

地 学 基 礎

(解答番号 ~)

第 1 問 地球およびその環境に関する次の問い(A～D)に答えよ。(配点 30)

A 地震災害と緊急地震速報に関する次の問い(問 1・問 2)に答えよ。

問 1 地震災害に関する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。

- ① 大きな地震後に発生する余震による地震動で、災害が発生する場合がある。
- ② 強い地震波が海中を伝わることで、津波が発生する場合がある。
- ③ 活断層は、将来活動し災害を発生させる場合がある。
- ④ 強い地震動により、山崩れなどの斜面崩壊が発生する場合がある。

問 2 次の図 1 は、ある地震の震央、都市 A、および地震観測点の位置を示す。地震発生後、震源に近い複数の観測点で P 波が観測され、震源位置が推定された。そして、観測点 B に P 波が到着してから 0.5 秒後に、都市 A が緊急地震速報を受信した。都市 A に S 波が達するのは、緊急地震速報を受信してから何秒後となるか。最も適当な数値を、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、震源の深さはごく浅いとし、P 波と S 波の速さをそれぞれ 7.0 km/s と 4.0 km/s とする。 2 秒後

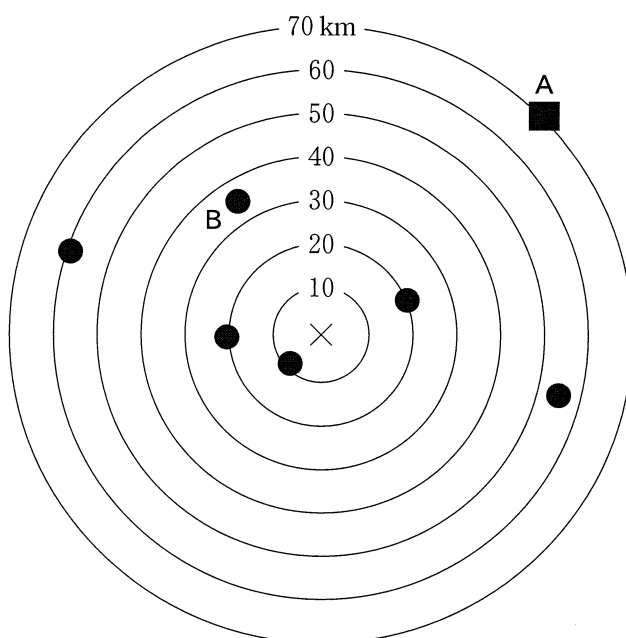


図 1 震央を中心とした都市 A および地震観測点の位置
図中の×は震央、■は都市 A、●は地震観測点の位置を表す。
数字は震央距離を表す。

- ① 5.0 ② 7.5 ③ 12 ④ 17

地学基礎

B 地球の形状に関する次の問い(問3)に答えよ。

問3 地球の形状に関する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 緯度差 1° あたりの子午線の弧の長さは、赤道よりも極のほうが短い。
- ② 地球は回転^だ楕円体であるため、太陽の南中高度が季節によって変化する。
- ③ 海洋の平均水深は、約 2000 m である。
- ④ 赤道半径は、極半径よりも長い。

C 岩石の形成過程に関する次の文章を読み、下の問い(問 4 ～ 6)に答えよ。

プレートの沈み込む場所(沈み込み帯)において、(a)海底の堆積物や堆積岩は、海洋地殻とともに地下深部にもち込まれる。沈み込み帯の深部で、強い圧力を受けて **ア** が起こると、堆積岩は板状の鉱物が一方向に配列した **イ** へと変化する。一方、島弧(弧状列島)の地下には、しばしば岩石がとけて形成されたマグマが存在する。それが地下深部で冷却・固結すれば深成岩が形成され、(b)地表に噴出すると火山岩が形成される。

問 4 上の文章中の **ア** ・ **イ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **4**

	ア	イ
①	変成作用	結晶片岩
②	変成作用	ホルンフェルス
③	変成作用	大理石
④	続成作用	結晶片岩
⑤	続成作用	ホルンフェルス
⑥	続成作用	大理石

地学基礎

問 5 前ページの文章中の下線部(a)に関連して、海洋地殻または海底の堆積岩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 海洋地殻の岩石は、主にホットスポットでの火成作用によって形成される。
- ② 海洋地殻の岩石は、その下のマントルの岩石よりも SiO_2 に富む。
- ③ チャートは、 CaCO_3 に富む岩石である。
- ④ チャートは、陸から供給された^{さいせつ}碎屑物が海底に堆積・固結した岩石である。

問 6 前ページの文章中の下線部(b)に関連して、ある火山の岩石は、^{はんじょう}斑状組織を示し、自形の石英と有色鉱物を^{はんしょう}斑晶として含んでいた。この火山の形と岩石に含まれる有色鉱物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。

6

	火山の形	有色鉱物
①	溶岩ドーム	かんらん石
②	溶岩ドーム	^{くろうんも} 黒雲母
③	^{たてじょう} 盾状火山	かんらん石
④	盾状火山	黒雲母

D 地層や大地の成り立ちと，先カンブリア時代の出来事に関する次の問い(問7～9)に答えよ。

問 7 岩石や地層に見られる組織や構造の形成に関連し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。 7

- ① 正断層は，地殻が水平に圧縮されている場所に形成されやすい。
- ② マグマが陸上に噴出しゆっくりと冷えて固まることによって，^{まくら}枕状溶岩が形成される。
- ③ 級化層理(級化，級化成層)は，混濁流(乱泥流)で形成された堆積物に見られる構造である。
- ④ 石灰質の殻をもつ有孔虫の周期的な増減によって，ストロマトライトの層状組織が形成される。

地学基礎

問 8 大地の成り立ちに関連する次の文 a・b の正誤の組合せとして最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 8

- a 地下のマグマだまりから大量のマグマが放出され、地表部が陥没すると、カルデラが形成される。
- b 河川が山地から平地に出た場所には、主として礫^{れき}や砂からなる三角州が形成される。

	a	b
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

問 9 先カンブリア時代の出来事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。

9

- ① 先カンブリア時代を通して全球凍結(全地球凍結)は起きなかった。
- ② 海中の鉄が酸化され，大規模な縞状鉄鉱層が形成された。
- ③ バージェス頁岩にみられる生物(バージェス動物群)が現れた。
- ④ 先カンブリア時代末期には，超大陸パンゲアが形成された。

地学基礎

第 2 問 大気の構造に関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ～ 3)に答えよ。

(配点 10)

地球の大気は対流圏と成層圏、中間圏、熱圏の 4 層に区分されている。対流圏と成層圏の境界(圏界面)は、平均すると高度約 ア km にある。大気中には、地球上の水の約 イ %に相当する量の水が水蒸気や雲の形で含まれていて、その大部分は対流圏下部に存在する。大気を含むことのできる水蒸気の量は気温によって決まり、水蒸気の分布は時間・空間的に大きく変動する。

問 1 上の文章中の ア ・ イ に入れる数値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。 10

	ア	イ
①	10	0.001
②	10	1
③	50	0.001
④	50	1

問 2 前ページの文章中の下線部に関連して、次の表 1 は気温と飽和水蒸気量の関係を示している。温度 30℃、湿度(相対湿度)50%の空気 1 m³ が 10℃ まで冷える間に放出される潜熱の量として最も適当な数値を、下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、1 g の水蒸気が凝結する際に放出される潜熱の量は 2.3 kJ であるとする。約 11 kJ

表 1 気温と飽和水蒸気量の関係

気温(℃)	飽和水蒸気量(g/m ³)
5	6.8
10	9.4
15	12.8
20	17.3
25	23.1
30	30.4

- ① 5.8 ② 8.4 ③ 13 ④ 21 ⑤ 24 ⑥ 48

地学基礎

問 3 大気の鉛直構造に関する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。

12

- ① 対流圏では，高度 1 km あたり約 0.65°C の割合で気温が低くなる。
- ② 成層圏の上部の気温は，成層圏の下部の気温よりも高い。
- ③ 圏界面の高さは緯度によって異なり，極域のほうが赤道域よりも高い。
- ④ 気圧は温度によって変わるので，気温が極小となる圏界面付近には気圧の極小がある。

地学基礎

第3問 宇宙の進化と惑星環境に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 10)

A 宇宙と太陽の進化に関する次の問い(問1・問2)に答えよ。

問1 約137億年前に誕生した宇宙では、その進化の過程でさまざまな現象が起こった。次の文a～cに示された現象は、どのような順序で起こったか。その順序として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

13

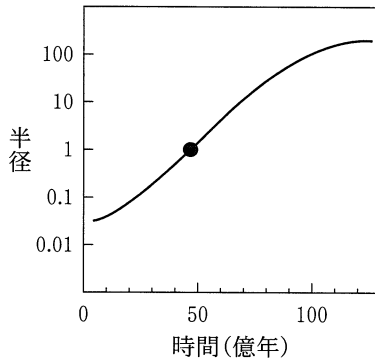
- a 炭素・酸素などを含まない最初の恒星が生まれた。
- b ガスと塵(ケイ酸塩や氷などでできた固体微粒子)からなる星間雲ができた。
- c ヘリウムの原子核がはじめてできた。

- ① a → b → c
- ② a → c → b
- ③ b → a → c
- ④ b → c → a
- ⑤ c → a → b
- ⑥ c → b → a

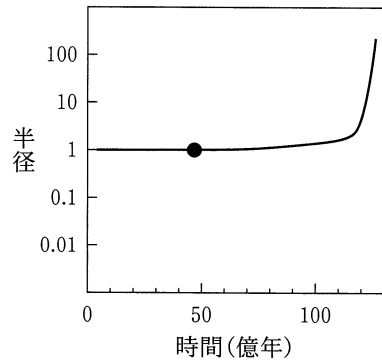
問 2 太陽中心部において水素の核融合反応が始まってからヘリウムの核融合反応が起こるまでの、太陽の半径の時間変化を模式的に示した図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、図では現在の太陽の半径を1として、その位置を黒丸で示す。

14

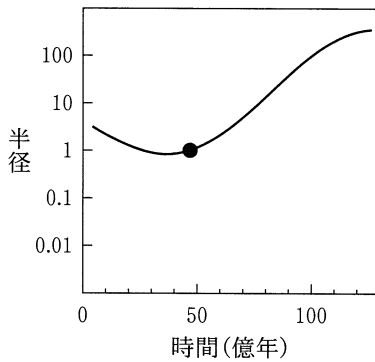
①



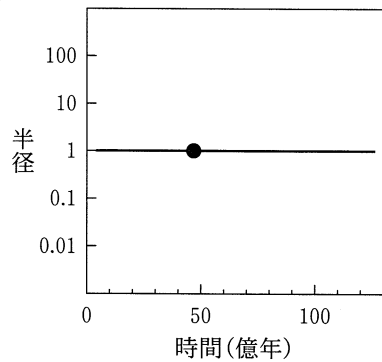
②



③



④



地学基礎

B 太陽系の惑星環境に関する次の文章を読み、下の問い(問3)に答えよ。

太陽系内で生命の存在が確認されている惑星は地球だけである。惑星が生命の生息に適した量の気や水を保つためには、適度な **ア** が必要である。また、惑星が受ける太陽放射の量は、太陽からの距離と惑星の **イ** によって決まる。

問3 上の文章中の **ア** ・ **イ** に入れる語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。 **15**

	ア	イ
①	自転速度	公転速度
②	自転速度	大きさ
③	重 力	公転速度
④	重 力	大きさ