

# 第1回日本地学オリンピック - 解答・採点基準

## 第1問

- 問1 イ：② ロ：③ ハ：② ニ：③ ホ：②
- 問2 ②
- 問3 ③
- 問4 ③
- 問5 イ：① ロ：②
- 問6 ②

## 第2問

- 問1 エ
- 問2 ①
- 問3 ウ
- 問4 図：① 年代：オ
- 問5 ②
- 問6 ④

## 第3問

- 問1 ア：③ イ：① ウ：② エ：①
- 問2 ②、③ (完答)
- 問3 ②
- 問4 ②、④ (完答)

## 第4問

- 問1 ①
- 問2 ②
- 問3 ④
- 問4 ④
- 問5

高度：4400～4500(m)の**整数値** 配点8 部分点無し

気温：-17(°C)もしくは-18(°C) 配点8 部分点無し

別解

(1) 図4-1の10°Cの位置(400m)を地上とする解

高度：4150～4250(m)の**整数値** 配点8 部分点無し

気温：-15(°C)もしくは-14(°C) もしくは-13(°C) 配点8 部分点無し

(2) 高度1000mで露点に達したことに基づく計算：問題記述に厳密には従っていないので減点

高度：3350～3450(m)の**整数値** 配点4 部分点無し

気温：-5(°C)もしくは-4(°C) もしくは-3(°C) 配点4 部分点無し：

実施時の「グラフを使わねばならないか」が曖昧であるとの指摘事項に基づいた別解

(3) 平均断熱減率： $-0.65^{\circ}\text{C}/100\text{m}$  で立式して解く

高度：**3333(m)**整数値 配点8 部分点無し

気温： **$-12^{\circ}\text{C}$**  配点8 部分点無し：

この空気塊は  $1000\text{m}$  で  $0^{\circ}\text{C}$  になって以降  $-0.5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$  で温度変化： $T(^{\circ}\text{C}) = -0.005 \times H(\text{m}) + 5$

大局的な構造： $T(^{\circ}\text{C}) = -0.0065 \times H(\text{m}) + 10$

を連立させる。

●問6 配点10

(解答例)

空気塊の温度が周囲の気温より高くなり、周囲の空気より軽くなったから。

空気塊の温度が周囲の空気の温度より高くなり、浮力を得たから。

※周囲より高温になったこと 5点

それにより(温度差が)浮力を生じること 5点

第5問

●問1 ア：③ イ：① ウ：① エ：①

●問2 ②

●問3 ②

●問4 配点12

(解答例)

酸素同位体比は 1400 万年前頃 に急激に変化し、現在のように寒くなったことがわかる。

酸素同位体比は増減しながら次第に増加し、1400 万年前頃 から氷河のある状態になった。

基準：

下線部の与えられた語が用いられていない場合4点ずつ減点、

与えられた語を用いる際に誤字のある場合は2点の減点。

与えられた語以外の誤字も2点減点

(減点しすぎて内容が良く与えられた語があっても2点に満たなくなる場合には2点を与える)

※ 全体としての大きな傾向をつかんでいることを求めたいが、グラフの読図としての的確で、求められた語群を用いて筋の通る日本語で表現していれば満点を与えて良い。

第6問A

●問1 ⑤

●問2 ②

●問3 ②

●問4 ②

●問5 名称：**球状星団** 配点5，誤字は2点減点(3点与える)

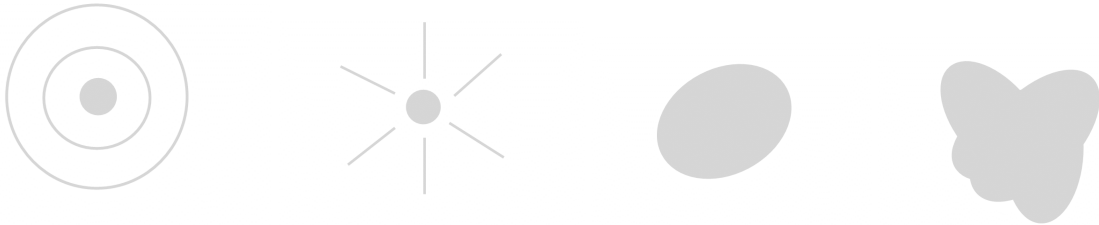
画像：②

●問6 配点10 部分点は答案を見て決定

解答例)



不正解とする例)



●問 7

解答)  $10^4$ (パーセク) or 10000(パーセク) 配点 5 部分点無し

計算過程) 配点 5 部分点は 1 段階か 2 段階(うち軽微な間違いで 1 点減点)

等級の定義は、「5 等級差で実際の明るさは 100 倍異なる」ことである。

今、観測した変光星は視等級が 15 等で絶対等級より 15 等級暗いため明るさは  $100 \times 100 \times 100$  倍、つまり  $10^6$  倍暗い(明るさが  $1/10^6$  倍)。天体からの放射は距離の 2 乗に反比例(倍遠くなると明るさ  $1/4$ )するので、距離が  $(10^6)^{1/2}$  倍遠いことになる。つまり  $10^3$  倍。

絶対等級の定義は距離が 10 パーセクでの等級なので、10 パーセクの  $10^3$  倍の距離であるから、答えは  $10^3 \times 10$  パーセク。この意図がくみ取れる解答かどうか？

式だけで表現すると…

$$15 \div 5 = 3, 100 \times 100 \times 100 = 1000000 (10^6), \sqrt{1000000} = 1000, 10 \times 1000 = 10000$$

程度に表現されていれば 5 点(配分点の満点)を与えて構わないでしょう。

第 6 問 B

●問 1 (1) ③ : (A) 圧力傾度力、 (B) 転向力、 (C) 遠心力

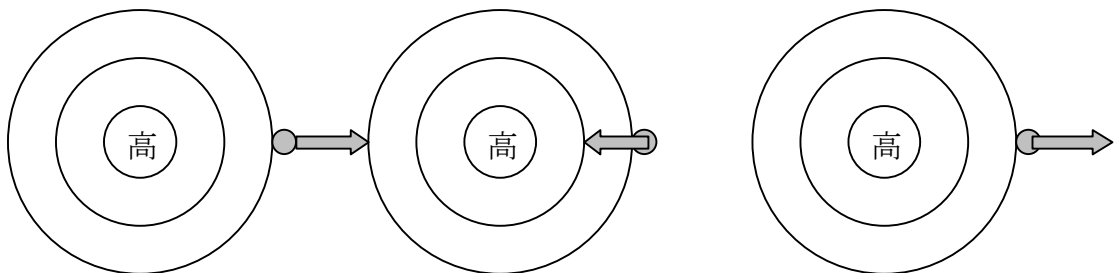
(2) ④ : (D) 右、(E) 右、

●問 2 (1) ③

(2) ③

●問 3 配点各 7 点(計 21 点)

(1) 解答:



(A) (圧力傾度力)

(B) (転向力)

(C) (遠心力)

基準：矢印の長さや太さは問題にしないので、向きだけ合えばよいが、それぞれの矢印について  
外向きか内向きかはあっているが、等圧線に鉛直でない － 2点(減点2)

※ 見た目 10 度程度以上ずれていてははっきりわかる場合

起点が図の丸印から明らかにずれている － 4(減点4)

例) 鉛直でなく起点もずれていて向きだけ合っているとき 1 点

(2) 配点 9

解答例： 圧力傾度力が大きく流れが速いと遠心力も強くなるが、圧力傾度力と遠心力はお互いに反対方向を向いているため、力の釣り合いを保つことが可能である。(圧力傾度力と遠心力がお互いに反対方向を向く、旨が書いてあれば OK とする)

転向力は流速に比例、遠心力は流速の二乗に比例であり、この2力が逆向きになっている高圧性循環の場合には流速が速くなると圧力傾度力の如何に関わらず釣り合いが破れることと比較されている時のみ満点を与え(問題指示による)、この要素がない場合には2点程度減点する