

平成 29 年度

理 科

(一 般)

特進コース

注 意

- 1 問題は1ページから6ページまであり、これとは別に解答用紙が1枚ある。
- 2 解答は、すべて別紙解答用紙の該当欄に書き入れること。

(一) 圧力・電流に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 図1に示すように床の上に質量が無視できる底面積 0.40 m^2 の板を置き、その上に底面積 0.10 m^2 、質量 5 kg のレンガをのせ、レンガの上に体重 45 kg の人が乗った。このときの圧力に関する次の(1)~(4)の問いに答えよ。

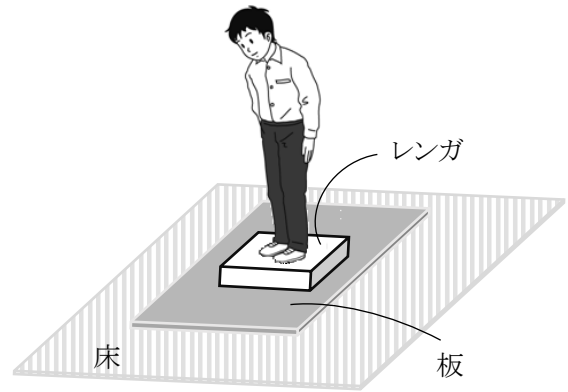


図1

- (1) この人にはたらく重力は何Nか。ただし、 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。
- (2) レンガが板を垂直に押す力は何Nか。
- (3) 床が板から受ける圧力は何Paか。
- (4) 足底がレンガに対して加える圧力は、レンガが板に対して加える圧力の 1.8 倍であった。このときの足底の面積は何 m^2 か。

2 放電管内の空気をぬいてほぼ真空にしたものをクルックス管という。図2のように十字形の金属板が入ったクルックス管を用いて真空放電を起こした。Aに^{マイナス} $-$ 極を、Bに^{プラス} $+$ 極をつないでスイッチを入れると、クルックス管のガラス面に十字のかげができた。次の(1)~(4)の問いに答えよ。

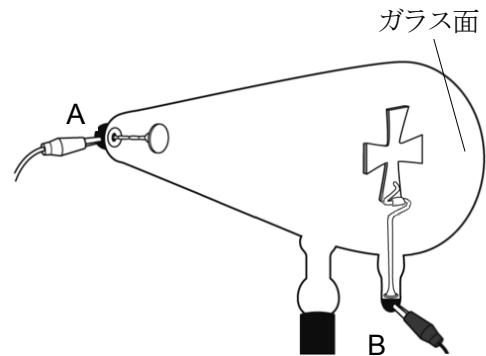


図2

- (1) 光は+極と-極のどちらから出ているといえるか。
- (2) 電極を反転し (Aに+極, Bに-極をつなぎ), 放電させると十字のかげはどうなるか。次のア~エから一つ選び, その記号を書け。
ア 同じ十字のかげができる。 イ 十字のかげが大きくなる。
ウ 十字のかげが小さくなる。 エ 十字のかげが消える。
- (3) 真空放電中にクルックス管の一極からたくさんの粒子が飛び出していると考えられる。この粒子を何とよいか。
- (4) (3)の粒子の移動の向きとクルックス管を流れる電流の向きとの関係を解答欄の書き出しに続けて説明せよ。

(三) 植物や動物のからだのつくりとはたらきに関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 図1は、アブラナの花の断面図である。次の(1)～(4)の問いに答えよ。

- (1) 図1のAのようなめしべの先端部分を何というか。
- (2) 図1のBには花粉が入っている。この花粉がAの部分につくことを何というか。
- (3) 図1のC・Dに関する文章として、適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
 ア Cは子房と呼ばれていて、受粉後に成長して種子になる。
 イ Cのような部分は、マツの花にも存在する。
 ウ Dは胚珠と呼ばれていて、受粉後に成長して果実となる。
 エ Dのような部分は、マツの花にも存在する。
- (4) 花卉のつき方によって、双子葉類を二つに分けることができる。アブラナとツツジの花卉のつき方の違いを説明せよ。

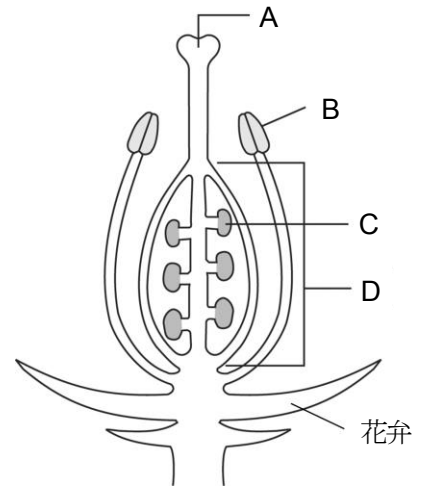


図1

2 図2は、ヒトの心臓のつくりをからだの前面から見たものである。Aは心臓の部屋を、a～dは血管をそれぞれ表している。次の(1)～(4)の問いに答えよ。

- (1) 図2のAの部屋を何というか。
- (2) 図2のa～dの血管で、二酸化炭素を多く含んだ血液が流れている血管の組み合わせとして適当なものを次のア～カから一つ選び、その記号を書け。
 ア aとb イ aとc ウ aとd
 エ bとc オ bとd カ cとd
- (3) 次の文の①、②に当てはまる適当な語句を書け。

動脈は心臓から流れる血液が流れる血管で、血管の壁は厚く弾力がある。一方、心臓に戻る血液が流れる血管が静脈で、ところどころ逆流を防ぐための ① がある。動脈は枝分かれしながら少しずつ細くなって全身に広がり、やがて非常に細い ② になる。② は合流しながら少しずつ太くなり、やがて静脈になる。

- (4) ヒトの血液は肺から酸素を運び、全身の細胞へ酸素を渡すことができる。これはヘモグロビンの性質が、酸素が多いところと少ないところで異なるからである。酸素が少ないところでのヘモグロビンの性質を簡単に書け。

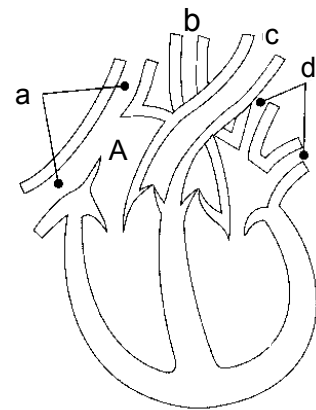


図2

(四) 気象と太陽に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 空気中の水蒸気について調べるために、次の実験を行った。必要であれば表1を用いて、次の(1)~(3)の問いに答えよ。

[実験] 図1のように、よく磨いた金属製のコップに室温の水を少し入れた。別に用意した冷たい水を少しずつ注ぎ、水温が一定になるようにガラス棒でよくかき混ぜ、温度計で水温をはかった。この操作をくり返したところ、水温が11°Cになったとき、コップの表面には水滴が付きはじめた。

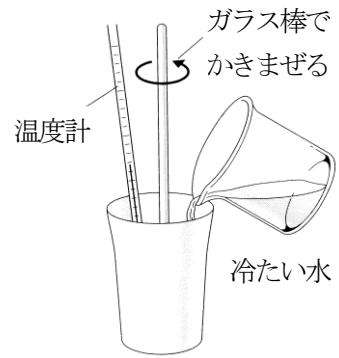


図1

表1 気温と飽和水蒸気量の関係

気温 [°C]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
飽和水蒸気量 [g/m ³]	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.4
気温 [°C]	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
飽和水蒸気量 [g/m ³]	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3

- (1) 下線部の現象が起きたとき、コップに接する空気の飽和水蒸気量は何 g/m³か。
- (2) 次の文は、この実験で起こったコップ表面の変化について述べたものである。①、②に当てはまる適当な言葉を書け。
コップに冷たい水を少しずつ加えていくと、コップに接している空気の温度が下がる。そのため、飽和水蒸気量は になっていく。そして、それが空気中の水蒸気量と等しくなると、空気中の水蒸気は水滴となってコップ表面についた。この実験から、この空気の は11°Cと考えられる。
- (3) この実験を行ったときの室内の湿度が65%であったとすると、室内の気温は何°Cか。答えは最も近い整数で書け。

2 北緯45°のある場所で、図2の装置で太陽の観察を行い、図3のような結果を得た。この観察を数日間行った。次の(1)~(4)の問いに答えよ。

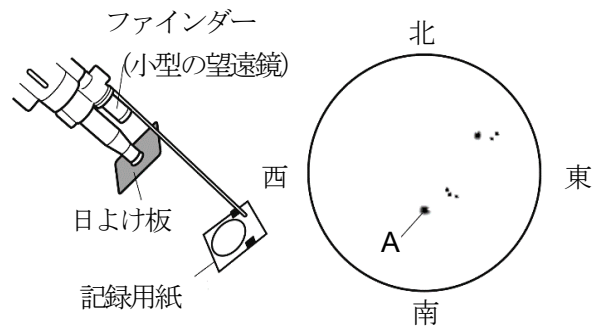


図2

図3

- (1) 太陽を天体望遠鏡で観測するときの注意することとして間違っているものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。
ア 平らな場所に三脚を固定する。
イ 天体望遠鏡で太陽を直接見る。
ウ ファインダーにふたをする。
エ 記録用紙に観察日時を記入する。

(2) 1日目にほぼ円形をしていた黒点が6日目には周辺部でだ円形に見えた。6日目の黒点Aをア~エから一つ選び、その記号を書け。 ア イ ウ エ



- (3) (2)の黒点の移動から判断できる太陽の運動を何というか。
- (4) 地面に1mの棒を垂直に立て、太陽が南中したときのかげの長さを調べると、1日目の49cmが6日目には47cmになった。観察を行った時期として適当なものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。

ア 冬至から春分 イ 春分から夏至 ウ 夏至から秋分 エ 秋分から冬至

(五) 次の1~4の問いに答えなさい。

1 太郎さんと花子さんは植物の葉の観察を行っているときに、虫めがねの仕組みについて興味をもった。調べてみると虫めがねのレンズは凸レンズであることが分かった。凸レンズについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。



図1

- (1) 図1のように虫めがねで拡大して見た植物の像は、実像と虚像のどちらか。
 (2) 図2は、物体から光が出て進むようすを示したものである。光が凸レンズを通った後の光の道筋を作図せよ。

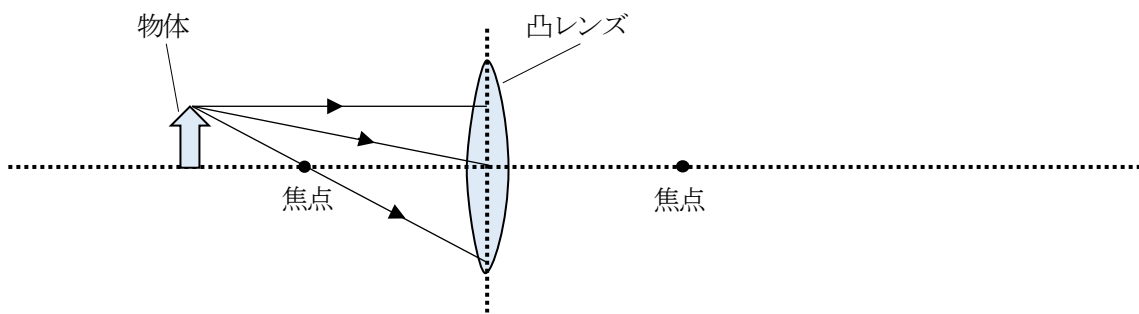


図2

2 太郎さんと花子さんのクラスは、理科の授業でお菓子の材料がもつ化学的な性質について、話し合いを行った。次の会話から、(1)・(2)の問いに答えよ。



カルメ焼き



ホットケーキ

図3

先生：お菓子のカルメ焼きとホットケーキを割ってみると図3のように切り口が穴だらけです。この原因を調べたいのですが、2つのお菓子に共通する材料や作り方は何ですか。

花子さん：両方のお菓子とも砂糖と重曹を加熱して作ります。

太郎さん：砂糖と重曹を加熱して比べてみたらどうなるだろう。

花子さん：砂糖を加熱すると 。

太郎さん：それなら、砂糖ではなくて重曹が原因だよ。穴だらけになるには、気体が発生しなくちゃね。

先生：重曹は炭酸水素ナトリウムの別名です。これを加熱してみましよう。

花子さん：名前に炭酸や水素が入っているから二酸化炭素や水素が発生するのかな？

太郎さん：確かめる方法があったよね。

花子さん： という方法ですね。

(1) に入る砂糖を加熱すると起こる現象を説明したものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 水分がなくなりサラサラの粉になります イ 何か気体が発生します
 ウ 大きい立方体の結晶になります エ 融けて黒く焦げます

(2) に入る発生した気体が二酸化炭素か水素かを確かめる方法を書け。

3 太郎さんと花子さんは、夏休みの自由研究として昆虫採集を行い、採集した昆虫について調べた。次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) 昆虫のからだのつくりについて、正しく述べているものとして適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア からだは頭部と胸部の2つにわかれ、からだの内部に骨格がある。

イ からだは頭部と胸部と腹部の3つにわかれ、からだの内部に骨格がある。

ウ からだは頭部と胸部の2つにわかれ、からだは外骨格がいこつかくでおおわれている。

エ からだは頭部と胸部と腹部の3つにわかれ、からだは外骨格でおおわれている。

(2) トノサマバッタの腹部を観察すると、絶えず小刻みに動いていた。虫めがねでよく見ると、図4に示すように、Aの部分には小さなあなが並んでおり、開いたり閉じたりしていた。このあなのはたらきを説明せよ。

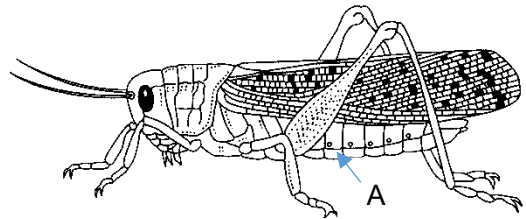


図4

4 太郎さんと花子さんは学校の授業で天気について学習したので、天気について調べてみることにした。次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) この日、松山市の気象状況は「風向は南東、風力は2、天気は晴れ」であった。これを、天気を表す記号を使って書け。

(2) 下の図5は太郎君の作成したある日の天気図である。図中の低気圧は、このあと、どの方向に移動すると思われるか。最も適当な範囲を、次のア～エから選び、その記号を書け。

ア 北東～東 イ 南東～南 ウ 南西～西 エ 北西～北

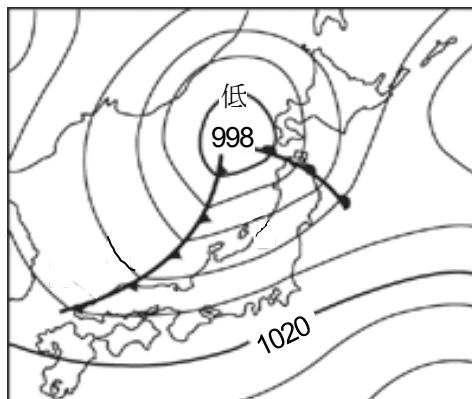


図5