

1 熱の伝わり方には、放射・対流・伝導の3種類があります。この3つの熱の伝わり方について、あとの問いに答えなさい。

問1 「放射」という熱の伝わり方に対応する例として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから2つ選び、番号で答えなさい。

- ① クーラーボックスに入れる氷は、下の方に入れるよりも上の方に入れたほうが良い。
- ② 気温を測るときは、日なたで測らずに日かげで測らなければならない。
- ③ 熱くなったアイロンを手でさわるとやけどをする。
- ④ お風呂上がりに、ぬれた体でいると冷えてくる。
- ⑤ 熱いものを飲むのには、金属のコップよりも瀬戸物(陶器)の湯飲みの方が適している。
- ⑥ よく晴れた日の夜は、気温が下がりやすい。

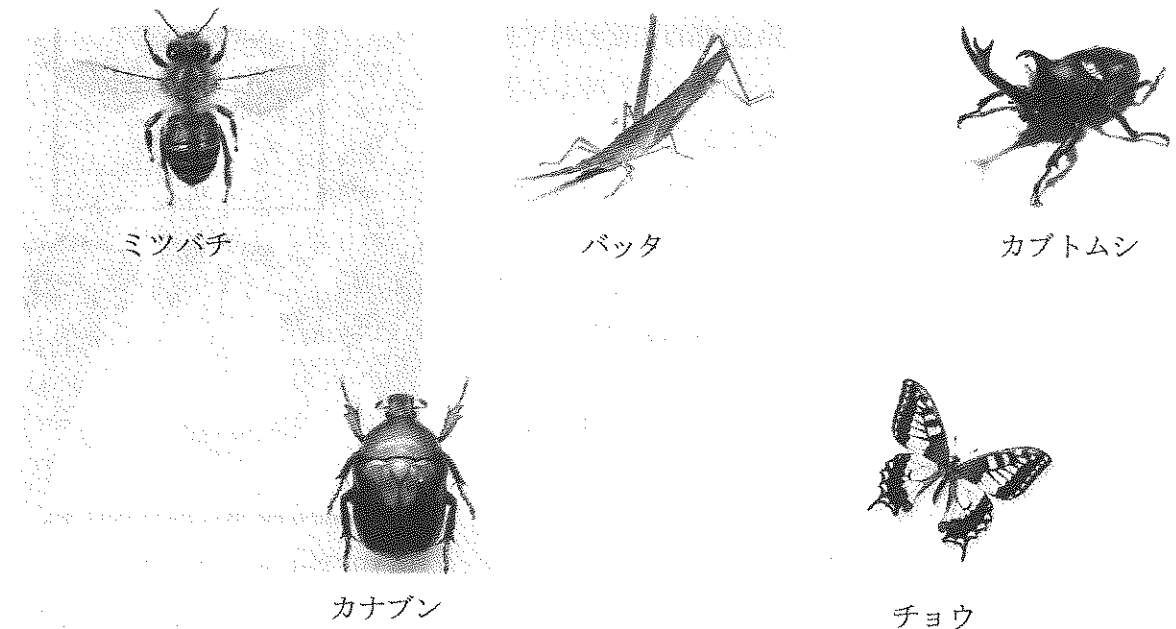
問2 冬の寒い日に部屋をあたためるときは、部屋の床の方からあためると良いといわれています。なぜ、部屋の上の方からあたためるよりも床の方からあためると良いのですか。簡単に説明しなさい。

問3 地球上でろうそくに火をつけると、図のような炎の形になります。このろうそくを無重力の宇宙ステーションに持っていき、火をつけると、炎の形はどのようなになりますか。解答らんには炎の形をかきなさい。ただし、宇宙ステーションには空気は十分にあるものとします。



問4 冬の寒い日に、学校の校庭にあった木の棒と鉄の棒を手でにぎったとき、鉄の棒の方が冷たく感じました。その理由を簡単に説明しなさい。ただし、木の棒を右手で、鉄の棒を左手で同時ににぎったものとします。

2 【図1】はいろいろな種類の昆虫の写真です。この写真に関するあとの問いに答えなさい。



【図1】

問1 【図1】の5種類の昆虫のうち、他の4種類とエサが異なる昆虫を1つ選び答えなさい。また、その昆虫は、主に何を食べているのかを答えなさい。

問2 卵を土の中に産まない昆虫を2つ選び答えなさい。

問3 【図1】の昆虫を3対2になるようにグループ分けしたい。「卵を産む場所」以外に、2になるグループの昆虫を解答らんには書き出し、どのような基準で分類したのかを答えなさい。

3 次の文章は、2016年10月22日付朝日新聞に掲載されたものの一部です。文章を読み、あとの問いに答えなさい。

質量の単位「キログラム」の定義として120年以上使われてきた「国際キログラム原器」を廃止し、新しい定義へ切り替える方針が21日、パリ近郊で開かれた国際度量衡総会で決議された。長さや時間が現代的な定義に置き換えられる中、最後の「原器」が歴史的使命を終える。

国際キログラム原器は、A 白金イリジウム合金製の分銅。1889年、メートル条約に基づいてつくられ、パリの国際度量衡局に厳重に保管されている。

本来、質量は一定のはずだが、洗浄で1億分の6程度軽くなったこともあり、高精度の測定が必要な先端科学の世界では、より正確で安定的な定義が求められていた。

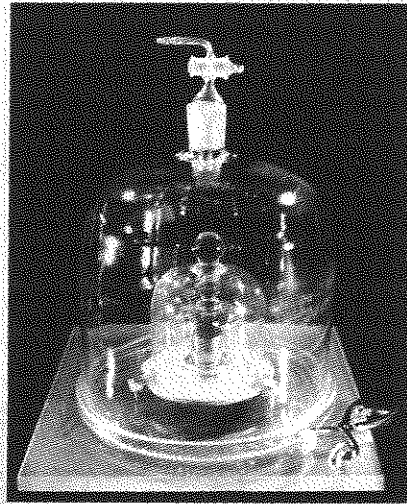
決議は、ケイ素原子の数を高精度で数える方法など、物理の基礎的な普遍定数に基づく定義が技術的に可能になってきたことが背景。今後10年ほどかけて新定義の精度を確かめ、移行する見通しだ。

かつて、長さも「国際メートル原器」によって定義されていたが、1983年からは（B）速に基づいて定義されている。時間も地球の自転や公転に基づいて定義されていたが、現在は原子が出す電磁波の周期による定義が変わっている。

問1 文中の下線部Aについて、すべての物質の質量はこの「キログラム原器」の何倍か、で定められています。そのために求められるこの白金イリジウム合金の性質を1つ答えなさい。

問2 文中の空らん（B）について、現在の1メートルの定義は、「2億9979万2458分の1秒間に（B）が真空中を進む距離」となっています。空らん（B）に入る語を答えなさい。ただし、空らん（B）には同じ語が入ります。

問3 キログラム原器は図のように、何重もの容器で保管されています。この何重もの容器は、外部からの「C」の影響を少なくする役割があります。空らん「C」に入る語を答えなさい。



国際キログラム原器＝国際度量衡局提供

問4 もし仮にこのままこの合金が軽くなり続け、「キログラム原器の質量が現在の $\frac{1}{2}$ 倍になった新しい

質量の定義」がつくられたとします。そのとき、以下のア～ウの量は、現在の値に比べてどのように変化するでしょうか。次の①～⑥の中から1つ選び、番号で答えなさい。

ア 同じ温度で測定した、水10cm<sup>3</sup>の質量

イ 同じ温度で測定した、100gの水に溶けることができる食塩の最大質量

ウ 同じ温度・圧力で測定した、酸素10gの体積（cm<sup>3</sup>）

|   | ア                  | イ                  | ウ                  |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| ① | 2倍になる              | $\frac{1}{2}$ 倍になる | かわらない              |
| ② | 2倍になる              | かわらない              | $\frac{1}{2}$ 倍になる |
| ③ | $\frac{1}{2}$ 倍になる | 2倍になる              | かわらない              |
| ④ | $\frac{1}{2}$ 倍になる | かわらない              | 2倍になる              |
| ⑤ | かわらない              | 2倍になる              | $\frac{1}{2}$ 倍になる |
| ⑥ | かわらない              | $\frac{1}{2}$ 倍になる | 2倍になる              |

問4 もし仮にこのままこの合金が軽くなり続け、「キログラム原器の質量が現在の $\frac{1}{2}$ 倍になった新しい

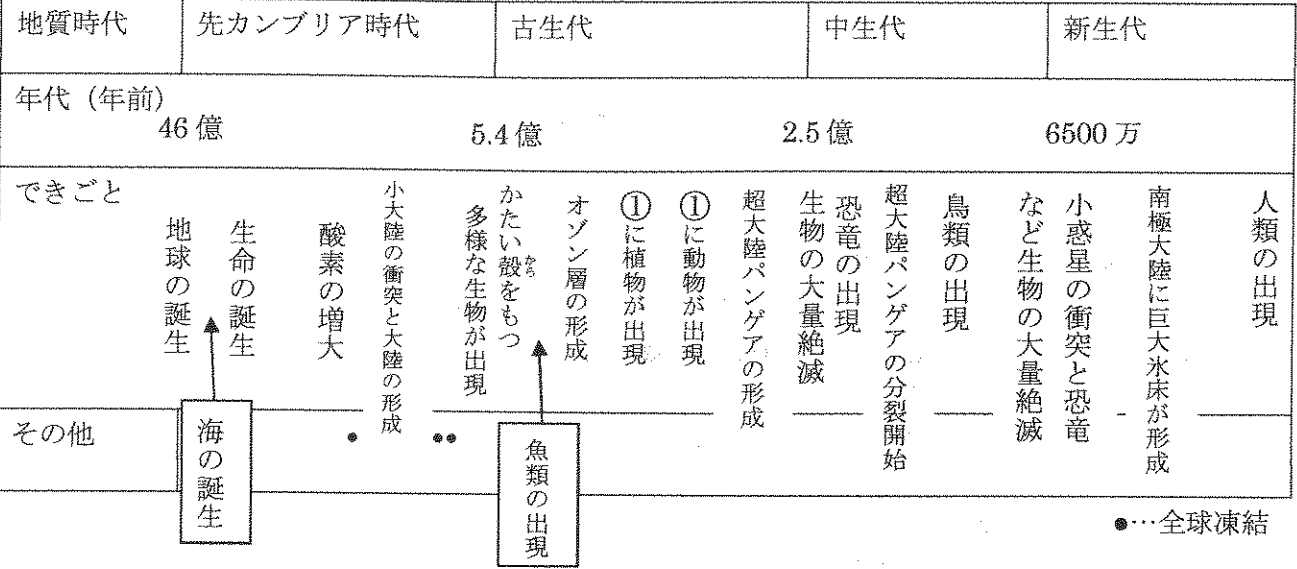
質量の定義」がつくられたとします。そのとき、以下のア～ウの量は、現在の値に比べてどのように変化するでしょうか。次の①～⑥の中から1つ選び、番号で答えなさい。

ア 同じ温度で測定した、水10cm<sup>3</sup>の質量

イ 同じ温度で測定した、100gの水に溶けることができる食塩の最大質量

ウ 同じ温度・圧力で測定した、酸素10gの体積（cm<sup>3</sup>）

4 地球の歴史について、次の文章を読み、あとの問いに答えよ。



私： ふーっ、とりあえず一息…。

父： おっ、何をやっているのかな？

私： 夏休みの自由研究の宿題で、地球の歴史について調べてみたんだ。いま一息ついたところ。

父： これはすごい。よくがんばったね。どうだった？やってみた感想は。

私： 色々なことがわかって楽しかった。でも、よくこんな昔のことがわかるな—と思って…。

父： そうだね。なぜわかるかは、まだ難しいよね。でもそこを考えるより、この歴史が正しいと考えてごらん。地球が誕生して 46 億年だよ。例えば、地球の歴史を 4m60cm の長さで考えると、『かたい殻をもつ多様な生物が出現』するのは 5.4 億年前だから、地球が誕生して多様な生物が出現するまでの長さは？

私： (ア)m (イ)cm だ。へー、ということは先カンブリア時代って地球の歴史上で (ウ)% を占めているんだね

父： その通り！また、約 25 億年前に酸素が増えてきたといわれているんだ。その原因はなんだと思う？

私： そうか (エ) をする生物が増えてきたということだ！

父： そう考えることができるでしょ？でもその変化で、多くの生物が地面の奥深く、海の底深くに追いやられてしまったんだ。

私： えっ、なぜ？せっかく酸素が増えてきたのに…。あっそうか。酸素を必要としなかった生物にとっては生きていくのがつらくなってしまったのか。

父： おっ、わかってきたみたいだね。そして地球は少なくとも 3 回、地球全体が凍ってしまう全球凍結という仮説が有力となっているんだ。なぜそんなこともわかると思う？

私： う〜ん…

父： 実は答えは単純で、当時 (オ) 付近だった場所から氷河があったのではないかという証拠が発見されたからなんだ。

私： なるほどね。じゃあ、今度はお父さんに問題。上の表の①には同じ単語が入るんだけどわかる？

父： (カ) でしょ？それはだってオゾン層が形成されたからね。

私：すごい、知っていたんだね。あれ、もうこんな時間が経ったんだ。でもまだ、話は古生代の途中までしかたどり着いていない、人類のところまでしかたつたのに…。

父： まあまあ、それは仕方がないよ。人類が誕生したのは約 700 万年前と考えられているんだ。地球の歴史を 4m60cm の長さで表したとき、人類が誕生してからの長さはわずか (キ)mm なんだから…。

私： そうだね、地球の歴史から考えれば、人類の歴史なんてほんのわずかなんだね。よし。宿題なんて小さいことを気にしないで遊んじゃおう！

父： こらっ、それとこれとは話は違うでしょ。しっかり学ばないと、変な方向に進んでしまうぞ！

- 問 1 (ア)～(ウ) にあてはまる数値を答えなさい。ただし、答えが小数になる場合には、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。
- 問 2 (エ) について、約 25 億年前、あるはたらきをする生物の影響で酸素が増えてきたといわれています。どんなはたらきなのか。そのはたらきを漢字 3 文字で答えなさい。
- 問 3 (オ) に最も適当な単語を漢字 2 文字で答えなさい。
- 問 4 (カ) に最も適当な単語を漢字 2 文字で答えなさい。
- 問 5 (キ) にあてはまる数値を答えなさい。

第 1 回 入学試験問題〔理科〕 解答用紙(2 月 1 日 午前)

|      |  |    |  |    |  |
|------|--|----|--|----|--|
| 受験番号 |  | 氏名 |  | 評価 |  |
|------|--|----|--|----|--|

1

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

2

|     |              |         |
|-----|--------------|---------|
| 問 1 | エサが異なる昆虫     | 食べているもの |
| 問 2 | と            |         |
| 問 3 | 2 になるグループ： と |         |
|     | 基準           |         |

3

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

4

|     |   |  |     |   |   |     |   |  |
|-----|---|--|-----|---|---|-----|---|--|
| 問 1 | ア |  | イ   |   | ウ |     |   |  |
| 問 2 | エ |  | 問 3 | オ |   | 問 4 | カ |  |
| 問 5 | キ |  |     |   |   |     |   |  |