

地 学 基 礎

(解答番号 ~)

第1問 次の問い(A~C)に答えよ。(配点 24)

A 地球の活動に関する次の問い(問1・問2)に答えよ。

問1 地震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 地震による揺れの強さの尺度をマグニチュードという。
- ② 緊急地震速報では、震源の近くの地震計でS波を観測して、P波に伴う大きな揺れがいつ到着するかを予測する。
- ③ 地震による揺れの強さは、震源までの距離が同じであれば地盤によらず同じである。
- ④ 海溝沿いの巨大な地震によって海底の隆起や沈降が起これると、津波が発生する。

問 2 地球の緯度差 1 度に対する子午線の弧の長さは、極付近と赤道付近で異なる。極付近と赤道付近での弧の長さの大小関係と、そのようになる理由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。 2

	弧の長さの大小関係	理 由
①	赤道付近のほうが極付近よりも長い	地球が極方向にふくらんだ回転だ円体であるため
②	赤道付近のほうが極付近よりも長い	地球が赤道方向にふくらんだ回転だ円体であるため
③	極付近のほうが赤道付近よりも長い	地球が極方向にふくらんだ回転だ円体であるため
④	極付近のほうが赤道付近よりも長い	地球が赤道方向にふくらんだ回転だ円体であるため

地学基礎

B 碎屑物の挙動に関する次の図1を参照し、下の問い(問3・問4)に答えよ。

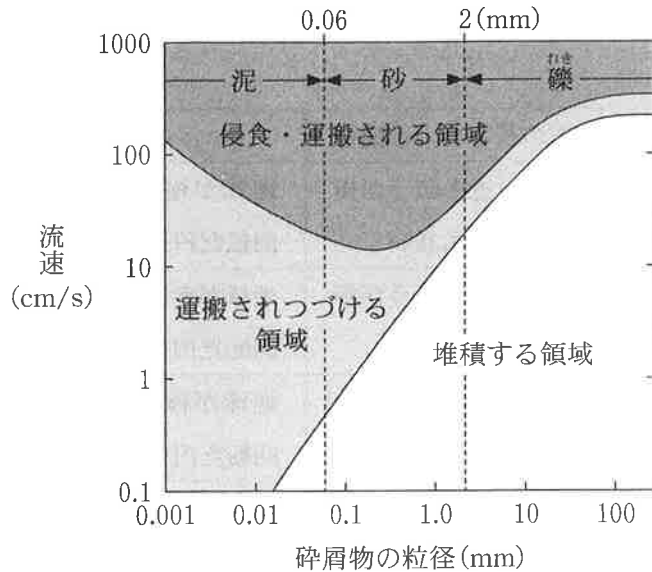


図1 侵食・運搬・堆積作用と碎屑物の粒径および流速との関係

問3 さまざまな流速下における碎屑物の挙動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 流速 10 cm/s の流手下では、静止状態にある粒径 0.01 mm の泥は動き出し、運搬される。
- ② 流速 10 cm/s の流手下では、粒径 10 mm の礫は堆積する。
- ③ 流速 100 cm/s の流手下では、粒径 0.1 mm の砂は堆積する。
- ④ 流速 100 cm/s の流手下では、静止状態にある粒径 100 mm の礫は動き出し、運搬される。

問 4 前ページの図1に示されるように、碎屑物の挙動には、碎屑物の粒径と流速が関係する。次の図2は、蛇行河川が、時間の経過に伴い移動する様子を示している。地点Xはある時期Aに蛇行河川の湾曲部の外側付近に位置していた。時間の経過とともに河川が東へ移動した結果、地点Xの堆積環境は、蛇行河川の湾曲部の内側(時期B)を経て、植物の繁茂する後背湿地(時期C)へと変化した。河川の移動に伴って地点Xで形成される地層の柱状図として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 4

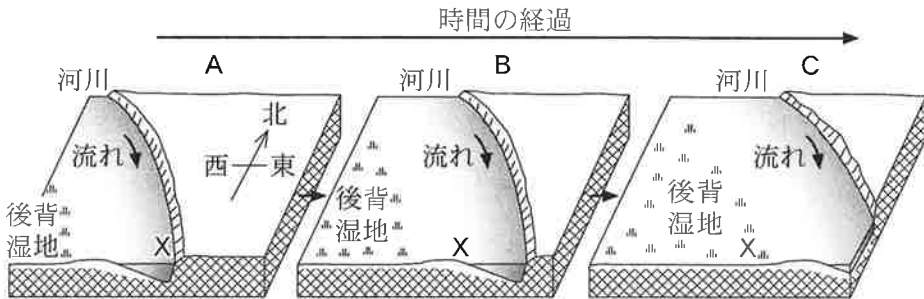
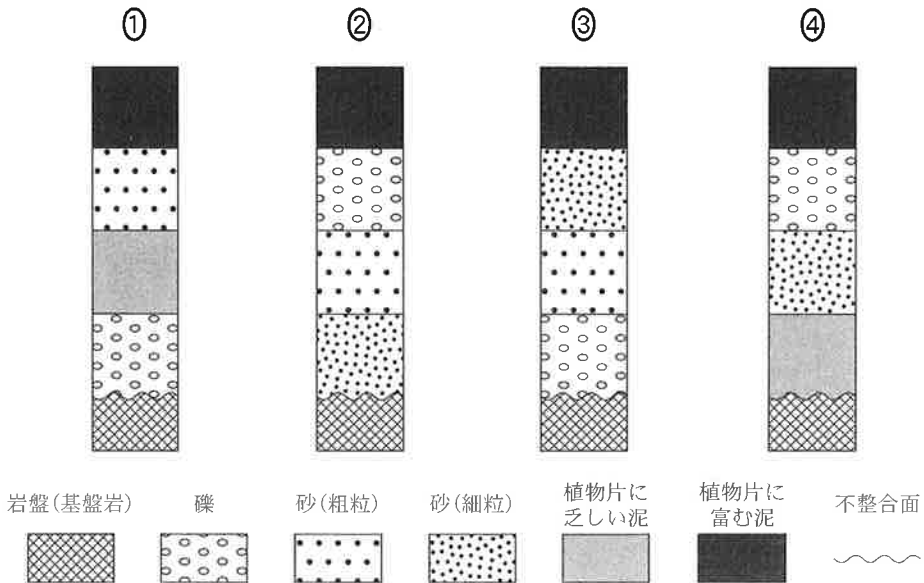


図2 時間の経過に伴う蛇行河川の移動と地点Xの堆積環境の変化



地学基礎

C 岩石に関する次の問い(問5～7)に答えよ。

問5 高校生のSさんは、次の方法a～cを用いて、花こう岩と石灰岩、チャート、斑れい岩はんの四つの岩石標本を特定する課題に取り組んだ。下の図3は、その手順を模式的に示したものである。図3中のア～ウに入れる方法a～c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。 5

<方法>

- a 希塩酸をかけて、発泡がみられるかどうかを確認する。
- b ルーペを使って、粗粒の長石が観察できるかどうかを確認する。
- c 質量と体積を測定して、密度の大きさを比較する。

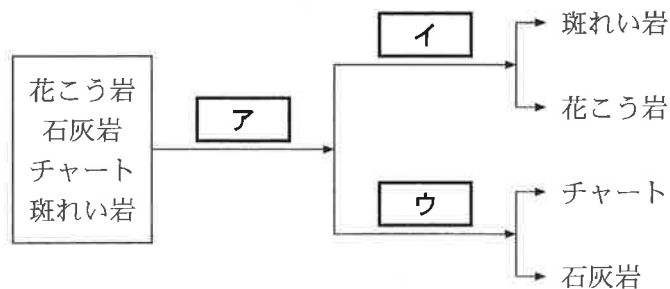


図3 四つの岩石標本の特定の手順

	ア	イ	ウ
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 6 次の文章中の **工** ・ **オ** に入れる語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。 **6**

枕^{まくらじょう}状溶岩は、マグマが水中に噴出すると形成される。次の図4は、積み重なった枕状溶岩の断面が見える露頭をスケッチしたものである。マグマの表面が水に直接触れたため、右の拡大した図中で、表面に近い部分 a は、内部の部分 b よりも冷却速度が **工** と予想できる。冷却速度の違いは、部分 a の方が部分 b より石基の鉱物が **オ** ことから確かめられる。

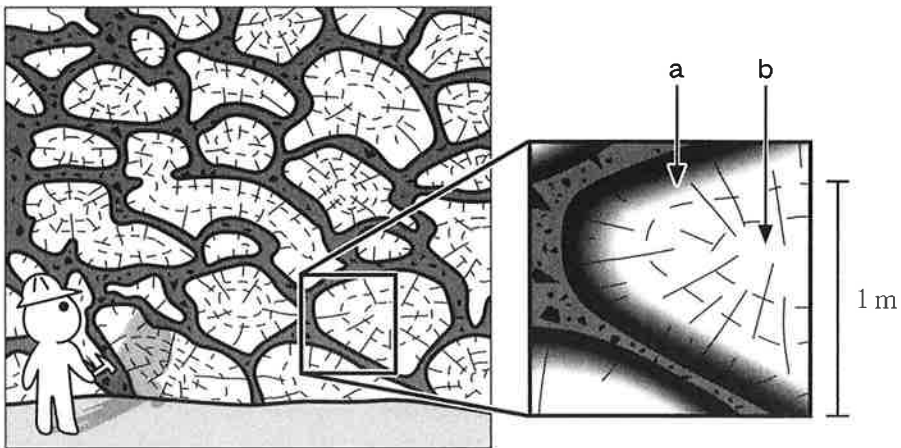


図4 積み重なった枕状溶岩の断面が見える露頭とその一部を拡大したスケッチ

	工	オ
①	速 い	粗 い
②	速 い	細かい
③	遅 い	粗 い
④	遅 い	細かい

地学基礎

問 7 溶岩 X~Z の性質(岩質, 温度, 粘度)について調べたところ, 次の表 1 の結果が得られた。表 1 中の粘度(Pa·s)の値が大きいほど, 溶岩の粘性は高い。この表に基づいて, 「SiO₂含有量が多い溶岩ほど, 粘性は高い」と予想した。この予想をより確かなものにするには, 表 1 の溶岩に加えて, どのような溶岩を調べるとよいか。その溶岩として最も適当なものを, 下の①~④のうちから一つ選べ。 7

表 1 溶岩 X~Z の性質

	岩 質	温度(°C)	粘度(Pa·s)
溶岩 X	玄武岩質	1100	1×10^2
溶岩 Y	デイサイト質	1000	1×10^8
溶岩 Z	玄武岩質	1000	1×10^5

- ① 1050 °C の玄武岩質の溶岩
- ② 1000 °C の安山岩質の溶岩
- ③ 950 °C の玄武岩質の溶岩
- ④ 900 °C の安山岩質の溶岩

(下書き用紙)

地学基礎の試験問題は次に続く。

地学基礎

第2問 次の問い(A・B)に答えよ。(配点 13)

A 台風と高潮に関する次の文章を読み、下の問い(問1・問2)に答えよ。

台風はしばしば高潮の被害をもたらす。これは、(a)気圧低下によって海水が吸い上げられる効果と、(b)強風によって海水が吹き寄せられる効果とを通じて海面の高さが上昇するからである。次の図1は台風が日本に上陸したある日の18時と21時の地上天気図である。

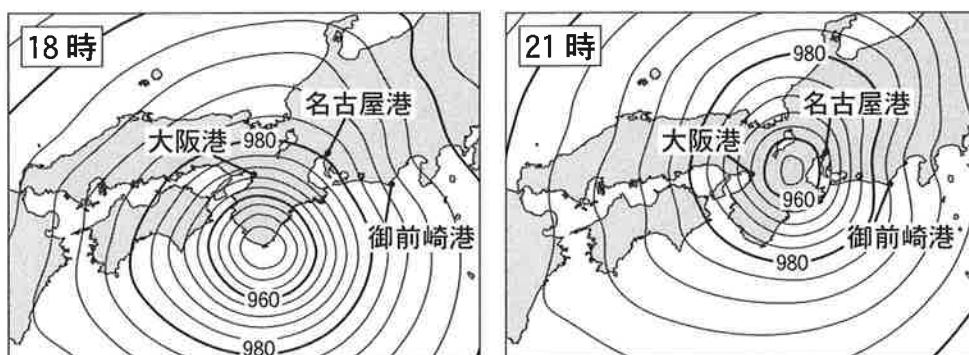


図1 ある日の18時と21時の地上天気図

等圧線の間隔は4 hPa である。

問1 図1の台風において下線部(a)の効果のみが作用しているとき、名古屋港における18時から21時にかけての海面の高さの上昇量を推定したの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。なお、気圧が1 hPa 低下すると海面が1 cm 上昇するものと仮定する。 cm

① 9

② 18

③ 36

④ 54

問 2 次の表 1 は、前ページの図 1 の台風が上陸した日の 18 時と 21 時のそれぞれにおいて、前ページの文章中の下線部(b)の効果のみによって生じた海面の高さの平常時からの変化を示す。X, Y, Z は、大阪港, 名古屋港, 御前崎港のいずれかである。各地点に対応する X~Z 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。

9

表 1 下線部(b)の効果による海面の高さの平常時からの変化 (cm)
+は上昇, -は低下を表す。

	18 時	21 時
X	-66	+5
Y	+63	+215
Z	+31	+32

	大阪港	名古屋港	御前崎港
①	X	Y	Z
②	X	Z	Y
③	Y	X	Z
④	Y	Z	X
⑤	Z	X	Y
⑥	Z	Y	X

地学基礎

B 地球温暖化に関する次の問い(問3・問4)に答えよ。

問3 次の文章中の **ア**・**イ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 **10**

地球温暖化には、その影響を抑制もしくは促進させるしくみはたらくことが考えられている。例えば、地球温暖化により雲の量が増加したと仮定する。雲の量が増加し、雲による太陽放射の反射が **ア** すると、地表気温の上昇が抑制されると予想される。一方、雲の量が増加し、雲による地表面方向の赤外放射が **イ** すると、地表気温の上昇が促進されると予想される。

	ア	イ
①	減少	増加
②	減少	減少
③	増加	増加
④	増加	減少

問 4 地球温暖化に関連した温室効果について述べた文として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 11

- ① 現在の地球全体の平均地表気温は、温室効果の影響がなければ0℃を下まわる。
- ② 温室効果によってペルー沖の海面水温が上昇する現象をエルニーニョ(現象)と呼ぶ。
- ③ 温室効果は、太陽系の惑星の中で地球でしかみられない。
- ④ 二酸化炭素は温室効果ガスであるが、メタンは温室効果ガスではない。

地学基礎

第3問 次の問い(A・B)に答えよ。(配点 13)

A 太陽と宇宙の進化に関する次の問い(問1・問2)に答えよ。

問1 現在の太陽は、その進化段階のうち、どれに分類されるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 12

- ① 原始星 ② 主系列星 ③ 赤色巨星 ④ 白色矮星

問 2 宇宙の進化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。 13

- ① 宇宙の誕生から約 3 秒後までに、水素とヘリウムの原子核がつけられた。
- ② 宇宙の誕生から約 38 万年後に、水素の原子核が電子と結合した。
- ③ 宇宙の誕生から約 45 億年後に、最初の恒星が誕生した。
- ④ 宇宙の誕生から現在までに、約 318 億年経過した。

地学基礎

B 天体の観測に関する次の文章を読み、下の問い(問3・問4)に答えよ。

ある年の1月15日に、図1の左図に示す天体を観測した。図1の右図は左図中の四角形で囲まれた領域における星の明るさと分布を示した図であり、天体像が大きいほど明るいことを示す。時間をおいて、この天体を観測したところ、図2(a)、(b)に示すように、急に明るい天体Xが現れ、徐々に暗くなっていった。

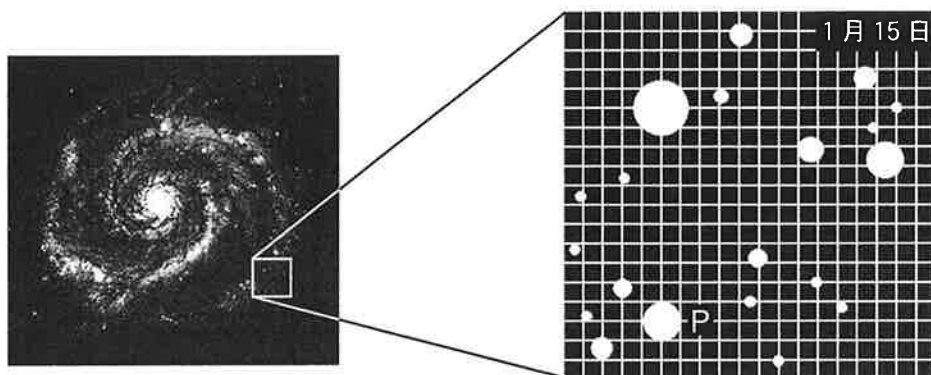


図1 天体全体の画像(左図)と星の分布図(右図)

右図は左図中の四角形で囲まれた領域における星の明るさと分布を示す。

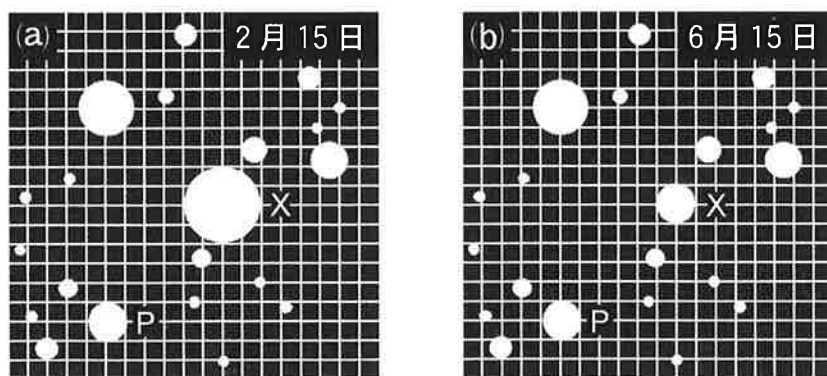


図2 図1の右図の領域における天体像の時間変化

(a)、(b)はそれぞれ同じ年の2月15日、6月15日における星の明るさと分布を示す。

問 3 前ページの図 1 の左図に示された天体の種類として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 14

- ① 惑星状星雲 ② 散開星団 ③ 球状星団 ④ 渦巻銀河

問 4 前ページの図 2 (a), (b)において、天体 P の明るさを表す等級(見かけの等級)は 20.0 等で一定であった。図 2 中の天体像の面積と等級の間には、次の図 3 のような関係があった。天体 X の等級は、6 月 15 日には天体 P と等しかった。2 月 15 日における天体 X の等級を表す数値として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 15

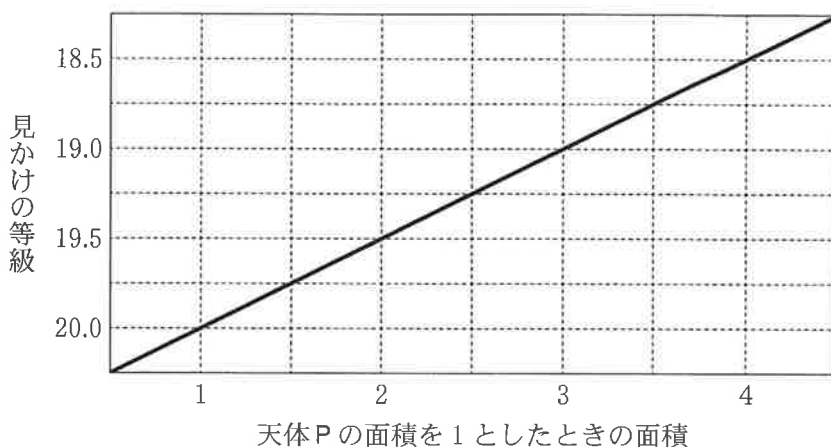


図 3 天体像の面積と見かけの等級の関係

- ① 18.5 ② 19.0 ③ 19.5 ④ 20.0