

共通テスト 追試験

2023

地学

地学：

解答時間 60 分 配点 100 点

本問題は大学入試センターからの提供・許諾を得て教学社が
再現したものを掲載しています。

本問題の無断複製・転載を禁じます。

地 学 基 礎

(解答番号 ~)

第 1 問 次の問い(A~D)に答えよ。(配点 23)

A 太陽系の惑星に関する次の問い(問 1)に答えよ。

問 1 次の文章を読み、・に入れる語の組合せとして最も適当なものを、後の①~④のうちから一つ選べ。

太陽系の代表的な惑星の諸量を示した次の表 1 を見ると、地球型惑星である地球やは、木星型惑星である木星や土星にくらべ、赤道半径は小さいが、平均密度が大きいことがわかる。また、木星型惑星では自転周期が短く遠心力が大きいいため、地球型惑星にくらべが大きい。

表 1 太陽系の代表的な惑星の諸量

| 惑 星 | 赤道半径 (km) | へんべいりつ 偏平率 | 平均密度 (g/cm ³) | 重 力 (地球を 1) | 自転周期 (日) |
|--------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------|----------------|-------------|
| <input type="text" value="ア"/> | 3396 | $\frac{1}{170}$ | 3.93 | 0.38 | 1.026 |
| 地 球 | 6378 | $\frac{1}{298}$ | 5.51 | 1 | 0.997 |
| 土 星 | 60268 | $\frac{1}{10}$ | 0.69 | 0.93 | 0.444 |
| 木 星 | 71492 | $\frac{1}{15}$ | 1.33 | 2.37 | 0.414 |

表中の惑星は赤道半径の小さい順に並べてある。

| | ア | イ |
|---|----|-----|
| ① | 金星 | 重力 |
| ② | 金星 | 偏平率 |
| ③ | 火星 | 重力 |
| ④ | 火星 | 偏平率 |

B 緊急地震速報に関する次の問い(問2)に答えよ。

問2 緊急地震速報は、振幅の大きなS波が到着する前に列車を止めるなど、地震被害の軽減に役立っている。緊急地震速報が地震の発生の20秒後に出され、新幹線が停止するには60秒かかるとする。S波の到着前に新幹線を停止させることができるのは、地震発生時に震源から何km以上離れた場所を走行している場合か。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、S波の速度は4km/秒とする。また、新幹線の速度はS波の速度よりも十分遅いので、地震が発生してから新幹線が停止するまでの移動距離は考えない。 km

① 80

② 160

③ 240

④ 320

C 地球の歴史と古生物の進化に関する次の文章を読み、後の問い(問3・問4)に答えよ。

生物進化の大きな傾向として、生物は海洋から陸域へ生息場所を広げていった。一方、ある分類群に着目すると、陸域に現れたのち、海洋を新しい生息場所として獲得したものもある。たとえば、(a) 爬虫類は、まず陸域に現れ、ジュラ紀になると首長竜が海洋へ進出した。 また、(b) 哺乳類も同様に、まず陸域に現れ、古第三紀にクジラが海洋へ進出した。 次の表2は、これらのできごとの一部を示したものである。

表2 地質時代の区分と爬虫類・哺乳類の進化

| 地質時代の区分とできごと | 古 生 代 | | | | | | 中 生 代 | | | 新 生 代 | | | |
|--------------|-------------|--------|--------|------|------|-----|-------|---------------|------|-------|---------------|------|-----|
| | 先カンブリア時代 | カンブリア紀 | オルドビス紀 | シルル紀 | デボン紀 | 石炭紀 | ペルム紀 | 三畳紀 | ジュラ紀 | 白亜紀 | 古第三紀 | 新第三紀 | 第四紀 |
| | 5.41 億年前 | | | | | | | 2.52 億年前 | ↑ | | 0.66 億年前 | ↑ | |
| | | | | | | | | 首長竜が 海洋へ進出 | | | クジラが 海洋へ進出 | | |

問3 上の文章中の下線部(a)と(b)に関連して、爬虫類が陸域に現れてから首長竜が海洋へ進出するまでにかかった時間と、哺乳類が陸域に現れてからクジラが海洋へ進出するまでにかかった時間はほぼ等しい。この時間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 約5000万年
- ② 約1億5000万年
- ③ 約3億5000万年
- ④ 約5億5000万年

問 4 前ページの文章中の下線部(a)と(b)に関連して，爬虫類が陸域に現れてから首長竜が海洋へ進出するまでの時代と，哺乳類が陸域に現れてからクジラが海洋へ進出するまでの時代は一部重なる。その重なった時代に起きたできごととして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

| |
|---|
| 4 |
|---|

- ① 裸子植物の出現
- ② しまじょう 縞状鉄鉱層の形成
- ③ 生物の大量絶滅
- ④ 全球凍結(スノーボール・アース)

D 岩石に関する次の問い(問5～7)に答えよ。

問5 次の文章を読み、・に入れる語の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。

ある地域から深成岩Aと深成岩Bを採取した。次の図1は、それぞれの深成岩の色指数を測定するために、研磨面に5mm方眼の透明シートをのせ、有色鉱物を黒いペンで写し取ったものである。黒色で塗られていない部分は無色鉱物を表している。この深成岩Aと深成岩Bを比較すると、深成岩Aの方がFe(鉄)やMg(マグネシウム)はよりと推測できる。また、深成岩Bの方が密度はよりと推測できる。

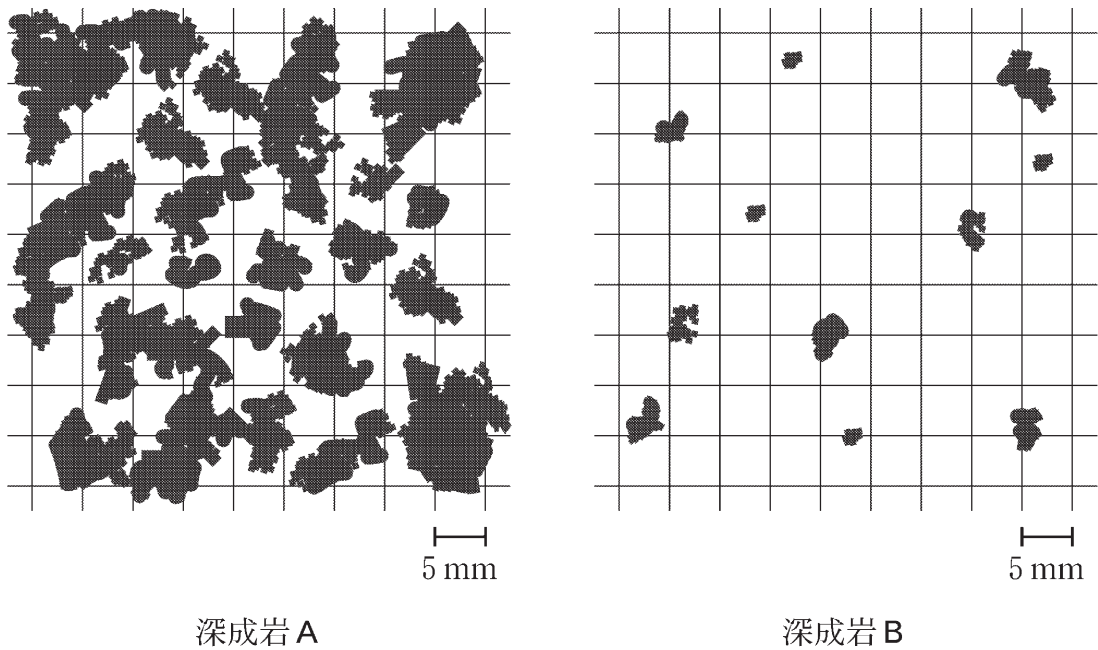


図1 深成岩Aと深成岩Bの有色鉱物を方眼シートに写し取ったもの

| | ウ | エ |
|---|-----|-----|
| ① | 多い | 大きい |
| ② | 多い | 小さい |
| ③ | 少ない | 大きい |
| ④ | 少ない | 小さい |

問 6 火山岩について述べた文として適当なものを、次の①～⑤のうちから二つ
選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ・

- ① 岩石中に含まれる Al_2O_3 量(質量%)で火山岩の分類は行われる。
- ② ガラス質の物質が含まれることがある。
- ③ 大きさのほぼそろった結晶からなる等粒状組織とうりゆうじょうをもつものが多い。
- ④ 粗粒な結晶と細粒な結晶などからなる斑状組織はんじょうをもつものが多い。
- ⑤ 底盤ていばん(バソリス)と呼ばれる大規模な岩体をつくることがある。

問 7 次の文章を読み、**オ**・**カ**に入れる語の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 **8**

次の図 2 は、ある地域の接触変成帯を模式的に示したものである。この地域の泥岩は、花こう岩の貫入に伴う**オ**の影響により変成作用を受け、花こう岩に接した部分**C**は**カ**に変わった。

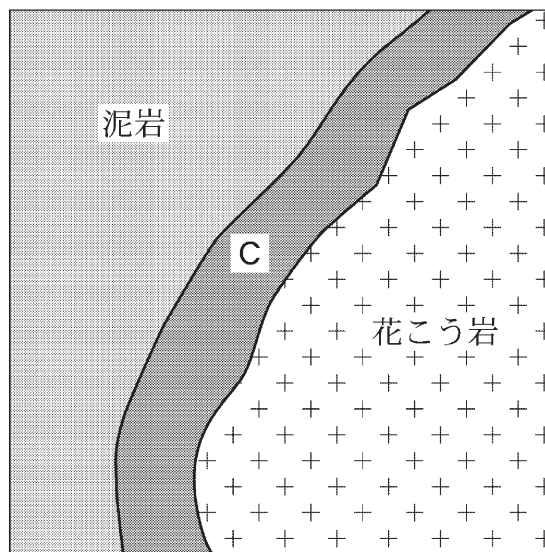


図 2 ある地域の接触変成帯の模式図

| | オ | カ |
|---|-----|--------------------|
| ① | 熱 | ホルンフェルス |
| ② | 熱 | 片麻岩 ^{へんま} |
| ③ | 圧 力 | ホルンフェルス |
| ④ | 圧 力 | 片麻岩 |

第2問 次の問い(A・B)に答えよ。(配点 7)

A 大気中の水蒸気に関する次の文章を読み、後の問い(問1)に答えよ。

一定の体積の空気が含むことができる最大の水蒸気量は気温だけに依存し、飽和水蒸気量という。次の図1に気温と飽和水蒸気量の関係を示す。

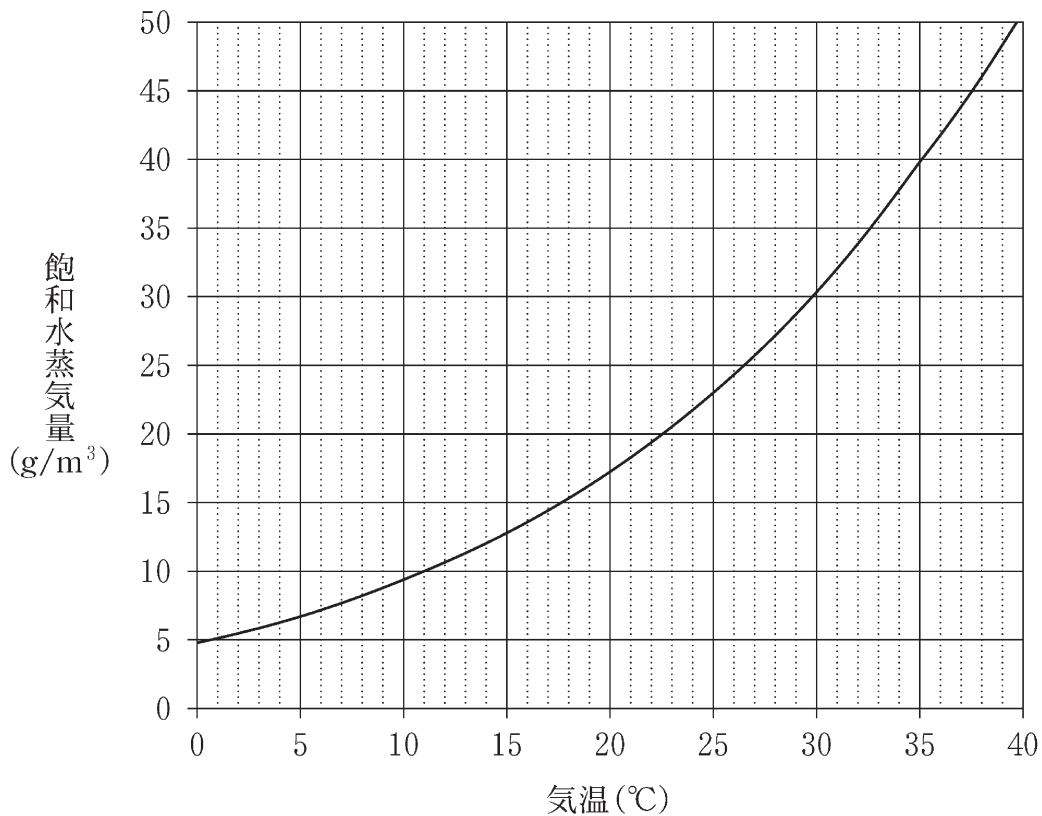


図1 気温と飽和水蒸気量の関係

問1 気温 35 °C、相対湿度 50 % の一様な空気からなる、底面積 1 m²、高さ 1000 m の空気柱を考える。この空気の気温が 11 °C に低下し、凝結した水蒸気はすべて降水となった。このときの降水量 (mm) として最も適当な数値を、次の①~④のうちから一つ選べ。ただし、水の密度は 10⁶ g/m³ とする。また、空気柱の底面積と高さの変化は無視する。 mm

- ① 1 ② 3 ③ 10 ④ 30

B 海洋表層の循環に関する次の問い(問2)に答えよ。

問2 次の文章を読み、・に入れる語の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。

海洋表層の循環は、おもに海上風で駆動され、陸地の影響も受ける。偏西風と貿易風の間、緯度帯の海洋では、亜熱帯循環(亜熱帯環流)が形成され、その循環の向きは、北太平洋では回りである。一方、南半球では、によって駆動され、南極大陸の周りを時計回りに流れる海流があり、これは南極周極流(南極環流)と呼ばれる。

| | ア | イ |
|---|-----|-----|
| ① | 時計 | 偏西風 |
| ② | 時計 | 貿易風 |
| ③ | 反時計 | 偏西風 |
| ④ | 反時計 | 貿易風 |

第3問 次の問い(A・B)に答えよ。(配点 10)

A 太陽系の形成に関する次の問い(問1)に答えよ。

問1 次の図1は、ある時期の原始太陽系星雲の断面の模式図であり、●と○で示したように、微惑星は場所によってその成分が異なる。図中のアに入れる語と、それが○の微惑星に多く含まれる理由の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 11

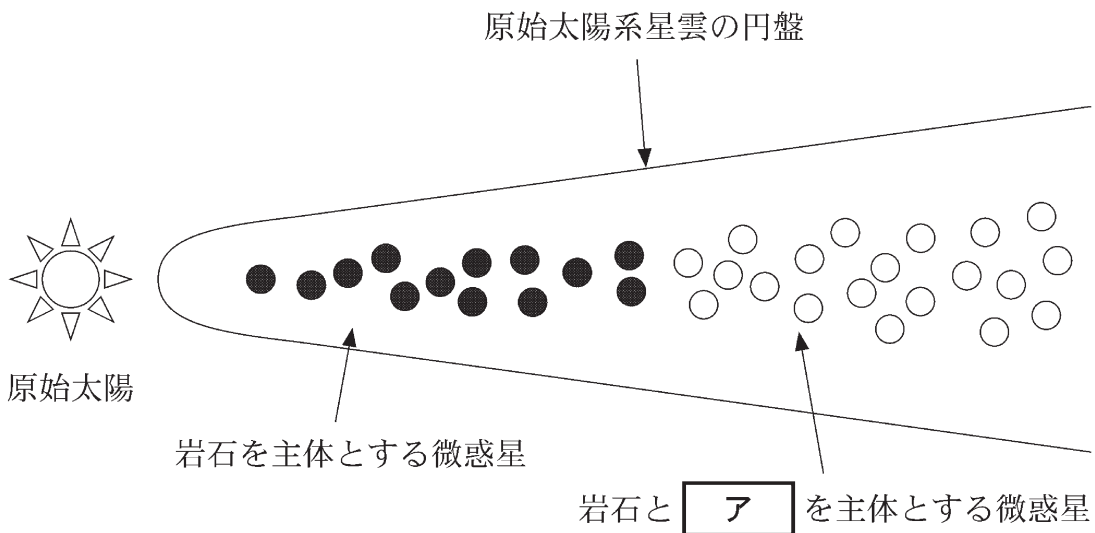


図1 原始太陽系星雲の断面の模式図

| | ア | 理由 |
|---|------|--------------|
| ① | 水素ガス | 太陽による重力が弱いため |
| ② | 水素ガス | 温度が低いため |
| ③ | 氷 | 太陽による重力が弱いため |
| ④ | 氷 | 温度が低いため |

B 宇宙の進化と歴史に関する次の文章を読み、後の問い(問2・問3)に答えよ。

ビッグバンで宇宙が誕生してから約3分後には、陽子と **イ** が結合し、**ウ** が形成された。さらに、(a) 約38万年後には水素原子が形成された。

問2 上の文章中の **イ**・**ウ** 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。 **12**

| | イ | ウ |
|---|-----|---------|
| ① | 電 子 | バリウム原子核 |
| ② | 電 子 | ヘリウム原子核 |
| ③ | 中性子 | バリウム原子核 |
| ④ | 中性子 | ヘリウム原子核 |

問3 上の文章中の下線部(a)の現象と、地球大気において空気塊が上昇して雲が形成される現象には**共通点**がある。その説明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 どちらの現象も、膨張に伴う温度の上昇によって引き起こされる。
- ② どちらの現象も、膨張に伴う温度の低下によって引き起こされる。
- ③ どちらの現象においても、形成の結果、光の進路が妨げられ、遠くまで見通せなくなる。
- ④ どちらの現象においても、形成の結果、光の進路を妨げるものがなくなり、遠くまで見通せるようになる。

第4問 自然災害に関する次の問い(問1～3)に答えよ。(配点 10)

問1 台風の通過に伴う強風によって、建物の倒壊などの被害が生じることがあるので、風の変化に注意する必要がある。たとえば、ある台風が通過したときに、東京における風向が東風→南風→西風のように時間変化したとする。この台風の経路として考えられるのは次の図1に示した経路A～Dのうちどれか。最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 14

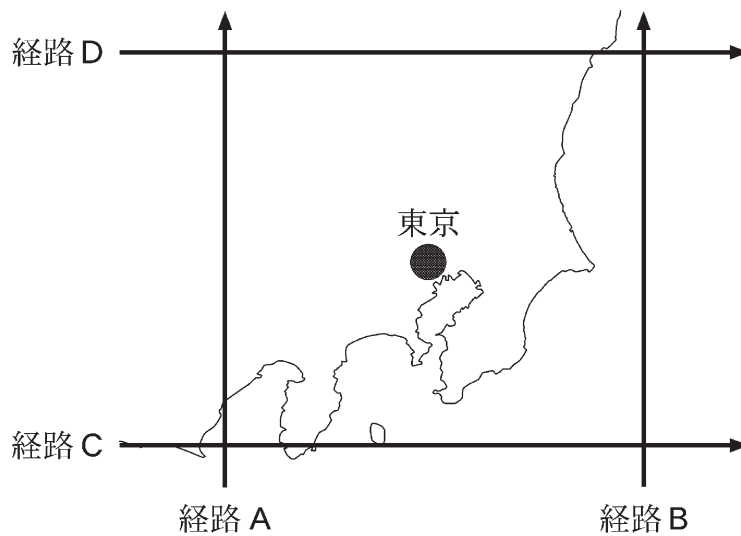


図1 関東地方付近を通過した台風の経路の模式図

- ① 経路A ② 経路B ③ 経路C ④ 経路D

問2 台風の通過に伴って、臨海部では、高潮による浸水などの被害が生じることがある。台風によって高潮が引き起こされる要因、または高潮による水位上昇がより深刻な被害につながる要因として**適当でないもの**を、次の①～④のうちから一つ選べ。 15

- ① 台風による気圧低下のため、海面が吸い上げられる。
② 台風による強風により、海水が沿岸に吹き寄せられる。
③ 高潮による水位上昇を、海陸風がさらに増大させる。
④ 高潮の発生が満潮時と重なる。

問 3 台風や前線の活動による大雨は、斜面崩壊(がけ崩れ)や土石流、地すべりなどの大規模な土砂災害を引き起こすことがある。土砂災害について述べた文として**適当でないもの**を、次の①～④のうちから一つ選べ。

| |
|----|
| 16 |
|----|

- ① 土砂災害は大雨だけでなく、地震や火山噴火などでも引き起こされる。
- ② 土石流は、泥から礫^{れき}までさまざまな大きさの粒子が、水とともに流れる現象である。
- ③ 地すべりが発生すると、続いてその場所で液状化現象が引き起こされる。
- ④ 大雨の後は地下に含まれる水の量が増えるため、雨が止んだ後も土砂災害への注意が必要である。