

1 下の文章中のア～ナより、正しいものを選んで記号で答えなさい。

(1) 太陽、月、地球の位置関係が図1のようになったとき、

(A) [ア. 月食 イ. 日食] という現象が起こります。この現象が起きるとき、ある地域では空に図2のような光の輪が見られることがあります。この光の輪の部分は (B) [ウ. プロミネンス エ. 黒点 オ. コロナ] とよばれています。

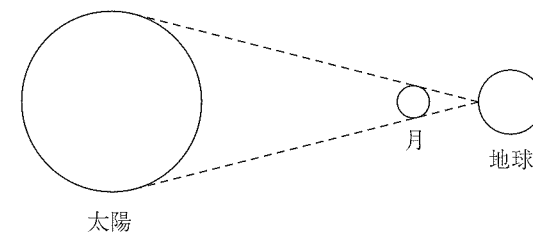


図1

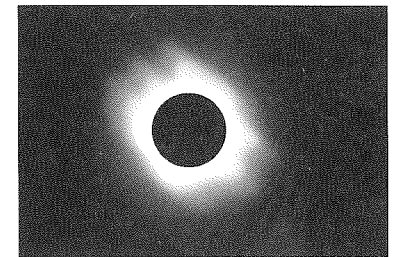
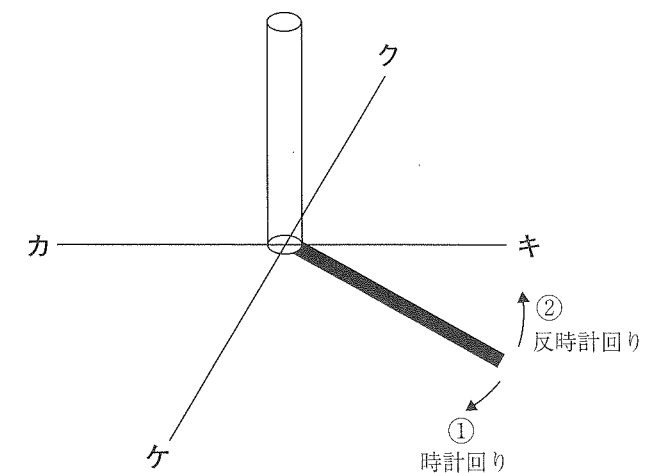
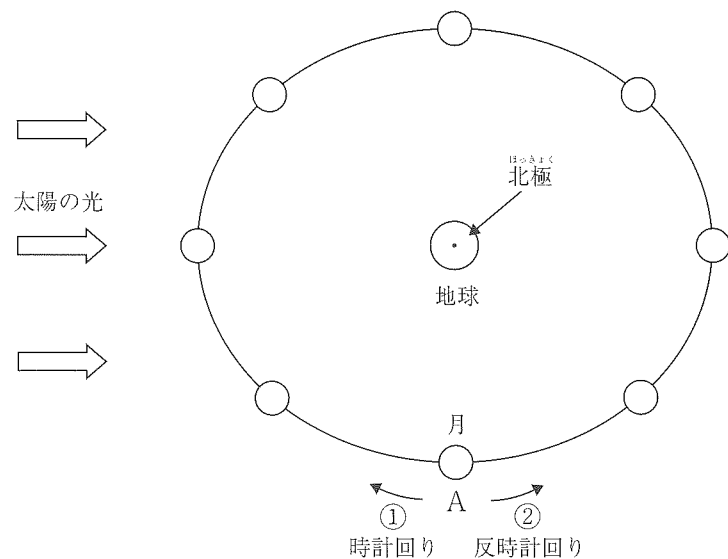


図2

(2) 日本で春分の日、太陽の1日の動きをかげを使って調べました。図のようにかげができたとき、東は図の (C) [カ, キ, ク, ケ] の位置で、かげの進む向きは (D) [コ. ① サ. ②] の方向です。



- (3) 図は地球を中心とした月の公転の様子を示しています。月の公転の向きは
(E) [シ. ① ス. ②] で、図のAの位置に見える月は、(F) [セ. 満月
ソ. 三日月 タ. 上げんの月 チ. 下げんの月] です。



- (4) 東経135°の明石市^{あかし}で12時に太陽が南中しました。同じ日に東経140°のさいたま市で太陽が真南に来る時刻は
(G) [ツ. 11時30分 テ. 11時40分 ト. 12時20分 ナ. 12時30分]
になります。ただし1日(24時間)で360°地球がまわるものとします。

2 動物の野外調査に関する以下の各問いに答えなさい。

野外で生物を調査するときには、目的とする生物が各区域にどれだけ生息するか、その数を知ることが大切です。では、生物の数はどのようにして推測していくのでしょうか。たとえば、草原に生えている植物を例に考えてみましょう。植物は移動するようなことはしませんから、草原をいくつかの区画に分けて、その中の数を数えていけば比較的手軽に全体数を知ることができます。では、池の中の魚の数はどうでしょうか。池の中には、石やくちた木、水草等によって魚が見えかくれます。また、魚が水深の深いところに移動して見失うなど、とてもその数を数えるところではありません。

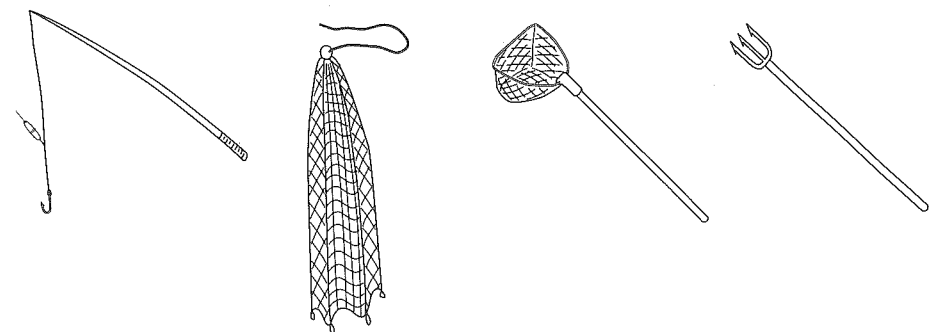
池の中の魚の数を推測するには、標識再捕法^はという方法が適しています。

はじめに池の中の魚を無作^{むさく}い(よりどりしないこと)に(A) 生け取りします。
このとき魚を弱らせたりしないことはもちろんですが、一度にできるだけたくさんほかくできることが大切です。

ある池においての調査では、これにより20匹の魚をほかくし、(B) 目印をつけてから、いったん池にもどしました。その後、(C) 1日以上時間をおいて再び同じ方法でほかくしました。2回目のほかくでは、50匹の魚を得ました。その中に、前回ほかくし目印をつけた魚が、4匹混ざっていました。

- (1) 下線部(A)に適した魚のほかく道具は何でしょうか。正しいものを1つ選んで記号で答えなさい。

(ア) 釣りざお (イ) 投あみ (ウ) たもあみ (エ) もり



(2) 下線部 (B) の方法として最も適したものは何ですか。正しいものを1つ選んで記号で答えなさい。

- (ア) 油性マジックで魚の体表面に色付けする。
- (イ) うろこの一部をはぎ取る。
- (ウ) おもりを付ける。
- (エ) ひれの一部分を切り取る。

(3) 下線部 (C) の理由として最も適したものは何ですか。正しいものを1つ選んで記号で答えなさい。

- (ア) 魚の^{つか}疲れを取り除く。
- (イ) 前日逃がした魚が生きていることを確認する。
- (ウ) 魚が池の中でじゅうぶんに広がるのを待つ。
- (エ) 魚たちの人に対する^{きょうふ}恐怖を忘れさせる。

(4) 標識再捕法^はでは、池の中の全ての魚の数と目印を付けた魚の数の比が同じになるという約束のもとで目的とする動物の数を計算します。これによると池の中の魚の数は、およそ何匹になりますか。

(5) 標識再捕法^はに関する以下の文章で、誤ったものはどれでしょうか。当てはまるものを1つ選んで記号で答えなさい。

- (ア) 移動する動物についてのみ優れた調査方法である。
- (イ) 調査期間中に、目的とする生物の集団内で^{きょくたん}極端な数の増減があると推測できない。
- (ウ) ほかくした動物の数が1～2匹でも、集団の全体数に近い値を推測することができる。
- (エ) ほかくされたこと、標識されたことを覚えてしまう生物には工夫が必要となる。

(6) 陸上の動物で標識再捕法^はが適した生物はどれですか。適したものを1つ選んで記号で答えなさい。

- (ア) アリ (イ) ノミ (ウ) オオタカ (エ) ナメクジ

3 気体の燃焼に関する以下の各問いに答えなさい。

水素に火を近づけるとボンと音がします。これは、水素と酸素が化学反応を起こして水ができたためです。この化学反応のようすをモデルで示してみましょう。

物質は、つきつめていくとすべてが図1のようにとても小さな粒子である原子にたどりつきます。



図1

身のまわりにある物質は、図2のようにふつう原子どうしが結合した分子を作りながら成り立っているものが数多く見受けられます。

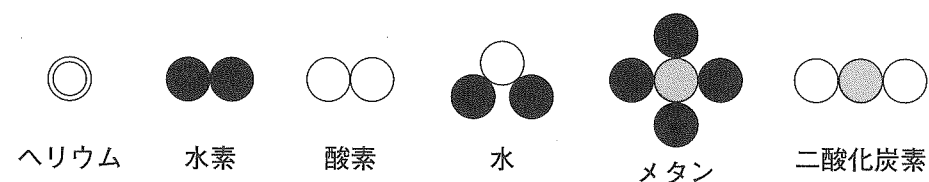


図2

では、実際に水素と酸素が反応して水ができる場合について表してみましょう。



図3

反応のようすを示した図3では、反応前と反応後の水素原子●と酸素原子○の数が同じになりません。化学反応は、各物質がたがいをつくる原子の組み合わせを変えることによって成り立っています。ですから、図4のように水素分子と水分子の数をふやすと化学反応の前と後における各原子の数が同じになります。

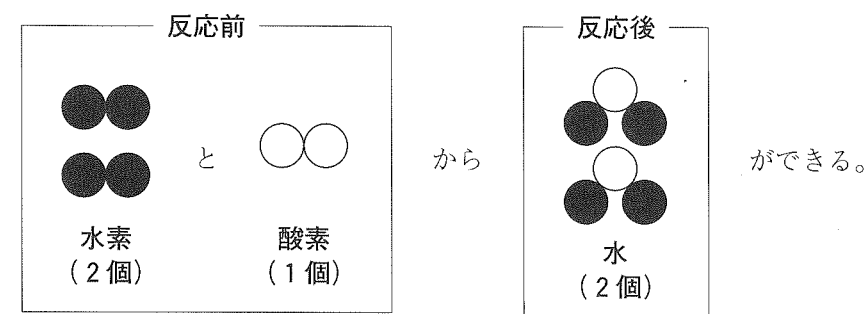


図4

(1) 次の(ア)から(ケ)の各文章を読み、水素、酸素、水に関するものを1つずつ選んで、記号で答えなさい。

- (ア) 新鮮なレバーやジャガイモに、過酸化水素水（オキシドール）を反応させると発生する。
- (イ) 空気の約80%を占めている。無色でにおいもない。
- (ウ) 水にひじょうにとけやすく、その水溶液はアルカリ性を示す。
- (エ) ヒトの体をつくる細胞の約70%を占めている。
- (オ) 気体の中で最も軽く水にとけにくいので、集めるときは水上置換法を行う。
- (カ) 石灰水に通すと白くにごる。
- (キ) 黄緑色の気体で、鼻をさすにおいがある。衣類の漂白などに用いられる。
- (ク) 水にひじょうにとけやすく、その水溶液は酸性を示す。
- (ケ) 石油などが不完全燃焼をしたときに発生する。有毒で、ガス中毒の原因となる。

- (2) 都市ガスの主成分であるメタンという気体は、炭素原子●水素原子●をふくんでいるので、完全に燃焼すると二酸化炭素と水ができます。これは、メタンと空気中の酸素が化学反応を起こした結果です。この反応のようすを図で示すと、図5のようになります。

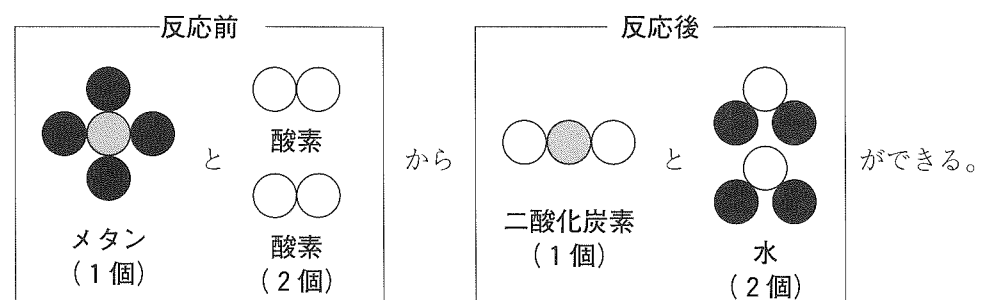


図5

- (A) 図6に示したプロパンガスが、1個完全に燃焼するときに必要な酸素の数は何個でしょうか。

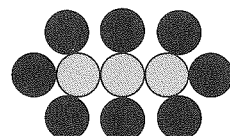


図6

- (B) 図7に示したエタンが、7個の酸素とすべて反応して完全に燃焼しました。この反応に用いられたエタンの数と、反応後にできた二酸化炭素の数は何個でしょうか。それぞれ答えなさい。

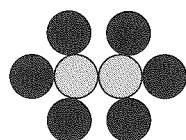


図7

- 4 次の文章を読み、後の各問いに答えなさい。

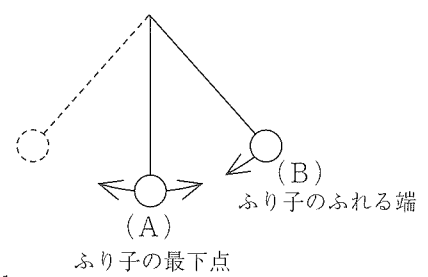
ジュンコさんはこれまでふり子の性質について調べてきました。その結果、ふり子は糸の長さが長くなると1往復にかかる時間は (A)、ふれはばを大きくすると1往復にかかる時間は (B)。またおもりの重さが重くなると1往復にかかる時間は (C) なることがわかりました。今回は、ふり子の運動のようすをより正確に調べるために、軽くて伸び縮みのしない糸と、丸いおもりをつかってふり子をつくりました。

- (1) 上の文章の (A) (B) (C) に入る言葉の組み合わせとして正しいものを1つ選んで、記号で答えなさい。

	A	B	C
(ア)	長くなり	短くなる	同じに
(イ)	長くなり	変わらない	短く
(ウ)	長くなり	変わらない	同じに
(エ)	短くなり	短くなる	同じに
(オ)	短くなり	変わらない	短く
(カ)	短くなり	変わらない	同じに

(2) ふり子が1往復するのにかかる時間をできるだけ正確に調べたいと思います。

1往復にかかる時間の平均をはかるときに往復させる回数と、往復時間をはかる位置の組み合わせとして適当なものを、1つ選んで記号で答えなさい。ただし、往復時間をはかる位置A、Bは、図のように(A)ふり子の最下点、(B)ふり子のふれるはしとします。



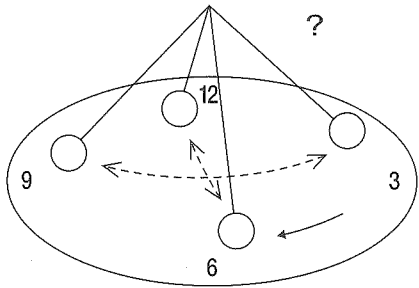
	往復回数	はかる位置
(ア)	10	A
(イ)	10	B
(ウ)	100	A
(エ)	100	B

(3) 糸の長さをいろいろに変えて実験を行った結果、以下の表のような結果を得ることができました。

ふり子の長さ(cm)	100	125	150	175	200	225	250	300	400
1往復にかかる平均の時間(秒)	2.0	2.2	2.5	2.7	2.8	3.0	3.2	3.5	4.0

この実験結果から、ふり子の長さを25 cmにすると、1往復にかかる時間は何秒になると思われますか。1つ選んで記号で答えなさい。

- (ア) 0.3秒 (イ) 0.5秒 (ウ) 0.75秒
(エ) 1.0秒 (オ) 1.5秒



ジュンコさんの実験では、とてもうまくふり子を作ることができたので、ふり子はいったんふれはじめるときわめて長い時間ふれつづけました。数時間してふとジュンコさんがふり子を見ると、ふり子のふれる方向が変わっていることに気づきました。これは大発見だと思ったジュンコさんは、1時間おきにふり子のふれる方向を調べてみました。すると、1時間ごとに時計の短針ではぼ30分にあたるぶんだけ、ふり子のふれる方向がずれていくことがわかりました。ジュンコさんはふり子のふれる方向を調べるために、時計の文字ばんをふり子の下において、数字の上を通るふり子の方向でその動きを調べてみました。そして、その結果をお父さんに相談してみました。

ジュンコ「お父さん、ふり子がなんだか勝手に動いたみたいなの。」
お父さん「一度ふれはじめたふり子は自然に動きつづけるものだろう。まあ現実には、空気のでいこうやまさつによっていずれ止まってしまうだろうがね。」

ジュンコ「そうじゃないのよ。ふれている方向がいつのまにか変わってしまったの。午前8時にはふり子は時計のまんなかを通り、3時と9時の間の方向を往復していたのが、午前10時には時計のまんなかを過ぎて4時と10時の間の方向を往復するようになっていたのよ。」

お父さん「それは不思議だね。だれかがいたずらしたんじゃないのかい。」
ジュンコ「いいえ。この部屋にはだれも入ってこなかったし、窓も閉まっていたの。地震だってなかったし…。」

お父さん「でも、ふり子は必ず、決まった方向にふれつづけるはずだよ。ということ、だれもさわっていないのなら、動いたのはふり子ではなく、もしかしたら私たちのいる地面のほうじゃないのかな。それに、2時間で時計の1時間分ふれる方向がずれるということは、もとのふれる位置にもどってくるのは12時間後ということになるな。これは何か意味がありそうだ。」

(4) 上の文章を参考にして、ふり子のふれる方向がずれてしまった原因としてもっとも関係が深いと考えられるものを1つ選んで記号で答えなさい。

- (ア) ふり子のふれる方向が回転していくのは、太陽の光に関係がある。
 (イ) ふり子のふれる方向が回転していくのは、地球の自転に関係がある。
 (ウ) ふり子のふれる方向が回転していくのは、月の公転に関係がある。
 (エ) ふり子にはほうっておくと自然と回転する性質がある。

(5) 次に、ジュンコさんはこのふり子を木片にぶつける実験をしてみようと考えました。はじめ、ふり子のおもりを図1のPの位置からはなして、おもりを一番下にくるときに木片にあたるようにしたところ、木片は少しすべって止まりました。おもりのふれはばを大きくしたときと、おもりの重さを重くしたとき、木片がすべってから止まるまでのきよりはそれぞれどのように変わりましたか。もっとも適当な組み合わせを1つ選んで記号で答えなさい。

	木片がすべるきよりの変化	
	ふれはばを大きくする	おもりを重くする
(ア)	長くなる	短くなる
(イ)	長くなる	長くなる
(ウ)	短くなる	長くなる
(エ)	短くなる	短くなる

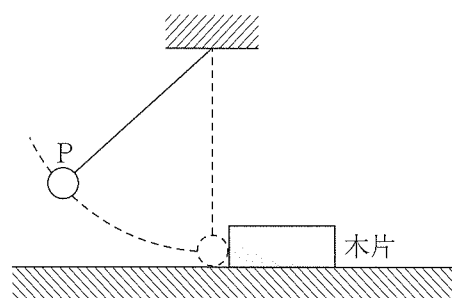


図1

(6) 今度は木片を取り外して、図2のようにふり子の真下が台のはしになるようにとりつけ、ふり子のおもりが真下にくるときにカッターで糸が切れるようにしました。P点からふり子をふらせたとき、おもりはR点に落下しました。おもりのふれはばをP点からQ点に変えたときと、おもりの重さを重くしたときのおもりの飛んだきよりの変化はそれぞれどうなりますか。以下の表から正しい組み合わせを1つ選んで記号で答えなさい。

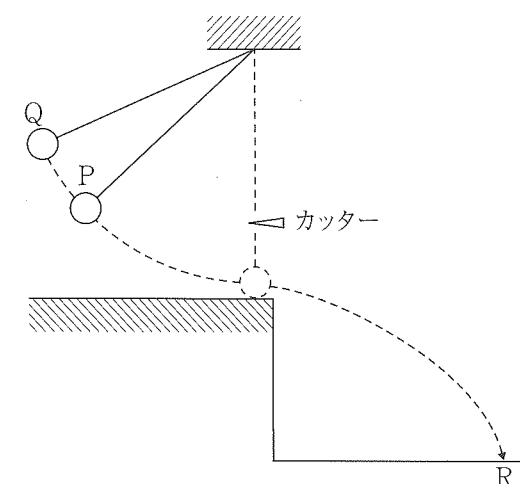


図2

	おもりの飛んだきより	
	ふれはばをQに変える	おもりを重くする
(ア)	長くなる	長くなる
(イ)	長くなる	短くなる
(ウ)	長くなる	変わらない
(エ)	変わらない	長くなる
(オ)	変わらない	短くなる
(カ)	変わらない	変わらない