

2024 年度

北嶺中学校入学試験問題

理 科

(注意)

- 1 問題が配られても、「はじめ」の合図があるまで、中を開かないで下さい。
- 2 問題は全部で **10 ページ**、解答用紙は1枚です。「はじめ」の合図があったら、まず、ページ数を確認してからはじめて下さい。もし、ページがぬけていたり、印刷されていなかったりする場合は、静かに手をあげて先生に伝えて下さい。
- 3 答えはすべて、解答用紙の指定された位置に書いて下さい。
- 4 字数が指定されている場合は、句読点や記号も1字として数えて下さい。
- 5 コンパス、定規、分度器は使用できません。机の上におかないでください。グラフや図を描く問題では、これらを使用せずに解答してください。
- 6 質問や用事がある場合は、静かに手をあげて先生に伝えて下さい。ただし、問題の考え方や、言葉の意味、漢字の読み方などについての質問には答えません。
- 7 「おわり」の合図で鉛筆をおき、先生が解答用紙を集めおわるまで、静かに待っていて下さい。

1 次の問いに答えなさい。

(1) 日本では、熱帯低気圧のうち最大風速がある一定以上のものを「台風」と呼んでいます。が、勢力の強い熱帯低気圧の呼び方は、地域によって異なっています。次の①と②の地域を主な発生場所とする、勢力の強い熱帯低気圧の呼び方を カタカナ で答えなさい。

- ① カリブ海やメキシコ湾 (bkn) などの北大西洋や北太平洋東部。
- ② ベンガル湾などのインド洋や南太平洋。

(2) 三大流星群の一つに数えられていて、日本では夏に見ることのできる流星群として、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 ペルセウス座流星群 イ オリオン座流星群 ウ しぶんぎ座流星群
- エ ふたご座流星群 オ しし座流星群

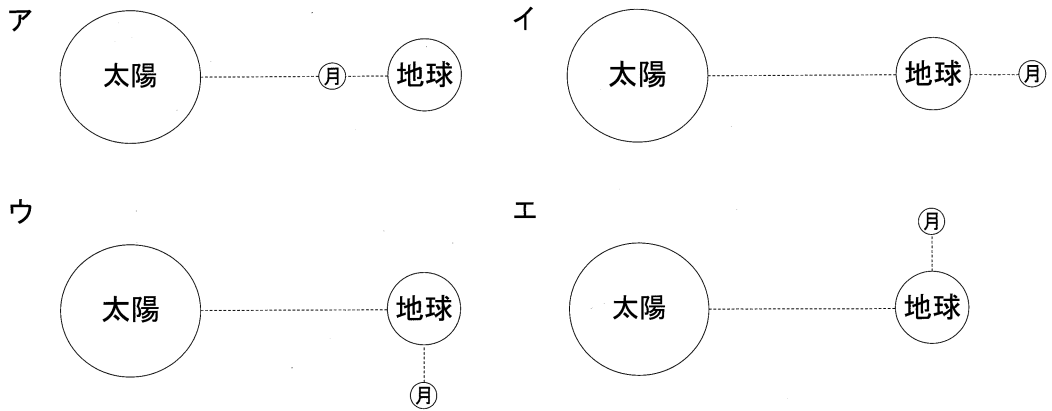
(3) 地球上にある鉱石の一つに「ボーキサイト」と呼ばれるものがあります。「ボーキサイト」を原料としている金属として、最も適するものを次のア～クから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 金 イ 銀 ウ 銅 エ アルミニウム
- オ 鉄 カ スズ キ マンガン ク タングステン

(4) 海面の水位は1日の中で変化していて、多くの場所で満潮と干潮が1日に2回ずつ見られます。その理由として、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 地球は太陽の周りを1年で1回公転しているため。
- イ 地球は1日1回自転しているため。
- ウ 地球は自転軸 (じく) がかたむいているため。
- エ 月は地球の周りを1回公転する間に、1回自転しているため。
- オ 月は地球の周りをだ円形の軌道 (きどう) で公転しているため。

(5) 地球から見て、月が ① 満月 と ② 新月 になるときの、太陽と地球と月の位置関係を模式的に表した図として、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。



(6) 雲が発生する仕組みを説明した、以下の文の空らん A～E に入る語句として、正しく組み合わせたものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

上空は空気が薄(うす)いため、上空の空気の圧力(気圧)は地上に比べて くなります。そのため、地上の空気のかたまりが上昇(じょうしょう)すると、空気のかたまりが します。そのとき、温度が ので、 が に変化して雲となります。

- | | | | | | |
|---|------|-------------|-------|-------|-------|
| ア | A 大き | B 収縮 | C 上がる | D 水 | E 水蒸気 |
| イ | A 小さ | B 収縮 | C 上がる | D 水蒸気 | E 水 |
| ウ | A 大き | B 膨張(ぼうちょう) | C 上がる | D 水 | E 水蒸気 |
| エ | A 小さ | B 膨張 | C 下がる | D 水 | E 水蒸気 |
| オ | A 大き | B 収縮 | C 下がる | D 水蒸気 | E 水 |
| カ | A 小さ | B 膨張 | C 下がる | D 水蒸気 | E 水 |

2 次の問いに答えなさい。

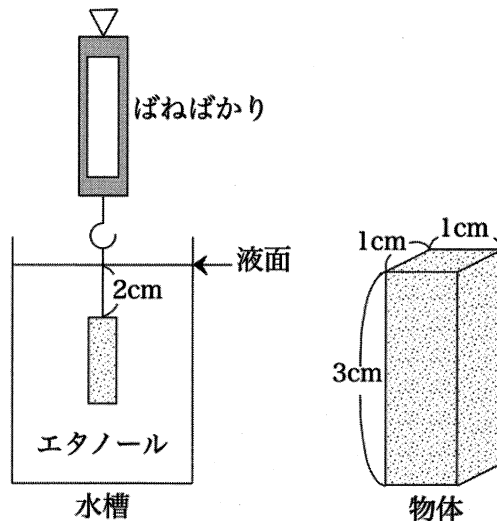
- (1) 2023 年のノーベル物理学賞の受賞理由は「 秒」と呼ばれる、きわめて短い時間だけ光を出す実験手法を開発したことでした。 に入る語句として、最も適するものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア マイクロ イ ナノ ウ ピコ エ フェムト オ アト

- (2) フルカラーの LED ディスプレイは、光の三原色とよばれる 3 色の LED を組み合わせて作られています。この 3 色を次のア～カから 三つ 選び、記号で答えなさい。

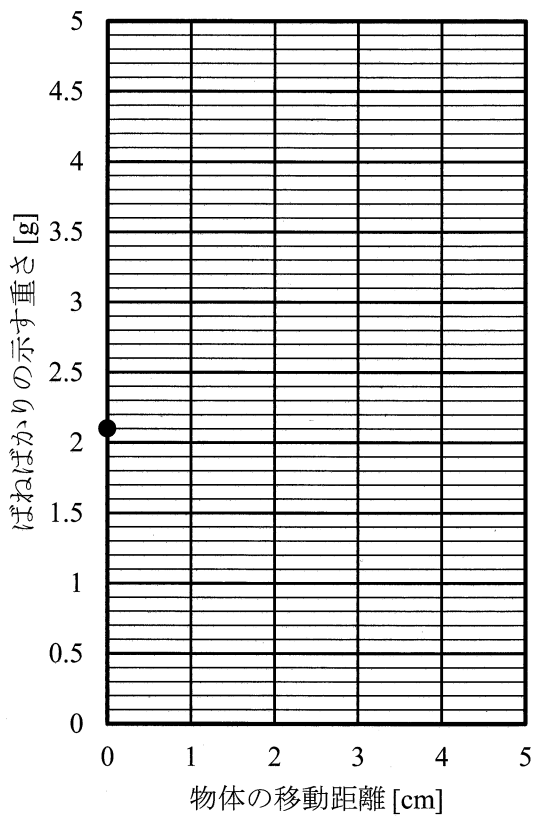
ア 紫 (むらさき) イ 青 ウ 緑 エ 黄 オ 橙 (だいだい) カ 赤

- (3) 図のように、水槽 (すいそう) にエタノールを入れ、そこに $1\text{ cm} \times 1\text{ cm} \times 3\text{ cm}$ の直方体の物体をばねばかりに糸でつるして、物体の上面を液面から 2 cm の深さにしずめたところ、ばねばかりが示す重さは 2.1 g となりました。このときの重さは (あ) 物体をばねばかりに糸でつるして、エタノールにしずめる前のばねばかりの示す重さ よりも軽くなっていました。このようになるのは、物体がおしよけたエタノールの重さの分だけ軽くなるからです。 1 cm^3 のエタノールの重さは 0.8 g であり、物体をつるしている糸の重さや体積は無視できるものとして、以下の①と②に答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第二位を四捨五入して 小数第一位 まで答えること。

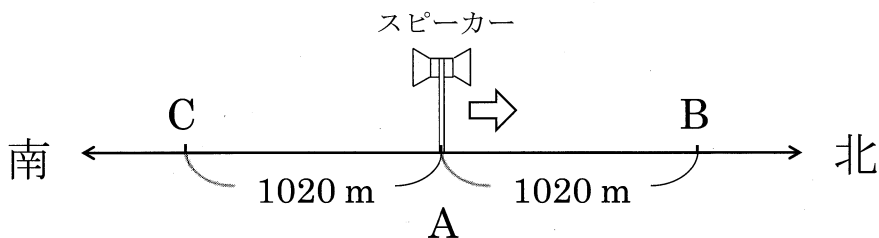


① 下線部 (あ) について、このときのばねばかりの示す重さは何 g ですか。

② 図の状態からばねばかりをゆっくりと引き上げて、物体を上を 1 cm ずつ移動させたときの「物体の移動距離 (きょり)」と「ばねばかりの示す重さ」との関係を、解答用紙のグラフに描 (えが) きなさい。解答用紙のグラフには、あらかじめ、はじめにばねばかりが示す 2.1 g の重さの点が描かれているので、物体を上を 1 cm ずつ移動させたときの「ばねばかりの示す重さ」を **5 点** 描き、となり合う点と点を直線で結びなさい。ただし、物体を引き上げている間、エタノールの液面から水槽の底までの深さは変化せず、物体の上面とエタノールの液面はつねに平行になっているものとします。



(4) 図のような、南北に直線状の道路で、A 点を出発し北向きに秒速 10 m の一定の速さで移動しながら、音を鳴らすことができるスピーカーがあります。空气中を進む音の速さは、無風のときは秒速 340 m でした。しかし、風がふいているときは、スピーカーの移動に関係なく、風上では風の速さの分だけおそくなり、風下では風の速さの分だけ速くなっていました。この道路上で、北から南に向かって秒速 6 m の風がふいているときに、スピーカーが A 点を出発したときから 3 秒間、音を鳴らし続けました。この音を、A 点からの距離がともに 1020 m で A 点の北にある B 点と、南にある C 点でそれぞれ観測したとき、その音が聞こえている時間について説明した文として、最も適するものを次のア～キから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、スピーカーで鳴らした音は、必ず B 点と C 点で観測できるものとします。



- ア どちらもちょうど 3 秒。
- イ どちらも 3 秒より長く、B 地点の方がより長い。
- ウ どちらも 3 秒より長く、C 地点の方がより長い。
- エ どちらも 3 秒より短く、B 地点の方がより短い。
- オ どちらも 3 秒より短く、C 地点の方がより短い。
- カ B 地点は 3 秒より長く、C 地点は 3 秒より短い。
- キ B 地点は 3 秒より短く、C 地点は 3 秒より長い。

理科の問題は次のページに続きます。

3 ヒトの血液中の赤血球には(あ)ヘモグロビン と呼ばれる(い)酸素を運ぶタンパク質 が
ふくまれています。このヘモグロビンは(う) 酸素の多いところでは酸素と結びつき、
酸素の少ないところでは酸素を離(はな)す性質 をもっています。ヒトのからだは(え) 細胞(さいぼ
じ) とよばれる小さな部屋のようなものが集まってできています。(お) 肺 で酸素と結びついた
ヘモグロビンは、酸素が不足しているからだの細胞に酸素をわたします。

(1) 下線部 (あ) について、ヘモグロビンにふくまれる金属として、最も適するものを次の
ア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ア カルシウム イ ナトリウム ウ マグネシウム
エ 亜鉛 (あえん) オ 銅 カ 鉄

(2) 下線部 (い) について、血液の色は酸素を運ぶタンパク質にふくまれる金属によって異
なります。血液の色が青色のエビやイカでは、酸素を運ぶタンパク質にどのような金属が
ふくまれていますか。最も適するものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ア カルシウム イ ナトリウム ウ マグネシウム
エ 亜鉛 オ 銅 カ 鉄

(3) 下線部 (う) について、肺から送り出されるすべてのヘモグロビンの 95 %が酸素と結
びついていました。血液が全身に送り出されて、肺にもどってきたときには、肺から送り
出されたヘモグロビンの 45 %が酸素と結びついていました。

ヒトの血液 100 mL 中にふくまれるヘモグロビンのすべてが酸素と結びつくと、その酸
素の量は 20 mL になります。また、心臓の拍動 (はくどう) は 1 分間に 70 回で、1 回の拍動に
よりからだの細胞に送り出される血液は 60 mL であったとします。以下の①と②に答え
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。

① からだの細胞に酸素をわたしたヘモグロビンは、肺から送り出されるすべてのヘモグ
ロビンの何%ですか。

② からだの細胞にわたした酸素の量は、1 分間に最大で何 mL ですか。

(4) 下線部 (え) について、細胞の中では、炭水化物や脂肪 (ばう) などからエネルギーを取り出しています。表は、ヒトの細胞で炭水化物と脂肪をそれぞれ 1.0 g 使って、エネルギーを取り出すときに使われる酸素の量と、放出される二酸化炭素の量を示したものです。ヒトの細胞で使われる酸素の量が 40 L、放出される二酸化炭素の量が 35.2 L のとき、炭水化物と脂肪はそれぞれ何 g ずつ使われますか。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** で答えなさい。ただし、エネルギーを取り出す物質は、炭水化物と脂肪の 2 種類のみとします。

	使われる酸素の量 [L]	放出される二酸化炭素の量 [L]
炭水化物	0.8	0.8
脂肪	2.0	1.4

(5) 下線部 (お) について、ヒトは肺で呼吸します。さまざまな生物の呼吸の説明として、誤っている ものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア イカはえらで呼吸する。
- イ ミミズは皮膚 (ひふ) で呼吸する。
- ウ セミは気管で呼吸する。
- エ カエルは幼生のときはえらで呼吸し、成体になると肺で呼吸する。
- オ カニは水中ではえらで呼吸し、陸上では肺で呼吸する。

(6) 下線部 (お) について、ヒトの吸気と呼気にふくまれる気体の説明として、誤っている ものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 吸気と呼気のどちらにも、水蒸気がふくまれている。
- イ 吸気の方が呼気よりも、酸素の体積の割合が大きい。
- ウ 吸気の方が呼気よりも、二酸化炭素の体積の割合が小さい。
- エ 吸気の酸素の体積の割合は、呼気の二酸化炭素の体積の割合より少ない。
- オ 吸気と呼気のどちらも、窒素 (ちっそ) の体積の割合が最も大きい。

4 エタノールは、古代より (あ) アルコール発酵 (はっこう) によって作られてきました。
 エタノールはお酒として飲まれている他、消毒液や自動車の (い) 燃料 などにはば広く利用されています。エタノールと自動車の燃料であるガソリンを用いて、次の実験を行いました。

【実験】

さまざまな重さのエタノールとガソリンを完全に燃焼させて、そのときに発生した二酸化炭素の重さ・水の重さを測定しました。また、エタノールはそのときに発生した熱の量も測定しました。表はその結果です。ただし、1 kcal は 1000 cal のことです。

燃焼させたエタノールの重さ [g]	23	46	69	92
発生した二酸化炭素の重さ [g]	44	88	132	176
発生した水の重さ [g]	27	54	81	108
発生した熱の量 [kcal]	161	322	483	644

燃焼させたガソリンの重さ [g]	10	20	30	40
発生した二酸化炭素の重さ [g]	32	64	96	128
発生した水の重さ [g]	12	24	36	48

(1) 下線部 (あ) について、アルコール発酵によりエタノールを作ることができる生物として、最も適するものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 酵母 (こうぼ) イ 大腸菌 (きん) ウ 乳酸菌
 エ コウジカビ オ アオカビ カ 黄色ブドウ球菌

(2) 下線部 (い) について、トウモロコシやサトウキビなどを発酵させて作ったエタノールは「 エタノール」と呼ばれています。 に入る語句を カタカナ で答えなさい。

(3) (2) のエタノールは、燃焼すると石油などの化石燃料と同じように二酸化炭素を排出(はいしゅつ)しますが、植物は光合成によって二酸化炭素を吸収しているため、光合成による吸収量と燃焼させたときの排出量で二酸化炭素の量に変化はないという考え方があります。このように二酸化炭素などの温室効果ガスの吸収量と排出量を等しくして、温室効果ガスの量の変化を実質ゼロにすることを表す語として、最も適するものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|---|------------|---|------------|
| ア | カーボンリサイクル | イ | カーボンクレジット |
| ウ | カーボンニュートラル | エ | カーボンプライシング |
| オ | カーボンネガティブ | カ | カーボンナノチューブ |

(4) 物質は原子という小さな粒の組合せでできていて、エタノールは炭素原子(◎と表します)、水素原子(Ⓜと表します)、酸素原子(ⓐと表します)でできています。同じように、ガソリンは◎とⓂ、二酸化炭素は◎とⓐ、水はⓂとⓐでできています。二酸化炭素にふくまれる◎とⓐの重さの割合は3:8で、水の中にふくまれるⓂとⓐの重さの割合は1:8です。このことと、【実験】の結果をもとに、次の①～③に答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第三位を四捨五入して 小数第二位 まで答えること。

- ① エタノール 115 g を完全に燃焼させたときに、発生した二酸化炭素と水はそれぞれ何 g になりますか。
- ② エタノール 115 g を完全に燃焼させたときに、発生した二酸化炭素の中には何 g の◎がふくまれますか。
- ③ ガソリン 50 g にふくまれる◎の重さの総量を「1」としたとき、ガソリン 50 g にふくまれるⓂの重さの総量を求めなさい。

(5) エタノール 50 g を完全に燃焼させたときに発生する熱をすべて利用し、0℃の氷 3.5 kg を水に変えました。水の温度は何℃になりますか。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 で答えなさい。ただし、0℃の氷 1 g を 0℃の水に変化させるために必要な熱の量は 80 cal で、水 1 g を 1℃上げるために必要な熱の量は 1 cal とします。

理科の試験問題はこれで終わりです。