

I 次の大気大循環に関する文章を読み、以下の問いに答えよ。

赤道付近では、太陽放射で温められた空気が南北から収束して ができ
る。ここでの上昇気流は ^(a) 付近の高さで南北に分流し、緯度 30 度付近で
下降流となり下層で赤道付近に戻る。この大気の循環を 循環といい、地
球自転の影響で対流圏下層では東よりの貿易風となる。一方、中緯度の偏西風帯で
は、緯度 30 度付近の下降流と 60 度付近の上昇流からなる 循環がある。
この循環は、温帯低気圧の特徴として北半球では、下層の暖気が北上して高緯度で
上昇し、上層の寒気が南下して低緯度で下降する構造 ^(b) を東西平均することで生じて
いる。

問 1 上の文章の空欄 ~ に、適当な語句を入れよ。

問 2 下線部(a)と関係し、太陽放射と地球放射の特徴とその役割について 100 字以
内で説明せよ。

問 3 下線部(b)と関係し、中緯度の温帯低気圧周辺の気圧の等値線、寒冷前線、温
暖前線を含む地上天気図、および上昇気流、下降気流の様子を図示せよ。

II 次の惑星に関する文章を読み、以下の問いに答えよ。

図1は、惑星の軌道長半径 a と公転周期 T を常用対数で表示したものである。
 $\log_{10} T$ を縦軸、 $\log_{10} a$ を横軸とすると直線が形成される。直線の傾きを簡単な数字で表すと $\boxed{\text{ア}}$ / $\boxed{\text{イ}}$ となる。このことは $T^{\boxed{\text{イ}}}/a^{\boxed{\text{ア}}}$ が一定の値となることを意味している。このような規則性は $\boxed{\text{ウ}}$ と呼ばれている。

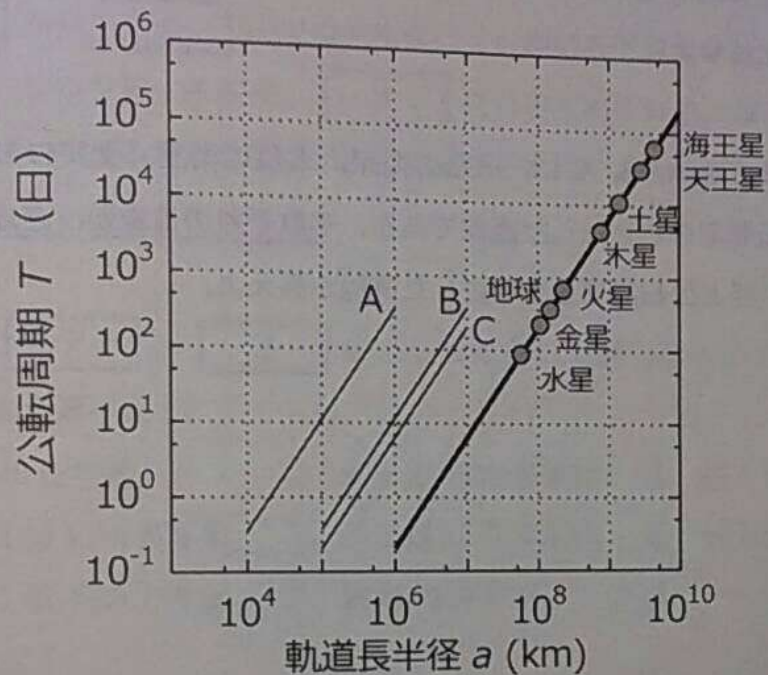


図1 太陽系天体における軌道長半径と公転周期の関係

データは <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/> より

問 1 空欄 , に当てはまる整数を入れよ。また, 空欄 に適当な語句を入れよ。

問 2 上述の を利用して, 地球の赤道上の静止気象衛星(地球の自転周期と同じ1日で地球の周りを公転する衛星)の軌道半径は, 月軌道長半径(3.84×10^5 km)の何分の1になるのか有効数字1桁で計算せよ。ただし, 月が地球のまわりを1周する時間を27日として計算してよい。計算過程も解答用紙に記述せよ。

問 3 図1の直線 A, B, C は, 火星の衛星, 木星の衛星, 土星の衛星の軌道長半径, 公転周期をもとにした直線である。それぞれの直線が, どの惑星の衛星の軌道長半径と公転周期をもとにした直線か答えよ。

Ⅲ 次の顕生代に関する文章を読み、以下の問いに答えよ。

硬い殻や骨格をもった多細胞動物が多数出現した から現在までの時代を顕生代(顕生累代)という。顕生代の地層からは化石が豊富に産出するため、代表的な動物群の絶滅や出現を基準にして顕生代は古生代、中生代、新生代に分けられている。同様に古生代、中生代、新生代はさらに細かい時代に分けられている。

から までの古生代は古い順にカンブリア紀、、、デボン紀、石炭紀、 に分けられている。カンブリア紀には現在の動物につながる様々な動物が一斉に出現した。その後オゾン層が形成されると、植物も動物も陸上に進出した。^(a)

問 1 空欄 、 に入る数値として適当なものをそれぞれ次の①～⑧から選べ。

- ① 約 10 億年前 ② 約 6 億 5000 万年前 ③ 約 5 億 4100 万年前
- ④ 約 4 億 4400 万年前 ⑤ 約 2 億 5200 万年前 ⑥ 約 2 億 100 万年前
- ⑦ 約 1 億 4500 万年前 ⑧ 約 6600 万年前

問 2 空欄 ～ に適当な語句を入れよ。

問 3 下線部(a)について、なぜオゾン層が形成されたことで生物が陸上に進出したのか、その理由を 50 字以内で説明せよ。

問 4 石炭紀に大気中の二酸化炭素濃度が低下したことが知られている。その理由を 70 字以内で説明せよ。

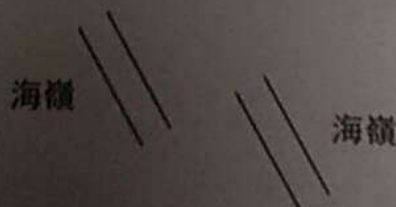
IV 次のプレートに関する文章を読み、以下の問いに答えよ。

地球の表面は複数のプレートに分割され、それぞれのプレートは変形しにくく、それぞれが別の方向に動いている。プレート境界は、プレート発散境界、プレート収束境界、プレートすれ違い境界の3タイプに分けることができる。プレート境界では二つのプレートがことなる方向に動いているため、ひずみが地下に蓄積され、蓄積されたひずみは大地震が発生することによって解放される。結果として、地震活動が活発な領域はプレート境界をなぞるように線状に分布している。プレートは地球の表面を移動しているため、その運動は地球中心を通る軸を中心とした回転として表現できる。1つのプレートを固定した場合も、その他のプレートの運動は地球中心を通る軸を中心とした回転として表現できる。

問1 断層は、横ずれ断層、正断層、逆断層の3つのタイプに分類できる。プレート境界と断層のタイプの組み合わせとして最も適当なものを次の①～④から選べ。

	プレート発散境界	プレート収束境界	プレートすれ違い境界
①	逆断層	正断層	横ずれ断層
②	正断層	正断層	横ずれ断層
③	逆断層	逆断層	横ずれ断層
④	正断層	逆断層	横ずれ断層

問2 中央海嶺付近では、プレート発散境界とプレートすれ違い境界が分布している。ここで、図のようにプレート発散境界に対応する海嶺が分布しているとす。プレートすれ違い境界の範囲と境界での断層の動きを矢印で図示せよ。



問 3 アフリカプレートと南米プレートの接する大西洋中央海嶺一帯で発生した複数の地震の断層面と滑り方向が分かったとする。アフリカプレートを不動としたときに、南米プレートの運動の回転軸を推定する方法について、100字以内で説明せよ。

問 4 南海トラフ沿いでは、フィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈み込んでいるが、その沈み込み速度は、北東側ほど遅いことが知られている。この理由について80字以内で説明せよ。