

前期日程

平成29年度 一般入試

科目	地 学
----	-----

理 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5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6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された解答は、評価（採点）の対象としない。
4. 試験開始後に、解答用紙の指定欄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。
5. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

実施年月日
29. 2. 25
富山大学

1 次の文中の空欄 [①] ~ [③] に適切な数値, [④] ~ [⑩] に適切な数式を記入しなさい。

地球上の静止した物体に作用する重力は, 地球の質量による万有引力と, 地球の自転によって生じる遠心力の合力である。地球を半径 6.4×10^6 m の球, 自転角速度を 7.3×10^{-5} rad/s としたとき, 赤道上に静止している質量 1.0 kg の物体に働く遠心力は, [①] N である。重力加速度を 9.8 m/s^2 としたとき, 遠心力の大きさ [①] N は, 同物体に作用する重力の約 [②] % である。遠心力を無視すると, 地球の質量は, 万有引力定数を $6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$ とした万有引力の式から [③] kg と求められる。

未知の惑星が発見されると, 探査の一環として惑星の質量や重力加速度が調べられる。いま半径 a の惑星 X の質量 M と重力加速度 g を知るために, 惑星上空を高度 a の円軌道で周回する人工衛星を飛ばした (図 1.1)。円運動をする人工衛星には遠心力が働く。人工衛星の質量を m , 速度を v とすると, 遠心力は [④] である。人工衛星が等速円運動を続けるためには, 万有引力と遠心力がつり合っていないてはならない。万有引力定数を G とすると, 両者には [④] = [⑤] というつり合いの関係が成り立ち, 人工衛星の速度 v は, $v = [⑥]$ と導くことができる。人工衛星の公転周期を T とすると, 人工衛星の速度 v は T を用いて $v = [⑦]$ と表されるため, [⑥] を用いることで,

$$\frac{a^3}{T^2} = [\quad \text{⑧} \quad]$$

という関係が成り立つ。この関係式を変形することにより, 惑星 X の質量 M は以下のように与えられる。

$$M = [\quad \text{⑨} \quad]$$

惑星 X が角速度 ω で自転しているとき, 惑星表面における極での重力加速度 g は, 上式を用いて,

$$g = [\quad \text{⑩} \quad]$$

で与えられる。

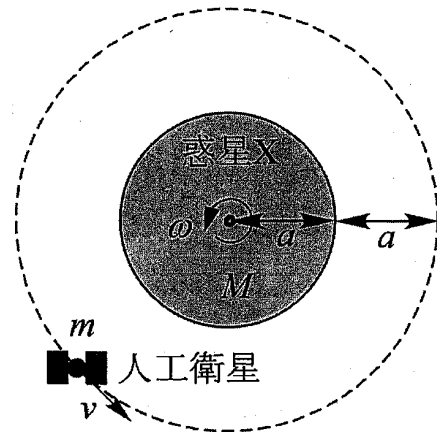


図 1.1

2 次の問1と問2に答えなさい。

問1. 地球の大気は温度の高度変化の特徴により、対流圏、成層圏、中間圏、熱圏の4つの層に分けられる。以下の(A)～(D)は、この4つの層を説明したものである。これらを読み、次の(1)～(5)に答えなさい。

- (A) この層では、高度が増すほど温度は低下する。また、冬季に夜光雲が観測されることがある。
- (B) この層では、温度が1 kmにつき約5～6℃で低下する。また、日々の天気に関わるほとんどの大気現象が起こる。
- (C) この層では、高度が増すほど温度は上昇する。また、太陽風の荷電粒子に関わる発光現象が起こる。
- (D) この層では、オゾンが多量に含まれているオゾン層が存在する。オゾンに関わる化学反応で熱が発生するため、高度が増すほど温度が上昇する。

- (1) (A)～(D)の説明文にあてはまる層の名称を、対流圏、成層圏、中間圏、熱圏の4つの中からそれぞれ答えなさい。
- (2) (A)の層の上端を何とよぶか、答えなさい。
- (3) (B)の層では下層ほど気温が高い。この理由を説明しなさい。
- (4) (C)の層でみられる太陽風の荷電粒子に関わる発光現象を何とよぶか、答えなさい。
- (5) (D)のオゾン層において熱が発生する理由を説明しなさい。

問2. 次の図2.1のように温度が30℃の空気塊が、風上側の山のふもとA地点から高さ3000 mの山頂B地点を越えて、風下側の山のふもとC地点へ下降する場合を考える。以下の(1)～(4)に答えなさい。なお乾燥断熱減率を1℃/100 mとし、湿潤断熱減率を0.5℃/100 mとする。また、いずれの場合にも空気塊と周囲の空気との間の混合、および熱の出入りはないものとする。

- (1) 山頂に達しても空気塊の水蒸気が凝結しなかったとき、山頂B地点と風下側の山のふもとC地点における空気塊の温度を、それぞれ求めなさい。またこの場合、C地点の相対湿度は、A地点と比べて高いか、低いか、もしくは同じか答えなさい。

- (2) 山頂に達する途中の高さ 2800 m で、空気塊の水蒸気が凝結し始めたが降水には至らなかったとき、山頂 B 地点と風下側の山のふもと C 地点における空気塊の温度を、それぞれ求めなさい。またこの場合、C 地点の相対湿度は、A 地点と比べて高いか、低いかわ、もしくは同じか答えなさい。なお空気塊内で凝結した水の温度変化は、考慮しないものとする。
- (3) 山頂に達する途中の高さ 1000 m で、空気塊の水蒸気が凝結し始め、その凝結した水が全て降水となったとき、山頂 B 地点と風下側の山のふもと C 地点における空気塊の温度を、それぞれ求めなさい。またこの場合、C 地点の相対湿度は、A 地点と比べて高いか、低いかわ、もしくは同じか答えなさい。なお空気塊内で凝結した水の温度変化は、考慮しないものとする。
- (4) 上記(1)～(3)をふまえて、フェーン現象について 100 字程度で説明しなさい。

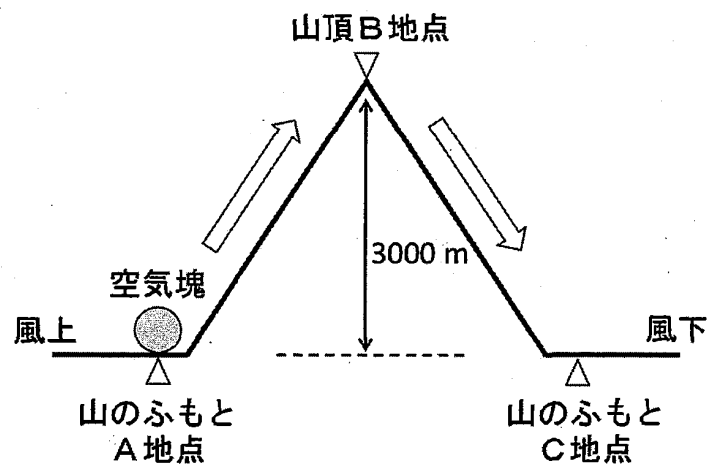


図 2.1

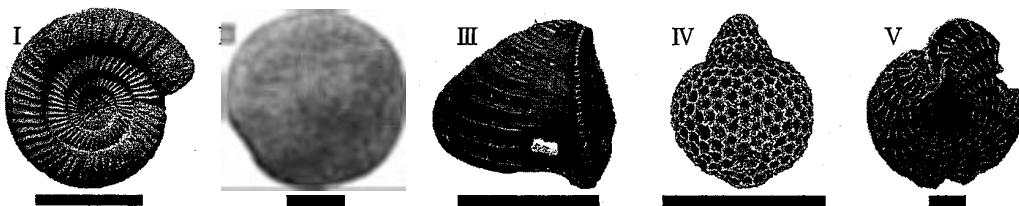
3 次の文章を読み、問いに答えなさい。

地震や大雨に起因する災害が、防災の観点から問題となっている。地震や大雨に際して山地で生じる、斜面がすべりおちる現象は [①] とよばれ、 [①] には山崩れやがけ崩れなども含まれる。また、水分を含む軟弱な地盤が広く分布する平野で、地震時にゆれによって生じる [②] 現象では、地表に生じた亀裂に沿って、砂質の土砂を含む水が多量に吹き出す噴砂がしばしばみられる。

日本列島は、(a)複数のプレートがぶつかり合う場所に位置する。海底において、急激かつ大規模な地盤の隆起や沈降を伴う地震が発生すると、波長数 10 km から数 100 km もの波である [③] が生じる。三陸海岸のようなリアス式海岸で、V字形に開いた湾の奥では、 [③] により甚大な被害となる。なお、2011 年の東北地方太平洋沖地震や 1946 年の南海地震は、海洋と大陸のプレート境界で発生するプレート境界型地震のうち、とくに [④] 型地震とよばれている。

日本列島では、海洋プレート上の堆積物が大陸プレートに付加した地層が広く観察される。山口県の秋吉台に見られる [⑤] 地形は、石灰岩地域に特有の地形である。その石灰岩は、(b)移動しないマグマ供給源である [⑥] にできる火山島の周囲に成長するサンゴ礁を起源とする。石灰岩と同様に生物岩に分類される(c)チャートは、海洋プレート上の堆積物を起源とし、主に(a) [ア] 化石殻で構成されている。

- (1) 文中の空欄 [①] ~ [⑥] を埋めるのに、適切な語句を答えなさい。
- (2) 下線部(a)について、日本列島の真下に沈み込む海洋プレートのうち、九州から四国、紀伊半島に沈み込む海洋プレート、および東北地方と北海道に沈み込む海洋プレートの名称を、それぞれ答えなさい。
- (3) 下線部(b)について、マグマの供給源として適切なものを、以下から選びなさい。
[外核、海洋地殻、大陸地殻、内核、マントル]
- (4) 下線部(c)について、その主成分を以下から選びなさい。
[Ca, Na, S, Si]
- (5) 下線部(d)について、 [ア] に適切な名称を答え、その写真を以下から選びなさい。なお標尺(黒い太線)は、I が約 10 cm、II が約 1 cm、III が約 5 cm、IV と V が約 0.1 mm である。



4 岩石の風化に関する次の文章を読み、問いに答えなさい。

マグマが地下の深い場所でゆっくり冷えていくと、鉱物粒子は十分に成長することができるので、粗粒のケイ酸塩鉱物を多く含む深成岩ができる。こうした深成岩が地表に露出すると時間とともに風化してしまう。こうした風化には機械的風化（物理的風化）と化学的風化がある。

- (1) 深成岩に分類される岩石の名称を1つ挙げなさい。
- (2) 機械的風化（物理的風化）がなぜ起きるかを説明しなさい。また機械的風化（物理的風化）は、どのような気候条件および地理的環境の地域で起きやすいかを記述しなさい。
- (3) 化学的風化がなぜ起きるかを説明しなさい。また化学的風化は、どのような気候条件および地理的環境の地域で起きやすいかを記述しなさい。

平成29年度 理学部 一般入試 (前期日程)

科目	地学
----	----

受験番号							

	総点
地学	

1

(6枚中 第1枚)

①		②		③	
---	--	---	--	---	--

④		⑤		⑥	
---	--	---	--	---	--

⑦		⑧		⑨	
---	--	---	--	---	--

⑩	
---	--

採点

科目	地学
----	----

受験番号							

2

(問題 2 の解答用紙はもう 1 枚あります)

(6 枚中 第 2 枚)

問 1

(1)

(A)	
(B)	
(C)	
(D)	

(2)

--

(3)

--

(4)

--

(5)

--

採点

科目 **地 学**

受験番号							

2 (つづき)

(6枚中 第3枚)

問2

(1)

山頂B地点での温度	
風下側の山のふもとC地点での温度	
C地点とA地点での相対湿度の大小	

(2)

山頂B地点での温度	
風下側の山のふもとC地点での温度	
C地点とA地点での相対湿度の大小	

(3)

山頂B地点での温度	
風下側の山のふもとC地点での温度	
C地点とA地点の相対湿度での大小	

(4)

--	--

採点

平成29年度 理学部 一般入試 (前期日程)

科目	地 学
----	-----

受験番号							

3

(6枚中 第4枚)

(1)

①		②		③	
---	--	---	--	---	--

④		⑤		⑥	
---	--	---	--	---	--

(2)

九州から四国，紀伊半島に沈み込む海洋プレート	
東北地方と北海道に沈み込む海洋プレート	

(3)

--

(4)

--

(5)

名称	写真

採点

科目	地学
----	----

受験番号							

4

(問題 4 の解答用紙はもう1枚あります)

(6枚中 第5枚)

(1) 深成岩に分類される岩石の名称

--

(2) 機械的風化(物理的風化)が起きる理由

--

機械的風化(物理的風化)が起きやすい気候条件および地理的環境の地域

--

採点

科目	地学
----	----

受験番号							

4

(つづき)

(6枚中 第6枚)

(3) 化学的風化が起きる理由

--

化学的風化が起きやすい気候条件および地理的環境の地域

--

採点