

2012年度

理 科

< 注 意 >

始まりのチャイムが鳴るまでに、次の注意をよく読んでおきなさい。

1. 始まりのチャイムが鳴るまで、問題や解答用紙に手をふれてはいけません。
問題 1 冊 (11ページ)、解答用紙 1 枚です。
2. 試験の始めと終わりは、チャイムで合図します。
試験時間は、11時45分から12時15分までの30分間です。
3. 始まりのチャイムが鳴ったら、解答用紙に受験番号、氏名を記入しなさい。
4. 問題の内容について質問してはいけません。
5. 困ったこと（筆記用具を落としたときなど）があつたら、だまって手をあげなさい。
6. 持ち物をかしたり、かりたりしてはいけません。
7. 答えはすべて、解答用紙に記入しなさい。
8. 終わりのチャイムが鳴ったら、すぐに筆記用具をおき、解答用紙をうらがえしにして、
問題の上におきなさい。
9. 解答用紙だけ回収します。

1 次の問いに答えなさい。

問1 図1のように軽い板の中央を三角の台で支え、台の左24cmのところに重さ200gのおもりを置き、台の右に300gのおもりを置いたところ、水平につり合いました。300gのおもりを置いた場所は、台から何cmのところですか。

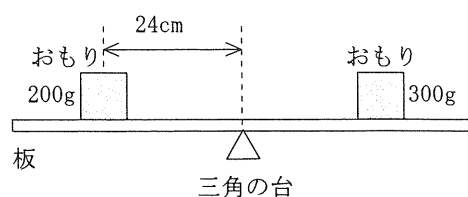


図1

問2 図2のように軽い板を2つの三角の台AとBで支え、板の上に重さ400gのおもりを置きました。台AとBの間隔は40cm、おもりと台Aとの距離は10cmです。

台A、Bにかかる重さはそれぞれ何gになりますか。

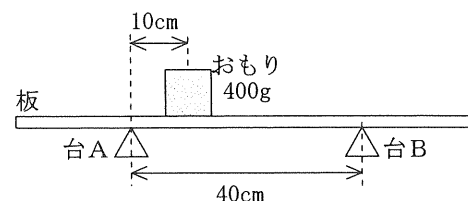


図2

問3 図3のように、軽い板を2つの三角の台AとBで支え、2個のおもりを板の上に置きました。台AとBの間隔は10cm、左側のおもりの重さは200gで台Aとの距離は20cmです。右側のおもりと台Bとの距離は30cmです。

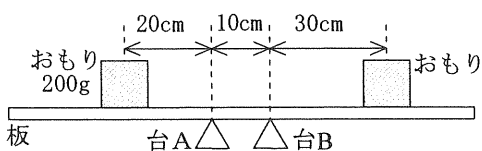


図3

このとき、右側のおもりが軽すぎても重すぎても、板のバランスは崩れてしまいます。板のバランスがとれているときの右側のおもりの重さの範囲は何g～何gになりますか。

問4 図4のように、長さ2mの板を2つの三角の台で支えています。台の位置は、それぞれ板のはしから20cmです。体重40kgの人が、この板のどの場所に立っても板のバランスは崩れませんでした。このとき、板の重さは何kg以上になっていると考えられますか。

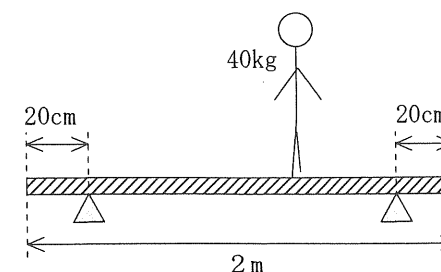


図4

2 次のⅠ～Ⅲの問いに答えなさい。

Ⅰ. 図1のように、火のついたろうそくにガラスでできた円筒をかぶせてふたをし、火が消えるまでの時間をはかりました。同じ直径で長さの異なる円筒をいくつか用意して同じ実験をくり返し、図2のグラフを得ました。

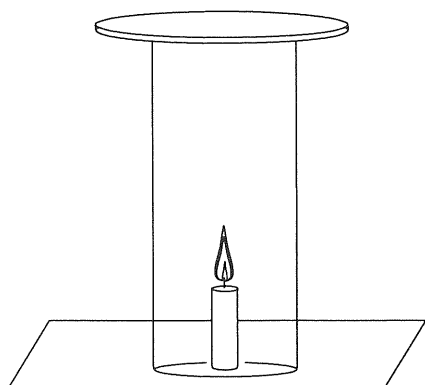


図1

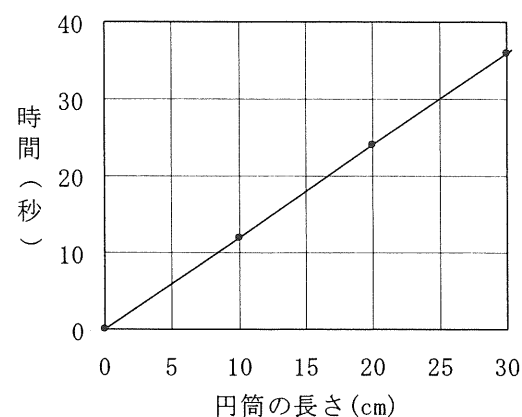


図2

問1 円筒の直径を2倍にして、ろうそくの火が消えるまでの時間をはかりました。この結果を表すグラフを図3のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

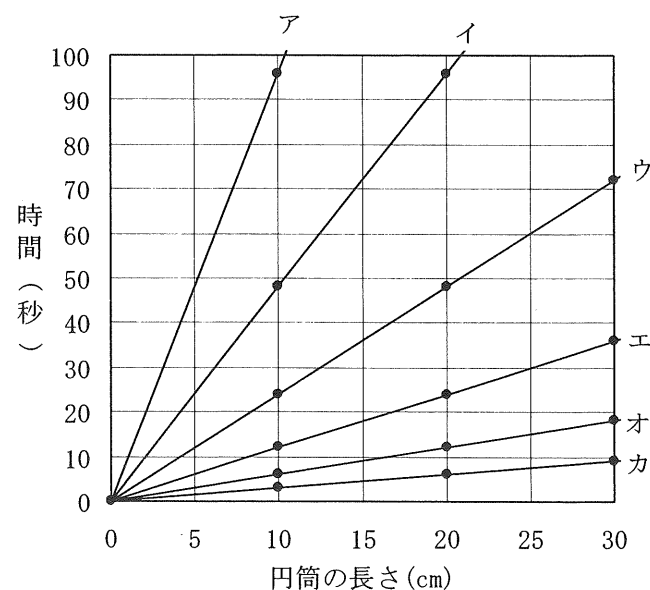


図3

問2 図4はろうそくの炎を表しています。一番明るい部分は図の②の位置ですが、そこが明るい理由を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

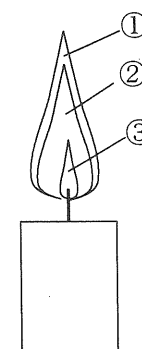


図4

- ア. 気体のろうが多いから。
- イ. 酸素が十分にあり、ろうがよく燃えているから。
- ウ. ろうが燃え切らずにススが出ているから。
- エ. 炎の温度が最も高いから。

Ⅱ. A (白い粉) を100gの水に溶かすと、20℃では90g、80℃では150gまで溶けます。

問3 80℃の水100gにAを最も多く溶かしたとき、水溶液の濃度は何%ですか。

問4 問3でつくった水溶液を加熱して水を20g蒸発させた後、20℃まで冷却すると何gのAが固体として得られますか。

問5 問3でつくった水溶液を100gとり出し、20℃に冷却すると何gのAが固体として得られますか。

Ⅲ. 3つの集気びんに、二酸化炭素、酸素、ちっ素のいずれかの気体がそれぞれ入っています。

問6 それぞれの集気びんに入っている気体を確認するには、どのような実験をしたらよいですか。実験結果もふくめて答えなさい。

3 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

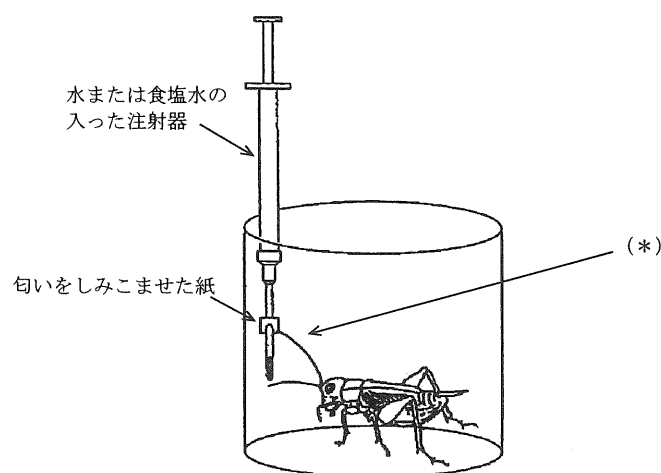
雑食のこん虫であるコオロギにとって、食べられるものと食べられないものを、^{にお}いを手がかりに区別することは生きるために重要なはたらきであると考えられます。

次の実験は、コオロギを用いた匂いの「学習」に関するものです。なお、「学習」とは経験にもとづいて行動が変化することをいいます。

[匂いの経験（訓練）]

コオロギを1匹ずつビーカーに入れ、水への欲求を高めるために、4日間水をあたえないで飼いました。図1のように、コオロギに水分をあたえる装置として、注射器を2種類用意し、1つの注射器には水を、もう一方の注射器には濃い食塩水を入れておきます。それぞれの注射針には、匂い源としてペパーミントの匂いかバニラの匂いをしみ込ませた紙をさしておきます。

図1



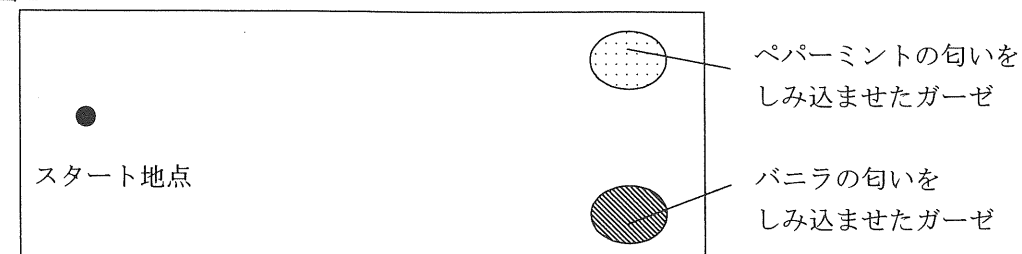
訓練をさせるときには、コオロギの（*）に注射針の紙を近づけて3秒間匂いをかがせた後、注射針の先から出した1滴の水または食塩水をコオロギの口につけました。水を口につけられた場合は水を飲みましたが、食塩水を口につけられた場合は後ずさりし、食塩水を飲みませんでした。

問1 図1と文中にある（*）には同じ言葉が入ります。（*）に入る言葉を答えなさい。

[学習テスト]

訓練を行ったコオロギを図2のようなテスト室に入れ、テスト室のゆかには、ペパーミントの匂いをしみ込ませたガーゼとバニラの匂いをしみ込ませたガーゼを置きました。水を飲ませたときにかがせた匂いをしみ込ませたガーゼに、コオロギが口をつけている時間（滞在時間）を測定しました。

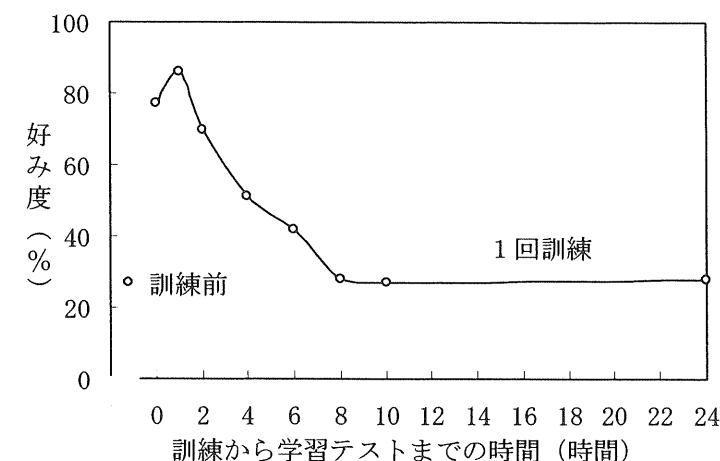
図2



[実験A]

訓練を1回行ったコオロギを多数用いて、学習テストを行いました。図3は訓練から学習テストを行うまでの時間と匂いの「好み度（％）」との関係の図です。なお、「好み度（％）」とは測定時間全体における滞在時間の割合を表しています。

図3



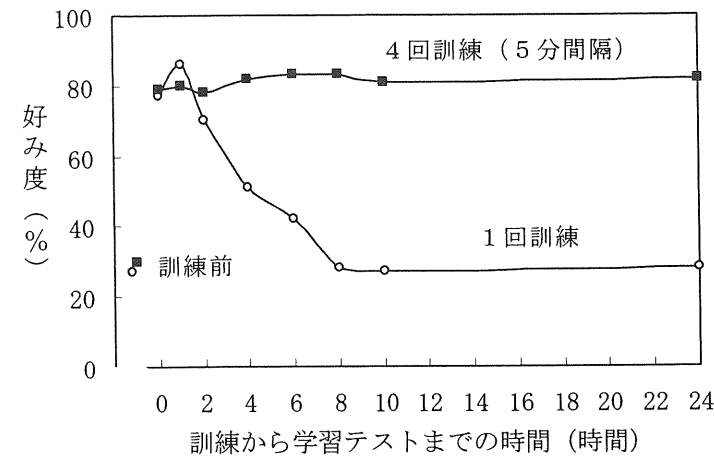
問2 次の(1)～(4)について、実験Aとその結果から言えることとして正しいものには○、正しくないものには×で答えなさい。

- (1) 訓練から学習テストを行うまでの時間が短いほど、匂いの記憶は強い。
- (2) 好み度が40%の場合より70%の場合の方が匂いを強く記憶していると言える。
- (3) 匂いの記憶が弱まっていく割合は、訓練から学習テストを行うまでの時間が長いほど大きくなる。
- (4) 好み度が50%以下では、匂いを記憶していないと言える。

[実験B]

同様の訓練を5分^{かんかく}間隔で4回行ったコオロギを多数用いて、学習テストを行いました。
図4は、図3のグラフに4回訓練のグラフを重ねたものです。

図4



問3 次の(1)～(4)について、実験Aおよび実験Bとその結果から言えることとして正しいものには○、正しくないものには×で答えなさい。

- (1) 訓練直後(0時間)では、1回訓練と4回訓練で匂いの記憶に差がない。
- (2) 1回訓練では、8時間をすぎると匂いの記憶は失われている。
- (3) 1回訓練で匂いの記憶が失われている時間以降も、4回訓練では匂いの記憶が残っている。
- (4) 4回訓練では、24時間後に匂いの記憶は残らない。

[実験C]

訓練を30秒間隔で4回行ったコオロギを多数用いて学習テストを行ったところ、1回訓練とほぼ同様のグラフが得られました。

問4 実験Bおよび実験Cとその結果から言えることとして正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 訓練の間隔と匂いの記憶には関係がない。
- イ. 実験Cでは、4時間後に匂いの記憶は残らない。
- ウ. 短い間隔で訓練した方が、匂いの記憶は強くなる。
- エ. 匂いの記憶を長く保持するには、数分の間隔を空けてくり返し訓練する方がよい。

[実験D]

コオロギの幼虫を100匹ずつ2つのグループに分け、1つのグループには、ペパーミントの匂いがする水とバニラの匂いがする食塩水を自由に訪問させ、もう1つのグループには、バニラの匂いがする水とペパーミントの匂いがする食塩水を自由に訪問させるという訓練を行いました。訓練は1日に30分、5日間連続して行いました。訓練の6週間後、すべての幼虫が成虫になったところで、学習テストを行いました。すると、どちらのグループのコオロギも水を飲ませたときにかいだ匂いの方を好みました。訓練の10週間後に再びテストしても、同様の結果が得られました。

問5 実験Dとその結果から言えることとして正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. コオロギはペパーミントの匂いをきらう。
- イ. コオロギの幼虫は一度に2つの匂いを記憶することができない。
- ウ. 幼虫の時期に得た匂いの記憶は6週間後には失われている。
- エ. 幼虫の時期に得た匂いの記憶は、成虫になってから1ヶ月後にも保持されている。

[実験E]

幼虫の時期に実験Dと同様の訓練を行った成虫を用いて、ペパーミントの匂いとバニラの匂いを入れかえて、水や食塩水をコオロギに与える逆転訓練を1日に30分、5日間連続して行いました。学習テストをすると、逆転訓練で水を飲ませたときにかいだ匂いの方を好むようになりました。また、その4週間後に学習テストをしても、同じ結果が得られました。

問6 実験Eとその結果から言えることとして正しいものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 幼虫の時期に得た匂いの記憶は、かえることができる。
- イ. 成虫の時期に得た匂いの記憶のみ、かえることができる。
- ウ. 逆転訓練で得られた匂いの記憶は失われやすい。

4 月と太陽の観察について、以下の問いに答えなさい。

問1 次の(1)～(4)は、月と太陽について書かれたものです。以下のア～エから当てはまるものを選び、記号で答えなさい。

- (1) 地球からの距離は、およそ38万kmである。
- (2) 表面の温度は5000℃をこえる。
- (3) 表面は岩や砂でおおわれている。
- (4) 昼間は観察することができない。

- ア. 月と太陽のどちらにも当てはまる。
イ. 太陽だけに当てはまる。
ウ. 月だけに当てはまる。
エ. どちらにも当てはまらない。

問2 右の図は月を望遠鏡で見たときの写真です。この図から月がどのように光っていると考えられますか。また、そのように考えた理由も説明しなさい。

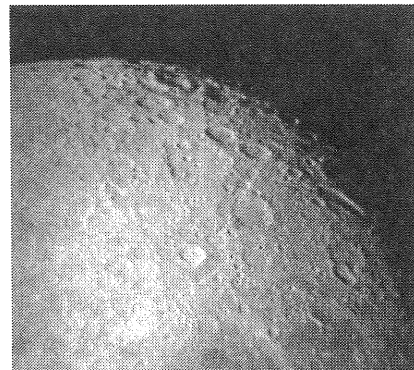
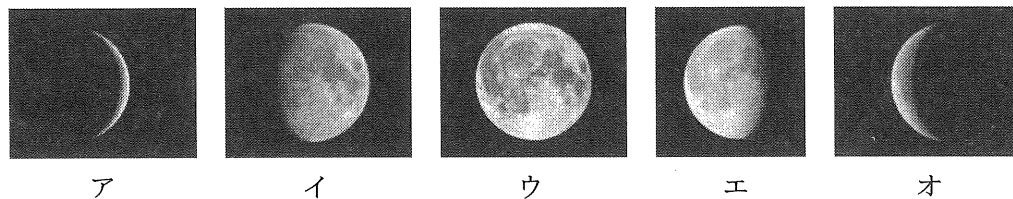


図 望遠鏡で見た月の表面

問3 東京で月を観察したところ、月は20時頃に真南を通過しました。この日に見える月の形としてふさわしいものを次のア～オから選び、記号で答えなさい。



皆既日食は、月が太陽をすべて隠してしまう現象です。また、2012年5月21日に九州から関東にかけて見ることができる金環日食は、月が太陽を隠しきれず、太陽がリング状に見える現象です。月が地球の周りをまわる軌道が円軌道ではないため、地球から月までの距離が少しずつ変化し、このような現象の違いが見られます。

問4 金環日食について、次のア～カから正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。ただし、地球は太陽の周りを円軌道でまわり、地球と太陽の間の距離は変化しないものとして考えなさい。

- ア. 皆既日食に比べて、月は地球から少し遠ざかった位置にある。
イ. 皆既日食に比べて、月は地球に少し近づいた位置にある。
ウ. 金環日食も皆既日食も、満月の日に起こる。
エ. 金環日食も皆既日食も、新月の日に起こる。
オ. 太陽・月・地球の順にならんでいる。
カ. 太陽・地球・月の順にならんでいる。

問5 月から地球を観察すると、地球も月の満ち欠けと同じように形が変化して見えます。金環日食の日に、月から地球を観察すると、地球はどのような形に見えますか。月の満ち欠けの形につけられた呼び方を用いて答えなさい。

(以上で問題は終わりです。)

2012年度 理科
解答用紙

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1 問 1 cm 問 2 台 A g 台 B g

問 3 g ~ g 問 4 kg以上

2 問 1 問 2

問 3 % 問 4 g 問 5 g

問 6

3 問 1

問 2 (1) (2) (3) (4)

問 3 (1) (2) (3) (4)

問 4 問 5 問 6

4 問 1 (1) (2) (3) (4)

問 2 光り方

理由

問 3 問 4 問 5 のような形に見える。