

平成 27 年度入学試験問題(後期)

理 科(地 学)

新教育課程 地学基礎, 地学
旧教育課程 地学 I, 地学 II

【注 意 事 項】

1. 試験開始の合図があるまで, この問題冊子を開いて見てはならない。
2. あらかじめ選択を届け出た科目について解答すること。それ以外の科目について解答しても無効である。
3. 問題冊子は全部で7ページある。落丁, 乱丁, 印刷の不鮮明な箇所等がある場合には, 申し出ること。
4. 解答用紙を別に配付している。解答は, 問題と同じ番号の解答欄に記入すること。指定の箇所以外に記入したものは無効である。
5. 問題は ①②③④ すべて解答すること。
6. 解答用紙の指定された欄に, 学部名及び受験番号を記入すること。
7. 配付された解答用紙は, 持ち帰らないこと。
8. 配付された問題冊子は, 持ち帰ること。

1 次の文章を読んで、以下の設問(1)~(5)に答えよ。

地表付近における平均的な地下増温率(地温こう配)をそのまま地下深部にもあてはめると、マントルは(①)の状態になっていると予想される。しかし、地震波のうちの(②)波の観測事実から、マントルは(①)の状態ではないことが知られている。^(a)このことから、地表付近における地下増温率に比べ、より深部における地下増温率は(③)になっていると推定される。

現在の地球が内部に保有している熱エネルギーには、地球の形成段階で微惑星の衝突・合体によって獲得した熱エネルギーに加え、岩石中に含まれる放射性同位体^(b)の放射性崩壊で発生する熱エネルギーがある。地殻熱流量の測定値を見ると、大陸と海洋での値は平均的にはほぼ同じであるが、海嶺付近では異常に高く^(c)、海溝付近では低くなっている。

火山地域では、地熱エネルギー資源や自然景観・温泉などの観光資源に富む一方で、火山活動に伴う溶岩流、噴石、降灰などにより災害が引き起こされることがある。^(d)火山の噴火には前兆現象が伴うことがあるので、主要な活火山では監視のための観測が行われている。

- (1) (①)~(③)に適切な語句を入れよ。
- (2) 下線部(a)の観測事実とはどのようなことか。
- (3) 下線部(b)の放射性同位体は、岩石の年代を測定するためにも使われている。年代測定の方法について簡潔に説明せよ。
- (4) 下線部(c)の原因を説明せよ。
- (5) 下線部(d)について、災害をもたらすことがある火山現象を他に二つ挙げよ。

2

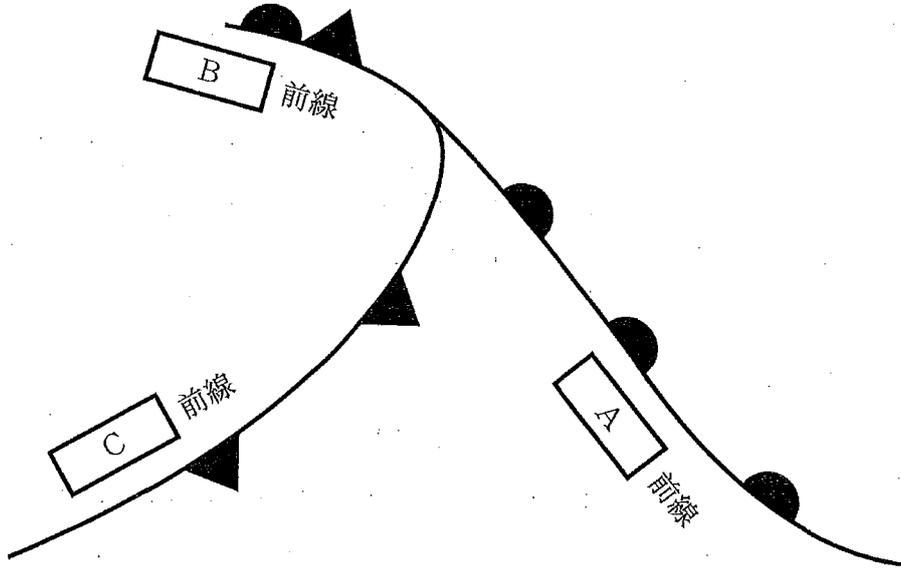
次の文章を読んで、以下の設問(1)~(3)に答えよ。

天気図に示されるような大きさの現象では、大気の運動は気圧傾度力とコリオリの力(転向力)の影響を強く受けている。気圧傾度力は水平方向の気圧差により、気圧の高い^(a)方向に働く力であり、等圧線の間隔が広い^(b)ほど強い。コリオリの力は、水平方向に移動する物体に対して、北半球では進行方向に対して左向き^(c)に働く力で、移動速度が大きいほど強い^(d)。コリオリの力と気圧傾度力がつりあった^(d)状態で吹く風は地衡風^(e)とよばれ、北半球では低圧側を右^(f)に見ながら等圧線に平行に吹く。その風速は気圧傾度力に比例するので、等圧線の間隔が広いほど大き^(g)い。

地表から1 km ないし数 km 上空の風は地衡風に近いが、地表付近では重力^(h)を受けるために、風は等圧線を斜めに横切って高圧側⁽ⁱ⁾を向いて吹くようになる。このため、北半球の低気圧内部では、地表付近の風は低気圧の中心の周りを時計回^(j)りに回転しながら中心に吹きこむ。代表的な低気圧には、台風と温帯低気圧があり、その性質や発達の方には大きな違いがある。台風のエネルギー源は水蒸気^(k)が水になるときの潜熱(凝結熱)であるが、温帯低気圧の主なエネルギー源は南北の気温差である。

- (1) 下線部(a)~(j)について、記述に間違いがある場合は正しい記述を解答欄に示せ。間違いがない場合は解答欄に「正しい」と書け。

- (2) 下図は、発達がほぼ終わった温帯低気圧に伴う前線を示す。図中の A, B, C に当てはまる適切な語句を答えよ。



- (3) 台風が発生域は熱帯の海上であるが、温帯低気圧が発生域は中緯度域であり海上に限定されない。発生域が異なる理由を、下線部(k)と関連させながら100字程度で説明せよ。

3 次の文章を読んで、以下の設問(1)~(6)に答えよ。

望遠鏡で太陽像を白紙に投影すると、ほぼ円板状に見えるが、その部分を(①)とよぶ。(①)の表面温度は約(②)Kで、ところどころに黒点が見られる。黒点はまわりより1500~2000 Kほど温度が(③)く、強い(④)をもっている。黒点の移動を観測すると太陽の自転周期がわかる。観測によって得られた自転周期は、赤道部分で約27日、高緯度部分では約30日である。黒点の数は太陽の活動に応じて増減するが、約(⑤)年に1度訪れる極大期にはその数は最も(⑥)くなる。

(①)のすぐ外側には、(⑦)とよばれる薄い大気の層がある。さらにその外側には、きわめて希薄であるが100万K以上の高温を示す(⑧)がある。(⑦)や(⑧)は通常(①)の光に妨げられて観測できないが、(⑨)のときには肉眼でも見ることができる。高温の(⑧)からは常に電離された粒子が加速され宇宙空間に放出されている。この粒子の流れを(⑩)とよぶ。

黒点付近の(⑦)と(⑧)の一部が突然明るくなることがある。これは、(⑪)とよばれる爆発現象であり、この爆発にともなって放出された強いX線や紫外線は地球の電離層を乱し、通信障害を引き起こす。さらにこの爆発により(⑩)が強くなるため、(⑪)の発生から数日後に(⑩)の影響が地球に現れる。

太陽は種々の電磁波を放射しているが、太陽光線を分光器に通すと、赤~紫の連続した光の帯に分かれる。この光の帯を(⑫)というが、その中には多数の吸収線が見られる。この吸収線を調べると太陽大気の成分がわかる。

(1) (①)~(⑫)にあてはまる語句または数値を答えよ。

(2) 下線部(a)について、赤道部分と高緯度部分で自転周期が異なるのは、太陽のどのような性質によるものか。簡潔に答えよ。

- (3) 下線部(b)について、この現象を何とよぶか。
- (4) 下線部(c)の影響として現れる現象を一つ答えよ。
- (5) 下線部(d)の吸収線の名称を答えよ。
- (6) 下線部(e)について、太陽大気に最も多く含まれる元素は何か。また 2 番目に多い元素は何か。

4 次の設問Ⅰ、Ⅱのうち一つを選択して解答せよ。

Ⅰ 東北地方を南北に走る奥羽山脈や出羽丘陵は、主に新生代の火山岩と堆積岩から構成されている。これらの岩石が形成され、さらに山脈や丘陵となった歴史について、下記の語句①～⑥をすべて用いて300字以内で説明せよ。語句は必要に応じて解答の中で複数回使用してもよい。それぞれの語句を最初に使用した場所に下線を付すこと。

語句： ① 新第三紀 ② 日本海 ③ 海底火山活動
 ④ 黒鉱鉱床 ⑤ 石油 ⑥ 隆起

II 次の文章を読んで、以下の設問(1)~(4)に答えよ。解答の最初に(1)~(4)の番号を書き、各設問の解答の間には1行分の空白をあけること。また、設問(2)~(4)についてはそれぞれ100字程度で答えよ。

地球の形は球に近いものの、その表面には高い山から深い海溝までが存在していて、凹凸がある。そこで、地球表面をなめらかな曲面で近似することを考えてみる。

一つの方法は、平均海面の形で近似するものである。陸域では、運河を掘って海水を導き入れたとしたときの形に相当する。全地球をおおうこの仮想的な曲面を とよぶ。ところが、 も地域により特有な起伏をもっている。

一方、地図を作成したり、GPS(汎地球測位システム)で位置を知る際には、幾何学的に単純な形が必要である。このため、 に近い回転だ円体として が考えられている。

の形を仮定して標準重力が定義され、重力異常から地球内部の構造が推定されている。

- (1) 上の文章にある と の名称を答えよ。
- (2) が地域により特有な起伏をもっているのはなぜか。また、起伏と重力の方向にはどのような関係があるか。それぞれ説明せよ。
- (3) 標準重力とは何か。また、標準重力の大きさが緯度によってどのように変化するか、その理由も含めて説明せよ。
- (4) 重力異常はどのように定義されるか。また、重力異常から地球内部の構造をどのような手順で推定するか。それぞれ説明せよ。