

解答紙

(5枚のうち1枚目)

[1] (30点)

問 1.

(c)

[1]の採点

--	--

問 2.

上	部	マ	ン	ト	ル	の	鉱	物	と	化	学	組	成	は	似	て	い	る	が
下	部	マ	ン	ト	ル	は	圧	力	と	温	度	が	高	い	た	め	、	結	晶
構	造	や	種	類	は	よ	り	高	密	度	と	な	っ	て	い	る	。		

(解答欄は60マス。1マス=1文字とし、英数字、句読点も1字として数える。)

問 3.

(b)

問 4.

(計算式)

地点 P の鉛直分力  $\varepsilon x$  とおくと

$$\frac{x}{8700} = \tan 80^\circ = 5.7 \quad \therefore x = 49590 \text{ (nT)}$$

地点 Q の鉛直分力  $\varepsilon y$  とおくと

$$\frac{y}{31000} = \tan 15^\circ = 0.27 \quad \therefore y = 8370 \text{ (nT)}$$

$\therefore x > y$

(解答) 鉛直分力は 地点 P の方が大きい。

問 5.

ア	(b)	イ	(a)
---	-----	---	-----

解答紙

(5枚のうち2枚目)

[2] (30点)

[2]の採点

問 1.

(a) (b) (e) (f)

--	--

問 2.

ア 顕生代 イ 中生代

問 3.

エテティアカラ生物群は、やわらかい組織をもち扁平な形態で、それまでの生物よりもはるかに大きな体をもつた生物であったが、バージエス動物群は、かたい殻や骨をもち運動能力の発達した多種多様な動物であった。

(解答欄は100マス。1マス=1文字とし、英数字、句読点も1字として数える。)

問 4.

(c)

問 5.

世界各地の白亜紀と古第三紀の境界の地層に、隕石に多く含まれるイリジウムが濃集した黒色粘土層が分布している。

メキシコのユカタニ半島で、白亜紀末に巨大隕石が衝突した痕跡とみられる直径200kmの巨大クレーターが見つかっている。

(各解答欄は60マス。1マス=1文字とし、英数字、句読点も1字として数える。)



## 解答紙

(5枚のうち4枚目)

〔4〕 (35点)

〔4〕 問1～  
問3の採点

問1.

ア	脈動変光星	イ	白色矮星
---	-------	---	------

--	--

問2.

10 <sup>11</sup> - 77
-----------------------

問3.

(1)

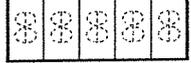
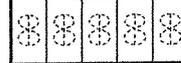
$\log_{10} \left( \frac{L_1}{L_2} \right) = \frac{2}{5} (m_2 - m_1)$
--

(2)

<p>(計算式)</p> <p>1等星と5等星で「明るさ40倍」</p> <p>(1)から <math>\log_{10} 40 = \frac{2}{5} (5 - 1)</math></p> $40 = 10^{\frac{2}{5} \times 4} = 10^{\frac{8}{5}}$ <p>同様k=17.</p> $\log_{10} \left( \frac{L_1}{L_2} \right) = \frac{2}{5} (9 - 1)$ $\frac{L_1}{L_2} = 10^{\frac{2}{5} \times 8} = 10^2 \times 10^{\frac{8}{5}} = 100 \times 40 = 4000$
---

(解答)

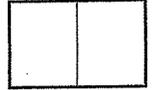
4000 倍



## 解答紙

(5枚のうち5枚目)

〔4〕

〔4〕 問4～  
問6の採点

問4.

(関係式の導出)

恒星の光度を $L$ 、見かけの明りを $l$ とする。明り $l$ は、距離の2乗に反比例するので、 $\frac{L}{l} = \frac{d^2}{10^2}$ 問3より、 $\frac{L}{l} = 10^{\frac{2}{5}(m-M)}$  から、

$$\frac{d^2}{10^2} = 10^{\frac{2}{5}(m-M)} \quad \text{すなわち} \quad \frac{d}{10} = 10^{\frac{1}{5}(m-M)}$$

両辺、対数をとる

$$\log_{10} \left( \frac{d}{10} \right) = \frac{1}{5}(m-M) \quad \text{から、} \quad \log_{10} d - 1 = \frac{1}{5}(m-M)$$

$$\text{よって、} \quad M = m + 5 - 5 \log_{10} d$$

(距離を求める方法の説明)

スペクトル型が与えられるので、HR図から絶対等級を推定し、

上記の式から求める。

問5.

(計算式)

問4より、

$$-20 = 10 + 5 - 5 \log_{10} d$$

$$7 = \log_{10} d$$

$$d = 10^7$$

(解答)

$$10^7 \text{ パーセク}$$

問6.

(計算式)

ハッブル・ルメートルの法則

 $v = H r$  より、

$$v = \frac{v}{H} = \frac{3 \times 10^4}{73} \approx 410 \times 10^3 \text{ パーセク}$$

$$= 4.1 \times 10^8 \text{ パーセク}$$

(解答)

$$4.1 \times 10^8 \text{ パーセク}$$