太陽黒点の移動と日食のしくみ

北海道教育委員会　令和 8 年度公立高等学校入学者選抜　理科

北海道教育委員会　二次利用条件

掲載ページから権利未確認の素材を除去し、出典表紙を追加。

https://www.koukou.hokkaido-c.ed.jp/gakuryokukensa/r08gakuryoku/r08nyuusi_rika.pdf

https://www.dokyoi.pref.hokkaido.lg.jp/hk/gks/SecondaryUse.html

4 次の問いに答えなさい。(配点　18)

Kさんは，太陽について調べるため，次の観察と実験を行った。

観察　太陽の黒点の位置の変化を調べるために，図１の記録用紙を用いて，次の観察を行った。なお，記録用紙の円には，地球の緯線に見立てた横線と経線に見立てた縦線が10度ごとに引かれている。

［1］ある年の12月20日，図２のように太陽投影板をとりつけた天体望遠鏡を太陽に向け，記録用紙を太陽投影板に固定して太陽の像を円に重ね，黒点をすばやくスケッチした。図３は，このときのスケッチであり，黒点はほぼ円の形をしていた。

［2］12月21日から23日まで，［1］と同じ方法で，同じ時刻に，同じ場所で<u>ⓐ黒点を観察し，記録用紙にスケッチした</u>。

表は，このとき記録した黒点の位置をまとめたものである。

図１

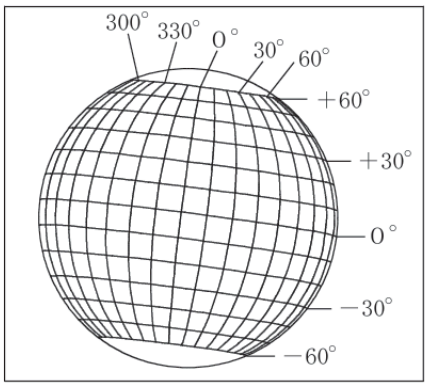
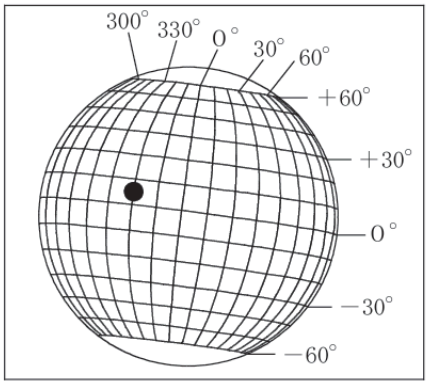


図３



表

		12月20日	12月21日	12月22日	12月23日
黒点	緯度	＋５°	＋５°	＋５°	＋５°
	経度	340°	327°	313°	300°

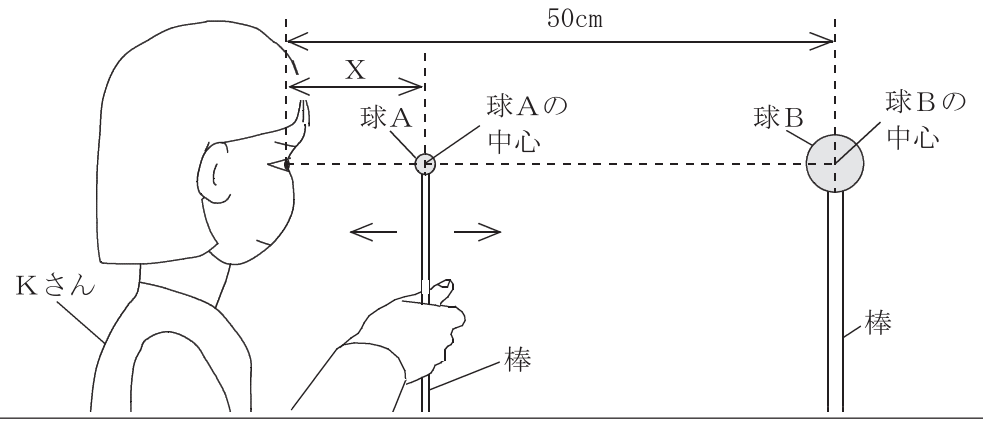
実験　日食のときの太陽と，地球，月との位置関係を調べるために，次の実験を行った。

［1］直径１cmの球Aと直径４cmの球Bを用意し，それぞれ棒の先に取りつけた。

［2］図４のように，球BをKさんから50cmの距離に垂直に立てて固定し，球A，Bの中心をKさんの目の高さと水平に保ったまま，球Aを片方の目で見て前後に動かすことができるようにした。なお，球AとKさんとの距離をXとする。

［3］Kさん，球A，球Bをそれぞれ地球，月，太陽に見立てて，<u>ⓑ球Aと球Bの輪郭が完全に一致し，見かけの大きさが同じになる位置で球Aを動かすのをやめた</u>。このとき，Xは12.5cmであった。

図４



問１　観察について，次の⑴～⑶に答えなさい。

⑴　太陽を天体望遠鏡で観察するときに行ってはいけないことを，**ア**～**エ**から１つ選びなさい。また，そのことを行ってはいけない理由を書きなさい。

ア　三脚を平らな場所に固定すること　　**イ**　記録用紙に観察日時を記入すること

ウ　ファインダーにふたをすること　　**エ**　天体望遠鏡で太陽を直接見ること

⑵　太陽はおもに水素とヘリウムのガスでできている天体のため，自転周期が緯度によって異なる。太陽と同じ理由で，自転周期が緯度によって異なると考えられる天体として，最も適当なものを，**ア**～**オ**から選びなさい。

ア　月　　**イ**　地球　　**ウ**　火星　　**エ**　水星　　**オ**　木星

⑶　下線部ⓐについて，12月23日のスケッチはどのようになっているか，解答欄の図にかき加えなさい。また，次の文の［　①　］，［　②　］に当てはまる数値を，それぞれ書きなさい。なお，地球の公転による見え方の変化は無視するものとする。

太陽の緯度＋５度における自転周期は，太陽の緯度＋５度に観察された黒点の動きから推定できる。観察された黒点は12月20日から12月23日までに経度が［　①　］度変化している。このことから推定できる，太陽の緯度＋５度における自転周期は，［　②　］日である。

問２　実験について，次の⑴，⑵に答えなさい。

⑴　下線部ⓑについて，次の文の［　①　］に当てはまる語句を書きなさい。また，②の｛　　｝に当てはまるものを，**ア**，**イ**から選びなさい。

球Ａと球Ｂの輪郭を完全に一致させた状態は［　①　］日食を再現している。Ｘを12.5cmより②｛**ア**　長く　　**イ**　短く｝すると球Ａの見かけの大きさが小さくなるので，球Ｂのふちが見えるようになり，金環日食（金環食）を再現できる。

⑵　次の文の［　①　］～［　③　］に当てはまる数値を，それぞれ書きなさい。

実験の結果から，Ｘは，Ｋさんから球Ｂの中心までの距離の［　①　］分の１になっていることがわかる。一方，太陽の直径を140万km，月の直径を3500km，地球から太陽の中心までの距離を１億5200万kmとすると，月の直径は太陽の直径の［　②　］分の１である。地球から月の中心までの距離と地球から太陽の中心までの距離の比は，月の直径と太陽の直径の比と等しくなることから，地球から月の中心までの距離を求めると［　③　］万kmになる。