

地 学 基 礎

(解答番号 ~)

第 1 問 次の問い(A~C)に答えよ。(配点 20)

A 地球の形と構造に関する次の問い(問 1・問 2)に答えよ。

問 1 高校生の S さんは、文化祭で展示するために、直径 1.3 m の大きな地球儀を、扁平率まで考慮して作ろうとした。地球を扁平率約 $\frac{1}{300}$ の回転だ円体とすると、赤道半径に比べて、極半径をどのようにすればよいか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① 約 2 mm 短くする
- ② 約 2 mm 長くする
- ③ 約 2 cm 短くする
- ④ 約 2 cm 長くする

問 2 プレート境界について述べた次の文 a・b の正誤の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 2

- a 発散する境界(発散境界)は、海底にも陸上にも存在する。
- b 収束する境界(収束境界)は、陸上には存在しない。

	a	b
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

地学基礎

B 化石や地層に関する次の問い(問3・問4)に答えよ。

問3 Sさんが所属する高校の地学クラブでは、学校付近の地質調査を行っている。この地域では砂岩層と石灰岩層を観察することができる。ある日Sさんは、リプルマーク(漣痕)を示す砂岩層からトリゴニアの化石を、石灰岩層から造礁(性)サンゴおよび三葉虫の化石を発見した。この発見に基づき、地学クラブの仲間とこの地域の大地の歴史について議論した。調査結果に基づいた推論に誤りがあるものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

3

- ① 造礁(性)サンゴの化石が出てきたので、石灰岩層は温暖な浅い海にたまってできた地層です。
- ② 発見された化石から考えると、砂岩層のほうが石灰岩層よりも古い地層です。
- ③ トリゴニアが生きていた時代を考えると、同じ砂岩層からイノセラムスの化石も出てくる可能性があります。
- ④ 砂岩層にリプルマークが見られるので、砂がたまったときの水流の向きがわかります。

問 4 次の図1のように、ある地域に断層面の傾斜角が 30° の断層 B が存在する。この断層 B によるずれの量を調べるため、断層の上盤側(掘削地点 X)と下盤側(掘削地点 Y)で掘削調査を行った。その結果、掘削地点 X では深さ 50 m、掘削地点 Y では深さ 55 m で鍵層の凝灰岩層 A を発見した。断層 B の断層面に沿ったずれの量として最も適当なものを、後の①~④のうちから一つ選べ。ただし、断層 B の上盤と下盤の地層はともに水平であり、かつ地表面も水平とする。 4 m

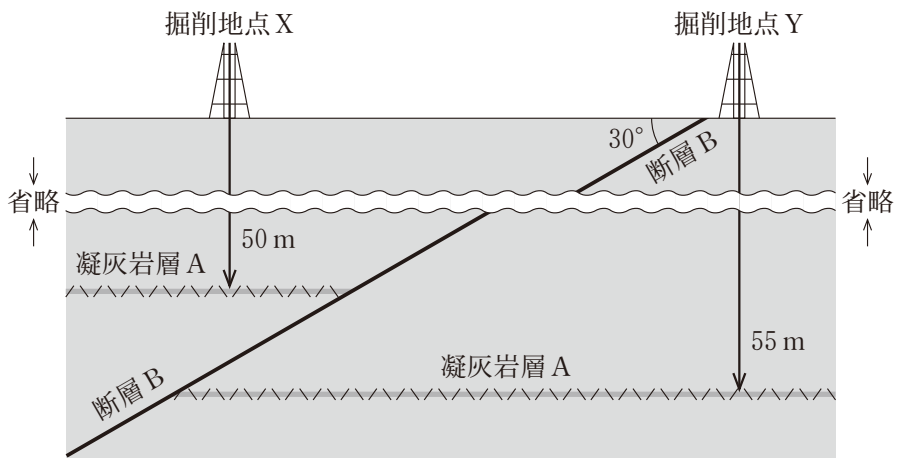


図1 掘削した地域の模式的な地下断面図

- ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14

地学基礎

C 岩石の分類に関する次の問い(問5・問6)に答えよ。

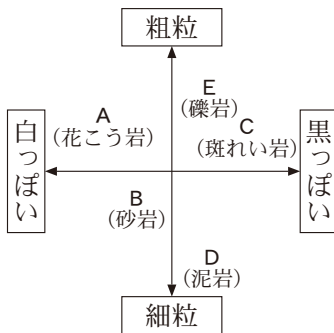
問5 高校生のSさんは、ある地域で採取した5種類の岩石(A~E)について、次の手順1・2で分類した。

手順1 岩石の特徴のうち、色調(黒っぽい、白っぽい)と構成粒子の大きさ(粗粒、細粒)に注目して整理し、色調を横軸に、構成粒子の大きさを縦軸にして図に表した。

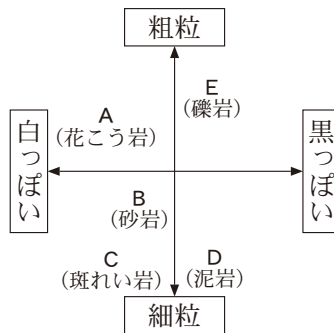
手順2 資料や図鑑などを用いて、岩石Aを花こう岩、岩石Bを砂岩、岩石Cを斑れい岩、岩石Dを泥岩、岩石Eを礫岩に分類した。

手順1の結果について、岩石(A~E)の特徴を表した図として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。 5

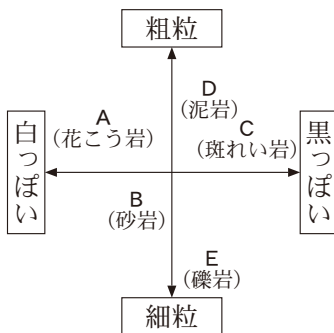
①



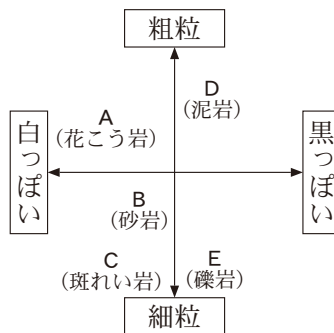
②



③



④



問 6 高校生の S さんは、校内で使われている石材に興味をもち、石材の磨かれた面を肉眼やルーペで観察した。次の表 1 は、その結果を示したものである。表 1 から判断した、校内で使われている石材とその岩石名の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。 6

表 1 校内で使われている石材の観察結果

石 材	玄関ホールの壁石	体育館入口の敷石
観察結果	白っぽい岩石で、方向性のない粗粒の方解石 <small>ほうかいせき</small> で構成されている。	黒っぽい岩石で、2 mm 大のかんらん石の斑晶と細粒の石基がみられた。

	玄関ホールの壁石	体育館入口の敷石
①	玄武岩	結晶質石灰岩(大理石)
②	玄武岩	ホルンフェルス
③	結晶質石灰岩(大理石)	玄武岩
④	結晶質石灰岩(大理石)	ホルンフェルス
⑤	ホルンフェルス	玄武岩
⑥	ホルンフェルス	結晶質石灰岩(大理石)

地学基礎

第2問 次の問い(A・B)に答えよ。(配点 10)

A 太陽から直接地表に届く放射エネルギーの量を計測する実験に関する次の文章を読み、後の問い(問1・問2)に答えよ。

太陽定数と比較することを目的に、次の図1に示す簡易日射計を作製した。この日射計の光を受ける面は、光の反射を防ぐため黒くぬる。日射以外の熱の出入りを可能な限り少なくするため、光を受ける面以外は断熱材でおおい、かつ容器は **ア** の水で満たす。計測するときは、受けるエネルギーが最大になるよう光を受ける面を **イ** に置き、1分ごとに温度を読み取る。

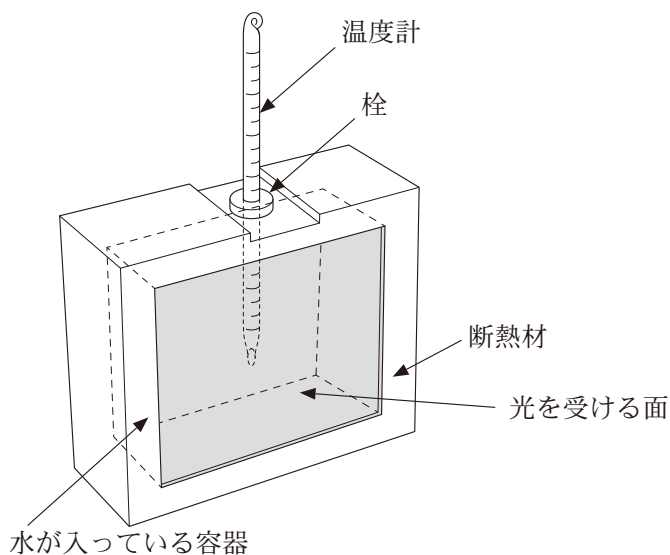


図1 作製した簡易日射計の概要

問 1 前ページの文章中の **ア** ・ **イ** に入れる語句の組合せとして最も
 適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **7**

	ア	イ
①	周囲の気温にかかわらず温度 0℃	太陽光線に垂直
②	周囲の気温にかかわらず温度 0℃	地表に平行
③	周囲の気温と同じ温度	太陽光線に垂直
④	周囲の気温と同じ温度	地表に平行

問 2 作製した日射計の光を受ける面積は $S[\text{m}^2]$ 、 1°C 上昇するために必要な
 エネルギーの量は水と容器を合わせて $C[\text{J}/^\circ\text{C}]$ である。実験で求めた 1 分当
 たりの温度上昇率は $T[^\circ\text{C}/\text{分}]$ であった。このときの 1m^2 、1 秒当たりの太
 陽放射エネルギーの量 $[\text{W}/\text{m}^2]$ を求める計算式として最も適当なものを、次
 の①～④のうちから一つ選べ。 **8**

① $C \times S \times \frac{1}{T} \times 60$

② $C \times S \times \frac{1}{T} \times \frac{1}{60}$

③ $C \times \frac{1}{S} \times T \times 60$

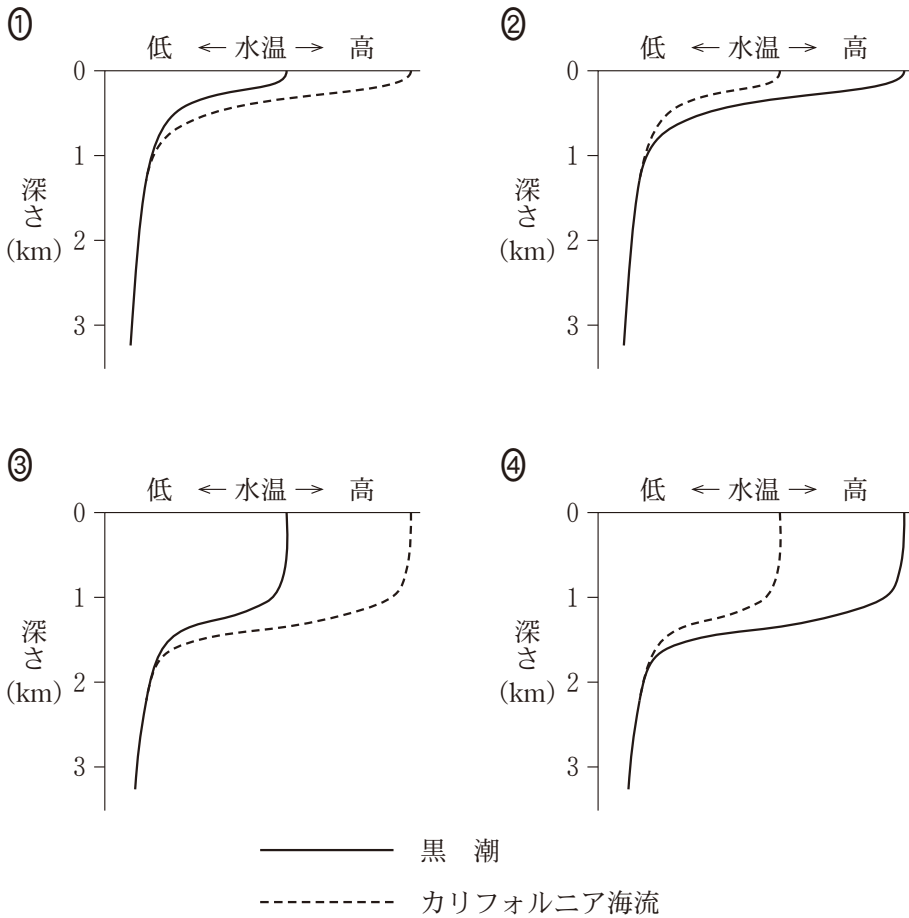
④ $C \times \frac{1}{S} \times T \times \frac{1}{60}$

地学基礎

B 海水温の分布に関する次の問い(問3)に答えよ。

問3 黒潮が流れている海域とカリフォルニア海流が流れている海域の同じ緯度上において、年平均水温の深さ方向の分布を模式的に示した図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。なお、図中の実線は黒潮、破線はカリフォルニア海流における水温の鉛直分布とする。

9



地学基礎

第3問 次の文章は、宮沢賢治による「銀河鉄道之夜」からの抜粋であり、ジョバンニとカムパネルラの二人が銀河鉄道に乗って天の川を旅している途中、石炭袋の近くに差しかかった場面を描写している。石炭袋とは、後の図1に示された、みなみじゅうじ座に実在する暗黒星雲である。この文章を読み、後の問い(問1～3)に答えよ。(配点 10)

「あ、あすこ石炭袋だよ。そらの穴だよ。」カムパネルラが、少しそっちを避けるようにしながら、(a)天の川のひととこを指さしました。ジョバンニはそっちを見て、まるでぎくつとしてしまいました。天の川のひととこに(b)大きなまっくらな穴が、どほんとあいているのです。その底がどれほど深いか、その奥に何があるか、いくら目をこすってのぞいてもなんにも見えず、ただ目がしんしんと痛むのでした。

(出典：谷川徹三編「童話集 銀河鉄道之夜 他十四篇」)

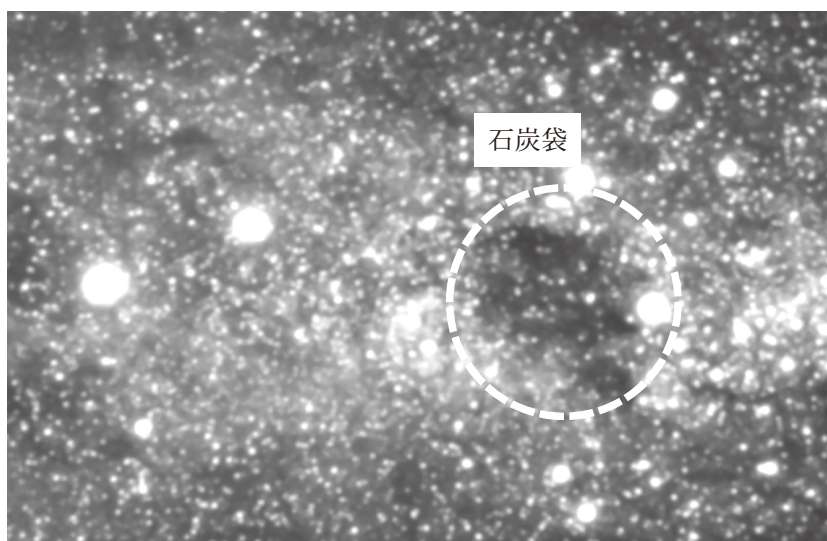


図1 みなみじゅうじ座に見られる石炭袋(破線の丸で囲われた暗い領域)

問 1 石炭袋を代表的な例とする暗黒星雲は，星間雲の一種である。星間雲に関して述べた次の文中の **ア**・**イ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを，後の①～⑥のうちから一つ選べ。 **10**

星間雲を構成する星間ガスの主成分は **ア** であり，星間雲の特に密度が高い部分が **イ** により収縮して原始星ができる。

	ア	イ
①	水 素	重 力
②	水 素	磁 力
③	炭 素	重 力
④	炭 素	磁 力
⑤	酸 素	重 力
⑥	酸 素	磁 力

問 2 前ページの文章中の下線部(a)に関連して，天の川銀河(銀河系)について述べた文として誤っているものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 **11**

- ① 夜空に見える天の川は，多数の恒星の集まりである。
- ② 太陽系は，天の川銀河の円盤部内に存在する。
- ③ 天の川銀河の中心は，太陽系から5万光年以上離れている。
- ④ 球状星団は，天の川銀河のハロー全体に広がって分布している。

問 3 前ページの文章中の下線部(b)に関連して，暗黒星雲が周囲にくらべて暗く見える原因として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 **12**

- ① 星間物質が背後の天体からの光をさえぎっているから。
- ② 周囲に見える天体よりも暗黒星雲が遠方に存在するから。
- ③ 暗黒星雲の内部では恒星が周囲の領域より少ないから。
- ④ 暗黒星雲の内部では塵(星間塵)が周囲の領域より少ないから。

地学基礎

第4問 地球の環境と自然災害に関する次の問い(問1～3)に答えよ。(配点 10)

問1 次の文章中の **ア** ・ **イ** に入れる語の組合せとして最も適切なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 **13**

日本の大都市の多くは、河口に近い平坦な低い土地(低平地)に立地している。このような場所は、河川から運び込まれた土砂が堆積し、**ア** 地盤が広がっているため、地震発生時には強い揺れによる被害が起こりやすい。また、水を多く含む地盤では、強い振動を受けると砂粒子が水に浮いたような状態になり、建物が傾いたり、マンホールが浮き上がったたりする。地震後には、砂粒子の間の水が抜け、砂粒子がより密に配列するため、地盤が **イ** することがある。

	ア	イ
①	かたくしまった	上昇
②	かたくしまった	低下
③	軟弱な	上昇
④	軟弱な	低下

問 2 次の文章中の **ウ** ・ **エ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 **14**

津波による被害は、その高さや内陸への侵入の程度によって異なる。津波の高さは、海の深さが浅くなるにつれて **ウ** なる。また、津波が押し寄せてから次に押し寄せるまでの時間(周期)は **エ** で、海水は、その周期の半分程度の時間にわたって、内陸に向かって流れ続ける。

	ウ	エ
①	低 く	数十秒
②	低 く	数十分
③	高 く	数十秒
④	高 く	数十分

地学基礎

問 3 地球外の天体に起因して、地球上での環境の変化や人類の活動への障害が生じる可能性がある。このことに関連して述べた次の文 a・b の正誤の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。

15

- a 巨大な隕石が地球に衝突することを原因とした生物種の大量絶滅が、数万年ごとに生じている。
- b 太陽表面での巨大なフレアは、地球での通信障害を引き起こす要因となる。

	a	b
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤