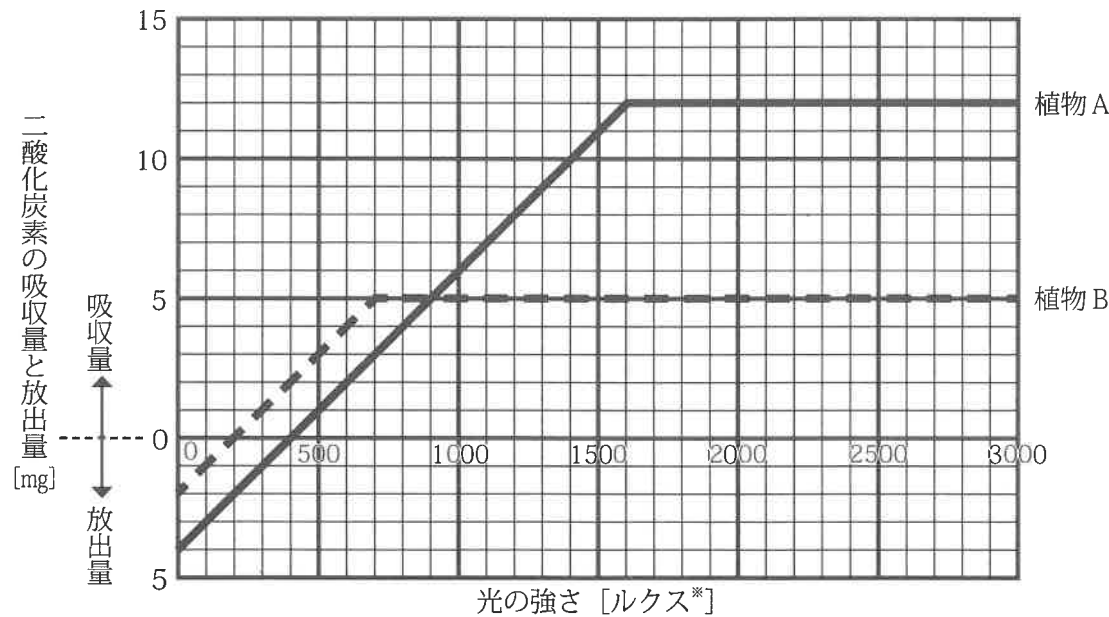


2 次の文を読んで、各問いに答えなさい。

植物は動物とは異なり、太陽の光エネルギーを利用して、二酸化炭素と水からデンプンなどの栄養分を作り出すことができます。このはたらきを光合成といい、植物は酸素を放出します。また、植物に限らず多くの生物はデンプンなどの栄養分を酸素を用いて分解することによって、生命活動に必要なエネルギーを得ています。このはたらきを呼吸といい、生物は酸素を吸収し、二酸化炭素を放出しています。呼吸によって放出される二酸化炭素の量が光合成によって吸収される二酸化炭素よりも多い場合、植物は生育することができません。

2種類の異なる植物を用いて植物の光合成と呼吸について調べる実験を行いました。様々な強さの光をあて、二酸化炭素の吸収量を測定しました。図はその結果であり、二酸化炭素の吸収量と放出量は、光を1時間あてたときの植物Aと植物Bの葉100cm²あたりの結果をまとめたものです。なお、呼吸による二酸化炭素の放出量は光の強さを変化させても常に一定であるとして扱います。

また、図上の二酸化炭素の吸収量は「光合成による二酸化炭素の吸収量から呼吸による二酸化炭素の放出量を差し引いたもの」であり、この量が大きい植物ほど成長速度が速いと言えます。



図

※ルクス：光の強さの単位のこと。

問1. 光合成は植物の葉の中の何という部分で行われますか。

問2. 植物の葉の裏に多く存在し、光合成に必要な二酸化炭素などが吸収される部分を何といいますか。

問3. 上記の図からわかることとして正しいものを次の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 200ルクスの光の強さのとき、植物Bは呼吸も光合成もしていない。
- イ. 300ルクスの光の強さのとき、植物Aも植物Bも生育できる。
- ウ. 2000ルクスの光の強さのとき、植物Aのほうが植物Bと比べて成長が早い。
- エ. 呼吸による二酸化炭素の放出量は植物Aのほうが植物Bよりも大きい。
- オ. 光の強さが1600ルクスのとき、二酸化炭素の放出量は植物Bのほうが植物Aよりも大きい。
- カ. ^{あた}与える光の強さが同じ場合、植物Aのほうが常に植物Bよりも二酸化炭素吸収量が多い。

問4. 植物Aと植物Bの葉、400cm²に1600ルクスの強さの光を3時間あてました。このとき、光合成による二酸化炭素の吸収量は植物Aが植物Bの何倍になりますか。小数第1位を四捨五入して答えなさい。

問5. 葉で吸収した二酸化炭素22mgからデンプンが15mg合成され、呼吸によってデンプンが15mg分解されると二酸化炭素が22mg放出されます。1日あたり、植物Aの葉500cm²で増加したデンプンは何mgですか。小数第1位を四捨五入して答えなさい。ただし、1日のうち10時間は2000ルクスの強さの光があたり、6時間は1000ルクスの強さの光があたり、その他の時間は暗黒下であったとします。また、呼吸ではデンプンのみが分解されるものとします。

3 次の文を読んで、各問いに答えなさい。

ある体積の水素と酸素を容器に入れて燃やすと気体Aだけが生じます。下の表はこの反応における反応前の気体の体積、反応後の容器内の体積をまとめたものです。水素 8 L と酸素 4 L を反応させたとき、水素と酸素は余りも不足もなくちょうど反応し、反応後の容器内の気体は気体A だけでした。ただし、水素、酸素、気体A はすべて気体として存在する条件のもと、実験を行いました。

表

| | | | | |
|-----------|---|---|---|----|
| 水素 (L) | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 酸素 (L) | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 残った気体 (L) | 6 | 7 | 8 | あ |

問1. 次の説明のうち、水素に当てはまるもの、酸素に当てはまるものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- ア. 水によく溶ける気体である。
- イ. 空気よりも軽い気体である。
- ウ. 空気よりも重い気体である。
- エ. 酸性雨の原因になっている気体である。
- オ. 刺激臭のする気体である。
- カ. 黄緑色をした気体である。

問2. 気体A を漢字で答えなさい。

問3. 水素と酸素それぞれ 4 L ずつ反応させたとき、反応後に残った気体のうち、気体A 以外の気体は何ですか。またその気体は何 L 残りましたか。

問4. 表中の「あ」にあてはまる数字を答えなさい。

問5. ある量の水素と酸素を容器に入れて燃やしたところ、反応後の気体の体積が 15 L になりました。この容器に酸素を 5 L 加えて再び燃やしたところ、反応後の気体の体積は 16 L になり、そのうちの 1 L が酸素でした。最初に入れた水素と酸素はそれぞれ何 L でしたか。

次頁より問題4が始まります

4 次の文を読んで、各問いに答えなさい。

図1は、ひとすじの光が三角形のガラス（プリズム）に入射したときに進む道すじを示したものです。図1のように、光は空気とガラスの境界面で進む方向が急に変化します。図1の角度Aや角度Bのことを入射角といいます。

光がガラスから空気中へ進むとすると、入射角が「ある角度」より大きくなると、すべての光が境界面で反射する（空気中へ進む光が一切ない）現象が起こります。この現象を全反射といい、この「ある角度」を臨界角といいます。光がガラスから空気中へ進むときの臨界角は 42° であることがわかっています。

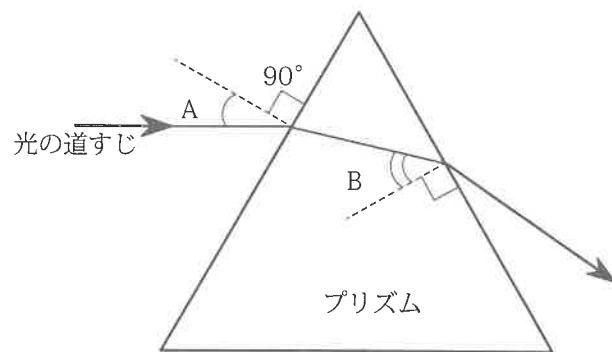


図1

問1. 上の文中の下線部※のような現象を何といいますか。

問2. 図2のように、長方形のガラスにひとすじの光が入射し、ガラスの中を進んだあと、再び空気中を進みました。ガラス中および空気中を進む光の道すじを書きなさい。

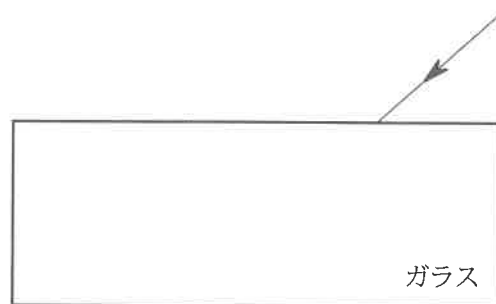


図2

問3. 図3のように、直角二等辺三角形のガラスにひとすじの光が入射し、ガラスの中を進んだあと、再び空気中を進みました。ガラス中および空気中を進む光の道すじを書きなさい。

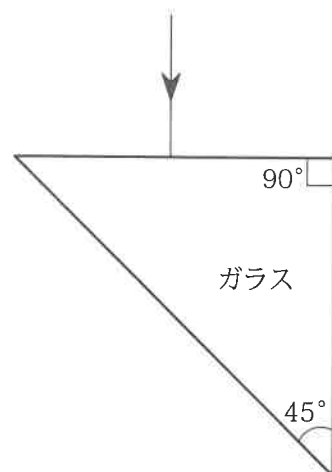


図3

豆電球と鏡があり、太郎君が鏡に映った像を観察しています。図4はそのようすを表したもので、実線は豆電球から出た光が鏡に反射し、太郎君に届くまでの光の道すじを表しています。このとき、太郎君は点Pの位置に、鏡に映った豆電球の像を観察することができます。図4を参考にして、以下の問いに答えなさい。ただし、図中のマスは同じ大きさであるものとします。

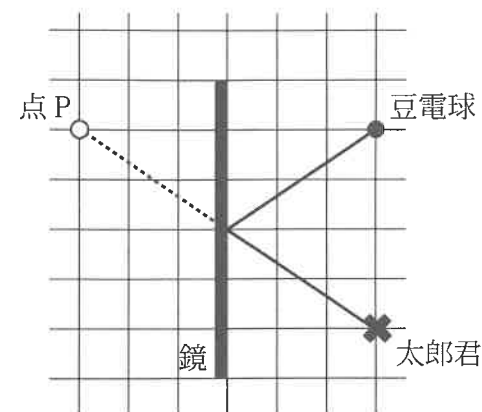


図4

問4. 豆電球A～Dが図5の位置関係にあります。太郎君が点Xに立ったとき、鏡に映った像を観察できる豆電球をすべて選び、A～Dの記号で答えなさい。

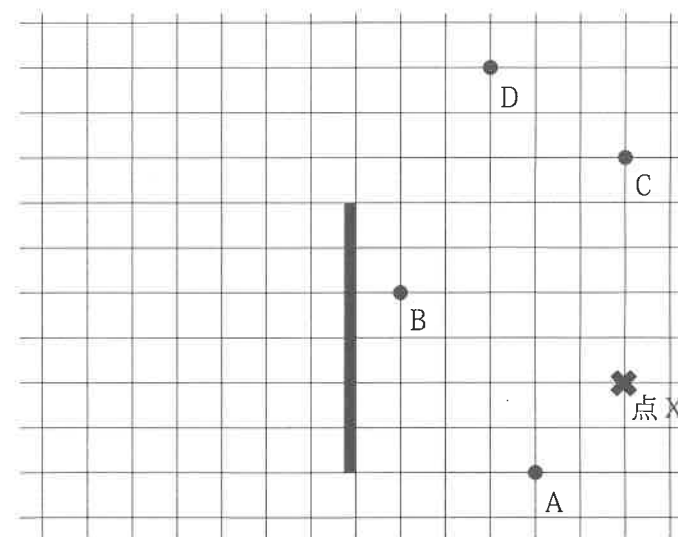


図5

2枚の鏡を 90° に組み合わせたL字型の鏡と豆電球A～Dが図6の位置関係にあり、太郎君は点Yに立っています。

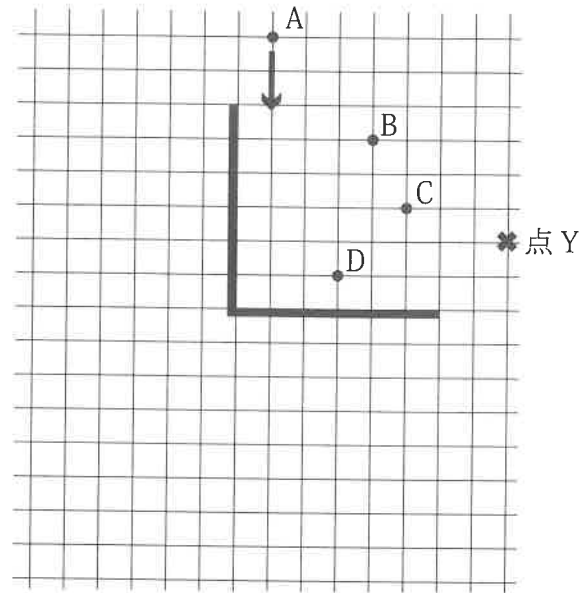


図6

問5. このとき太郎君は、豆電球Aの像は1つも観察することができません。豆電球B～Dについて、太郎君が観察できる像の数をそれぞれ答えなさい。

問6. 豆電球Aを図6の位置から図の矢印の向きへ移動させて、太郎君が豆電球Aの像を1つ観察できるようにしたい。そのためには、最低何マス移動させる必要がありますか。

問7. 図7のように、2枚の鏡を 45° に組み合わせました。豆電球と太郎君の位置関係が図7であるとき、太郎君が観察できる像の数を答えなさい。

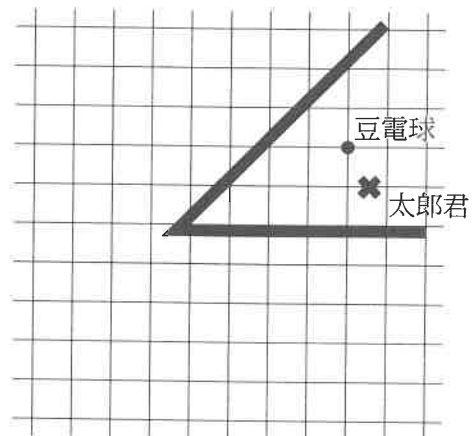


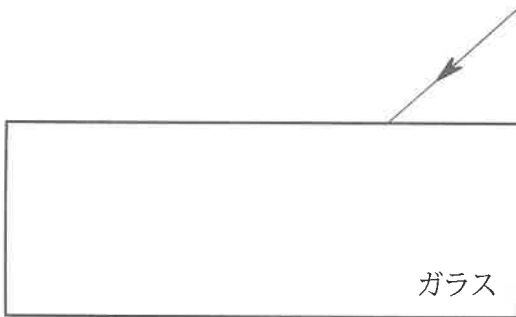
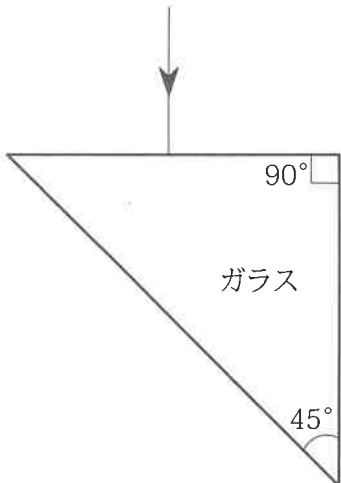
図7

理科解答用紙

| | | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|----|--|----|--|
| 1 | 問1 | | 問2 | | 問3 | | 問4 | |
| | 問5 | | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|----|--|----|----|----|----|
| 2 | 問1 | | 問2 | | 問3 | |
| | 問4 | | 倍 | 問5 | | mg |

| | | | | | | | |
|---|----|-----|--|-----|-----|----|---|
| 3 | 問1 | 水素： | | 酸素： | | 問2 | |
| | 問3 | 名称： | | 体積： | | L | |
| | 問4 | | | | | | |
| | 問5 | 水素： | | L | 酸素： | | L |

| | | | | | | | | | |
|---|----|---|----|----|----|---|---|----|---|
| 4 | 問1 | | | | | | | | |
| | 問2 |  | | | 問3 |  | | | |
| | 問4 | | 問5 | B： | 個 | C： | 個 | D： | 個 |
| | 問6 | | マス | 問7 | | 個 | | | |

| | | | | | |
|------|--|----|--|----|--|
| 受験番号 | | 氏名 | | 得点 | |
|------|--|----|--|----|--|