

2023 年 度

問題冊子

教	科	科	目	ページ数
理	科	地	学	5

試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。

解答の書き方

1. 解答は、すべて別紙解答用紙の所定欄に、はっきりと記入すること。
2. 解答を訂正する場合には、きれいに消してから記入すること。
3. 解答用紙には、解答と志望学部及び受験番号のほかは、いっさい記入しないこと。

注 意 事 項

1. 試験開始の合図の後、すべて(3枚)の解答用紙に志望学部及び受験番号を必ず記入すること。
2. 理科の選択科目は、出願時に選択したものと異なるものについて解答してはいけない。
3. 下書き用紙は、片面だけ使用すること。
4. 試験終了時には、解答用紙を必ずページ順に重ね、机上に置くこと。解答用紙は、解答していないものも含め、すべて(3枚)を回収する。
5. 試験終了後、問題冊子及び下書き用紙は持ち帰ること。

訂 正

理科 地学

問題冊子 3ページ

〔Ⅲ〕の問題文 2～3行目および4行目

(誤) 走行

(正) 走向

〔 I 〕 天体に関する次の文章を読み、問いに答えよ。

夜空に見える恒星は、集団をなしている場合がある。恒星が、数十万個から数百万個、密集した天体を、 星団という。この天体の多くは、100 億年以上もの昔に形成された。一方、散開星団は、比較的若い恒星の集まりである。

銀河は、星団よりも大きな集団であり、数千億個の恒星からなる。遠くの銀河のスペクトルを調べると、遠い銀河ほど、我々から、より速い速度で遠ざかっていることがわかる。このことは、宇宙全体が、 していることを示すと考えられている。

1. と に、最も適当な語句を入れよ。
2. 下線部に関して、銀河の速度がスペクトルの観測でわかる原理について述べよ。
3. 図1は、二つの散開星団(星団 A, 星団 B)の HR 図である。図中の点は、それぞれの星団の星を示し、実線は主系列星の位置を表す。これらの図を比べ、星団 A と星団 B のどちらがより古いかを記せ。その理由も述べること。

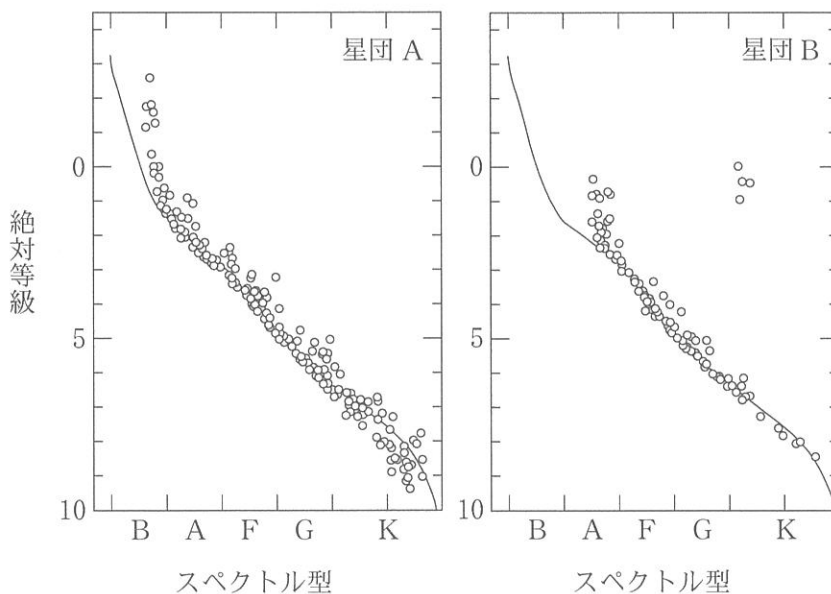


図1 二つの散開星団の HR 図

〔Ⅱ〕 現在の地球のエネルギー収支に関する次の文章を読み、問いに答えよ。

図2は、現在の地球に出入りするエネルギーのようす、すなわち地球のエネルギー収支を、地表、大気圏、大気圏外に分けて整理したものである。現在、人間活動の影響が大きくなるに従って、二酸化炭素などの温室効果ガスの増加によって地球温暖化が引き起こされるなど、地球の気候が人為的に変化する可能性が問題視されている。

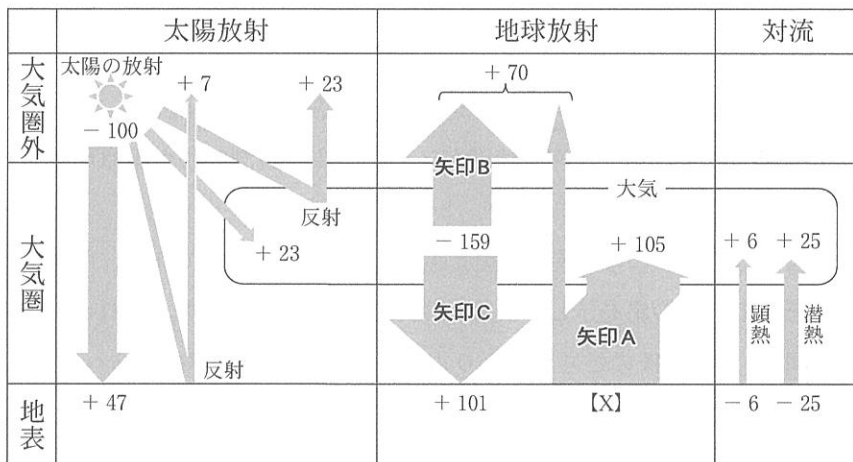


図2 地球のエネルギー収支。(大気の上端で受ける太陽放射エネルギーを地球全体で年平均した量を100とした相対量で表したもの。正の数値はそこに入るエネルギーを、負の数値はそこから出ていくエネルギーを表す。)

1. 太陽の放射のうち地面や大気によって反射されて宇宙に戻るものの割合をアルベドと呼んでいる。現在の地球のアルベドを図2から見積もり、小数で答えよ。算出過程も示し、小数第2位まで求めること。なお、金星と火星のアルベドはそれぞれ0.78、0.16と推定されている。
2. エネルギー収支のつりあいに注意して、【X】にあてはまる数値を求めよ。算出過程も示すこと。
3. 温室効果ガスの性質について説明せよ。また、図2の矢印A～Cを適宜使って温室効果について説明せよ。ただし、矢印A～Cのすべてを用いなくてもよい。

〔Ⅲ〕 香川県の地質に関する次の文章を読み、問いに答えよ。

高松市の香東川上流にある塩江しおのえのあたりでは、河床に図3のような露頭が見られる(標高約210 m)。この露頭では、(a)砂岩と泥岩の層が積み重なっている、走行はほぼ東西方向、傾斜は南に約40°である。ここよりも南側に位置する大滝山の山頂(標高943 m)付近の尾根にも、ほぼ同じ走行と傾斜の砂岩・泥岩の互層が見られる。また、この露頭より少し下流の河床には、大きいもので直径50 cmほどの丸みを帯びた礫を含む礫岩の露頭が見られる。さらに少し下流の河床には花崗岩の露頭が見られる。塩江のあたりは、花崗岩の上に不整合で礫岩層が重なり、その上に連続的に砂岩や泥岩の層が700 m以上の厚さで積み重なっている。

高松港より約6 km北の沖に位置する女木島めぎでは、女木港から北に向かって山を登っていくと、標高150 m付近までは花崗岩が見られ、その上に角礫を含む凝灰岩層が現れる。さらに標高170 m付近から山頂(標高186 m)まで、(b)柱状節理が発達した黒っぽい色の岩石が現れる。

1. 大滝山山頂付近の尾根は北側と南側のどちらが急斜面になっていると推定できるか。また、そのように推定できる理由を説明せよ。
2. 下線部(a)の砂岩や泥岩にはアンモナイトの化石が含まれる。この地層ができた地質時代はいつか。
3. 下線部(b)の柱状節理が発達した岩石にはかんらん石が含まれる。この岩石名を答えよ。
4. 塩江のあたりではこれまでに、どのようなことが起こって現在に至っていると推定できるか、説明せよ。
5. 女木島のあたりではこれまでに、どのようなことが起こって現在に至っていると推定できるか、説明せよ。



図3 香東川の河床の露頭

〔IV〕 地球の重力と形に関する次の文章を読み、問いに答えよ。

地球の重力の大きさは場所によって少しずつ異なっている。(a)さまざまな緯度で重力を測定すると、赤道付近で最も小さく、両極付近で最も大きくなる傾向がある。

一方、ニュートンは、より詳細な重力の測定結果から、地球は球形ではなく、赤道方向にふくらんだ回転だ円体であると主張した。その後この仮説を検証するため、緯度の異なる地域において、(b)緯度差1°あたりの子午線(経線)の長さの測量が行われ、その長さは高緯度ほど長いことが分かった。この測量結果は、地球の形は球ではなく赤道方向にふくらんだ回転だ円体として認識するべきであることを示している。

1. 下線部(a)のような重力の緯度分布が生じる理由について説明せよ。その際、重力と引力(万有引力)との違いに触れること。図を用いてもよい。
2. 下線部(b)のような測量を行うことによって、地球の形が球ではないことがわかる。その理由を説明せよ。

〔V〕 岩石に関する次の文章を読み、問いに答えよ。

愛媛県四国中央市を南から北に向かって流れる関川の川原には、丸みを帯びたかんらん岩の礫が多数転がっている。川原に転がっているかんらん岩の礫の表面は黄土色だが、ハンマーで割ると断面は深緑色であった。

玄武岩質マグマは、かんらん岩の()によってできる。(a)玄武岩質マグマの固化が進むにつれて、液体の部分(残されたマグマ)の化学組成は変化していく。

花崗岩の薄片を偏光顕微鏡で観察すると、(b)石英は周囲の鉱物のすき間を埋めるような形をしている。

1. 主にかんらん岩でできていると考えられているのは、地球のどこか、答えよ。
2. 川原に転がっているかんらん岩の礫の表面が黄土色になっているのはどうしてか、説明せよ。
3. 文章中の()内に入る適切な言葉は何か、答えよ。
4. 下線部(a)で、化学組成の変化はどのようにして起こり、どのように変化していくのか、説明せよ。
5. 下線部(b)で、石英がそのような形になるのはどうしてか、説明せよ。