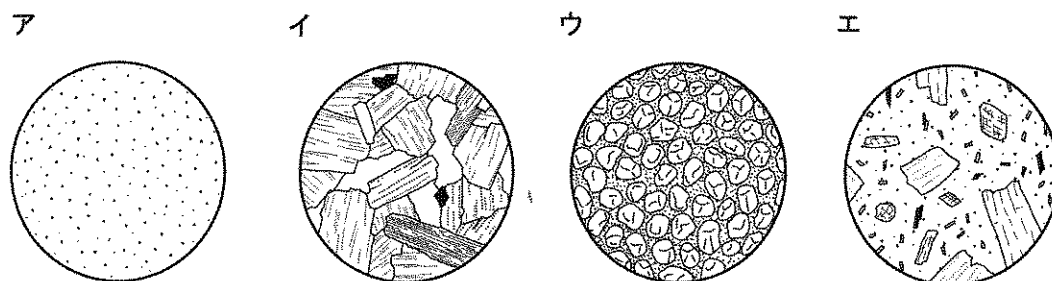


1 次の問いに答えなさい。

(1) 日本が運用している人工衛星のうち、①気象を観測する人工衛星は何という名前によばれていますか。また、②日本各地の約 1300 か所に置かれていて自動的に気象を観測する装置は何という名前によばれていますか。①はひらがな 4 文字で、②はカタカナ 4 文字でそれぞれ答えなさい。

(2) マグマが冷え固まって岩石になったものは、火成岩とよばれています。火成岩には①マグマが地下の浅いところや地表で急に冷え固まったものと、②マグマが地下深くでゆっくりと冷え固まったものの 2 種類があります。①と②の火成岩を同じ倍率で拡大した図として、最も適するものを、次のア～エからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。



(3) 地球は北極点と南極点を結ぶ地軸(ちく)を軸として、1 日に 1 回転(自転)しています。それと同時に、太陽の周りを 1 年かけて 1 周(公転)しています。地球はその公転する軌道(きどう)のつくる平面(公転面)に垂直な方向に対して、地軸が約 23 度かたむいたまま自転と公転をしています。また、月は約 30 日かけて地球の周りを 1 周(公転)しています。もし、地球の地軸のかたむきがなくなり、地軸が公転面と垂直になったとき、札幌ではどのような変化が起きますか。次の①～④について、正しい場合には○、誤っている場合には×と答えなさい。

- ① 四季がなくなる。
- ② 太陽の日の出、日の入りの場所がいつも変わらなくなる。
- ③ 月の満ち欠けがなくなる。
- ④ 夜空に見える星の位置は一晩中変わらなくなる。

(4) 河川(かせん)が運搬する最大の石の体積は、川の流速を 6 回かけた値「流速×流速×流速×流速×流速×流速」に比例することがわかっています。流速が秒速 10 cm の川で運ばれる石の半径が、最大で 1 mm だったとすると、流速が秒速 20 cm の川で運ばれる石の半径は、最大で何 mm になりますか。ただし、石の形は球と考え、球の体積は「 $4 \times \text{半径} \times \text{半径} \times \text{半径}$ 」で求めることができるものとします。また、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、整数で答えること。

2 次の問いに答えなさい。

(1) 鉄の棒にエナメル線を 100 回巻いてコイル A を作りました。これを乾電池 (かんでんち) につないで電磁石とし、同じ形の小さな鉄くぎのくつつく数を調べました。これとは別に、次のア～エのような電磁石も作り、鉄くぎのくつつく数を調べました。コイル A よりも鉄くぎがたくさんくつつくようになったものはどれですか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、使用したエナメル線の長さはどれも同じで、ア～エで示されたもの以外はコイル A と同じにします。

- ア エナメル線を 50 回巻いた。 イ 鉄の棒をアルミニウムの棒にした。
ウ エナメル線を太くした。 エ コイル A と豆電球 1 個を直列につないだ。

(2) 図1のような振り子 (ゆりこ) があります。この振り子を使って、「振り子の長さ」と「周期 (1 往復にかかる時間)」を調べたところ、表1のような結果になりました。次の①、②に答えなさい。

- ① 表 1 中の「？」に当てはまる数を答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、整数で答えること。

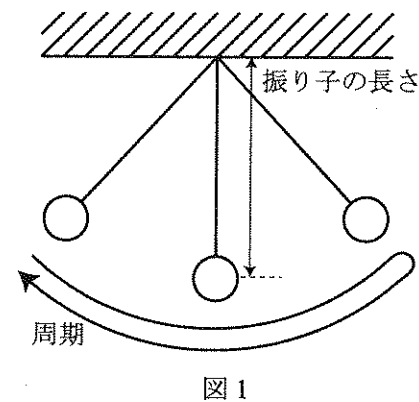


表 1

振り子の長さ [cm]	25	50	100	150	200	?	300	350	400	450
周期 [秒]	1.0	1.4	2.0	2.4	2.8	3.0	3.5	3.8	4.0	4.2

- ② 振り子の長さを 800 cm にした振り子の「周期」として、最も適するものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 5.2 秒 イ 5.6 秒 ウ 6.0 秒 エ 6.4 秒 オ 6.8 秒

(3) 図 2 のように、直方体で同じ形の積み木を用意して、上面と下面をぴったりと合わせて積み重ねてから、積み木の端 (はし) を少しずつ真横にずらしていくと、上の積み木の重心が下の積み木の端をはみ出したところでぐずれてしまうことがわかりました。積み木の重心は、積み木の中心にあるとして、次の①、②に答えなさい。

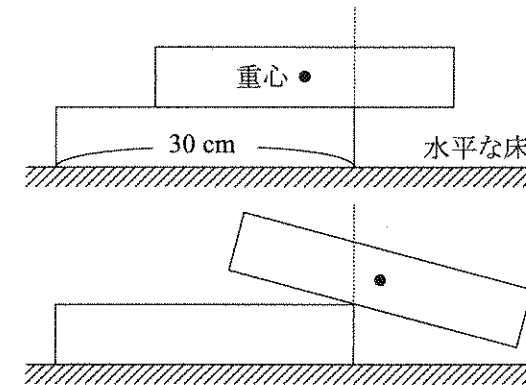


図 2

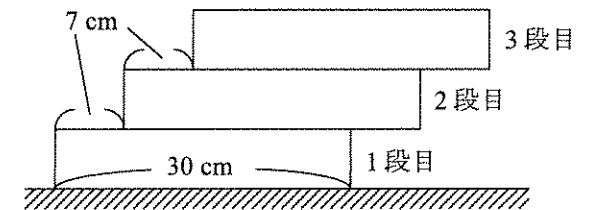


図 3

- ① 図 2 と同じ積み重ね方で、積み木の端を 7 cm ずつずらして 3 個の積み木を積み重ねたところ、図 3 のように、積み木はぐずれませんでした。2 段目と 3 段目の積み木の端からのずれは 7 cm にしたまま、1 段目と 2 段目の積み木の端からのずれを 7 cm から 1 cm ずつ大きくしていきました。何 cm 動かしたときに積み木がぐずれてしまいますか。次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 1 cm イ 2 cm ウ 3 cm エ 4 cm オ 5 cm

- ② 図 3 のように、積み木の端を 7 cm ずつずらして、積み木を積み重ね続けてみました。何段目の積み木を重ねたときに積み木はぐずれますか。

3 (あ) 昨年、日本の研究者がノーベル賞を受賞しました。その受賞理由は、土の中に生活する微生物(びせいぶつ)から、動物の体内にいる「オンコセルカ」という寄生虫を死滅(しめつ)させる「アベルメクチン」という物質を発見したことによります。オンコセルカは動物の体内に入りこむと、小さな幼虫をどんどん作り出して数を増やします。この幼虫が目に入りこむと、だんだんと視力が低下して、失明してしまうことがあります。アベルメクチンの発見は、オンコセルカに苦しむ多くの人びとを救うものとなりました。(い) オンコセルカはブユ(ブヨ・ブトなどもよばれる)によって、次々とヒトに感染(かんせん)することが知られています。熱帯地方では、その地域に特有のブユや蚊(か)などの昆虫(こんちゅう)によって、さまざまな寄生虫やウイルスがヒトに感染します。このような感染症(かんせんしょう)は、(う) 地球温暖化が進行するにつれて世界中に広まると考えられています。

- (1) 下線部(あ)について、この研究者の名前を、次のア～クから一つ選び、記号で答えなさい。
また、この研究者が受賞したノーベル賞の名称(めいしょう)を、解答らんにしたがって漢字5文字で答えなさい。

ア 山中 伸弥 イ 梶田 隆章 ウ 利根川 進 エ 下村 脩
オ 大村 智 カ 鈴木 章 キ 田中 耕一 ク 益川 敏英

- (2) 下線部(い)について、オンコセルカはどのようなときにヒトの体内に入りこみますか。最も適するものを、次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

ア ブユがヒトの皮膚(かわ)にふれるとき。
イ ブユがヒトの血を吸うとき。
ウ ブユが一度ふれた食べ物をヒトが食べるとき。

- (3) 下線部(う)について、地球温暖化の原因と考えられている気体を、次のア～オから二つ選び、記号で答えなさい。

ア ちっ素 イ アンモニア ウ メタン エ 水素 オ 二酸化炭素

- (4) アベルメクチンのように、他の生物の生活に影響(えいきょう)をあたえる物質の一つとして、「抗生物質(こうせいぶつしつ)」が知られています。抗生物質について、次の【実験1】～【実験4】を行いました。

【実験1】 容器内に十分な養分をふくんだ溶液(ようえき)と肺炎球菌(はいえんきゅうきん)を入れ、フタ

をしないで生育させたところ、最初は肺炎球菌の数が増えましたが、やがて数を増やすことができなくなりました。この溶液中に、アオカビという生物とペニシリンという抗生物質が発見されました。

【実験2】 容器内に十分な養分をふくんだ溶液と肺炎球菌を入れ、フタをして生育させたところ、(え)肺炎球菌の数が増え続けました。この溶液中に、アオカビとペニシリンは発見されませんでした。

【実験3】 容器内に十分な養分をふくんだ溶液と結核菌(けつかくきん)を入れ、フタをしないで生育させたところ、結核菌の数が増え続けました。この溶液中に、アオカビとペニシリンが発見されました。

【実験4】 容器内に十分な養分をふくんだ溶液と結核菌を入れ、フタをして生育させたところ、結核菌の数が増え続けました。この溶液中に、アオカビとペニシリンは発見されませんでした。

【実験1】～【実験4】について、次の①～③に答えなさい。

- ① 下線部(え)について、1個の肺炎球菌が30分で1回分裂(ぶんれつ)して2個に増えるとき、150分間でどのように数が増えていくかを、グラフで示しなさい。ただし、解答用紙のグラフには、はじめの1個の肺炎球菌を示す点があらかじめ描(えが)かれているので、30分経過するごとの肺炎球菌の数を示す点を5点描き、となり合う点と点を直線で結びなさい。

- ② 【実験1】～【実験4】の結果から、ペニシリンをつくっていると考えられる生物を、次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 肺炎球菌 イ アオカビ ウ 結核菌

- ③ 【実験1】～【実験4】の結果から判断できることとして、最も適するものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 肺炎球菌はアオカビが増えるのをおさえている。
イ 肺炎球菌は結核菌と共に生活すると増えるのをやめる。
ウ 結核菌はペニシリンを他の物質に変える。
エ ペニシリンが肺炎球菌と結核菌にあたえる影響はちがう。

4 次の【Ⅰ】、【Ⅱ】に答えなさい。

【Ⅰ】

実験室に液体 A と液体 B がありました。それぞれの液体は、次の表 1 にある 8 種類の液体のいずれかであることがわかっています。いくつかの実験を行って、液体 A と液体 B の正体をつきとめることにしました。

表 1

液体の名前	塩酸	重そう水溶液	アンモニア水	水酸化ナトリウム水溶液
省略した書き方	塩酸	重そ	アン	水酸
液体の名前	アルコール水	食塩水	砂糖水	石灰水 (せっかすい)
省略した書き方	アル	食塩	砂糖	石灰

(注) アルコール水とはエタノール水溶液のことです。

- (1) 液体の正体をつきとめるために、液体の性質を確認 (かくん) することになりました。次の①～③の性質に着目して液体を分けたいと思います。例にならって、分かれ目の区切り線をア～キからそれぞれ指定された数だけ選び、記号で答えなさい。

例 においが「ある」・「ない」 (区切りは一つ)

塩酸	アン	アル	砂糖	重そ	水酸	石灰	食塩
ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	

ウの区切り線よりも左の液体にはにおいがあり、右の液体にはにおいがないので、解答はウとなる。(区切りは一つなので、解答はウだけとなる。)

① 電気を「通す」・「通さない」 (区切りは一つ)

塩酸	食塩	水酸	アン	重そ	石灰	アル	砂糖
ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	

② 「酸性」・「中性」・「アルカリ性」のちがいを (区切りは二つ)

塩酸	アル	食塩	砂糖	重そ	アン	水酸	石灰
ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	

③ 水をすべて蒸発させると固体が「残る」・「残らない」 (区切りは一つ)

食塩	水酸	重そ	砂糖	石灰	アル	塩酸	アン
ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	

- (2) 液体 A にはにおいがなく、電気を通さず、中性で、水をすべて蒸発させると固体が残りました。液体 A の名前を答えなさい。(名前を省略した書き方で答えてはいけません。)

- (3) 液体 B にはにおいがなく、電気を通し、アルカリ性で、水をすべて蒸発させると固体が残りました。これだけでは液体 B の正体を決められないため、もう一つの実験を考えました。液体 B の正体を決めるための実験と結果として、最も適するものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。また、液体 B の名前を答えなさい。(名前を省略した書き方で答えてはいけません。)

ア 二酸化炭素を通すと白くにごった。

イ 緑色の BTB 溶液を入れると青色になった。

ウ 鉄を入れると水素が発生した。

エ フェノールフタレイン溶液を入れると赤色になった。

【Ⅱ】は次のページにあります。

【Ⅱ】

石灰石 100 g にたくさんの塩酸を加えてすべてとかすと、二酸化炭素が 25 L 発生します。石灰石を 1000 g にして、たくさんの塩酸にすべてとかしたときに、発生する二酸化炭素の体積は

$$\frac{25 \text{ [L]}}{100 \text{ [g]}} \times 1000 \text{ [g]} = 250 \text{ [L]}$$

と求められます。この計算の例にならって、発生する二酸化炭素の体積を計算で求めることができます。また、重そう 84 g にたくさんの塩酸を加えてすべてとかすと、二酸化炭素が 25 L 発生します。このときも、石灰石の計算の例と同じように考えて、発生する二酸化炭素の体積を計算で求めることができます。

(4) 重そう 70 g をたくさんの塩酸にすべてとかしたとき、発生する二酸化炭素が何 L になるかを答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、整数で答えること。

(5) 石灰石と重そうの混合物が 36 g あります。この混合物をたくさんの塩酸にすべてとかしたとき、二酸化炭素が 10 L 発生しました。この混合物中の石灰石が何 g だったかを答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、整数で答えること。