

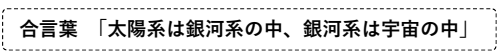
このページのゴール この単元で学ぶ3つのこと（太陽・太陽系・太陽系の外の宇宙）と、その大きさの順を、図を見てざっと言える

① 太陽 太陽は、どんな天体？ くわしくは 2~4ページ

太陽のつくりと温度、黒点の観察のしかたを学びます。黒点を観察すると、太陽のどんなことが分かるかも考えます。

③ 宇宙の広がり 太陽系の外には、何がある？ くわしくは9・10ページ

星の明るさや色は何で決まるのか、星までの遠さをどう表すのかを学びます。そして、太陽系をふくむ銀河系と、その外に広がる宇宙を見ていきます。



かてきょノート (katekyo-note.com)

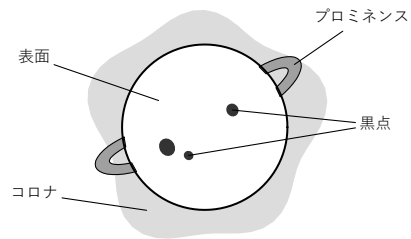
2 太陽は、どんな天体？

このページのゴール 太陽のつくり・温度・大きさを言える

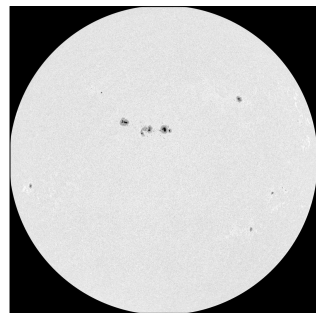
① 太陽は、夜空の星と同じ、自ら光る星

恒星 … 自ら光や熱を出す天体。太陽は、地球にいちばん近い恒星

② 太陽のつくりと温度



部分	温度・特徴
表面	約6000℃
中心部	約1600万℃
黒点	約4000℃。表面に見える黒い斑点
コロナ	100万℃以上。太陽をとりまく高温のガスの層（皆既日食のとき見える）
プロミネンス	表面から吹き出す、炎のような高温のガス（紅炎）



太陽の表面と黒点
（黒い小さな点が黒点）
写真：NASA/SDO/HMI（CC BY 4.0）。
Wikimedia Commons より、
白黒にして名前を加えた



皆既日食のときに
見えるコロナ
写真：Brucewaters（CC BY 4.0）。Wikimedia
Commons より、白黒にして名前を加えた

合言葉 「太陽は、黒点・コロナ・プロミネンスの3つをおさえる」

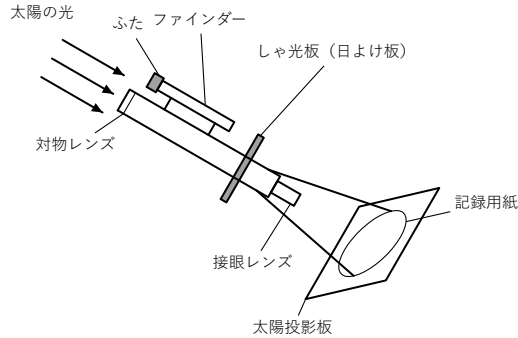
注意 × 黒点は温度が高いので黒く見える → ○ 黒点は、まわりより温度が低いので黒く見える
× 黒点は、太陽の表面に空いた穴 → ○ 穴ではなく、まわりより温度が低い部分

写真の出典：NASA/SDO/HMI「The Sun with sunspots (iau1508d)」(CC BY 4.0、<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>)、Wikimedia Commons
([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Sun_with_sunspots_\(iau1508d\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Sun_with_sunspots_(iau1508d).jpg))。切り取り、白黒にして名前を加えました。
写真の出典：Brucewaters「2024 Total Solar Eclipse Corona」(CC BY 4.0、<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>)、Wikimedia Commons
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2024_Total_Solar_Eclipse_Corona.jpg)。切り取り、白黒にして名前を加えました。

3 黒点は、どのように観察する？

このページのゴール 太陽の安全な観察のしかたと、像がずれるわけを言える

① 観察の装置と手順



- **太陽投影板** … 太陽の像を映す板
- **しゃ光板** (日よけ板) … 投影板に日かげをつくり、像を見やすくする板
- 記録用紙 … 投影板にはり、円の中に黒点をスケッチする

望遠鏡やファインダーで、直接太陽を見てはいけない（光が強く、目を痛める）

- ① 太陽投影板としゃ光板をとりつけ、ファインダーにふたをする。
なぜ：太陽を直接見ないため。
- ② 太陽の像を記録用紙の円に合わせ、ピンを合わせる。
なぜ：毎回同じ大きさで記録して、くらべるため。
- ③ 黒点の位置と形をすばやくスケッチし、像が動く向きを西として方位も書く。
なぜ：像は、すぐに動いてずれていくため。
- ④ 何日か、同じ時刻に続けて記録する。
なぜ：日ごとの変化をくらべるため。

② スケッチの間に、像が円からずれていくのは、なぜ？

地球は1日に1回、**自転**しています（自転とは、天体が自分の軸を中心に回ること）。そのため、太陽の像は数分のうちに円からずれます。太陽が東の空からのぼり西の空にしずむように見えるのも、同じ地球の自転のためです（くわしくは⑦）。ずれたら、望遠鏡の向きを直します。黒点は何日もかけて移るのは**太陽の自転**で、別のことです。

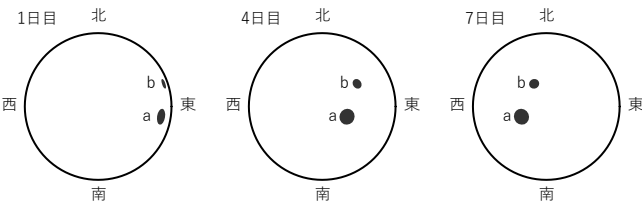
合言葉 「太陽は直接見ない、投影板に映して見る」

注意 × 望遠鏡やファインダーをのぞいて黒点をさがす → ○ 投影板に映して見る（ファインダーにはふた）
× 像がすぐにずれるのは、太陽の自転のため → ○ 地球の自転のため

4 黒点の観察から、太陽のどんなことが分かる？

このページのゴール 観察から分かること2つと、黒点の大きさの求め方を言う

① 黒点の記録から分かること



黒点は同じ向きに移り、ふちの近くでは細長く見える

図は、3日ごとの記録です（右が東、左が西）。黒点は、東から西へ、同じ向きに移っています。

観察した事実	分かること
黒点を何日か観察すると、同じ向きに少しずつ移動している	<u>太陽は自転している</u>
黒点が、中央部では円形、周辺部（ふち）に近づくとき細長く（だ円形に）見える	<u>太陽は球形である</u> （ふちの近くを、ななめから見るため。ボールの模様と同じ）

② 黒点の大きさを求める

考え方 像の直径の比（黒点 ÷ 太陽）は、実際の直径の比と同じです。**例** 太陽の像の直径が 10cm、黒点の像の直径が 2.0mm のとき、黒点の直径は地球の約何倍？（太陽の直径は地球の約109倍）

- ① 単位をそろえる。 10cm = 100mm
なぜ：mm と cm のまま割ると、10倍ずれるため。
- ② 像の比を出す。 式 2.0 ÷ 100 → 計算 0.02
なぜ：像の比は、実際の黒点と太陽の直径の比と同じだから。
- ③ 地球の何倍か。 式 109 × 0.02 → 計算 2.18 → **約2.2倍**（小数第2位を四捨五入）
なぜ：太陽は地球の109倍で、黒点はその0.02倍だから。

合言葉 「動けば自転、つぶれて見れば球形」

注意 × 2.0 ÷ 10 で比を出す → ○ 単位をそろえて 2.0 ÷ 100 で比を出す
× 周辺部で細長く見えるのは、黒点の形が変わったから → ○ 太陽が球形で、ふちの近くをななめから見ているから

5 太陽系には、どんな惑星がある？

このページのゴール 8つの惑星の並びと公転、光って見えるわけを言える

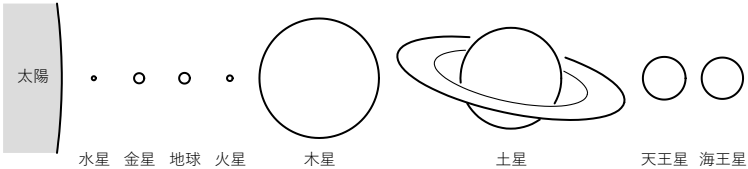
① 太陽系と惑星

太陽系 … 太陽と、そのまわりを公転する天体の集まり

惑星 … 恒星のまわりを公転し、ある程度の大きさがあって、自ら光を出さず、太陽の光を反射して光る天体。太陽系には8つある

公転とは、ほかの天体のまわりを回ること、その道すじを軌道といいます。地球も、太陽のまわりを公転する惑星の1つです。

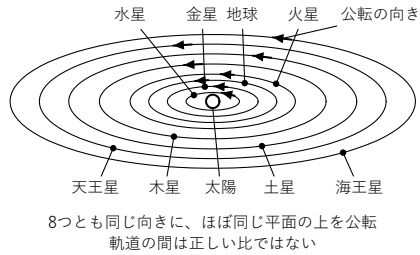
② 8つの惑星の並びと、公転のようす



大きさは正しい比。太陽からの距離は正しい比ではない

太陽に近い順に、頭文字をとって「水金地火木土天海」と覚えます。

	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星
太陽からの平均距離（地球を1.00）	0.39	0.72	1.00	1.52	5.20	9.55	19.22	30.11
直径（地球を1.00）	0.38	0.95	1.00	0.53	11.21	9.45	4.01	3.88



8つの惑星は、同じ向きに、ほぼ同じ平面の上を公転しています。
表から、木星の直径は地球の約11倍、海王星は太陽から地球の約30倍もはなれていることが読みとれます。
惑星は、自ら光を出さないのに、なぜ光って見える？ 太陽の光を反射しているからです。月も同じです。

合言葉 「水金地火木土天海」

注意 × 惑星は、自ら光を出している → ○ 惑星は、太陽の光を反射して光って見える

6 地球型惑星と木星型惑星は、どちらがう？

このページのゴール 惑星が大きさや密度で2つのなかに分かれることを言う

① 惑星は、2つのなかに分かれる

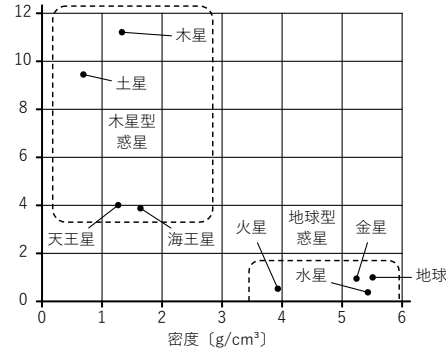
密度は、中1で学んだとおり、質量÷体積です（水は1g/cm³）。

地球型惑星 … 水星・金星・地球・火星 木星型惑星 … 木星・土星・天王星・海王星

	地球型惑星	木星型惑星
大きさ	小さい	大きい
密度	大きい	小さい
おもな成分	岩石・金属（重い物質）	水素やヘリウムなどの気体（軽い物質）。天王星・海王星は氷も多い
衛星・環	衛星は無いか少ない。環は無い	衛星が多い。環がある

木星型惑星は大きいのに、軽い気体が多いので、密度は小さくなります。土星は0.69g/cm³で、水より小さい値です。

直径（地球を1とする）



グラフで、なかまを見分ける

- ① 点ごとに、横軸で密度、縦軸で直径を読む。
なぜ：表の数と同じ点になるため。
- ② 右下（小さく密度が大きい）が地球型、左上（大きく密度が小さい）が木星型。

例 火星は、どちらのなかま？ 直径 0.53・密度 3.93 なので、小さく密度が大きい地球型です。地球型の中では密度が小さめですが、木星型の密度（0.69～1.64）よりずっと大きい値です。

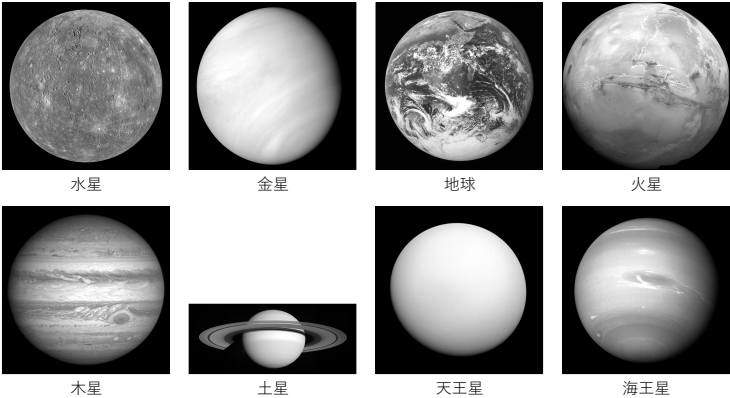
合言葉 「地球型は小さく密度大、木星型は大きく密度小」

注意 × 木星型惑星は大きいので、密度も大きい → ○ 大きいのが、密度は小さい

7 8つの惑星には、それぞれどんな特徴がある？

このページのゴール 惑星ごとの特徴を、理由をつなげて言える

① 同じなかまでも、惑星ごとにちがいがあ



写真：NASA/JHUAPL（パブリックドメイン）、NASA/JPL-Caltech（パブリックドメイン）、NASA（アポロ17号）（パブリックドメイン）、NASA / USGS (see PIA04304 catalog page)（パブリックドメイン）、NASA, ESA, and A. Simon (Goddard Space Flight Center)（パブリックドメイン）、NASA / JPL-Caltech / SSI / color composite by Gordan Ugarkovic（パブリックドメイン）、NASA（パブリックドメイン）。Wikimedia Commons より、白黒にして名前を加えた

8つの惑星（探査機などが写した写真。大きさの比は正しくない）

水星	最も小さい。大気がほとんど無く、昼と夜の温度差が大きい（約600℃）
金星	二酸化炭素の厚い大気におおわれ、表面は約460℃
地球	液体の水がある
火星	表面が赤っぽい。うすい大気（おもに二酸化炭素）。かつて水が流れたあとの地形がある
木星	最も大きい。表面にしち模様
土星	大きな環が目立つ。密度が最も小さく、水より小さい
天王星	自転の軸が大きく傾き、横だおしのまま公転する
海王星	太陽から最も遠い。青く見える

理由をつなげる 水星：小さい → 重力が小さい → 大気をほとんど引きとめられない → 熱を保てず、昼は熱く夜は冷える。 金星：二酸化炭素の厚い大気 → 熱がにげにくい → 太陽に近い水星より、表面が熱い。

例 大気が二酸化炭素の惑星は？ 金星と火星の2つです（金星は厚く、火星はうすい）。特徴が1つで決まらないときは、ほかの特徴も見ます。

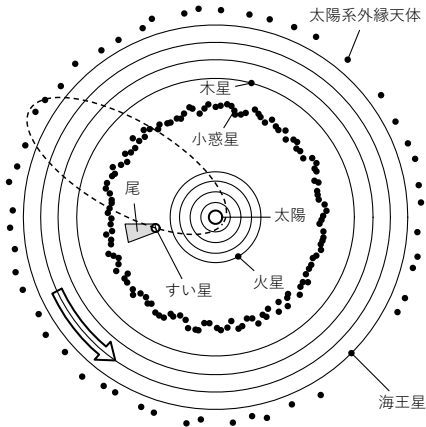
合言葉 「水星は温度差、金星は厚い大気、火星は赤い」

注意 × 太陽に最も近い水星の表面温度が最も高い → ○ 最も高いのは、二酸化炭素の厚い大気がある金星

8 太陽系には、惑星のほかにどんな天体がある？

このページのゴール 衛星・小惑星・すい星・太陽系外縁天体のちがいを言える

① 惑星よりずっと小さな天体もたくさんある



衛星 … 惑星のまわりを公転する天体（月は地球の衛星）

小惑星 … おもに火星と木星の軌道の間を、太陽のまわりに公転する小さな天体

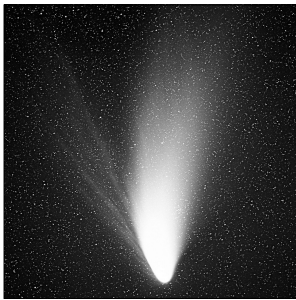
すい星 … 氷とちりのできた小さな天体。細長いだ円の軌道で公転するものが多い

太陽系外縁天体 … 海王星より外側を公転する天体（例：冥王星）

例 すい星の尾は、どちら向きにのびる？ 太陽と反対側です。太陽に近づくと、ガスやちりを出して尾ができます。

例 冥王星は、惑星？ 今は惑星ではなく、太陽系外縁天体の1つです。惑星は8つです。

衛星は、水星・金星には無く、地球に1つ（月）、火星に2つ、木星・土星には多くあります。探査機「はやぶさ」は小惑星イトカワから、「はやぶさ2」はリュウグウから試料を持ち帰りました。**流星**は、宇宙のちりが地球の大気にとびこみ、高温になって光るものです。



すい星
(ガスやちりの尾)

写真：E. Kolmhofer, H. Raab (ヨハネス・ケプラー天文台) (CC BY-SA 3.0)。Wikimedia Commons より、白黒にして名前を加えた

合言葉 「惑星のまわりは衛星、火星と木星の間は小惑星」

注意 × 月は惑星 → ○ 月は、地球のまわりを公転する衛星

× すい星の尾は、進む向きと反対にのびる → ○ 尾は、太陽と反対側にのびる

写真の出典：E. Kolmhofer, H. Raab (ヨハネス・ケプラー天文台)「Comet Hale-Bopp 1995O1」(CC BY-SA 3.0、<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.ja>)、Wikimedia Commons (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Comet_Hale-Bopp_1995O1.jpg)。切り取り、白黒にして名前を加えました。加工した写真も同じ条件で利用できます。

9 恒星の明るさや色は、何で決まる？

このページのゴール 光年・等級と、見かけの明るさ・色と温度の関係を言える

① 星までの遠さは、光年で表す

小学校では、明るい星や暗い星、色がちがう星があることを学びました。恒星はとても遠いので、光が進む距離を使って遠さを表します。

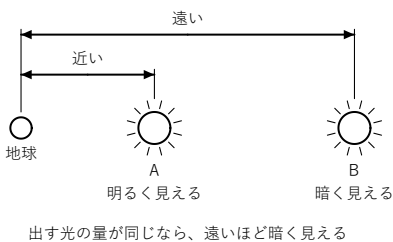
光年 … 光が1年間に進む距離（約9兆5000億km）。光の速さは秒速約30万km

10光年はなれた恒星の光は、地球に届くまでに10年かかります。例 太陽の光は、地球に届くまでに何分？（地球から太陽まで約1億5000万km） 式 距離 ÷ 速さ → 代入 1億5000万km ÷ 30万km/s → 計算 500秒 = 8分20秒

② 明るさは、等級で表す

等級 … 恒星の明るさを表す数。数が小さいほど明るい。1等星は6等星の約100倍の明るさ（1等級ちがうと約2.5倍）。1等星より明るい星は、0や-1のような数で表す

③ 見かけの明るさは、光の量と距離で決まる



地球から見た恒星の明るさは、恒星が出す光の量と、地球からの距離で決まります。光の量が同じなら、近いほど明るく、遠いほど暗く見えます。

例 太陽が-26.8等級で、最も明るく見えるのは、なぜ？ 地球にとっても近いからです。光の量が多い恒星でも、遠ければ、光の量が少ない近い恒星と同じくらいの明るさに見えることがあります。

④ 色と表面の温度

色	青白い	白い	黄色っぽい	赤い
表面の温度			高い ← → 低い	
例	リゲル	—	太陽（約6000℃）	ペテルギウス

合言葉 「等級は小さいほど明るい、青白いほど熱い」

注意 × 等級は、数が大きいほど明るい → ○ 等級は、数が小さいほど明るい

× 明るく見える恒星ほど、出している光の量が多い → ○ 見かけの明るさは、光の量と距離で決まる（近いと明るく見える）

10 太陽系の外には、何が広がっている？

このページのゴール 銀河系の形と太陽系の位置、銀河と銀河系のちがいを言える

① 銀河系と天の川

銀河系 … 太陽系をふくむ、数千億個の恒星の集まり

天の川 … 銀河系を、その内側（地球）から見たとき、恒星が帯のように見えるもの

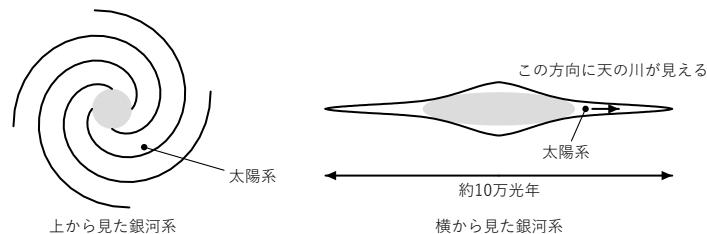
例 天の川が帯のように見えるのは、なぜ？ 銀河系はうすい円盤の形で、地球（太陽系）はその中にあります。そのため、円盤の方向を見ると、多くの恒星が重なって、帯のように見えます。



天の川
(星が帯のように見える)

写真：Astrobond (CC BY-SA 4.0)。Wikimedia Commons
より、白黒にして名前を加えた

② 銀河系の形と、銀河とのちがい



銀河系は、上から見るとうずを巻いた円盤の形、横から見ると中央がふくらんだ凸レンズのような形で、直径は約10万光年です。太陽系は、中心ではなく、中心から離れた所（中心とはしの間）にあります。

銀河 … 銀河系の外にある、恒星の大集団（例：アンドロメダ銀河）

銀河どうしも、集まって集団をつくっています。

合言葉 「銀河はたくさん、銀河系はわたしたちの1つ」

注意 × 太陽系は、銀河系の中心にある → ○ 中心から離れた所にある

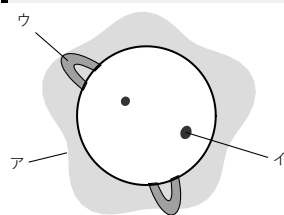
× 銀河系と銀河は、同じもの → ○ 銀河系は、太陽系をふくむ1つ。銀河は、その外に数多くある

写真の出典：Astrobond「The Milky Way arch in the steppes of Kazakhstan」(CC BY-SA 4.0、<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ja>)、Wikimedia Commons
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Milky_Way_arch_in_the_steppes_of_Kazakhstan.jpg)。切り取り、白黒にして名前を加えました。加工した写真も同じ条件で利用できます。

確認問題① 太陽のようすと、観察のしかた

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

1 太陽のようすについて答えなさい。【2ページ】



図は、太陽のつくりを表したものです。ア～ウは、太陽の表面やまわりに見られる部分です。

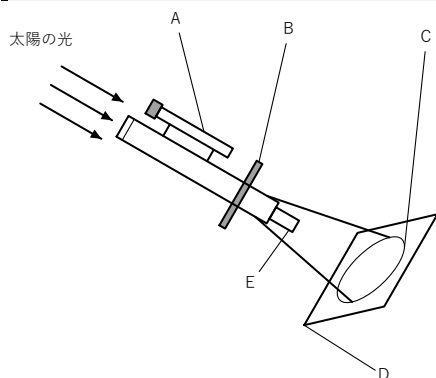
- (1) 図のアの部分は何といいますか。 _____
- (2) 図のイの部分は何といいますか。 _____
- (3) 図のウの部分は何といいますか。 _____

(4) 太陽について正しいものを、次のア～ウから1つ選びなさい。

ア ほかの天体の光を反射して、光って見える イ 自ら光や熱を出している ウ 固体の岩石でできている _____

- (5) 太陽の表面の温度は、約何℃ですか。 _____
- (6) 図のアの部分の温度は、約何℃以上ですか。 _____
- (7) 太陽の中心部の温度は、約何℃ですか。 _____
- (8) 太陽は、おもに何の気体でできていますか。 _____
- (9) 太陽の直径は、地球の直径の約何倍ですか。 _____
- (10) 図のイの部分が、まわりより暗く見えるのはなぜですか。「温度」という語を使って書きなさい。 _____

2 天体望遠鏡を使った太陽の観察について答えなさい。【3ページ】



図は、天体望遠鏡で太陽を観察するときの装置です。A～Eは、望遠鏡の部分や、とりつけた板などを表しています。

- (1) Aの名前を答えなさい。 _____
- (2) Bの名前を答えなさい。 _____
- (3) Dの名前を答えなさい。 _____
- (4) 太陽を観察するとき、望遠鏡について絶対にしてはいけないことを書きなさい。 _____

(5) Aにふたをするのはなぜですか。 _____

(6) 何日か、同じ時刻に続けて記録するのはなぜですか。 _____

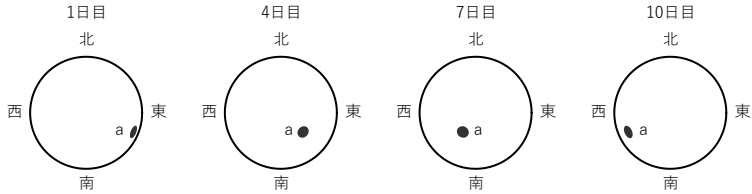
(7) 記録用紙の上で、太陽の像が数分のうちにずれていくのは、何が原因ですか。 _____

(8) 像が記録用紙の円からずれたとき、どうしますか。 _____

確認問題② 黒点から分かること・惑星のならびと2つのなかま

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

3 黒点の記録から分かることについて答えなさい。【2・4ページ】



図は、ある黒点 a を、3日ごとに同じ時刻に記録したものです。像が動いていく向きを西としています。

- (1) 黒点 a が、最も中央に近いのは何日目ですか。 _____
- (2) 日がたつにつれて、黒点 a は、図の右・左のどちらへ移っていますか。 _____
- (3) (2) のように、黒点が同じ向きに移ることから、太陽について何が分かりますか。 _____
- (4) 黒点 a は、中央では円形ですが、ふち（周辺部）の近くでは細長く見えます。このことから、太陽の形について何が分かりますか。 _____
- (5) ふちの近くで黒点が細長く見えるのは、太陽が (4) の形だからです。ふちの近くが細長く見える理由を、「ななめ」という語を使って書きなさい。

- (6) 太陽の像の直径が 12cm、ある黒点の像の直径が 3.0mm のとき、黒点の像の直径は、太陽の像の直径の何倍ですか。単位をそろえ、式も書きなさい。

- (7) 太陽の直径は地球の約109倍です。(6) の黒点の直径は、地球の約何倍ですか。小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで、式も書きなさい。

- (8) 黒点の数が増えるのは、太陽の活動が活発な時期と、おとなしい時期のどちらですか。 _____

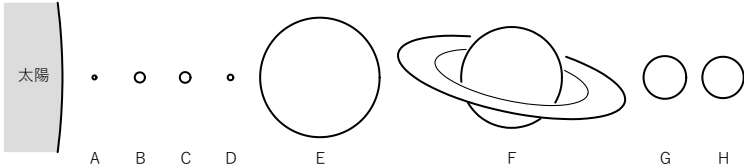
4 惑星のならびと、2つのなかまについて答えなさい。【5・6ページ】

- (1) 太陽に近いほうから4番目の惑星は何ですか。 _____
- (2) 金星と天王星のうち、小さくて密度が大きいのはどちらですか。 _____
- (3) 地球と海王星のうち、大きくて密度が小さいのはどちらですか。 _____
- (4) 小さくて密度が大きい4つの惑星を、まとめて何といいますか。 _____
- (5) 大きくて密度が小さい4つの惑星を、まとめて何といいますか。 _____
- (6) (5) の惑星について正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。
ア 環があり、衛星が多い イ 環があり、衛星が無い ウ 環が無く、衛星が多い エ 環が無く、衛星が無いか少ない _____
- (7) 水の密度は 1g/cm³ です。次の惑星 P～S のうち、水より密度が小さいものはどれですか。
P 1.27g/cm³ Q 5.24g/cm³ R 0.69g/cm³ S 3.93g/cm³ _____
- (8) 8つの惑星の公転には、向きと、軌道のふくまれる面について、どんな共通点がありますか。 _____
- (9) (5) の惑星は、大きいのに、密度が小さいのはなぜですか。「気体」という語を使って書きなさい。

確認問題③ 惑星それぞれ・惑星のほかの天体

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

5 8つの惑星それぞれの特徴について答えなさい。【7ページ】



大きさは正しい比。太陽からの距離は正しい比ではない

図は、太陽に近い順に、8つの惑星 A～H を並べたものです（大きさは正しい比です）。(1)～(7) は、A～H のどれにあたるか、記号と名前を書きなさい。

- (1) 最も大きい惑星 _____

(3) 最も小さい惑星 _____

(5) 表面が赤っぽく、うすい大気がある惑星 _____

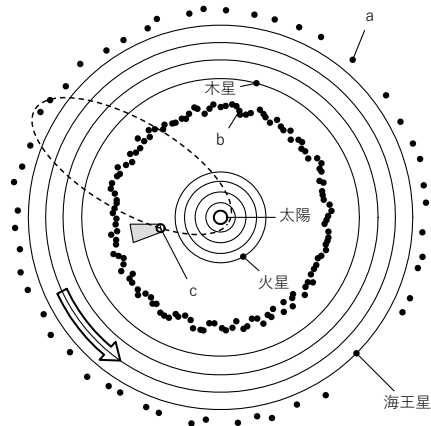
(7) 太陽から最も遠く、青く見える惑星 _____

(8) A の惑星の、昼と夜の温度差が大きいのはなぜですか。「大気」という語を使って書きなさい。
- (2) 密度が最も小さく、水より小さい惑星 _____

(4) 二酸化炭素の厚い大気におおわれ、表面が約460℃の惑星 _____

(6) 自転の軸が大きく傾き、横だおしのまま公転する惑星 _____

6 惑星のほかの天体について答えなさい。【8ページ】



図は、太陽系を上から見たようすです。a～c は、惑星ではない3つの天体を表しています。

- (1) a の名前を答えなさい。 _____

(2) b の名前を答えなさい。 _____

(3) c の名前を答えなさい。 _____

(4) 惑星のまわりを公転する天体を何といいますか。 _____

(5) 宇宙のちりが地球の大気にとびこみ、高温になって光るものを何といいますか。 _____

(6) c の天体の尾は、太陽に対してどちら側にのびますか。 _____
- (7) 地球には、(4) の天体は何個ありますか。また、その名前を書きなさい。 _____

(8) 冥王星は、8つの惑星に入りますか。入りませんか。入らない場合は、何の1つか書きなさい。 _____

(9) b の天体の1つで、探査機「はやぶさ」が試料を持ち帰った天体の名前を書きなさい。 _____

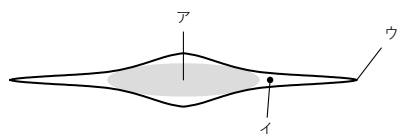
確認問題④ 恒星の明るさと色・太陽系の外の宇宙

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

7 恒星の明るさと色について答えなさい。【9ページ】

- (1) 10光年はなれた恒星の光は、地球に届くまでに何年かかりますか。 _____ (2) 1光年は、光が1年間に進む（ ）の単位です。（ ）に入る語を書きなさい。
- (3) 光の速さを秒速30万kmとします。地球から火星まで、光が進む道のりは、ある日 2億4000万kmでした。光が火星から地球に届くのにかかる時間は何秒ですか。式も書きなさい。
- (4) (3) の時間は、何分何秒ですか。 _____
- (5) 2等星と5等星では、どちらが明るいですか。 _____ (6) 1等星は、6等星の約何倍の明るさですか。 _____
- (7) 青白い恒星・赤い恒星・黄色っぽい恒星を、表面の温度が高い順に書きなさい。 _____
- (8) 表面の温度が約3000℃の恒星と、約12000℃の恒星があります。青白く見えるのは、どちらですか。 _____
- (9) 地球から見た恒星の明るさは、何と何で決まりますか。 _____
- (10) 1光年は、約何kmですか。 _____
- (11) 0等星と－1等星では、どちらが明るいですか。 _____
- (12) リゲルとベテルギウスのうち、表面の温度が太陽より高いのはどちらですか。 _____
- (13) 1等級がうと、明るさは約何倍ちがいますか。 _____

8 太陽系の外の宇宙について答えなさい。【10ページ】



図は、太陽系をふくむ、数千億個の恒星の集まりを横から見たものです。ア～ウは、その中の位置を表しています。

- (1) 太陽系があるのは、ア～ウのどこですか。 _____
- (2) この集まりを横から見ると、どんな形をしていますか。 _____
- (3) この集まりの直径は、約何万光年ですか。 _____
- (4) 夏の夜、この集まりを内側から見ると、星が帯のように見えます。この帯を何といいますか。 _____
- (5) 太陽系をふくむ、この恒星の集まりを何といいますか。 _____
- (6) 太陽系の外には、同じような恒星の大集団が、宇宙に数多くあります。これらを何といいますか。 _____
- (7) (6) の例を1つ、名前で書きなさい。 _____
- (8) (4) が帯のように見えるのはなぜですか。「円盤」という語を使って書きなさい。 _____
- (9) この集まりを上から見ると、どんな形をしていますか。 _____

覚えることの一覧（何も見ずに書けるか、紙でかくして確かめよう）

太陽（2～4ページ）

恒星・太陽	恒星＝自ら光や熱を出す天体。太陽は地球にいちばん近い恒星。おもに水素とヘリウムの気体。直径は約140万km（地球の約109倍）。地球から約1億5000万km
太陽の部分と温度	表面＝約6000℃／中心部＝約1600万℃／黒点＝約4000℃（まわりより低いので黒く見える。数は活動が活発な時期に多い）／コロナ＝100万℃以上の高温のガスの層／プロミネンス（紅炎）＝表面から吹き出す、炎のような高温のガス
黒点の観察	太陽投影板としゃ光板（日よけ板）をつけ、ファインダーにはふた。像を記録用紙の円に合わせ、黒点の位置と形をスケッチ。何日か同じ時刻に続ける。 直接太陽を見ない 。像が数分でずれるのは地球の自転のため
分かること	黒点が同じ向き（東→西）に移動＝太陽は自転している。周辺部で細長く見える＝太陽は球形（ふちをななめから見る）。大きさ：像の直径の比（単位をそろえる）×109＝地球の何倍か

太陽系（5～8ページ）

太陽系・惑星	太陽系＝太陽と、そのまわりを公転する天体の集まり。惑星＝恒星のまわりを公転し、自ら光を出さず、太陽の光を反射して光る天体（8つ）。水金地火木土天海。8つとも同じ向きに、ほぼ同じ平面上を公転	
	地球型惑星（水星・金星・地球・火星）	木星型惑星（木星・土星・天王星・海王星）
大きさ・密度	小さい・大きい	大きい・小さい（土星は水より小さい）
成分・衛星・環	岩石・金属／無いか少ない／無い	水素やヘリウムなどの気体（天王星・海王星は氷も多い）／多い／ある
惑星それぞれ	水星＝最も小さい。大気がほとんど無く、昼夜の温度差が大きい（約600℃）／金星＝二酸化炭素の厚い大気。表面は約460℃／地球＝液体の水／火星＝赤っぽい。やすい大気／木星＝最も大きい。しま模様／土星＝大きな環。密度が最も小さい／天王星＝横だおしで公転／海王星＝太陽から最も遠い。青く見える	
ほかの天体	衛星＝惑星のまわりを公転（水星・金星には無い）／小惑星＝おもに火星と木星の軌道の間を公転／すい星＝氷とちりの天体。尾は太陽と反対側／太陽系外縁天体＝海王星より外側（冥王星）／流星＝ちりが大気にとびこみ、高温になって光る	

宇宙の広がり（9・10ページ）

光年・等級	光年＝光が1年間に進む距離（光の速さは秒速約30万km。太陽の光は8分20秒で届く）／等級＝恒星の明るさ。数が小さいほど明るい（1等星は6等星の約100倍）
見かけの明るさ・色	見かけの明るさは、光の量と地球からの距離で決まる（近いほど明るい）。青白→白→黄→赤の順に、表面の温度は低い（太陽は黄色っぽい、約6000℃）
銀河系・天の川・銀河	銀河系＝太陽系をふくむ、数千億個の恒星の集まり。横から見ると凸レンズの形、直径約10万光年。太陽系は中心から離れた所／天の川＝銀河系を内側から見たとき、恒星が帯に見えるもの／銀河＝銀河系の外にある、恒星の大集団

まちがえやすいこと (× → ○)

ページ	まちがい (×) と、正しい形 (○)
2ページ	× 黒点は温度が高いので黒く見える → ○ 黒点は、まわりより温度が低いので黒く見える
2ページ	× 黒点は、太陽の表面に空いた穴 → ○ 穴ではなく、まわりより温度が低い部分
3ページ	× 望遠鏡やファインダーをのぞいて黒点をさがす → ○ 投影板に映して見る (ファインダーにはふた)
3ページ	× 像がすぐにずれるのは、太陽の自転のため → ○ 地球の自転のため
4ページ	× $2.0 \div 10$ で比を出す → ○ 単位をそろえて $2.0 \div 100$ で比を出す
4ページ	× 周辺部で細長く見えるのは、黒点の形が変わったから → ○ 太陽が球形で、ふちの近くをななめから見ているから
5ページ	× 惑星は、自ら光を出している → ○ 惑星は、太陽の光を反射して光って見える
6ページ	× 木星型惑星は大きいので、密度も大きい → ○ 大きいけど、密度は小さい
7ページ	× 太陽に最も近い水星の表面温度が最も高い → ○ 最も高いのは、二酸化炭素の厚い大気がある金星
8ページ	× 月は惑星 → ○ 月は、地球のまわりを公転する衛星
8ページ	× すい星の尾は、進む向きと反対にのびる → ○ 尾は、太陽と反対側にのびる
9ページ	× 等級は、数が大きいほど明るい → ○ 等級は、数が小さいほど明るい
9ページ	× 明るく見える恒星ほど、出している光の量が多い → ○ 見かけの明るさは、光の量と距離で決まる (近いと明るく見える)
10ページ	× 太陽系は、銀河系の中心にある → ○ 中心から離れた所にある
10ページ	× 銀河系と銀河は、同じもの → ○ 銀河系は、太陽系をふくむ1つ。銀河は、その外に数多くある

合言葉 「太陽は、黒点・コロナ・プロミネンスの3つをおさえる」／「太陽は直接見ない、投影板に映して見る」／「動けば自転、つぶれて見えれば球形」／「水金地火木土天海」／「地球型は小さく密度大、木星型は大きく密度小」／「水星は温度差、金星は厚い大気、火星は赤い」／「惑星のまわりは衛星、火星と木星の間は小惑星」／「等級は小さいほど明るい、青白いほど熱い」／「銀河はたくさん、銀河系はわたしたちの1つ」

確認問題の答えと解説

1【2ページ】

- (1) コロナ
アは、太陽をとりまく高温のガスの層。【2】
- (2) 黒点
イは、表面に見える黒い斑点。【2】
- (3) プロミネンス（紅炎）
ウは、表面から吹き出す炎のような高温のガス。【2】
- (4) イ
太陽は自ら光や熱を出す天体（恒星）。ほかの天体の光を反射して光るのは惑星など。太陽は、おもに水素とヘリウムの気体でできている。【2】
- (5) 約6000℃
太陽の表面は約6000℃。【2】
- (6) 100万℃以上
アは、表面よりずっと高温。【2】
- (7) 約1600万℃
中心部は表面よりずっと高温。【2】
- (8) 水素とヘリウム
おもに水素とヘリウムの気体。【2】
- (9) 約109倍
太陽の直径は約140万kmで、地球の約109倍。【2】

- (10) (例) まわりより温度が低いから。
入れる語：まわり・温度・低い。イは約4000℃で、まわり（約6000℃）より低く、暗く見える。【2】

2【3ページ】

- (1) ファインダー
A は、ふたをして使わない細い筒（ファインダー）。【3】
- (2) シャ光板（日よけ板）
B は、投影板に日かげをつくって、像を見やすくする。【3】
- (3) 太陽投影板
D は、太陽の像を映す板。【3】
- (4) 望遠鏡やファインダーで直接太陽を見ること
太陽の光はとても強く、直接見ると目を痛める。【3】
- (5) (例) ファインダーをのぞいて、太陽を直接見てしまわないようにするため。
入れる語：直接見ない・目を痛める。【3】
- (6) (例) 日ごとの変化をくらべるため。
入れる語：日ごと・変化・くらべる。【3】
- (7) 地球の自転
像のずれは、数分で起こる地球の自転が原因。黒点は何日もかけて移るのは太陽の自転で、別のこと。【3】
- (8) (例) 望遠鏡の向きを直して、像を円に合わせ直す。
入れる語：望遠鏡の向き・円に合わせる。【3】

3【2・4ページ】

(1) 7日目

7日目の a は円の中央のわずかに西寄りにあり、中央に最も近い。【4】

(2) 左（西）

東（右）から西（左）へ移る。【4】

(3) 太陽が自転していること

黒点は何日もかけて同じ向きに移るのは、太陽が自転しているから。【4】

(4) 球形であること

平らな円板なら、ふちでも円形のまま見えるはず。【4】

(5) (例) ふちの近くでは、太陽の表面をななめから見るので、縦長につぶれて見えるから。

入れる語：ふち（周辺部）・ななめから見る。ボールの模様と同じ。【4】

(6) $12\text{cm}=120\text{mm}$ $3.0\div 120=0.025$ 0.025 倍

式： $12\text{cm}=120\text{mm}$ にそろえ、 $3.0\div 120=0.025$ （倍）。cm のまま $3.0\div 12$ とすると10倍ずれる。【4】

(7) $109\times 0.025=2.725$ 約2.7倍

式： $109\times 0.025=2.725$ → 小数第2位を四捨五入して 2.7倍。【4】

(8) 活発な時期

黒点の数は、太陽の活動が活発な時期に多くなる。【2】

4【5・6ページ】

(1) 火星

水金地火木土天海の4番目は火星。【5】

(2) 金星

金星は直径 0.95・密度 5.24 で、小さく密度が大きい。天王星は $4.01\cdot 1.27$ で大きく密度が小さい。【6】

(3) 海王星

海王星は直径 3.88・密度 1.64 で大きく密度が小さい。地球は $1.00\cdot 5.51$ 。【6】

(4) 地球型惑星

水星・金星・地球・火星のなかま。【6】

(5) 木星型惑星

木星・土星・天王星・海王星のなかま。【6】

(6) ア

木星型惑星は、環があり、衛星が多い。イ〜エは特徴が合わない。【6】

(7) R

水の密度 $1\text{g}/\text{cm}^3$ より小さい値は、R の $0.69\text{g}/\text{cm}^3$ だけ。【6】

(8) (例) 同じ向きに、ほぼ同じ平面の上を公転している。

入れる語：同じ向き・ほぼ同じ平面。【5】

(9) (例) おもに水素やヘリウムなどの軽い気体でできているから。

入れる語：水素・ヘリウム・気体・軽い。【6】

5【7ページ】

(1) E 木星

最も大きいのは木星。【7】

(2) F 土星

土星の密度は $0.69\text{g}/\text{cm}^3$ で、水 ($1\text{g}/\text{cm}^3$) より小さい。【7】

(3) A 水星

最も小さいのは水星。【7】

(4) B 金星

「二酸化炭素の大気」だけなら金星と火星だが、厚い大気・約 460°C で金星に決まる。【7】

(5) D 火星

赤っぽい表面とうすい大気（おもに二酸化炭素）は火星。【7】

(6) G 天王星

横だおして公転するのは天王星。【7】

(7) H 海王星

太陽から最も遠く、青く見えるのは海王星。【7】

(8) (例) 小さくて重力が小さく、大気をほとんど引きとめられないので、熱を保てず、昼は熱く、夜は冷えるから。

入れる語：重力が小さい・大気を引きとめられない・熱を保てない。【7】

6【8ページ】

(1) 太陽系外縁天体

a は、海王星より外側を公転する天体。【8】

(2) 小惑星

b は、火星と木星の軌道の間にある点の帯（小惑星）。【8】

(3) すい星

c は、細長いだ円の軌道で、太陽に近づくと尾が出るすい星。【8】

(4) 衛星

月は地球の衛星。【8】

(5) 流星

ちりが大気とこすれて高温になり、光る。【8】

(6) 太陽と反対側

尾は、太陽と反対側にのびる。【8】

(7) 1つ（月）

地球の衛星は月が1つ。火星は2つ、木星・土星は多く、水星・金星には無い。【8】

(8) 入らない（太陽系外縁天体の1つ）

冥王星は惑星ではなく、海王星の外側にある太陽系外縁天体の1つ。【8】

(9) イトカワ

「はやぶさ」はイトカワ、「はやぶさ2」はリュウグウから試料を持ち帰った（どちらも小惑星）。【8】

7【9ページ】

(1) 10年

1光年は、光が1年間に進む距離。10光年の距離を進むのに10年かかる。【9】

(2) 距離

光年は時間ではなく距離の単位。【9】

(3) $240000000 \div 300000 = 800$ 800秒

式：道のり ÷ 速さ = $2\text{億}4000\text{万km} \div 30\text{万km/s} = 800\text{秒}$ 。【9】

(4) 13分20秒

$800\text{秒} \div 60 = 13\text{あまり}20$ なので、13分20秒。【9】

(5) 2等星

等級は、数が小さいほど明るい。【9】

(6) 約100倍

1等星は、6等星の約100倍の明るさ。【9】

(7) 青白い恒星 → 黄色っぽい恒星 → 赤い恒星

青白 → 白 → 黄 → 赤の順に、表面の温度は低くなる。【9】

(8) 約12000°Cの恒星

青白いほど表面の温度が高い。【9】

(9) (例) 恒星が出す光の量と、地球からの距離

入れる語：光の量・地球からの距離。【9】

(10) 約9兆5000億km

1光年は、光が1年間に進む距離。【9】

(11) −1等星

等級は、数が小さいほど明るい。−1は0より小さい。【9】

(12) リゲル

リゲルは青白く、黄色っぽい太陽（約6000°C）より表面の温度が高い。ベテルギウスは赤く、太陽より低い。【9】

(13) 約2.5倍

1等級ちがうと、明るさは約2.5倍ちがう。【9】

8【10ページ】

(1) イ

太陽系は、中心ではなく、中心とはしの間にある。ア（中心）でもウ（はし）でもない。【10】

(2) 中央がふくらんだ凸レンズのような形

横から見ると、中央がふくらんだ凸レンズの形。【10】

(3) 約10万光年

直径は約10万光年。【10】

(4) 天の川

内側（地球）から見たときの、恒星の帯。【10】

(5) 銀河系

数千億個の恒星の集まり。【10】

(6) 銀河

銀河系の外にある、恒星の大集団。【10】

(7) アンドロメダ銀河

銀河系の外にある銀河の1つ。【10】

(8) (例) 太陽系をふくむ恒星の集まりは、うすい円盤の形で、地球はその中にあるので、円盤の方向を見ると、多くの恒星が重なって見えるから。

入れる語：円盤の形・中にある・重なって。【10】

(9) うずを巻いた円盤の形

上から見るとうずを巻いた円盤、横から見ると中央がふくらんだ凸レンズの形。【10】