

新

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

V

(新課程科目)

理 科 ②

地 学

(各科目)
(100点)

注 意 事 項

- 1 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。特に、解答用紙の第1解答科目欄・第2解答科目欄にマークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となることがあります。
- 2 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ペ ー ジ	選 択 方 法
物 理	3～ 30	受験できる科目数は、受験票に記載されているとおりです。
化 学	31～ 62	
生 物	63～100	
地 学	101～135	

- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。例えば、第2問の 1 と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように問題番号2の解答番号1の解答欄の③にマークしなさい。

(例)

2	解 答 欄								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

- 5 選択問題については、いずれか1問を選択し、その問題番号の解答欄に解答しなさい。

この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

6 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。

7 不正行為について

- ① 不正行為に対しては厳正に対処します。
- ② 不正行為に見えるような行為が見受けられた場合は、監督者がカードを用いて注意します。
- ③ 不正行為を行った場合は、その時点で受験を取りやめさせ退室させます。

8 2科目受験者の試験の進行方法について(2科目受験者のみ確認)

- ① この試験は、前半と後半に分けて実施します。
- ② 前半に解答する科目を「第1解答科目」、後半に解答する科目を「第2解答科目」として取り扱います。解答する科目及び順序は、志望する大学の指定に基づき、各自で決めなさい。
- ③ 第1解答科目、第2解答科目ともに解答時間は60分です。60分で1科目だけを解答しなさい。
- ④ 第1解答科目の後に、答案を回収する時間などを設けてありますが、休憩時間ではありませんので、トイレ等で一時退室することはできません。

注) 進行方法が分からない場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。

9 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

地 学

問 題	選 択 方 法
第 1 問	必 答
第 2 問	必 答
第 3 問	必 答
第 4 問	必 答
第 5 問	必 答
第 6 問	いずれか 1 問を選択し、 解答しなさい。
第 7 問	

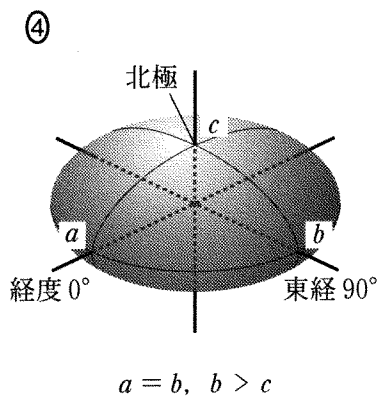
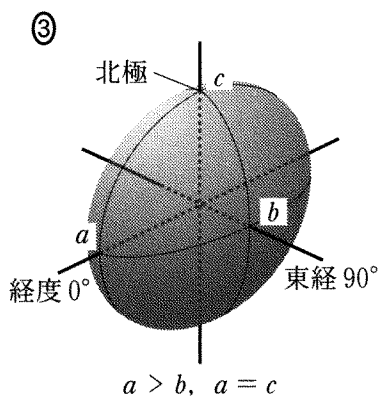
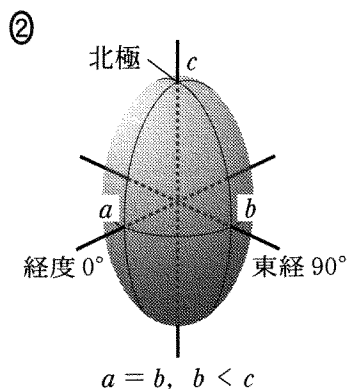
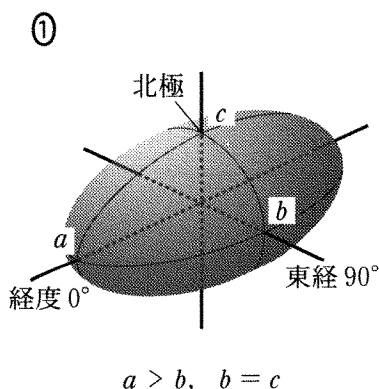
第1問 (必答問題)

地球の形とプレートテクトニクスに関する次の問い(A・B)に答えよ。

[解答番号 1 ~ 6] (配点 20)

A 地球の形と重力に関する次の問い(問1～4)に答えよ。

問1 地球の形に近い回転^{だえん}楕円体を表す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。ただし、分かりやすくするために、図では長軸方向の半径(長半径)と短軸方向の半径(短半径)の違いを誇張して描いてある。また、 a 、 b 、 c は地球の中心からの距離である。 1



問 2 地球の形や重力について述べた次の文 a ～ c の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 2

- a 地表からの高さとともに重力が大きくなる。
- b 地球上のどの場所においても、鉛直下向きは地球の中心を向いている。
- c 地球の形に近い回転楕円体において、長半径と短半径の差は 1 km より長い。

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

地 学

問 3 地球の自転周期は地質時代を通じて少しずつ長くなっていると考えられている。自転周期が今よりも長くなると、自転による遠心力は小さくなる。このとき、両極や赤道での重力の大きさはそれぞれどのように変化するか。その組合せとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。ただし、地球の大きさと形、内部構造は現在と変わらないものとする。

3

	両 極	赤 道
①	小さくなる	小さくなる
②	小さくなる	変わらない
③	小さくなる	大きくなる
④	変わらない	小さくなる
⑤	変わらない	変わらない
⑥	変わらない	大きくなる
⑦	大きくなる	小さくなる
⑧	大きくなる	変わらない
⑨	大きくなる	大きくなる

問 4 次の図 1 はある海域で海洋プレートを上から見た図である。このプレートは図の海域の西方にある海嶺^{かいれい}でつくられ、東に移動している。南緯 60° の地点 A、B の海洋底年代はそれぞれ 800 万年前、1800 万年前であった。この期間におけるプレートの移動速度は、海嶺に対して平均で何 cm/年か。最も適当な数値を、下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、地球は球と仮定し、赤道に沿う周囲の長さは 40000 km とする。 4 cm/年

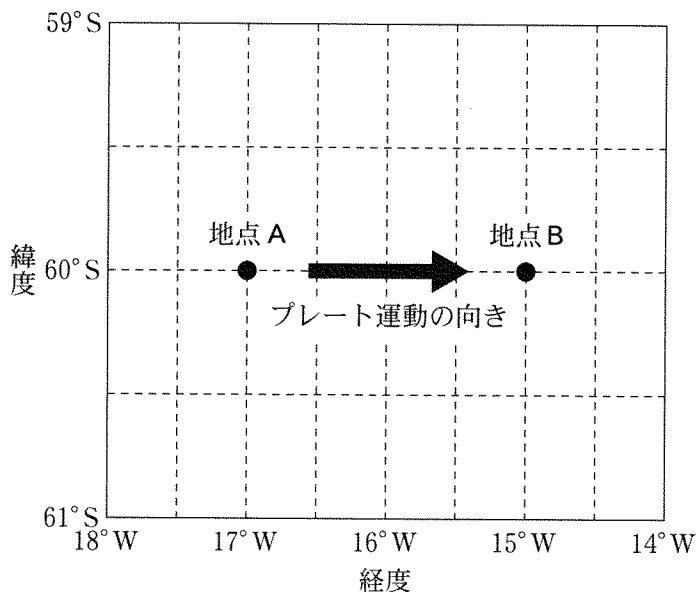


図 1 ある海域で海洋プレートを上から見た図

- ① 1.1 ② 2.2 ③ 4.4 ④ 8.9 ⑤ 11 ⑥ 22

地 学

B プレートテクトニクスに関する次の問い(問5・問6)に答えよ。

問5 次の図2は海嶺とトランスフォーム断層の配置を上から見た図である。トランスフォーム断層上の点Eにおいて、隣り合うプレートの運動を反映する浅い地震が起こった。観測点A、Bで記録されたP波の初動について、その方向の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

5

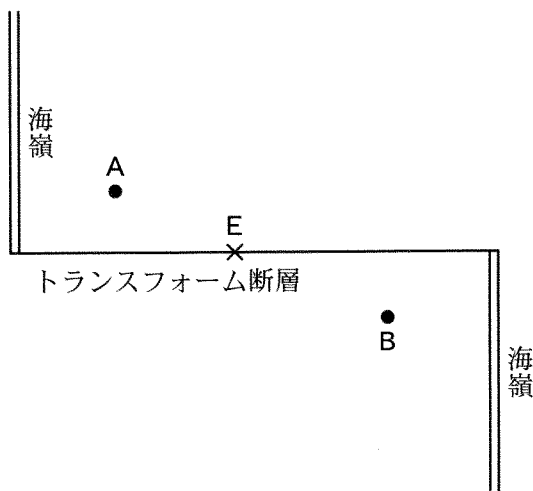


図2 海嶺(二重線)とトランスフォーム断層(単線)
×は震央の位置、●は観測点の位置を示す。

	観測点A	観測点B
①	押し	押し
②	押し	引き
③	引き	押し
④	引き	引き

問 6 プレートに関する観測事実について述べた次の文 a ～ c の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 6

- a 海洋底の磁気異常の縞模様は、海嶺でのプレートの生成と地球磁場の逆転の結果として生じた。
- b 冷たく密度の大きい太平洋プレートが日本海溝からマントルに沈み込んでいるので、東北日本では顕著な正のフリーエア異常がみられる。
- c 地震波トモグラフィーで発見された地震波速度の遅い領域や和達^{わだち}-ベニオフ帯は、マントル内に沈み込んだプレートの存在を示している。

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

地 学

第 2 問 (必答問題)

地球の内部構造に関する次の問い(問 1 ～ 3)に答えよ。

[解答番号 ～] (配点 10)

問 1 地球は、構成している物質の化学組成の違いによって、地殻、マントルおよび核に分けられる。元素の組成を重量パーセントで比較したとき、それぞれの領域で一番多く含まれている元素の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

	地 殻	マントル	核
①	Si	Mg	Ni
②	Si	Mg	Fe
③	Si	O	Ni
④	Si	O	Fe
⑤	O	Mg	Ni
⑥	O	Mg	Fe
⑦	O	O	Ni
⑧	O	O	Fe

問 2 大陸地殻と海洋地殻の岩石や構造について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① 大陸地殻と海洋地殻を構成する岩石の多くは、黒雲母やカリ長石を主要構成鉱物として含む。
- ② 大陸地殻と海洋地殻には、ともに古生代以前に形成された岩石が広く産する。
- ③ 大陸地殻と海洋地殻とを比較した場合、大陸地殻が分布する地域のほうがモホ不連続面(モホロビチッチ不連続面)の深さは深い。
- ④ 大陸地殻を構成している岩石には、放射性元素を多く含むものがあり、平均的な地殻熱流量は、海洋地域に比べて大陸地域のほうが大きい。

問 3 海洋プレートが地球内部に沈み込んでいる場所(沈み込み帯)について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- ① 沈み込み帯では、地殻を構成する岩石ばかりでなく、水(H₂O)も岩石を構成する鉱物に含まれるなどして、マントル内へ運び込まれる。
- ② 海洋地殻を構成する岩石は、沈み込み帯で低温高压型変成作用を受けると、その多くが紅柱石を含む変成岩に変わる。
- ③ 沈み込み帯の直上にある日本列島のような島弧で火山活動が活発であるのは、海洋地殻の沈み込みに伴い、島弧下部のマントルがより高温になるため、部分熔融が起こるからである。
- ④ 大西洋の両側の南北アメリカ大陸やアフリカ大陸の周辺部には、海洋プレートの沈み込み帯が発達している。

地 学

第 3 問 (必答問題)

地質と地表の変化に関する次の問い(A・B)に答えよ。

[解答番号

1

 ~

6

] (配点 20)

A 地質図に関する次の文章を読み、下の問い(問1～3)に答えよ。

ある地域で地質調査を行った。次の図1は調査結果に基づいて地質図を作成している途中の図である。この地域には砂岩層(A層)と泥岩層(B層)、砂岩と泥岩の互層(C層)が広く分布する。サクラ川から北側のA層・B層・C層の傾斜は同じであり、モモ沢の地点Pにおける走向・傾斜に基づいてA層—B層間、B層—C層間の地層の境界線(露頭線)を描いた。ウメ沢におけるB層とC層の傾斜はモモ沢の地層とは逆方向であった。地点QではC層中に凝灰岩層が見つかった。また、砂礫層(D層)と火砕流堆積物(E層)は未固結で、それぞれ水平に分布している。なお、この地域では地層の逆転と断層はない。

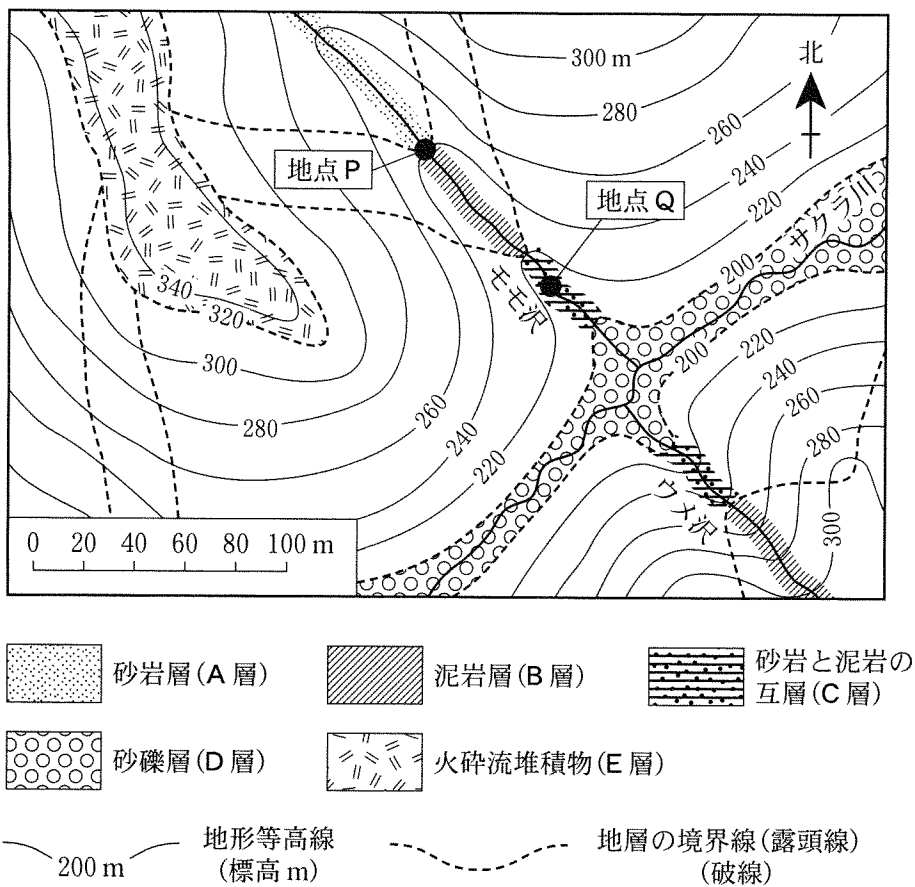
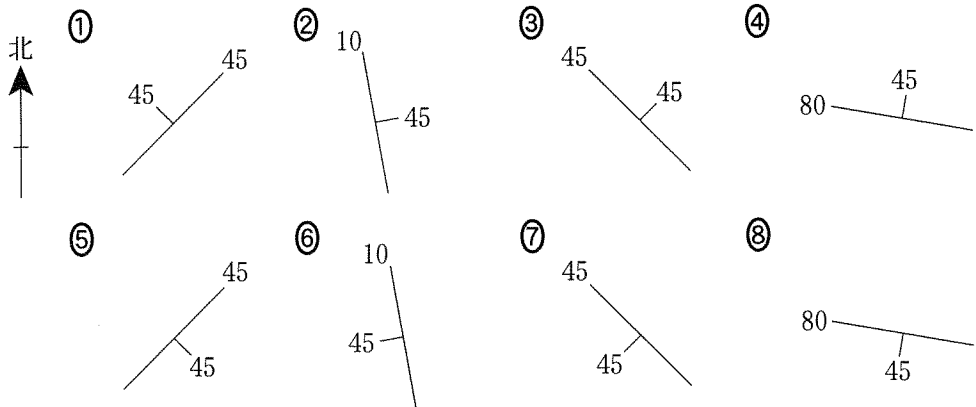


図1 地質図作成途中の図

ただし、標高 200 m と 320 m の地形等高線は、地層の境界線 (露头線) と重なる。

地 学

問 1 前ページの図 1 中の地点 P で A 層と B 層との境界部における，地層の走向・傾斜を表現したものとして最も適当なものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 1



問 2 この地域の地質構造や地層の成り立ちについて述べた文として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① モモ沢とウメ沢に分布する A 層・B 層・C 層の傾斜方向から，この地域に認められる褶曲^{しゅうきよく}は，背斜であると考えられる。
- ② それぞれの地層の分布から，この地域の褶曲は，C 層が堆積してから D 層が堆積するまでの間に形成されたと考えられる。
- ③ E 層の火砕流堆積物と地点 Q の凝灰岩層はともに火山碎屑物^{さいせつ}から構成されるため，同一の鍵層^{かぎ}として対比できる。
- ④ E 層は水平に分布することから，E 層とそれより古い A 層・B 層・C 層との境界は整合であると考えられる。

問 3 111 ページの図 1 中の D 層(砂礫層)には葉のついた木片, E 層(火砕流堆積物)には炭化した木片が含まれていた。木片に含まれる放射性炭素同位体を測定したところ, 崩壊せずに残っていた放射性同位体の量は D 層ではもとの量の $\frac{1}{4}$, E 層では $\frac{1}{16}$ であった。D 層と E 層の堆積した年代の新旧および E 層の年代について述べた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。ただし, 放射性炭素同位体の半減期を 5700 年とする。

3

	D 層と E 層の堆積年代の新旧	E 層の堆積年代
①	D 層は E 層より新しい	91000 年前
②	D 層は E 層より新しい	23000 年前
③	D 層は E 層より古い	91000 年前
④	D 層は E 層より古い	23000 年前

地 学

B 大陸移動に関する次の文章を読み、下の問い(問4～6)に答えよ。

世界で最も標高の高いエベレストの山頂付近を調査したところ、アの化石を含む堆積層が見られた。このことは、この地層が海底で堆積したことを意味している。ヒマラヤ山脈は大陸どうしの衝突によってできた造山帯であり、大陸縁に堆積していた地層が地殻変動により隆起している。このような地域では、圧縮による変形でイや褶曲などの複雑な地質構造が多く発達する。大陸地殻は密度が小さいため地下深部まで沈み込めず、大陸の衝突帯では互いに重なり合うことで地殻の厚さは約ウ kmに達する。

問4 上の文章中のア～ウに入れる語と数値の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。4

	ア	イ	ウ
①	三葉虫	正断層	30
②	三葉虫	正断層	60
③	三葉虫	逆断層	30
④	三葉虫	逆断層	60
⑤	フウインボク	正断層	30
⑥	フウインボク	正断層	60
⑦	フウインボク	逆断層	30
⑧	フウインボク	逆断層	60

問 5 前ページの文章中の下線部に関連して、ヒマラヤ山脈と同じように大陸どうしの衝突により形成された地形として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

- | | |
|---------------|----------|
| ① アフリカ地溝帯 | ② アンデス山脈 |
| ③ ギアナ高地 | ④ ロッキー山脈 |
| ⑤ ヨーロッパアルプス山脈 | ⑥ デカン高原 |

問 6 大陸が分裂と移動をして現在の分布になったという大陸移動説は、20 世紀初めにウェゲナーにより提案された。ウェゲナーがこの説を提案するのに証拠にしたことがらとして誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

- ① 大洋をはさんだ両側で大陸の海岸線の形がよく似ていること。
- ② 現在離れている大陸間で類似した動植物の化石が見られること。
- ③ 海洋底に見られる磁気異常の縞模様しま かいれいが海嶺をはさんで対称的であること。
- ④ 大陸を配置しなおすと、氷河の痕跡こんせきを示す地域が一つにまとまること。

地 学

第 4 問 (必答問題)

大気と海洋に関する次の問い(A・B)に答えよ。

[解答番号 1 ~ 6] (配点 20)

A 低緯度の大気に関する次の文章を読み、下の問い(問1～4)に答えよ。

次の図1は対流圏における水蒸気圧と温度の分布を示している。低緯度に水蒸気が多く存在していることがわかる。それゆえ低緯度では、(a)積乱雲がよく発達し、(b)水蒸気の凝結熱をエネルギー源とするさまざまな現象が見られる。

また、低緯度ではハドレー循環が卓越している。これに伴って、亜熱帯では晴天域が広がり、降水量より蒸発量が多い。逆に赤道付近では蒸発量より降水量が多い。この水蒸気の過不足は、ハドレー循環に伴う風によって運ばれる水蒸気により補われる。このような赤道付近と亜熱帯における降水量と蒸発量の違いは、海洋表層の塩分の違いも引き起こす。

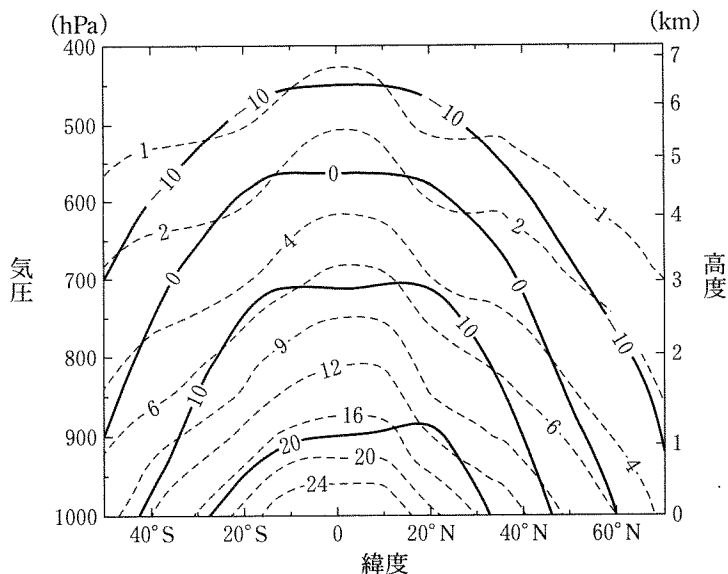


図1 対流圏における水蒸気圧(破線, 単位は hPa)と温度(実線, 単位は℃)の緯度(50°S～70°N)・高度分布

－10℃より低い等温線は描いていないが、上空ほどより低温となっている。

問 1 前ページの図 1 に見られる特徴について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 1

- ① 低緯度で水蒸気が多いのは、陸の面積に対する海の面積の比が中高緯度より低緯度で大きいからである。
- ② 0°C の等温線に沿った相対湿度は、緯度約 20° で極小となり、そこから赤道または高緯度へいくにつれて高くなる。
- ③ 相対湿度が 100% を超えず、 -20°C での氷に対する飽和水蒸気圧が 1.0 hPa であるとする、 -20°C の等温線は北緯 70° において高度 3 km より下に現れる。
- ④ 赤道付近では全体として不安定(絶対不安定)である。

問 2 前ページの文章中の下線部(a)に関連して、積乱雲について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① 積乱雲は条件つき不安定の大気中で成長し、上空に重い空気、すなわち寒気が入ってきたときに、より強く発達する。
- ② 積乱雲は強い上昇流を伴い、その雲頂は一般に成層圏にまで入り込む。
- ③ 夏には強い日射のため、日本の内陸部や山岳部では早朝から積乱雲がよく発達し、雷雨を伴うことも多い。
- ④ 発達した積乱雲の内部では、水蒸気の凝結により大気が冷え、それがしばしば強い降雨を生む。

地 学

問 3 116 ページの文章中の下線部(b)に関連して、水蒸気の凝結熱がその原因に
関係していないことがらを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- ① 湿潤断熱減率が乾燥断熱減率より小さいこと。
- ② 台風が強い風を伴い、莫大^{ばくだい}な運動エネルギーを持っていること。
- ③ 降水を伴うフェーン現象において、風上側の山麓^{さんろく}より風下側山麓の温度
が高くなること。
- ④ 0℃以下の大気に過冷却水滴と氷が共存しているとき、水滴から蒸発
した水蒸気が昇華して、氷が急速に成長すること。

問 4 116 ページの文章に関連して述べた文として誤っているものを、次の①～
⑤のうちから一つ選べ。 4

- ① ハドレー循環は、低緯度での熱輸送を担い、熱を極向きに輸送してい
る。
- ② 亜熱帯の地上には高圧部が広く存在している。
- ③ 大気下層では、水蒸気は赤道付近から亜熱帯へ輸送される。
- ④ 赤道付近では、亜熱帯からの貿易風が収束し、上昇気流が卓越してい
る。
- ⑤ 海洋表層では、亜熱帯域の塩分は赤道付近の塩分より高い。

(下 書 き 用 紙)

地学の試験問題は次に続く。

地 学

B 海洋表層の流れに関する次の文章を読み、下の問い(問5・問6)に答えよ。

北半球では、海上の風とコリオリの力(転向力)により、海洋表層の水が **ア** に向かって右方向に運ばれる。この結果、北太平洋の亜熱帯域では、中緯度の偏西風と低緯度の貿易風によって表層の海水が **イ**。このとき、この領域の **ウ** に向かう圧力傾度力が生まれ、この圧力傾度力がコリオリの力とつり合うことで、全体として時計回りの環流が実現する。黒潮は、この環流の西端に位置する世界有数の海流であり、一般に、(c)大洋の西縁部にある海流は強いことが多い。

問5 上の文章中の **ア** ~ **ウ** に入れる語と語句の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑧のうちから一つ選べ。 **5**

	ア	イ	ウ
①	風 上	中心部に集められる	中心部から周辺部
②	風 上	中心部に集められる	周辺部から中心部
③	風 上	周辺部に押しやられる	中心部から周辺部
④	風 上	周辺部に押しやられる	周辺部から中心部
⑤	風 下	中心部に集められる	中心部から周辺部
⑥	風 下	中心部に集められる	周辺部から中心部
⑦	風 下	周辺部に押しやられる	中心部から周辺部
⑧	風 下	周辺部に押しやられる	周辺部から中心部

問 6 前ページの文章中の下線部(c)の原因として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6

- ① 大洋の西縁部に海溝が多いこと。
- ② 大洋の西側ほど表層の水温が高いこと。
- ③ 地軸が傾いていること。
- ④ 地球の自転の海流に対する効果が緯度によって異なること。
- ⑤ 貿易風のほうが偏西風よりも強いこと。

地 学

第5問 (必答問題)

宇宙に関する次の問い(A・B)に答えよ。

〔解答番号 1 ～ 6 〕(配点 20)

A 恒星に関する次の文章を読み、下の問い(問1～3)に答えよ。

恒星の観測においては、明るさ(等級)の測定だけではなく、これにスペクトルや年周視差等の情報を複合することで、星の性質をより詳しく知ることができる。また、(a)恒星の観測と理論とを比較することで、恒星が今後どのような姿になるのかを推定することも可能である。

次の図1は見かけの等級が3.5等級より明るい星のスペクトル型と見かけの等級の関係を示したものである。また、星XとY、Zの年周視差を測定したところ、下の表1の結果を得た。

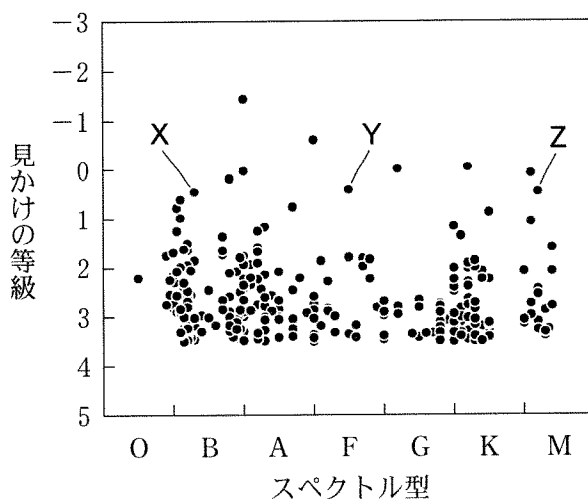


図1 星のスペクトル型と見かけの等級の関係

表1 年周視差の測定結果

	星X	星Y	星Z
年周視差	0.021″	0.280″	0.007″

問 1 前ページの図 1 と表 1 から読み取れることがらは、次の文 a ～ d のうちどれとどれか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 1

a 図 1 中の見かけの等級が最も明るい星のスペクトル型は太陽と同じである。

b 図 1 中で表面温度が最も高い星の見かけの明るさは、見かけの等級が最も明るい星の $\frac{1}{4}$ 以下である。

c 星 Y は星 X に比べ地球から 10 倍以上遠方にある。

d 星 X と Y, Z の中では星 Z の本来の明るさ(絶対等級)が最も明るく、星 X の約 9 倍である。

① a と b

② a と c

③ a と d

④ b と c

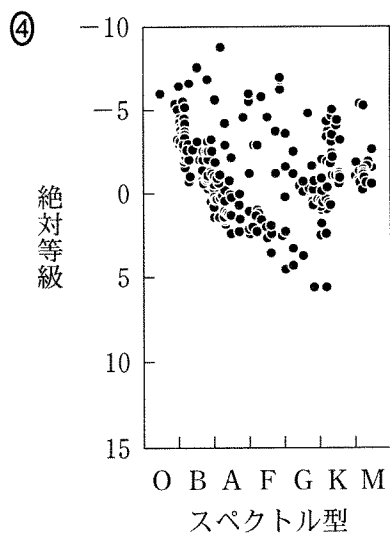
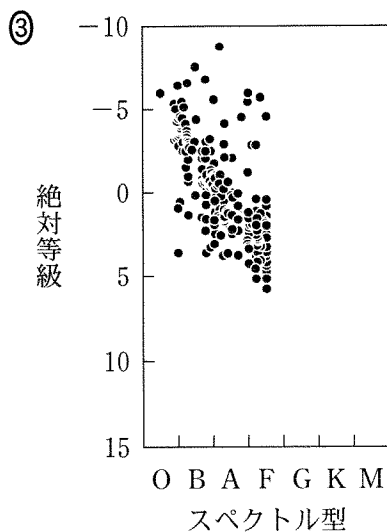
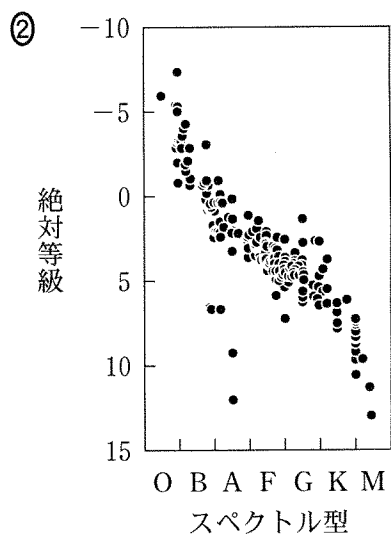
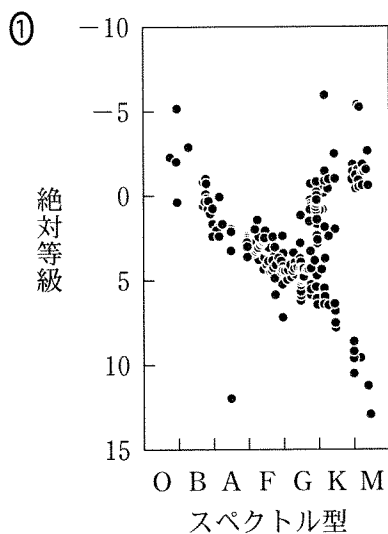
⑤ b と d

⑥ c と d

地 学

問 2 122 ページの図 1 の縦軸を本来の明るさ(絶対等級)により表すと、どのような図となるか。概略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。ただし、地球から 10 パーセク以内にある星は 12 個であった。

2



問 3 122 ページの文章中の下線部(a)に関連して、星 Z の質量を調べたところ、太陽の約 15 倍であることがわかった。星 Z の現在の状態と終末段階について述べた語と文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。

3

	現在の状態	終末段階
①	主系列星	惑星状星雲を経て白色わい星になる。
②	主系列星	超新星爆発を起こす。
③	巨 星	惑星状星雲を経て白色わい星になる。
④	巨 星	超新星爆発を起こす。

地 学

B 銀河系に関する次の文章を読み、下の問い(問 4～6)に答えよ。

夜空に白い雲の帯のように見える天の川は、数多くの恒星から構成される銀河系を内側から見た姿である。(b)銀河系には、恒星のほかに星間ガスや星間塵(固体微粒子)などの星間物質も存在している。

銀河系円盤部の恒星や星間物質は銀河系中心の周りを回転している。その回転速度は、銀河回転による **ア** が、銀河系を構成する天体や物質による **イ** とつり合うように決まっており、(c)銀河回転曲線から銀河系の質量を求めることができる。このようにして推定された銀河系の質量は、実際に観測されるすべての星と星間物質の質量を足し合わせた値よりもかなり大きく、**ウ** が存在する証拠の一つとなっている。

問 4 上の文章中の **ア** ～ **ウ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **4**

	ア	イ	ウ
①	コリオリの力(転向力)	引力(重力)	ダークマター
②	コリオリの力(転向力)	引力(重力)	ボイド
③	コリオリの力(転向力)	圧 力	ダークマター
④	コリオリの力(転向力)	圧 力	ボイド
⑤	遠心力	引力(重力)	ダークマター
⑥	遠心力	引力(重力)	ボイド
⑦	遠心力	圧 力	ダークマター
⑧	遠心力	圧 力	ボイド

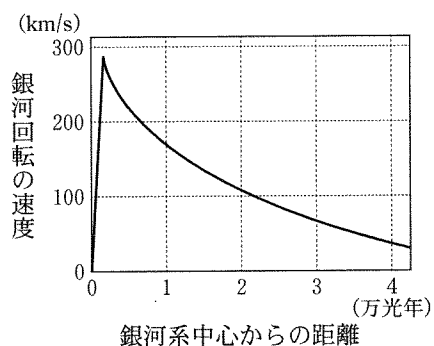
問 5 前ページの文章中の下線部(b)に関連して、銀河系の星間物質について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① 可視光で観測すると、赤外線よりも銀河系円盤部の星を遠くまで見通すことができる。
- ② 電波によって中性水素ガスの分布を調べると、銀河系が渦巻き構造をしていることがわかる。
- ③ 銀河系のなかの星や星間物質が存在していない領域は、暗黒星雲として観測される。
- ④ 星間雲のなかの密度の小さい領域では、一酸化炭素や水素分子などの分子が多くつくられ、分子雲が形成される。

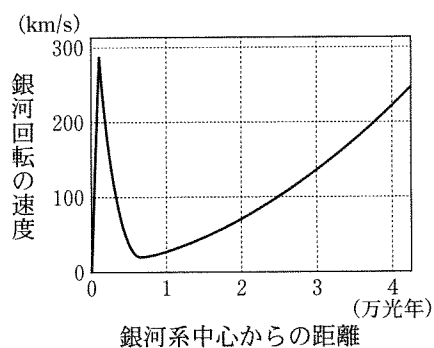
地 学

問 6 126 ページの文章中の下線部(C)に関連して、銀河系の銀河回転曲線の形状を模式的に図示したものとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

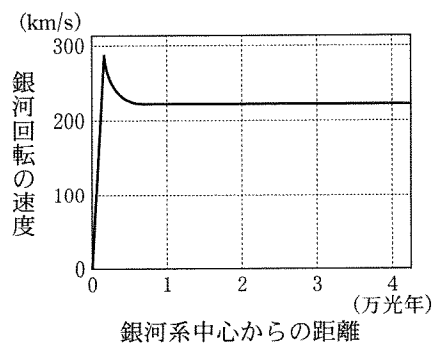
①



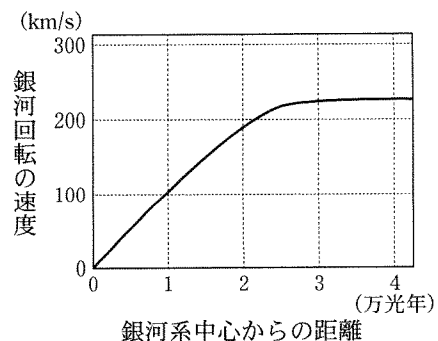
②



③



④



(下 書 き 用 紙)

地学の試験問題は次に続く。



第6問 (選択問題)

火成活動と火成岩に関する次の問い(問1～3)に答えよ。

(解答番号 1 ～ 3) (配点 10)

問1 苦鉄質岩からケイ長質岩までのほとんどすべての火成岩に、主要な造岩鉱物として含まれるものは何か。また、その鉱物のプレパラート(薄片)を偏光顕微鏡で観察したときの特徴は次の文a～cのどれか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。 1

- a 暗い褐色から薄い赤褐色への著しい多色性が観察される。
- b 白色や灰色、黒色の干渉色が繰り返して変化する縞模様^{しま}がみられることが多い。
- c 開放(平行)ニコルではほとんど無色であるが、直交ニコルにすると赤色や青色の鮮やかな干渉色が観察される。

	造岩鉱物	偏光顕微鏡下での特徴
①	かんらん石	a
②	かんらん石	b
③	かんらん石	c
④	斜長石	a
⑤	斜長石	b
⑥	斜長石	c
⑦	石 英	a
⑧	石 英	b
⑨	石 英	c

問 2 ケイ長質のマグマ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。 2

- ① ケイ長質のマグマは、苦鉄質のマグマの結晶分化作用により、つくり出されることがある。
- ② 花こう岩が斑^{はん}れい岩と比べて白っぽく見えるのは、花こう岩のほうが含まれる有色鉱物(苦鉄質鉱物)の割合が低いからである。
- ③ 花こう岩体の周辺に接触変成岩が形成されるのは、岩体周囲の岩石に含まれていた鉱物が、マグマの熱によって高温で安定な鉱物に変化するからである。
- ④ ケイ長質のマグマは苦鉄質のマグマに比べて流れやすく、一般にケイ長質溶岩は苦鉄質溶岩に比べると広範囲に広がりやすい。

地 学

問 3 次の図 1 は、ある火山岩の組織を模式的に示している。この岩石の場合、
斑 晶^{はんしょう}は斜長石であり、大きさが 1 ～ 2 mm 以上に達し、丸みを帯びたかんらん石を包有している。このような組織は、下の①～⑤の過程がある順序で起こることにより形成された。このうち 3 番目に起こった過程は何か。最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 3

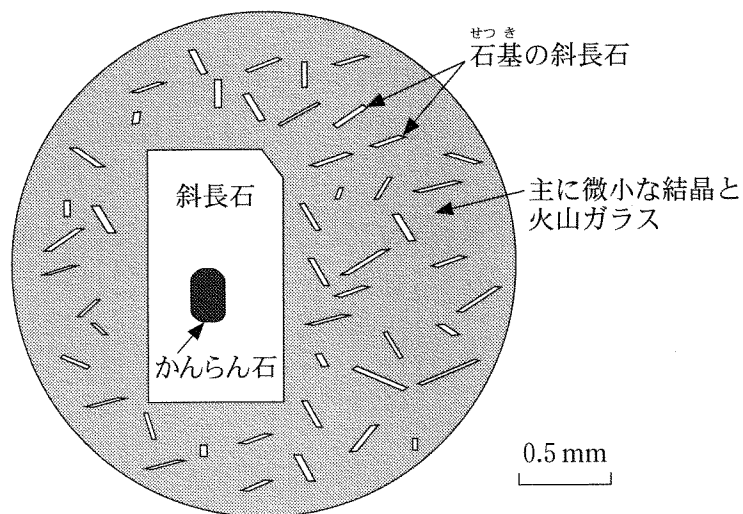


図 1 火山岩のプレパラート(薄片)を偏光顕微鏡で観察したときの模式図

- ① 斜長石の斑晶が、現在とほぼ同じ大きさ(1 ～ 2 mm)に達するまで成長した。
- ② かんらん石が結晶した。
- ③ 微小な結晶や火山ガラスからなる^{せつき}石基が形成された。
- ④ 斜長石が成長して、かんらん石を包有した。
- ⑤ かんらん石が表面から融解して丸みを帯びた。

(下 書 き 用 紙)

地学の試験問題は次に続く。

第7問 (選択問題)

地球の大気について述べた次の文章を読み、下の問い(問1～3)に答えよ。

〔解答番号 1 ～ 3 〕(配点 10)

地球大気の成分はその歴史を通じて変化してきたことが知られている。特に(a)二酸化炭素や(b)酸素の濃度は大きく変化してきた。大気の成分は放射やその他の過程を通じて大気の運動にも大きな影響を与える。

公転軌道が楕円であることや自転軸の傾きなどの軌道要素や自転速度も大気の運動に大きな影響を与える。例えば ア は季節変化を引き起こすおもな要因である。軌道要素は長期には周期的に変動し、この周期的変動は イ サイクルと呼ばれている。このサイクルに従って気候も長期変動することが知られている。また、地球の自転速度の変化によってコリオリの力(転向力)は変わり、その大きさは同じ風速に対して自転速度の速いほうが ウ。

問1 上の文章中の ア ～ ウ に入れる語句と語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 1

	ア	イ	ウ
①	公転軌道が楕円であること	ミランコビッチ	大きい
②	公転軌道が楕円であること	ミランコビッチ	小さい
③	公転軌道が楕円であること	氷期・間氷期	大きい
④	公転軌道が楕円であること	氷期・間氷期	小さい
⑤	自転軸の傾き	ミランコビッチ	大きい
⑥	自転軸の傾き	ミランコビッチ	小さい
⑦	自転軸の傾き	氷期・間氷期	大きい
⑧	自転軸の傾き	氷期・間氷期	小さい

問 2 前ページの文章中の下線部(a)に関連して、二酸化炭素について述べた文として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 2

- ① 金星は、膨大な量の二酸化炭素によって温室効果が顕著であり、表面温度は地球よりずっと高い。
- ② 石炭は過去の植物遺骸から形成されたものなので、それを燃やすと、その植物が生長したときに固定された過去の大気中の炭素が現代の大気中に戻ることになる。
- ③ マグマの成分には二酸化炭素も含まれていて、火山の噴火に伴って二酸化炭素も大気中に放出される。
- ④ 石灰岩地域では、二酸化炭素の溶けた雨水などによる化学的風化によって、カルスト地形などの特徴的な地形がつくられる。
- ⑤ 海洋の誕生は、当時の大気中に存在した二酸化炭素を吸収する役目を果たしたが、現在の海洋は逆に全体として大気中へ二酸化炭素を放出している。

問 3 前ページの文章中の下線部(b)に関連して、酸素やオゾンについて述べた文として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 3

- ① 現在の地球大気には酸素は約 10 % 含まれ、窒素に次いで 2 番目に多い成分である。
- ② 生物の最大級の大量絶滅は石炭紀末に起こり、その原因として、海洋で広い範囲にわたって酸素が欠乏したことが考えられている。
- ③ 酸素の同位体比 $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ は、過去の気候変動の指標であるとともに、放射年代(放射性年代)測定にも利用できるもので、気候復元によく使われている。
- ④ 成層圏では、太陽からの紫外線の作用で酸素分子 O_2 が酸素原子 O に解離し、その酸素原子が酸素分子と結合してオゾン O_3 が生成されている。
- ⑤ オゾンホールは現在では南極域上空に年間を通して存在するが、その形成は南極域上空が著しく低温で極成層圏雲が出現することと関係している。