

科目	地学
----	----

理学部

都市デザイン学部

注意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないこと。
2. 問題は1ページから8ページにわたっている。問題冊子に不備がある場合は、直ちにその旨を監督者に申し出ること。
3. 解答用紙は4枚で、問題冊子とは別になっている。解答は、すべて指定された解答用紙に記入すること。指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としない。
4. 解答の字数が指定されている場合は、その指示に従うこと。その際には、記号や英数字も1字と数えること。
5. 試験開始後に、解答用紙の指定欄（各2ヶ所ずつ）に受験番号を算用数字（アラビア数字）で記入すること。氏名を書いてはいけない。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

1 次の問いに答えなさい。

図 1.1 のような内部構造をもつ惑星を考えよう。この惑星は半径 R の球形をしており、マントル、核の 2 層からなる。核の半径は r である。マントル、核それぞれの内部では、地震波の伝わる速さは一様であり、縦波の速さはそれぞれ V_M, V_C ($V_M > V_C$) である。この惑星内の地震波の伝わり方について、下の問い (1)~(4) に答えなさい。

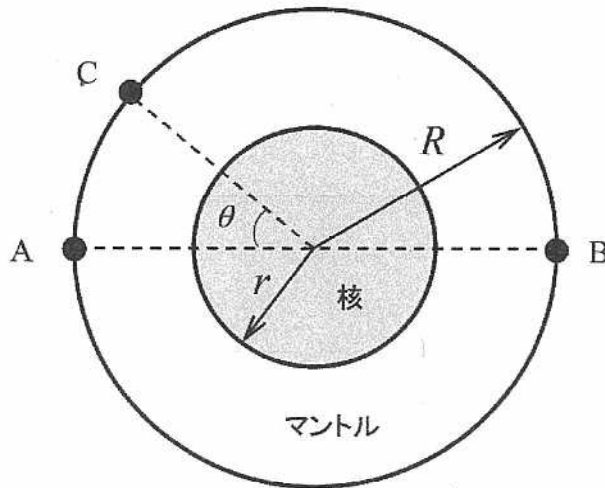


図 1.1 ある惑星の断面図。

- (1) 表面の点 A で地震が発生した。点 A で発生した地震による縦波が、マントル、核を直進して反対側の点 B に達するのに要する時間 T_1 を R, r, V_M, V_C を用いた式で表しなさい。
- (2) 点 C は、点 A から角距離が θ (ラジアン) だけ離れた表面の点である。点 A で発生した地震による縦波が、直進して点 C に達するのに要する時間 T_2 を R, V_M, θ を用いた式で表しなさい。
- (3) 点 A で発生した地震による縦波が、マントルだけを直進して到達できる最も角距離の大きな表面の点を D とする。点 D の点 A からの角距離 α が満たす式を R, r を用いて表しなさい。また、 $R = 2r$ の場合の α をラジアン単位で求めなさい。
- (4) 点 A で発生した地震による縦波が、マントルを直進して図 1.2 のようにマントルと核の境界に入射した。入射した後の縦波が核内を進む方向として最も適当なものを、図 1.2 のア~エより選んで答えなさい。また、なぜそのような方向に進むのか理由を説明しなさい。

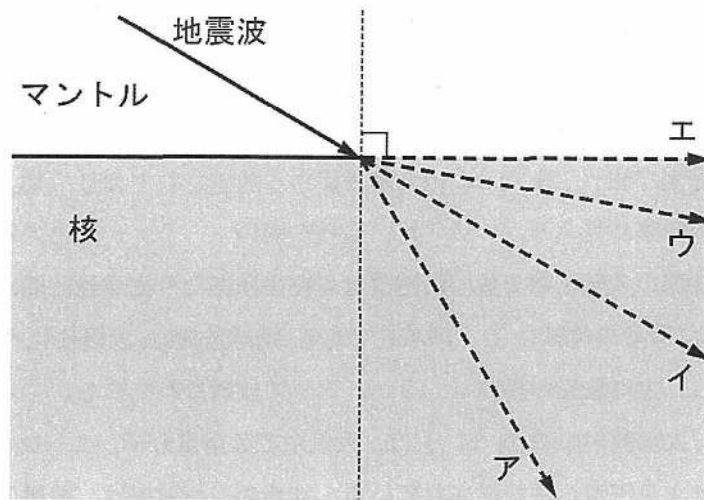


図 1.2 地震波がマントルと核の境界に入射するようす。

2 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

地球は、太陽からの放射（太陽放射）を受け一方で、自ら宇宙空間に向けてエネルギー（地球放射）を放つことで、地球のエネルギー収支は（ A ）に保たれている。

太陽放射は、温度が約（ B ）K の太陽表面から放射されており、地上生物にとって有害な（ あ ）、人間の眼に見える（ い ）、波長の短い（ う ）などの電磁波として地球に降り注いでいる。地球の大気上端で放射に垂直な単位面積あたりに単位時間に降り注ぐエネルギー量を（ え ）とよび、その値は（ C ） W/m^2 である。地球放射は、太陽に比べて低温の約（ D ）K の地球表面から、主に波長の長い（ う ）として放射されている。

地球に降り注ぐ太陽放射の約（ E ）は、大気中での空気分子、エアロゾル、雲による散乱や地表面での反射により宇宙へ跳ね返されている。地表面の反射率は、被覆の種類により異なっており、積雪、海氷や砂漠は高く、森林や海面は低くなっている。

地球放射は、その大部分が大気中の温室効果ガスや雲に吸収され、大気を暖めている。暖められた大気は（ う ）を再放射し、その約（ F ）は地表にむけて放射されている。

(1) 空欄（ あ ）～（ え ）にあてはまる語を答えなさい。

(2) 空欄（ A ）～（ F ）にあてはまる数値を下から1つずつ選びなさい。

[0 1/10 1/3 2/3 290 410 1370 5800 8300]

(3) 空欄（ B ）、（ D ）に示した太陽および地球の表面温度に関する以下の問いに答えなさい。

① 物体の表面温度と物体から放射されるエネルギーが最大になる波長を関係づける法則の名前を答えなさい。

② ①の法則で示される物体の表面温度 T (K) と放射エネルギーが最大になる波長 λ (μm) の関係式を答えなさい。

③ 太陽放射および地球放射が最も強くなる波長 (μm) を求めなさい。

(4) 春分の赤道上で、放射に垂直な単位面積に単位時間に降り注ぐ太陽放射エネルギーを空欄（ C ）の値とすると、緯度 30 度と緯度 60 度の地表面に降り注ぐエネルギー (W/m^2) を、それぞれ有効数字 3 桁で求めなさい。ただし、地球は完全な球と仮定し、大気による放射の減衰は無視するものとする。必要なら次の近似値を用いなさい。

$$\sqrt{2} = 1.41, \sqrt[3]{2} = 1.26, \sqrt{3} = 1.73, \sqrt[3]{3} = 1.44$$

- (5) 大気の温室効果によって、大気から地表にむけて再放射されるエネルギーは、地球表面を暖めている。今後、温室効果ガスの濃度が増加して地球の温暖化が進行すると、太陽放射の波長域の熱収支にどのような影響が及ぶと考えられるか。以下の 3 つの用語を用いて 80 字程度で答えなさい。

[吸収 雪氷域 反射率]

3 次の文章を読み、下の問い (1)~(4) に答えなさい。

地表に露出している地層や岩石の分布・構造、産出化石などを調べる作業を (A) 調査という。この調査で得られた地表における地層や岩石の分布を (B) 図上に表現したものを (A) 図という。この調査では、多くの露頭を観察し、^(a)地層の走向と傾斜、岩石の種類や特徴、産出する化石などを印や記号を用いて記した (C) マップを作成する。このマップをもとにして層理面に直角に各地層の厚さを求めて、^(b)地層が堆積した順序を表した (D) 図を作成する。また、地下の地層や岩石の分布を理解しやすいように、(E) 図を合わせて示すこともある。(E) 図は、走向に直角な方向で作成すると地層の傾きがよくわかる。これらの図をもとにして地史を議論するには、化石や火山灰などを用いて^(c)離れた地域にある地層の同時代性を決めることがとても重要である。

(1) 本文中の (A) ~ (E) に入る適切な語を下から選びなさい。

[地形 地質 構造 断面 断層 柱状 板状 スケッチ ルート ハザード]

(2) ① 下線部 (a) を測定する道具を何というか答えなさい。

② この道具を用いて測定したところ、次ページの図 3.1 のように示された。走向と傾斜として適切なものを、以下の I ~ VIII のうちから選びなさい。また、記号を使ってその走向と傾斜を示しなさい。

I. N60°E, 60°SW II. N30°W, 30°SW III. N10°E, 90° IV. N30°E, 60°SE
V. N60°E, 30°SW VI. N30°E, 30°NW VII. N30°E, 90° VIII. N30°E, 30°SE

(3) ① 下線部 (b) の判定に役立つ堆積構造を1つ答えなさい。

② その堆積構造を利用してどのように判定するか 50 字以内で説明しなさい。

- (4) ① 下線部 (c) を何というか答えなさい。
- ② 下線部 (c) にはどのような特徴をもつ化石が用いられるか 40 字程度で説明しなさい。
- ③ 下線部 (c) に火山灰を用いることができる理由を 40 字程度で説明しなさい。

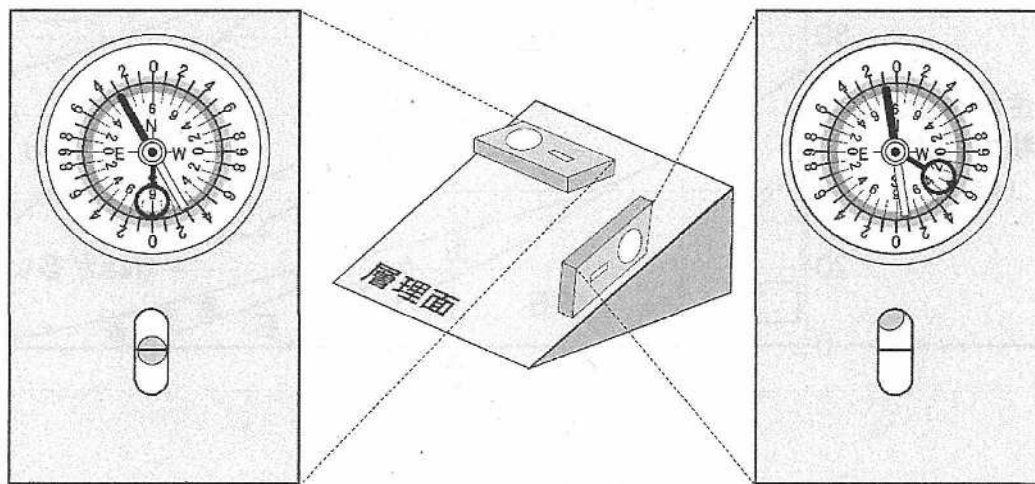


図 3.1

4

次の問いに答えなさい。

I. 図 4.1 は、深成岩に含まれる SiO_2 量 (重量%) の変化に伴う主な造岩鉱物の量比 (体積%) の変化を示した図で、A, B, C は 3 つの深成岩を示す。下の問い (1)~(3) に答えなさい。

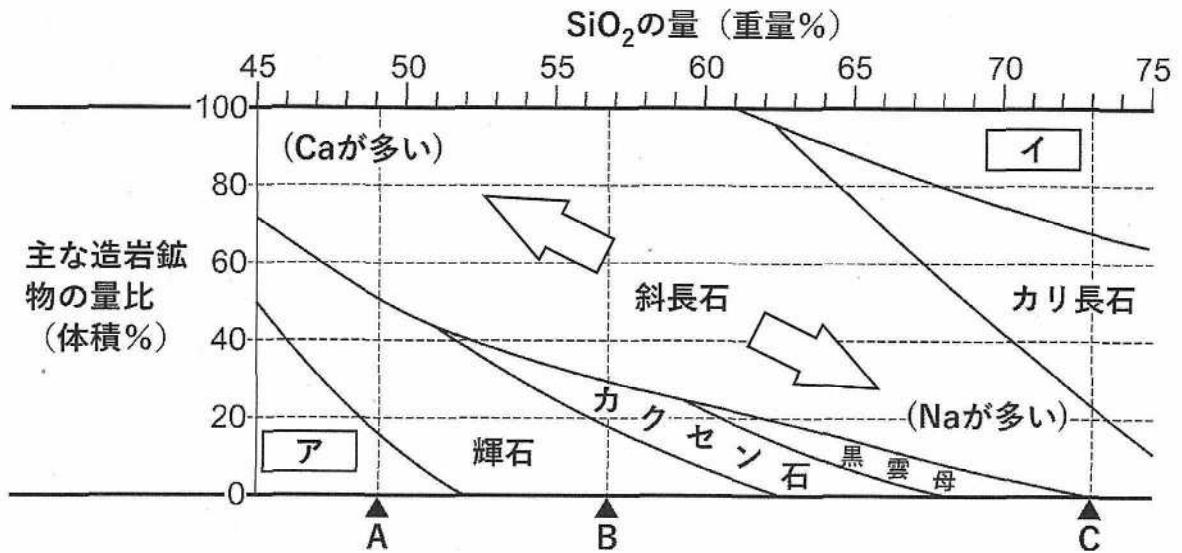


図 4.1

(1) 図 4.1 の **ア** に入る有色鉱物 (苦鉄質鉱物) の名と, **イ** に入る無色鉱物 (ケイ長質鉱物) の名をそれぞれ答えなさい。

(2) 深成岩 A, B, C の色指数を答えなさい。

(3) 深成岩 A, B, C の岩石名を答えなさい。

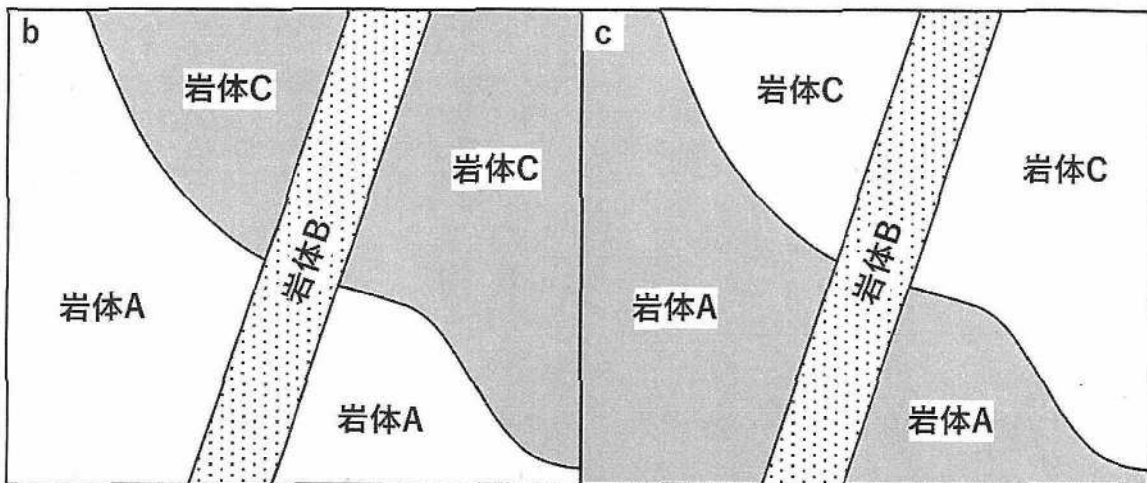
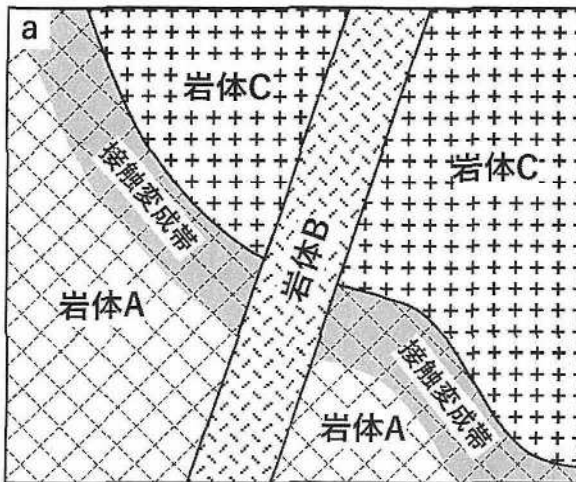
II. 次ページの図 4.2a は、深成岩 A からなる岩体 A, 深成岩 C からなる岩体 C, および深成岩 B と化学組成が等しい火山岩体 B の分布を示した地質図である。岩体 C は岩体 A に接触変成作用を与えている。また、図 4.2b と 4.2c は、図 4.2a の範囲の岩石中に含まれるある化学成分の量 (重量%) の大小を示した図である。次の問い (4)~(6) に答えなさい。

(4) 図 4.2a の岩体 B は、鉛直で板状の火山岩体である。このような形状と産状 (産出のしかた) の岩体名を答えなさい。

(5) 岩体 A~C の形成順序を答えなさい。また、そう答えた理由を 100 字以内で説明しなさい。

(6) 次の枠内の5つの選択肢から、図4.2b と 4.2c のような分布となる化学成分を全て選んでそれぞれ答えなさい。

CO ₂	(FeO + Fe ₂ O ₃)	K ₂ O	MgO	CaO
-----------------	---	------------------	-----	-----



b, c の凡例 ある化学成分の量 (重量%) の大小

■ 大	● 中	□ 小
-----	-----	-----

図 4.2

受 験 番 号						

科 目	地	学

受 験 番 号						

解 答 用 紙

(4枚の中 第1枚)

1

(1)

--

(2)

--

(3)

--

(4)

縦波が進む方向：
理由 _____

--

採 点

受験番号					

科目	地	学
----	---	---

受験番号					

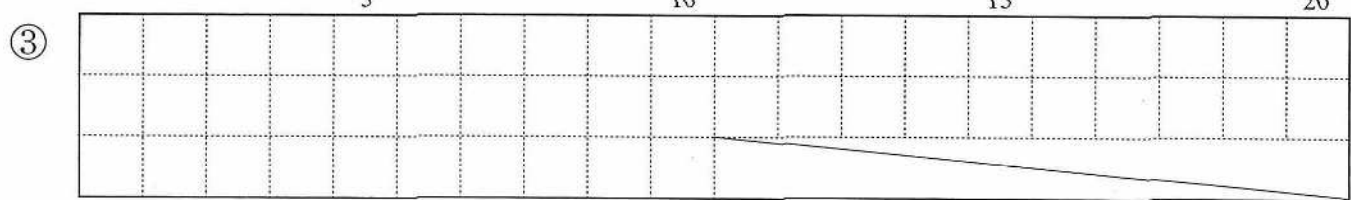
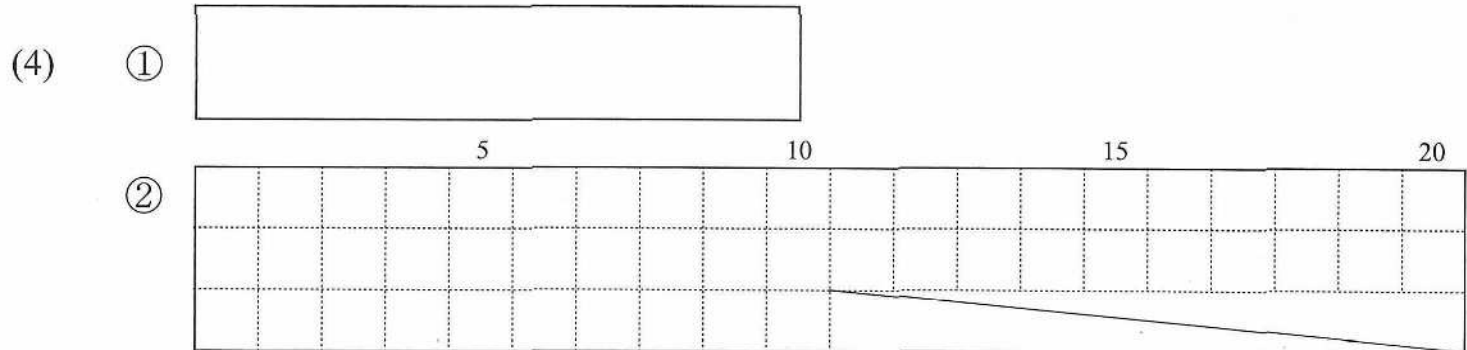
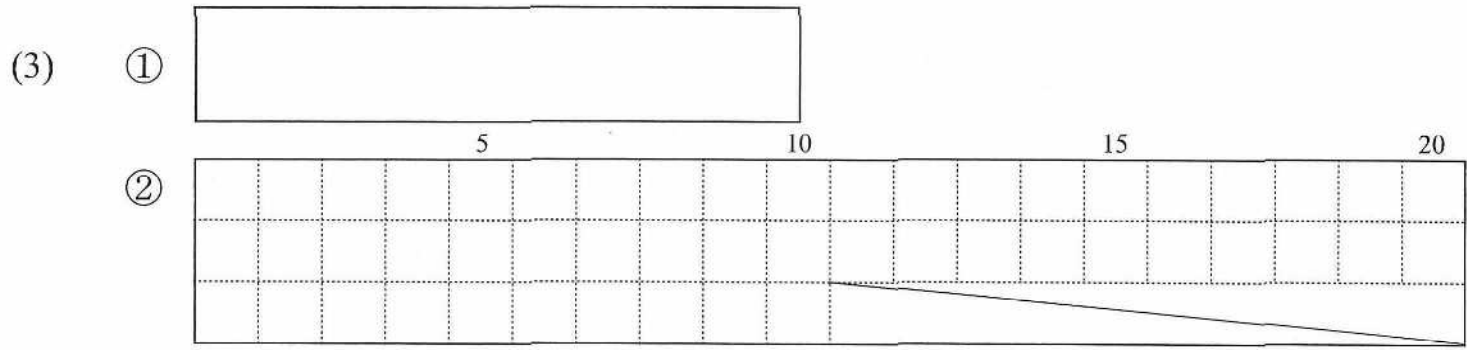
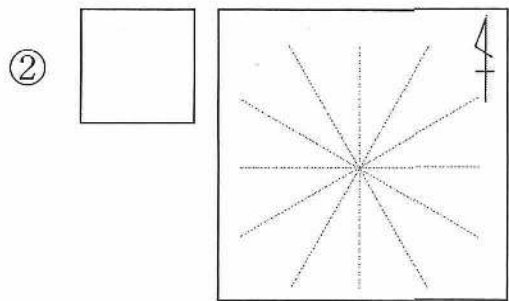
解答用紙

(4枚の中 第3枚)

3

(1) A B C
 D E

(2) ①



採点

