学習日：　　月　　日

2021 年度　渋谷教育学園幕張中学【理科】大問 1

天体の見かけの動きを考えるときに、「天球」という考え方を使います。図１のように、観察者を取り囲むような球を考え、その球の内側に、プラネタリウムのように、距離には関係なく天体が張り付いていると考えます。「天の赤道」は、地球の赤道を大きく広げて、天球に合わせたものです。「天の北極」と「天の南極」は、地球の北極と南極を結ぶ線を延長して、天球に交わった点です。天の北極の近くには北極星があります。

観察者が立っている面を「地平面」と呼び、地平線を広げた面として考えてください。この面より上にある天体が空に見えます。逆に、この面より下にある天体は地平線下にあるので見えません。観察者の真上の点を「天頂」と呼びます。観察者にとって、「北」と「南」の方向は、天の北極と天の南極と天頂を通る円が地平面と交わる方向です。また、「東」と「西」の方向は、北と南の方向を結ぶ線に対して直角の方向です。この時、天の赤道は東と西を通る円となっています。天の北極と天の南極を結ぶ軸が回転して、天球が回転します。結果、太陽や星が東の方からのぼり、西の方へ沈むことを説明することができます。

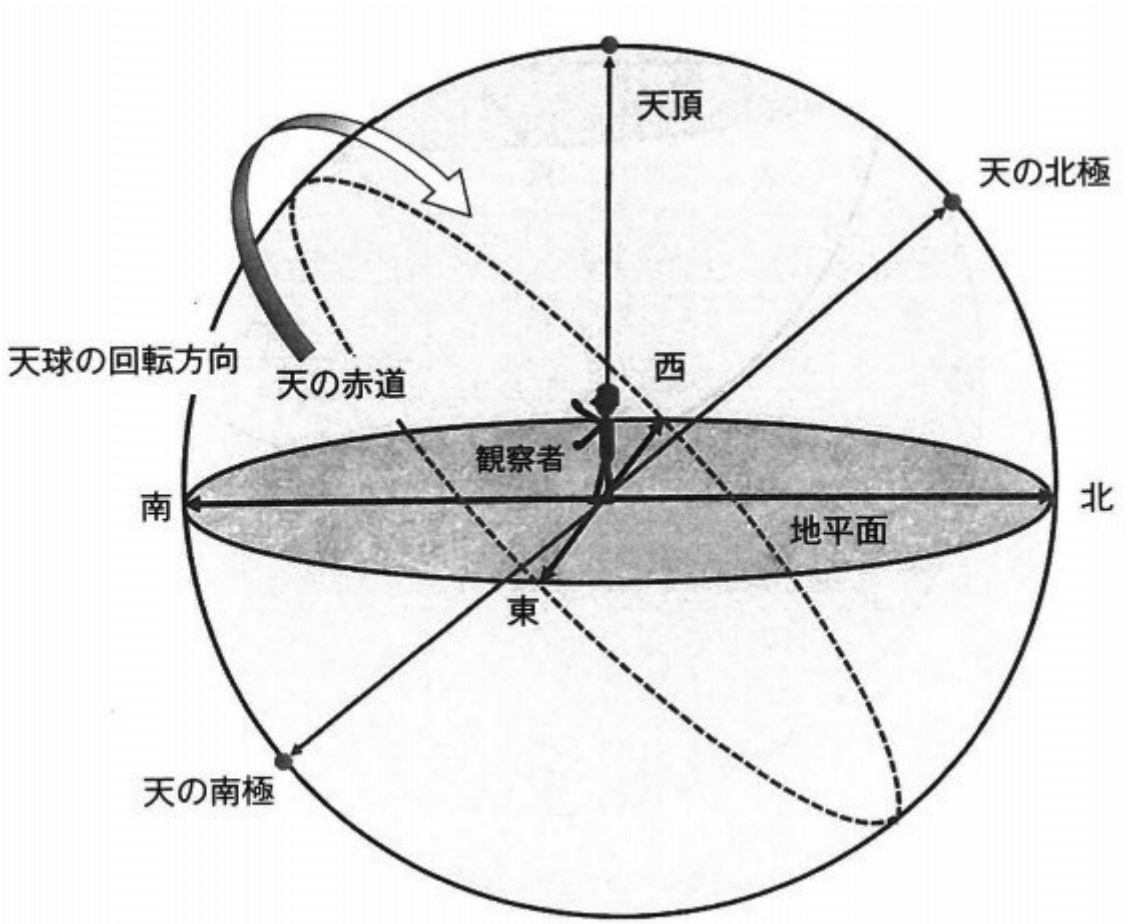


図１　天球の説明図

2020年7月19日の天体の位置や動きについて、以下の問いに答えなさい。

（1）

図2に示したAは、東京での日の出の位置を表しています。解答用紙の図は、観察者が北を背にして、空を見上げた図です。東西南北の地平線まで見えているものとします。右図に、この日の太陽の動きをなめらかな曲線で書き、日の入りの位置をマーク（●）で表しなさい。

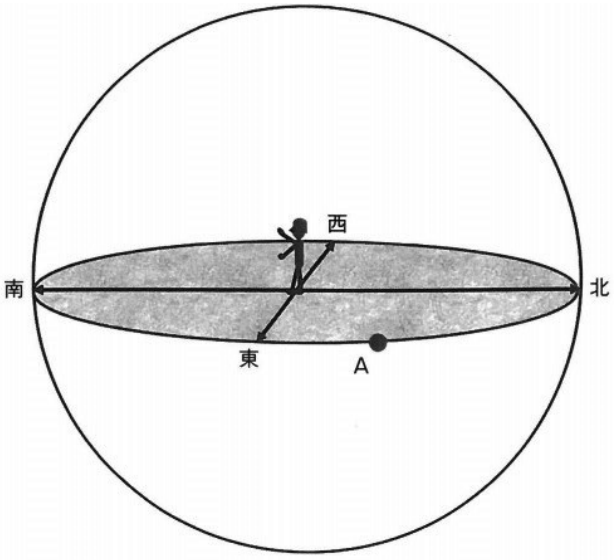
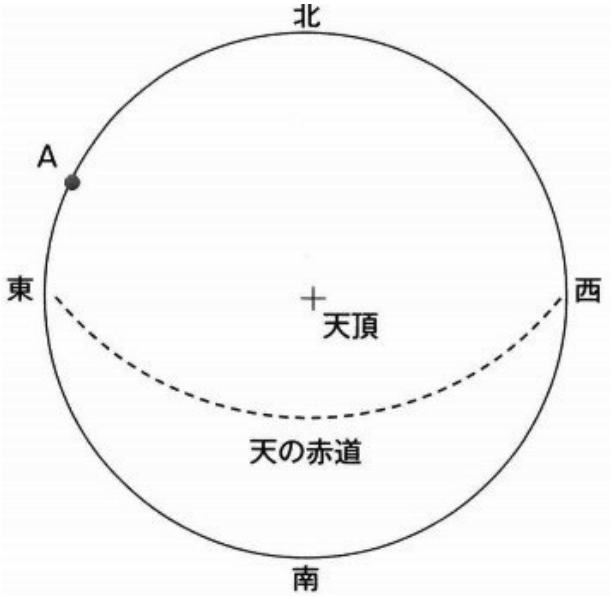


図2　日の出の位置



（2）

この日の明け方に、地球からすべての惑星を一度に見ることができるという珍しいことが起こりました。図3は、観察者が北を背にして空を見上げている図です。天王星と海王星は肉眼では見ることができませんので、望遠鏡で見えた位置に印をつけてあります。この図で、7つの惑星の位置を結ぶと、なめらかな曲線になっていることに気がつきます。次の中から、この図と関係のある文を2つ選びなさい。

（ア）太陽の強い力で、惑星が一箇所の空間に集められている。
（イ）惑星は、大きさの順に並んで見えている。
（ウ）惑星は、太陽からの実際の距離の順に並んで見えている。
（エ）惑星の位置を結んだ滑らかな曲線の延長上に太陽がある。
（オ）実際に惑星が太陽の周りを回る道すじは、ほぼ同じ平面上にある。

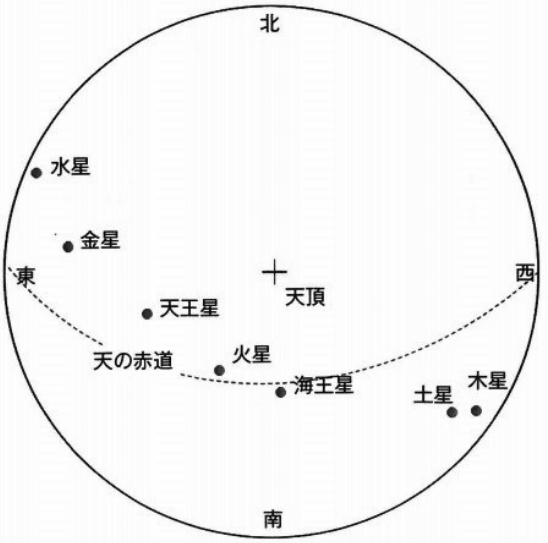


図3　惑星の見かけの位置

（３）
この日に火星が昇ってくる位置は、地平線のどのあたりになると考えられますか。
解答用紙に示した図に濃くはっきりとマーク（●）を書きなさい。

（４）
図４のように、天の北極の方向から見ると、地球は太陽の周りを時計の針と反対向きに公転しています。地球の自転も時計の針と反対向きです。天の北極の方向から見た、この日のそれぞれの惑星（水星、金星、地球、火星、木星）の位置は、図５のどれですか。最も適するものを選びなさい。

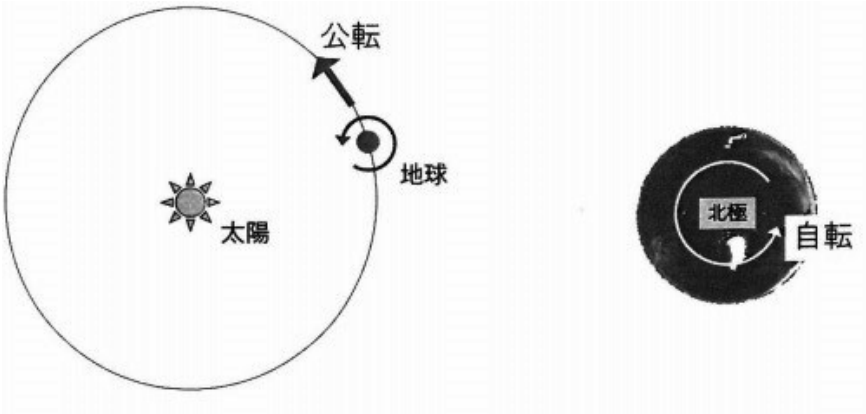
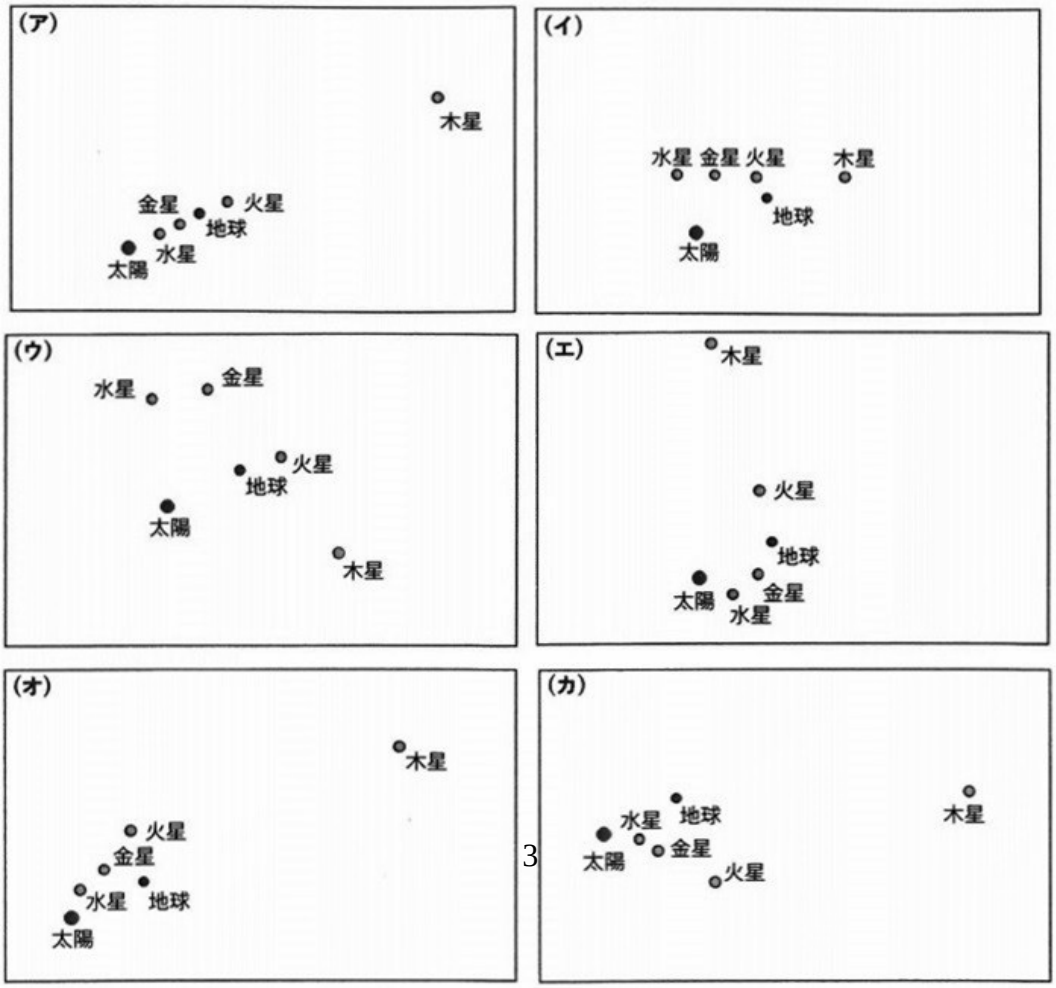


図４　天の北極から見た地球の公転と自転の方向

図５－１　太陽系における惑星の実際の位置



すい星は太陽系の天体で、惑星と同じように太陽の周りを公転しています。太陽系のかなり遠くの方から太陽に接近して急に明るくなり、遠ざかると急に暗くなって見えなくなってしまうことが特徴です。また、図６のように、長い尾をたなびかせて他の天体とは違った姿を見せます。すい星の尾は太陽と反対側に伸びます。

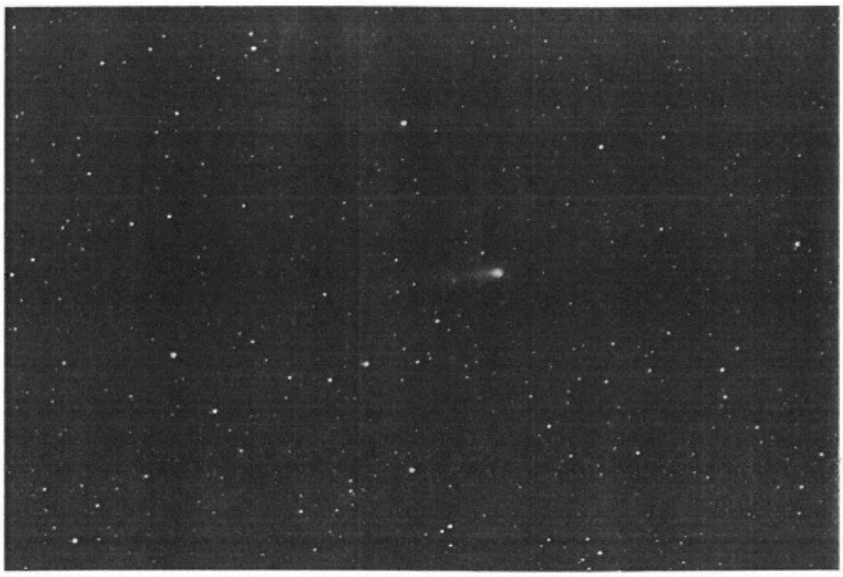
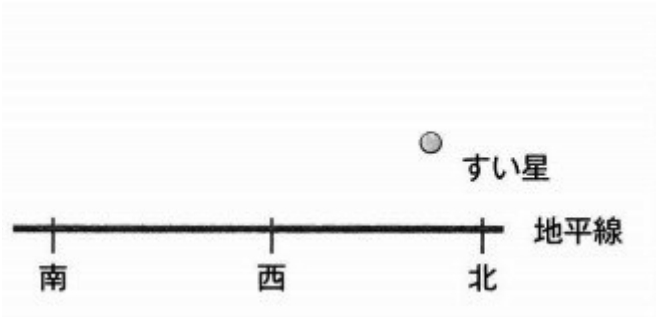


図６　ラブジョイすい星（2013年12月８日撮影）

（５）
新しいすい星が発見され、この日の夕方に、太陽が沈んでからすぐに見えたとします。
すい星の尾の見え方を、１本の直線で表しなさい。