

入学試験問題

函館ラ・サール高等学校
2024. 2. 15

理 科（50分）

〔問題 1〕 次のⅠ，Ⅱの文章を読み，後の問いに答えなさい。

Ⅰ．わたしたちのような動物は，外部からさまざまな栄養をからだに取り入れて生きています。その中でも特に重要なものは三大栄養素と呼ばれており，（ あ ），（ い ），（ う ）の 3 つがあります。（ あ ）は米などの穀物に多く含まれており，糖質とも呼ばれています。（ い ）はダイズなどの豆類や肉類に多く含まれています。また，肉類には（ い ）の他に（ う ）も多く含まれています。

問 1 上の文中の（ あ ）～（ う ）に適切な語を答えなさい。

問 2 （ あ ）の代表例としてデンプンがありますが，だ液に含まれていてデンプンを分解するはたらきをもつ消化酵素の名称を答えなさい。

問 3 （ い ）を分解する消化酵素にはさまざまなものがありますが，胃液に含まれている消化酵素の名称を答えなさい。

問 4 消化酵素によって（ う ）が分解されたときに生成される物質を 2 つ答えなさい。

問 5 （ あ ）の過剰摂取や運動不足などが原因となって，すい臓から分泌されるインスリンというホルモンのはたらきが悪くなることで起こる生活習慣病があります。この病気の名称を答えなさい。

問 6 食事を終えた後に糖分の濃度が最も高い血液が流れていると考えられる血管を次のア～カから 1 つ選び，記号で答えなさい。

- | | |
|----------------|----------------|
| ア．心臓から腎臓に向かう血管 | イ．腎臓から心臓に向かう血管 |
| ウ．心臓から肝臓に向かう血管 | エ．肝臓から心臓に向かう血管 |
| オ．心臓から小腸に向かう血管 | カ．小腸から肝臓に向かう血管 |

Ⅱ．エンドウの種子の形には丸いものとしわのものがあり，丸が顕性でしわが潜性であることが知られています。いま，種子の形が丸い個体 3 つ（個体 A，B，C）としわの個体 1 つ（個体 D）を用いて次のような交配実験を行いました。

【実験 1】 個体 A と個体 B を交配して得られた種子はすべて丸い種子だった。

【実験 2】 個体 A と個体 C を交配して得られた種子には丸い種子としわの種子が含まれていた。

【実験 3】 個体 A と個体 D を交配して得られた種子には丸い種子としわの種子が含まれていた。

問 7 種子の形に関する遺伝子について，個体 A と同じ遺伝子型であると考えられる個体を B～D から 1 つ選び，記号で答えなさい。

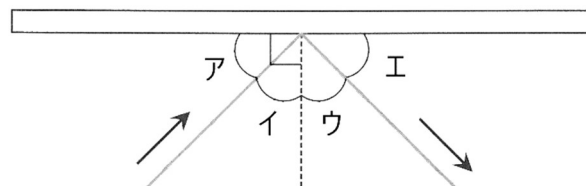
問 8 【実験 2】で得られた種子の中で丸い種子の割合は何%であると考えられますか。整数で答えなさい。必要があれば，小数第 1 位を四捨五入すること。

問 9 【実験 3】で得られた種子の中で丸い種子の割合は何%であると考えられますか。整数で答えなさい。必要があれば，小数第 1 位を四捨五入すること。

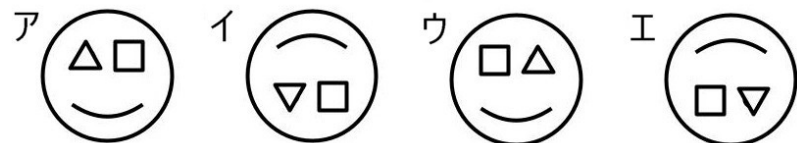
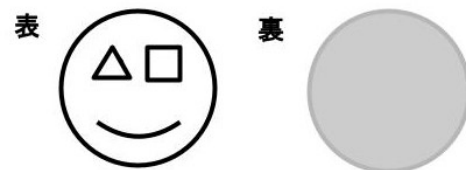
問 10 個体 B と個体 D を交配して得られた種子の中から 1 つだけを選び出し，それをまいて育てた後に自家受精させました。このとき得られた種子の中で丸い種子の割合は何%であると考えられますか。整数で答えなさい。必要があれば，小数第 1 位を四捨五入すること。

[問題 2] 鏡を見ると、鏡の中に自分の姿を見ることができます。鏡に関する次の問いに答えなさい。

問1 鏡の中に自分の姿が見えるのは、光の反射という現象が関係しています。下図は光が鏡で反射する様子を表しています。入射角、反射角はそれぞれどれですか。適当なものを図中のア～エから選び、記号で答えなさい。

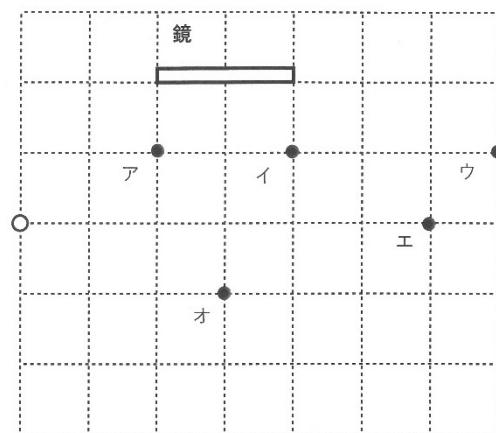


問2 右図のようなバッジを、△、□の部分
が上になるようにして表を鏡に向けまし
た。鏡の中のバッジはどのように見え
ますか。最も適当なものを次のア～エから
1つ選び、記号で答えなさい。



問3 身長 160 cm の人が鏡に自分の全身を映したいと考えた場合、鏡の長さは何 cm 以上
必要ですか。

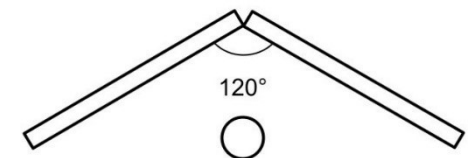
問4 下図の○印にいる B 君から見て、鏡の中に A 君の姿が見えるのは、A 君が図のア～オ
のどの位置に立っているときですか。あてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。



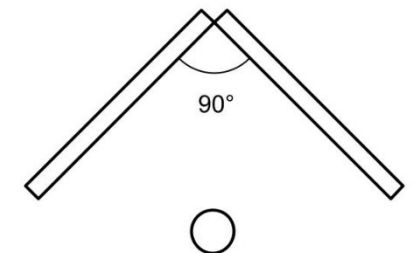
向かい合わせた鏡の間に C 君が立ったところ、鏡の中にたくさんの自分の姿を見ることが
できました。

このように 2 枚の鏡を使うと鏡の中に見える自分の数が増えることを面白く思った C 君
は、同じ大きさの 2 枚の鏡を用意し、互いの端をつけて鏡の中に見える自分の姿を観察し
ました。そして、2 枚の鏡のなす角度を大きくしたり小さくしたりしたところ、鏡の中に見
える自分の数が増えたり減ったりしました。そこで、2 枚の鏡の角度と鏡の中に見える自分
の数にはどのような関係があるか調べてみることにしました。

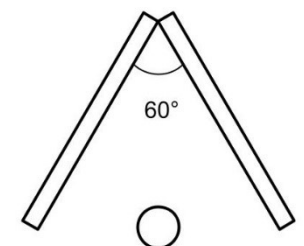
問5 右図のように 2 枚の鏡を 120° に開いて立て、
その鏡の中央 (○印の位置) に C 君が立ちまし
た。C 君は鏡全体の中に何人の自分の姿を見ることが
できますか。整数で答えなさい。



問6 右図のように 2 枚の鏡を 90° に開いて立て、
その鏡の中央 (○印の位置) に C 君が立ち、右手
を上げました。C 君が鏡全体の中に見ることが
できる自分の中で、
① 右手を上げているように見える
② 左手を上げているように見える
③ 両手を上げているように見える
のはそれぞれ何人ですか。整数で答えなさい。
1 人も見えない場合は 0 人と答えること。



問7 右図のように 2 枚の鏡を 60° に開いて立て、
その鏡の中央 (○印の位置) に C 君が立ちました。
C 君は鏡全体の中に何人の自分の姿を見ることが
できますか。整数で答えなさい。



問8 問5～7から考えて、C 君が鏡全体の中に見ることができる自分の数は、次の式で
表せます。①、②にあてはまる数を整数で答えなさい。

$$\text{鏡の中に見えることができる自分の数} = \frac{(\text{①})^\circ}{(\text{鏡を開いた角度})^\circ} - (\text{②})$$

[問題 3] 次の I，II の文章を読み、後の問いに答えなさい。

I. 次の文章はラサ夫と函太の教室での会話です。

ラサ夫：この間、学校の近くにある本屋で天体に関する参考書を買って色々と勉強したんだ。

函 太：僕も授業で習って星座に興味をもったから、タブレットで星座のアプリをダウンロードして毎日見ているよ。①星座って意外とたくさんあるよね。どれだけ覚えたかしりとりで勝負してみようよ。じゃあ僕からでいいかな。ええと、『はと（座）』

ラサ夫：はと座か、じゃあ、『とけい（座）』

いるか → かじき → きよしちょう → A → B → じょうぎ →
ぎょしゃ → やまねこ → ②こと → とびうお → おおかみ →
みなみのかんむり → りゅう → うしかい → C → D

函 太：あれ？D座って最後に『ん』がついているよね。ということはラサ夫の負けだね。

ラサ夫：くそおー。悔しいなあー。でも楽しかったからまたやろうね。

問 1 下線部①について、1928 年に国際天文学連合によって定められた星座の数を次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 68 個 イ. 78 個 ウ. 88 個 エ. 98 個

問 2 空欄A～Dには黄道十二星座の名称が入ります。A，Dの星座の名称を答えなさい。

問 3 下線部②について、こと座の一等星とその他 2 つの星座の一等星を結んでできた三角形を夏の大三角といいます。こと座の一等星以外の 2 つの一等星の名称を星座名とともに答えなさい。

II. ラサ夫の買った参考書には次のような記述がありました。これに関して後の問いに答えなさい。

夕方、③西の空に見えた三日月は、日がたつにつれて半月（④上弦の月），満月へと形が変わる。これは、月が地球のまわりを公転することによって、太陽，月，地球の位置関係が変わり、月の照らされている部分の見え方が変化するためである。

満月から次の満月までには約E日かかる。その間、地球は太陽のまわりを公転している。これらのことにより月の出の時刻が 1 日につき約F分遅くなる。また、同じ時刻に見た月の位置は、1 日につき約G°，Hへ移動する。

問 4 下線部③，④について、西の空に見えた三日月，上弦の月を，次のア～エからそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、ア～エの図は下を地平線とし、月の傾きは考えないものとします。



問 5 空欄E～Gに入る数値を計算しているときのラサ夫のノートの一部を下に示します。(1)～(4)に入る数値を小数第 1 位まで答えなさい。必要があれば、小数第 2 位を四捨五入すること。

- ☐ ・月の公転周期は 27.3 日なので、月が 1 日で地球の周りを公転する角度の大きさは、(1)°である。
- ☐ ・地球の公転周期は 365 日なので、地球が 1 日で太陽の周りを公転する角度の大きさは、 $360^\circ \div 365 \text{ 日} \approx 1^\circ$ である。
- ☐ これらのことから、同じ時刻の月は 1 日に(2)°，Hにずれる。→Gの答え
- ☐ よって、前日と同じ位置に月を見るためには地球が 360°に加えてさらに約(2)°自転しなければならない。
- ☐ 1 日＝24 時間＝1440 分なので、
- ☐ $1440 \times \frac{\text{(2)}}{360} = \text{(3) [分]}$ となる。→Fの答え
- ☐ ・月の満ち欠けの周期について
- ☐ 「同じ時刻に、同じ位置に、月が見えるまでの日数」と考えると、 $360^\circ \div \text{(2)}^\circ \approx \text{(4) [日]}$ となる。→Eの答え
- ☐ 以上のことから、月の公転周期は 27.3 日だが、地球から見た月の満ち欠けの周期は(4)日であることがわかる。

問 6 Hについて、正しいものを次のア，イから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 東から西 イ. 西から東

問 7 満月のときの真夜中に皆既月食になりました。その日が冬至であったとすると、函館市（北緯 41.8°とします）における月の南中高度は次のア～オのうちどれに最も近いですか。1 つ選んで記号で答えなさい。

ア. 24.8° イ. 43.2° ウ. 48.2° エ. 66.6° オ. 71.6°

[問題 4] 多くの自動車のバッテリーには、充電可能な鉛蓄電池が搭載されています。これについて次の問いに答えなさい。

問 1 充電可能で繰り返し使用できる電池は総称して何と呼ばれますか。漢字 4 字で答えなさい。

問 2 鉛蓄電池は、図 1 のように鉛 Pb の板と酸化鉛 PbO₂ の板を硫酸 H₂SO₄ 水溶液にひたした構造をしており、起電力は約 2 V です。また、自動車に用いられるバッテリーの起電力は約 12 V であることから、自動車用バッテリーの構造を推測することができます。次の文中の空欄【 A 】、【 B 】にあてはまる数字や漢字を答えなさい。

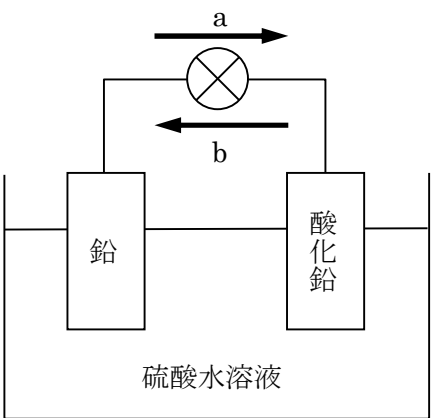


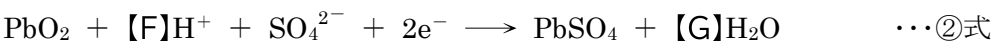
図 1

自動車用バッテリーは、【 A 】組の鉛蓄電池を【 B 】列に接続することで、起電力 12 V を得ている。

問 3 酸化鉛 PbO₂ について述べた次の文章中の空欄【 C 】～【 E 】にあてはまる数字や漢字を答えなさい。

鉛と酸素が共にイオンになっていると考えれば、酸化鉛 PbO₂ はそれらが電氣的に中性となるように結びついてできた物質である。酸素は【 C 】族元素であり 2 価の陰イオン O²⁻ になっていることから、鉛は【 D 】価の【 E 】イオンになっていると考えられる。

問 4 鉛蓄電池の放電では、それぞれの電極で以下のような反応が起こり、電極表面には共に水に溶けにくい硫酸鉛 PbSO₄ が析出し、両極板とも質量が増加します。反応式中の空欄【 F 】、【 G 】にあてはまる数字を答えなさい。なお、電子 (electron) は e⁻ と表しています。答えが 1 となる場合にも省略せず「1」と答えること。



問 5 ①式と②式の両辺を加えて整理すると、電子 e⁻ を消去することができ、次の③式が得られます。反応式中の空欄【 H 】、【 I 】にあてはまる数字を答えなさい。なお、答えが 1 となる場合にも省略せず「1」と答えること。



問 6 図 1 と問 4 の反応式から考えて、電流が流れる向きは図 1 内の a、b のどちらですか。また、鉛蓄電池の+極（正極）で起こる反応は①式、②式のどちらですか。正しい組み合わせを、右のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

	電流の向き	+極の反応
ア	a	①式
イ	a	②式
ウ	b	①式
エ	b	②式

図 1 のような鉛蓄電池を作り、しばらくの間電球を光らせたところ、鉛 Pb の一部が硫酸鉛 PbSO₄ に変化して 9.6 g 増加し、同時に酸化鉛 PbO₂ の一部も硫酸鉛 PbSO₄ に変化して 6.4 g 増加しました。

問 7 この実験結果から、酸素 O 原子 1 個の質量と硫黄 S 原子 1 個の質量の比を求めることができます。以下に示したその考え方について、空欄【 J 】、【 K 】を埋めなさい。ただし、空欄【 J 】には X、Y を用いた文字式を、空欄【 K 】にはもっとも簡単な整数比を答えること。

O 原子 1 個の質量 : S 原子 1 個の質量 = X : Y とおく。
①式と②式のそれぞれにおいて反応に関わる電子 e⁻ の個数が等しいことから、
鉛の板の質量増加分 : 酸化鉛の板の質量増加分 = 4X + Y : 【 J 】 = 9.6 : 6.4
これを計算すると、X : Y = 【 K 】

問 8 硫酸水溶液の質量にはどのような変化が見られると考えられますか。例にならって答えなさい。〔例 : 10.0 g 増加した〕

問 9 水 H₂O を構成する水素と酸素の質量比は 1 : 8 であることから、水素原子 1 個の質量と酸素原子 1 個の質量の比をもっとも簡単な整数比で求めなさい。

問 10 問 7 と問 9 の結果から、原子 1 個の質量比について、次の空欄【 L 】、【 M 】に整数を入れなさい。

