

平成 16 年度

Ⅳ 理 科

(13時 10 分 ~ 14 時 00 分)

注 意

- 問題用紙は 3 枚 (3 ページ) あります。
- 解答用紙はこの用紙の裏面です。
- 答えはすべて、解答用紙の所定の欄に、文、文字などで答えるもののほかは、ア、イ、……などの符号で記入しなさい。
- 解答用紙の※印の欄には記入してはいけません。

1 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

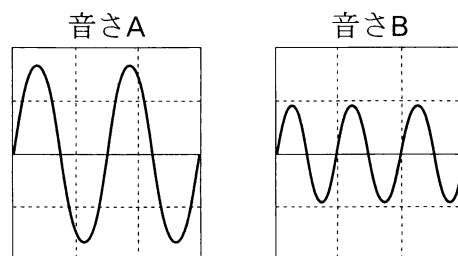
- (1) 次の文の①、②にあてはまるものは何か。①はア、イから、②はア～ウの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

シイタケなどのキノコのなかまは、枯れた植物などの① {ア 有機物を無機物に、イ 無機物を有機物に} 変化させるときに得られるエネルギーで生活しており、② {ア 生産者、イ 消費者、ウ 分解者} とよばれる。

- (2) 次の文の①、②にあてはまるものは何か。それぞれアかイのどちらかを選びなさい。

風は気圧の① {ア 高いところから低いところ、イ 低いところから高いところ} へ向かってふき、② {ア 高気圧、イ 低気圧} の中心付近では上昇気流ができて雲が発生しやすい。

- (3) 2種類の音さA、Bをたたいて出した音のようすをそれぞれコンピュータの画面に表示すると右の図のようになった。図の横軸は時間、縦軸は音の振幅を表している。音さA、Bの音の高さと大きさについて、正しく述べているものはどれか。①、②のア～ウの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

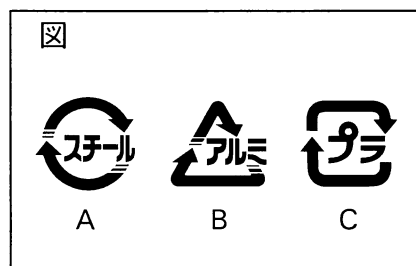


- ① 音の高さ
 {ア AはBよりも高い、イ AとBは同じである、ウ AはBよりも低い}
- ② 音の大きさ
 {ア AはBよりも大きい、イ AとBは同じである、ウ AはBよりも小さい}

- (4) ごみを資源としてリサイクルしようとするとき、1種類の物質だけにすると効率的である。そのため集められた資源ごみは、いろいろな方法で細かく分別されている。資源ごみの分別に関する次の文の①、②にあてはまるものは何か。それぞれアかイのどちらかを選びなさい。

図のマークは、日常使用するいろいろな容器などに見られるものである。

- Aのマークがついた金属缶とBのマークがついた金属缶が混ざっているときは、① {ア Aのマークがついた缶、イ Bのマークがついた缶} が磁石につくことを利用して分別することができる。
- Cのマークはプラスチックを示しており、さまざまなプラスチックは水に浮くか浮かないかで大まかに分別することができる。これは、② {ア 質量、イ 密度} の違いを利用している。



2 動物の生殖と細胞分裂について述べた次の文を読んで、(1)～(4)の問いに答えなさい。

雌の卵巣や雄の精巣では、a 特別な細胞分裂が行われ、卵と精子がつくられる。精子が卵に出会うと、精子は卵の中に入り、精子の核と卵の核が合体する。その結果、b 1つの細胞ができる。この細胞は c 細胞分裂をくり返し、細胞の数をふやして d 胚になる。胚の細胞はさらに分裂をくり返しながらか複雑なからだのしくみをつくり、新しい個体へと成長していく。

- (1) 下線部aの細胞分裂を何というか。書きなさい。

- (2) 下線部 **b** を何というか。書きなさい。
- (3) 次のア～オは、下線部 **c** の細胞分裂について述べたものである。細胞分裂の進む順に、アを最初として並べなさい。
- ア 核の中に染色体が現れる。
 - イ 細胞が大きくなる。
 - ウ 細胞質が分かれる。
 - エ 染色体が中央に集まる。
 - オ 染色体が両方に同じように分かれる。
- (4) 内の文で、卵と精子がつくられるときから、下線部 **d** の胚になるまで、細胞の染色体の数はどのように変化するか。説明しなさい。

3 次の文を読んで、(1)～(3)の問いに答えなさい。

1 ザリガニ、サル、カメ、フナ、ニワトリ、カエルの6つの動物を右の図によって分ける。

2 図の◇には下の表から動物の特徴を1つずつ選んで入れ、動物がその特徴をもつ場合は「はい」で右へ進み、その特徴をもたない場合は「いいえ」で下へ進む。

図に示されている6つの動物のうち、無セキツイ動物はザリガニだけなので、「無セキツイ動物である」という特徴によって、ザリガニだけが「はい」で右へ進み、ザリガニ以外の5つの動物は「いいえ」で下へ進む。

3 2のようにして下へ進んだとき、5つの動物が図の①～⑤に1つずつ入るように、◇A～◇Cに下の表のA～ウのいずれかを入れる。

表 動物の特徴

- 無セキツイ動物である。
- 変温動物である。
- 殻のない卵をうむ。……………ア
- 親も子もえらで呼吸をする。……………イ
- 親が卵をうんで卵から子がかえる。…ウ

図

```

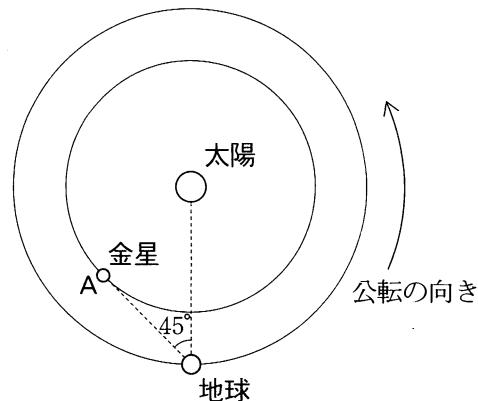
graph TD
    Start[ザリガニ, サル, カメ, フナ, ニワトリ, カエル] -- 下へ進む --> D1{無セキツイ動物である。}
    D1 -- はい --> G1((ザリガニ))
    D1 -- いいえ(ザリガニ以外の5つの動物) --> D2{A}
    D2 -- はい --> G2((①))
    D2 -- いいえ --> D3{B}
    D3 -- はい --> G3((②))
    D3 -- いいえ --> D4{変温動物である。}
    D4 -- はい --> G4((③))
    D4 -- いいえ --> D5{C}
    D5 -- はい --> G5((④))
    D5 -- いいえ --> G6((⑤))
    
```

- (1) 表中の下線部はどのような特徴をもつ動物か。書きなさい。
- (2) 図の◇A, ◇Bに入る特徴を表のA～ウの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。
- (3) 図の③, ④に入る動物は何か。それぞれ書きなさい。

4 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 恒星である太陽は、自ら光を出してかがやいている。惑星である金星が、かがやいて見えるのはなぜか。書きなさい。

(2) 右の図は、太陽、金星、地球の位置関係を模式的に表したものである。金星は、図のAの位置にあるとき、地球から見ると太陽からもっとも離れて見え、そのとき地球から見た金星の方向と太陽の方向がなす角度は 45° である。



金星と地球は同じ平面上で太陽を中心とした円軌道上を公転しているものとして、次の①, ②の問いに答えなさい。

① 太陽と地球の間の距離を1とすると、太陽から金星までの距離はいくらになるか。小数第1位まで求めなさい。ただし、必要があれば $\sqrt{2}=1.4$, $\sqrt{3}=1.7$ として計算しなさい。

② 金星がAの位置にあった日に、地球から見ると金星と同じ方向に恒星Xが見えた。その75日後には、恒星Xはどの方向に見えるか。次の(a), (b)にあてはまるものを、下の{ }の中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

恒星Xは、地球から見ると太陽の(a)に、角度で約(b)離れた方向に見える。

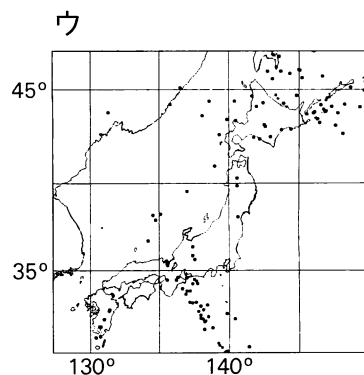
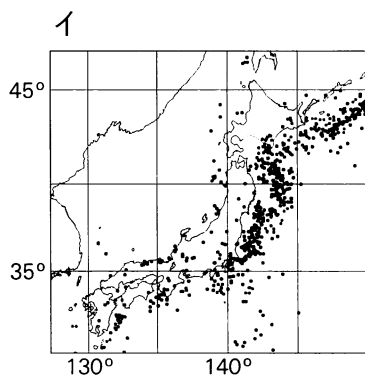
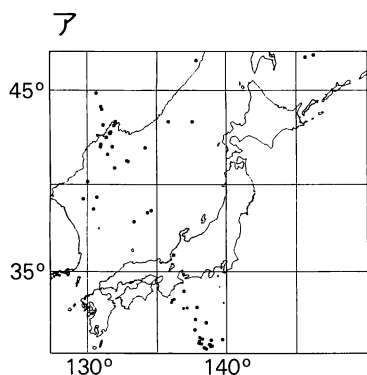
(a) {東, 西}

(b) { 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 90° }

5 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(1) 規模の大きい地震が起こると、地面がゆれるだけでなく、大地にずれ(くいちがい)を生じることがある。この大地のずれを何というか。書きなさい。

(2) 下のア~ウの図は、1926年から1986年の間に日本付近で起こったマグニチュード6.0以上の地震の震央を、震源の深さ別に表したもので、震源の深さは0~100km, 101~400km, 401~600kmのいずれかである。北緯 35° から北緯 45° の範囲に注目して、ア~ウを震源の深さが浅い順に左から並べなさい。



- (3) 同じ地点で観測された2つの地震について、そのマグニチュードが同じでも、震度が大きく異なることがある。それはなぜか。マグニチュード、震度という2つのことばを用い、それぞれが何を表しているかを含めて書きなさい。

6 次の実験について、(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験1

B T B 溶液を数滴加えたうすい塩酸 A 10cm^3 に、水酸化ナトリウム水溶液をこまごめピペットで1滴ずつ加え、加えるたびによくかき混ぜたら、 8cm^3 加えたところで水溶液の色が黄色から緑色に変化した。

実験2

- ① B T B 溶液を数滴加えた塩酸 B 2cm^3 に、実験1で用いた水酸化ナトリウム水溶液を 9cm^3 加えたら、水溶液の色が黄色から青色に変化した。
- ② ①の後の水溶液にうすい塩酸 A をこまごめピペットで1滴ずつ加え、加えるたびによくかき混ぜたら、 5cm^3 加えたところで水溶液の色が青色から緑色に変化した。

- (1) 実験1で、うすい塩酸 A と水酸化ナトリウム水溶液の反応においてできた2つの物質は何か。物質名を書きなさい。
- (2) 実験1で、水酸化ナトリウム水溶液 8cm^3 を少しずつ加えていくとき、水溶液の性質はどのように変化したか。次のア～エの中から1つ選びなさい。
- ア 酸性が強くなっていった。
- イ 酸性が弱くなっていった。
- ウ アルカリ性が強くなっていった。
- エ アルカリ性が弱くなっていった。
- (3) 実験2において、塩酸 B 2cm^3 のかわりに、うすい塩酸 A を用いて同じ実験を行ったら、①、②ともに、塩酸 B 2cm^3 を用いたときと同じ結果が得られた。このとき、塩酸 B 2cm^3 のかわりに用いたうすい塩酸 A は何 cm^3 か。小数第1位まで求めなさい。

7 次の実験について、(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験1 ① 酸化銀の粉末3.00 gをステンレス皿に入れて酸化銀とステンレス皿の全体の質量をはかり、ガスバーナーで10分間加熱した。室温まで冷ました後、全体の質量をはかった。

② 酸化銅の粉末3.00 gをステンレス皿に入れ、①と同じ操作を行った。

結果	酸化銀	酸化銅
加熱前の全体の質量[g]	23.50	23.50
加熱後の全体の質量[g]	23.29	23.50

・酸化銀を加熱した後に残った物質は、すべて銀であることがわかった。

実験2 酸化銀の粉末3.00 gと酸化銅の粉末0.30 gをステンレス皿に入れ、よく混ぜた。その後、実験1の①と同じ操作を行った。

結果	加熱前の全体の質量[g]	23.80
	加熱後の全体の質量[g]	23.59

実験3 酸化銀と酸化銅が一定の割合で混ざっている混合物Xを5.00 gとり、ステンレス皿に入れて実験1の①と同じ操作を行った。

結果	混合物X
加熱前の全体の質量[g]	25.50
加熱後の全体の質量[g]	25.22

注 実験に使用したステンレス皿はすべて同じ質量で、加熱前後で質量は変わらなかったものとする。

- (1) 実験1において、酸化銀を加熱すると質量が減少したのはなぜか。書きなさい。
- (2) 実験1の結果から、酸化銅を加熱しても銅をとり出すことができないことがわかった。酸化銅から銅をとり出すにはどのようにすればよいか。次のア～エの中から1つ選びなさい。また、その方法で銅をとり出したときにできる、銅以外の物質の化学式を書きなさい。
 ア 酸化銅に塩酸を加え、加熱する。 イ 酸化銅と炭素粉末を混ぜて加熱する。
 ウ 酸化銅に水を加え、加熱する。 エ 酸化銅と食塩を混ぜて加熱する。
- (3) 混合物Xから銀を2.00 g得るためには、この混合物Xが何g必要か。小数第1位まで求めなさい。

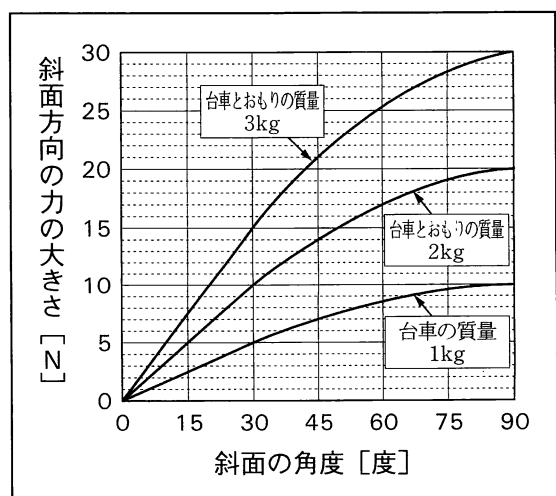
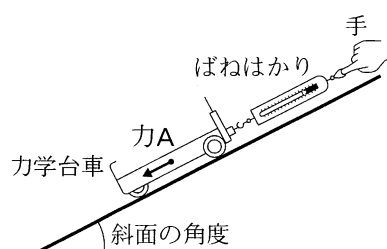
8 次の実験について、(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、摩擦力はないものとする。

実験

図1のような斜面上に1 kgの力学台車をのせ、斜面の角度を変えて、斜面の角度と台車にはたらく斜面方向の力の大きさとの関係を調べた。図1の力Aは、力学台車にはたらく斜面方向の力を表している。

次に、力学台車におもりをのせ、全体の質量を2 kgと3 kgにして同様の実験を行い、右のグラフを作成した。

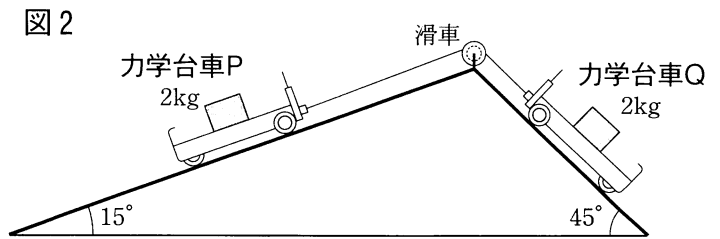
図1



- (1) 図1で、力学台車は斜面上で静止している。力Aとつりあっている力は何か。次のア～オの中から1つ選びなさい。
- ア 力学台車にはたらく地球の重力
 - イ 力学台車がばねはかりを斜面方向に引く力
 - ウ 力学台車が斜面を垂直に押す力
 - エ ばねはかりが手を斜面方向に引く力
 - オ ばねはかりが力学台車を斜面方向に引く力

- (2) 実験の結果をもとに、斜面の角度が 30° と 45° の場合について、「斜面上の物体の質量」と「斜面上の物体にはたらく斜面方向の力の大きさ」との関係を示すグラフを、それぞれかきなさい。ただし、 30° のグラフを実線(——)で、 45° のグラフを点線(-----)でかくこと。

- (3) おもりをのせて全体の質量を2kgとした2台の力学台車P、Qを軽い糸でつなぎ、図2のような斜面に置いて動かないようにするには、P、Qどちらの力学台車に、さらに何kgのおもりをのせればよいか。小数第1位まで求めなさい。求める過程も書きなさい。



9 次の実験について、(1)～(4)の問いに答えなさい。

実験1 図1のように豆電球と抵抗器を直列につなぎ、電源装置の電圧を変えて、豆電球に加わる電圧と豆電球に流れる電流の強さがどのように変化するかを調べた。

実験2 図2のように豆電球と抵抗器(実験1と同じもの)を並列につなぎ、実験1と同様の実験を行った。

次の表は、実験1、2の結果の一部である。

	電源装置の電圧[V]	豆電球に加わる電圧[V]	豆電球に流れる電流[A]
実験1	5.5	2.5	0.30
実験2	2.5	2.5	0.30

図1

図2

- (1) 図1の回路で、豆電球に加わる電圧を測定するためには、電圧計の+端子と-端子をどこにつないだらよいか。A、B、C、Dの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。
- (2) 実験1で、豆電球に2.5Vの電圧が加わっているときの豆電球の抵抗の大きさは何 Ω か。小数第1位まで求めなさい。
- (3) 図2の回路で、電源装置の電圧が2.5Vのとき、E、F、Gを流れる電流の強さはどのようになるか。強い順に左から並べなさい。なお、E、F、Gの符号で書くこと。
- (4) 次の文の にあてはまる数を求めなさい。答えは小数第1位を四捨五入し、整数で書きなさい。

適当な抵抗器と豆電球を直列につなぐことによって、豆電球に加わる電圧を制御できる。図1の回路において、電源装置の電圧が10.0Vのとき、豆電球に加わる電圧を2.5Vにするためには、図に示されている抵抗器のかわりに Ω の抵抗器をつなげばよい。