

この本で学習するみなさんへ

みなさんは日常の何気ない現象に疑問をもったことはありませんか？たとえば、手に球を持ち、それを空中で離せば球は自然に真下に落ちます。また、燃えているろうそくに強く息を吹きかければ、ろうそくの炎は消えます。これらの現象はわたしたちがどんなに変えようとしても変わる事のない法則です。わたしたちの身近にはこのような自然界のルールが数多く存在します。

「予習シリーズ理科 5年①」では日常でおこっているさまざまな現象の疑問の解決につながる法則がのっています。多くの先人たちが発見した法則を知り、理解し、活用するのが理科を学ぶ目的です。結果を単に暗記するのではなく、「そうだったのか！」という驚きとともに理科の学習を進めてください。

1 1週間の学習計画

各回が1週間の学習範囲になっています。「むりなく・むらなく・むだなく」学習するためにも、計画が大切です。自分にあった学習計画を立てましょう。

2 各回の構成と学習方法

●とびら (Q&A)

Q 2人でちからでブランコにのり、ぼくはすわって、友だちは立っていました。ほかの友だちがブランコを利用してくれたのですが、押すのをやめればらくらくと、ぼくの方がゆっくり回っていることに気づきました。何回やっても同じなんです。どうしてなのでしょうか。

A ブランコのふれ方は、ふり子のふれ方と同じように考えることができます。ふり子が揺れる速さの周期を周期といいます。周期はふり子の長さによって決まります。そして、ふり子の長さとは、ふり子の最も高い点から最も低い点までの長さです。ふり子の長さが長いと周期も長くなり、ふり子の長さが短いと周期も短くなります。ブランコにすわってると、重心の位置が低くなって、長いふり子と同じようになりますね。

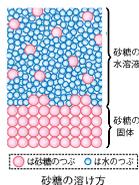


各回の最初のページにあります。理科に対する興味・関心を高める質問とその回答で構成されています。まずはとびらを読むことから学習をはじめてください。

●本文

まず、全体を読み通してください。このとき、知らないことばや知識が出てくるかもしれませんが、本文中でそれらを説明する部分があります。中断せず、最後まで一通り読みましょう。

●図・写真



本文の内容を理解しやすくするために、図や写真をたくさん用意しました。本文を読み通すとき、図や写真にも必ず目を通すようにしてください。また、グラフは形だけではなく、縦軸・横軸の値にも注意して読み取りましょう。

●コラム

●コラム

いろいろな体温計

体の熱をはかる体温計にはわかなどにはさむ、熱の伝導を利用した物や、非接触型のものなどいろいろな物があります。また、熱の伝導を利用したものでも、温度変化を予測することで

本文に関連した発展的内容のほか、学習した内容が私たちの生活にどのようにして生かされているか、どのような科学者が関係しているのかなどが書かれています。関連知識を増やして、好奇心をもって理科と向かい合うための一助としてください。

●今回のポイント



「要点整理」にあたるものです。各回の重要事項がまとめられていて、特に重要な語句は太字で示されています。理解や知識の確認に活用してください。

●要点チェック

要点チェック

各回の重要事項について、一問一答式の問題になっています。理解や知識が確実なものかを確かめるために使しましょう。

3 総合回

5回に1回、総合の回があります。内容は全4回分の復習です。毎週の復習のほか、5週に1回総復習をすることで、理解を確かなものにしていきましょう。

●学習のまとめ

各回の重要事項が記載されていますので、学習を思い出しながら読んでください。

●要点チェック (総合回)

基本問題を中心に構成されています。わからなかったものは、各回にもどって読み直し、正しい知識を身につけましょう。

●練習問題

基本問題を中心に構成されています。わからなかったものは各回に戻って読み直し、正しい知識を身につけましょう。

4 副教材の活用

●演習問題集

『予習シリーズ』の内容をまとめるとともに、練習問題に取り組むことによって、各回の学習がどの程度身についたかを確認することができる教材です。また、各単元の応用・発展として、実際の入試問題に取り組むことができます。



皆既月食

皆既月食のとき月が赤く見えるのはどうして？

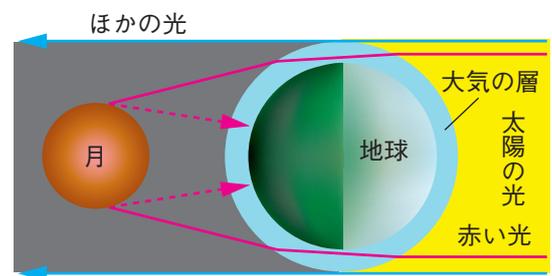


皆既月食のとき、月が赤っぽく見えました。地球の影に入るのだから、暗くなって見えないはずなのに。どうして赤っぽく見えるのですか。



地球は大気（空気）にとりまかれています。太陽の光がこの大気の層を通りぬける時、大気の層がとつレンズの役割を果たすので、屈折します。そして赤い色の光は屈折する割合が最も小さいので遠くの月まで届き、その光が地球に反射してきます。ほかの色の光は大気の層によって大きく屈折したり、散乱（ばらばらな方向にとびちること）したりして、月に届きません。

赤っぽく（赤銅色）空にうかんでいる皆既月食を見ていると、何だか夢の中にいるような気分になりますね。

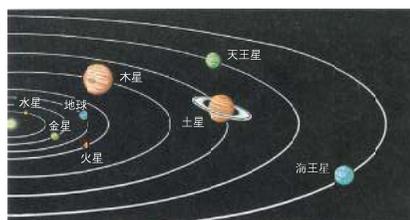
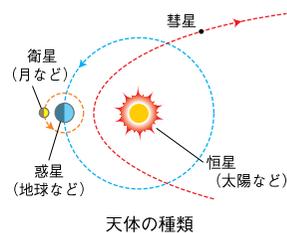


1 いろいろな星

(1) 天体の種類

星には、自分で光を出している恒星のほか、恒星のまわりを回っている惑星、惑星のまわりを回っている衛星があります。それ以外にも、ほうき星ともよばれる彗星、流星や小惑星ともよばれるものもあります。

太陽という恒星を中心とする天体の集まりを太陽系といいます。地球にすむわれわれは、太陽系の惑星にすんでいます。



太陽系の惑星

(2) 惑星

恒星の周囲を公転する星を惑星といいます。太陽系の惑星は、太陽に近い順に水星・金星・地球・火星・木星・土星・天王星・海王星の8つです。

・金星：公転周期は約225日です。二酸化炭素の温室効果で表面温度が480℃にもなり、濃硫酸の厚い雲でおおわれています。地球よりも内側を公転するため、太陽の近くにしか見えず、真夜中に見ることはできません。また、月のように満ち欠けします。夕方西の空に見える金星を「よいの明星」、明け方東の空に見える金星を「明けの明星」といいます。

・火星：公転周期は約687日です。鉄分の酸化（赤さび）のため全体は赤く、両極付近はドライアイスで白く見えます。大気はおもに二酸化炭素です。

・木星：太陽系の惑星の中で最も大きく、直径は地球の約11倍あります。



金星

火星

コラム

冥王星

かつては、海王星の外側にある冥王星も太陽系の惑星のひとつとされ、多くの小学生は「水金地火木土海冥（すいきんちかもくどってんかいめい）」と覚えていました。しかしその後の調査で、冥王星はそれほど大きな星ではなく、近くにはさまざまな天体が同じように回っていることがわかったため、2006年からは準惑星に分類されることになりました。

(3) 衛星

惑星のまわりを回る星を衛星といいます。火星は2つの衛星をもち、木星や土星はたくさんの衛星をもっています。地球の衛星は月だけです。



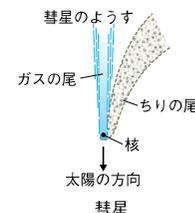
土星の衛星（タイタン）

(4) 彗星・流星・小惑星

彗星はほうき星ともよばれ、本体の成分は氷、二酸化炭素やその他のガス、ちりです。太陽に近づくと長い尾をひいて見えます。よく知られているものにハレー彗星があり、次に太陽に近づいて見えるようになるのは2061年ごろと考えられています。

流星（流れ星）は、宇宙のちりや小惑星の破片などが、地球の大気とのまざつ熱によって発光するものです。しし座流星群のように、毎年決まった時期に見られる流星群もあります。燃えつきずに地表に落下したものが隕石です。

小惑星は、火星と木星の間に多く存在し、はやぶさが降り立ったイトカワや、はやぶさ2が降り立ったリュウグウなどがあります。



イトカワ

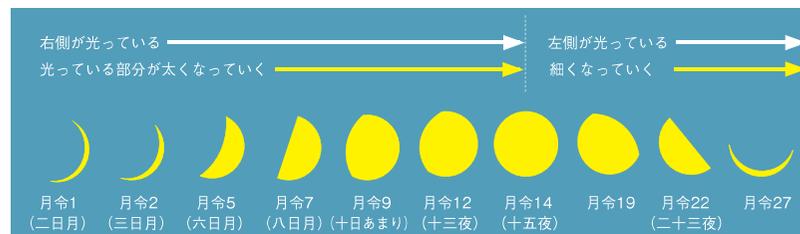
2 月の満ち欠け

(1) 月の満ち欠けの順序

月は、新月→三日月→上弦の月→満月→下弦の月→新月の順に満ち欠けをくり返します。新月から次の新月までは約29.5日かかります。

(2) 月令

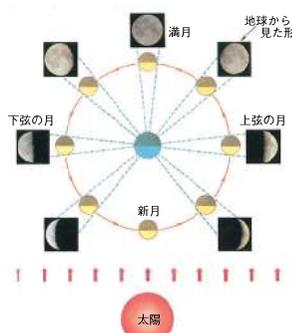
月が太陽と同じ方向にあるときを朔といいます。このときの月は、光がまったくあたらない面を地球に向けているので見えません。これが新月で、このときを月令0とします。そして、12時間で0.5、24時間で1というように、月令が増えていきます。朔の時刻はまちまちなので、上弦の月が7日目になったり、8日目になったりします。



月が光るようすの変化

(3) 月の満ち欠けの理由

月は地球のまわりを約27.3日で1回公転する衛星です。地球のまわりを公転することによって、太陽・月・地球の位置関係が変化し、地球から月を見たときの明るい部分と暗い部分との割合が変化して、月の満ち欠けが起こります。



3 月の出入りと南中

(1) 月の出入りと南中時刻

右表は、ある年の月の出入り・南中の時刻、日の出入りの時刻の一部を示したものです。

月/日	月の形	月の出	月の南中	月の入り	日の出	日の入り
3/6	●	0時27分	5時33分	10時34分	6時5分	17時40分
14	●	6 16	12 0	17 51	5 54	17 47
22	●	10 34	18 4	0 36	5 43	17 54
29	○	18. 36	- -	5 59	5 33	18. 0
6/3	○	0 25	5 53	11 28	4 26	18 52
11	●	4 23	11 47	19 16	4 25	18 57
18	●	11 43	18 10	- -	4 25	18 59
25	○	19. 34	- -	4 19	4 26	19. 1
9/7	●	4 57	11 46	18 25	5 17	18. 1
14	●	13 12	18 4	22 54	5 22	17 51
21	○	17 53	23 43	4 44	5 28	17 40
30	○	23. 8	5. 44	13 19	5. 35	17 27
12/4	●	6 12	11 18	16 19	6 34	16 28
12	●	12 30	18 19	- -	6 41	16 28
20	○	16 47	- -	7 1	6 46	16 31
27	○	- -	5 38	11 53	6 49	16 35

① **新月 (●)**：どの日も日の出のころ出て、正午ごろ南中し、日の入りのころしずんでいます。太陽と同じように動きます。

② **上弦の月 (◐)**：正午ごろ出て、夕方南中し、真夜中ごろしずみます。

③ **満月 (○)**：日の入りのころ出て、真夜中に南中し、次の日の日の出のころしずみます。3月29日の南中時刻が「- -」となっていますが、これは南中が30日になってしまい、29日中には南中しなかったことを示しています。6月25日や12月20日も同じことです。

④ **下弦の月 (◑)**：真夜中ごろ出て、明け方南中し、正午ごろしずみます。

⑤ **三日月 (表)**には示されていませんが、8時ごろに出て、夕方西の空に見え始め、20時ごろにしずんでいきます。

(2) 月が空にある時間

① 出から入りまでの時間

・ **3月20日**：朝出た月は、その日のうちにしずみます。

23時36分 - 9時6分 = 14時間30分

・ **3月21日**：朝出た月はその日のうちにしずまないで、22日の0時36分にしずみます。

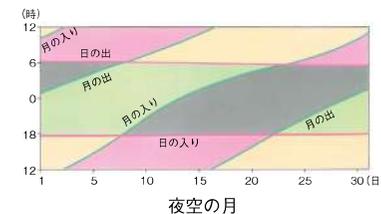
24時36分 - 9時46分 = 14時間50分

月/日	月の出	月の南中	月の入り
3/20	9時6分	16時17分	23時36分
21	9 46	17 9	- -
22	10 34	18 4	0 36

月が空にある時間

② 夜空に見える時間

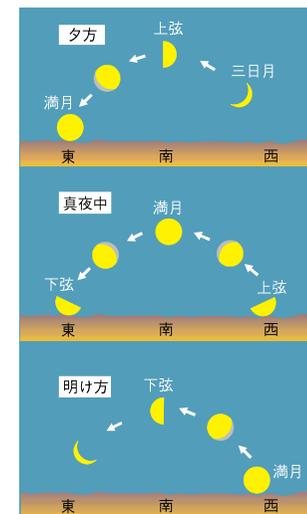
右のグラフは、1か月間の月の出入り、日の出入りを表したもので、灰色の部分が夜空に月が見える時間帯を示しています。日の出・日の入りの時刻はあまり大きく変化しませんが、月の出・月の入りの時刻は大きく変化します。



4 月の動き

(1) 同じ時刻に見える月の位置

月は地球の自転によって、東から西へ動いて見えます。しかし、日がたつにつれて、同じ時刻に見える月の位置は少しずつ東へ移ります。これは、月が西から東へ公転しているからです。



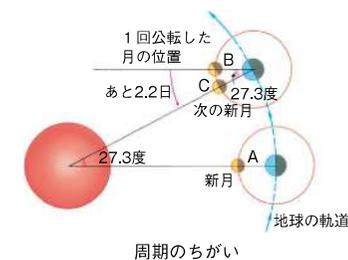
同じ時刻の月の位置

(2) 月の南中時刻のずれ

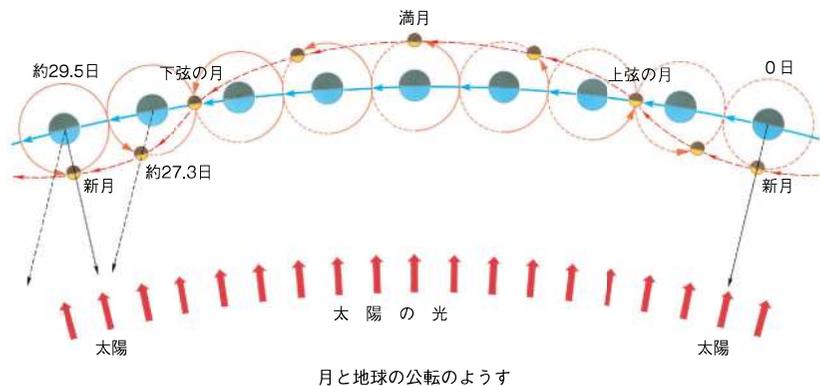
18時ごろ、上弦の月は南中していますが、満月は東へ90度はなれた位置にあります。満月は7~8日後の24時ごろ南中します。南中する日付のずれを7.5日とすると、その間に月は90度動き、南中は360分 $((24-18) \times 60)$ おくれていることから、月は1日に約12度 $(90 \div 7.5)$ ずつ東へ移り、南中時刻は1日に約50分 $(360 \div 7.5 = 48)$ ずつおくれることとなります。ただし、月の動きは一様ではないため、実際は約25分から75分のおくれになります。

(3) 月の公転周期と満ち欠けの周期のちがい

右図で、Aの新月が地球を1回公転して、約27.3日後にBの位置にきたとき、その間にも地球は公転により軌道を進んでいるため、まだ次の新月にはなりません。次のCの新月の位置にくるまで、あと約2.2日かかるので、月の満ち欠けの周期は約29.5日になります。地球と月の公転のようすをまとめると、次ページの図のようになります。



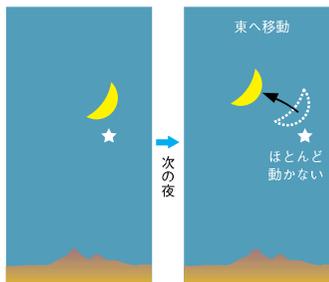
周期のちがい



5 月と色々な現象

(1) 月と星座の位置

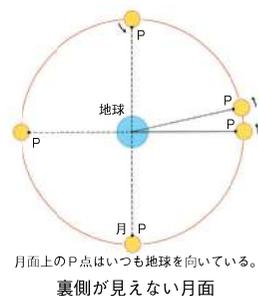
星座をつくる星は、地球の公転のために1日にわずかに(1度)西へ移動しますが、ほとんど動かないように見えます。一方、月は自身の公転などによって東へ約12度動きます。このため、次の夜になると、月と星の位置関係はかなりちがって見えます。



(2) 地球から見た月面

月の自転周期は公転周期と同じ約27.3日です。月が地球のまわりを1回公転する間に、1回自転しているため、地球にはいつも同じ面を向けることになり、地球からは月の裏側を見ることができません。

また、図のP点では昼が15日間ぐらい続いたあと、夜が15日間ぐらい続きます。



(3) 日食と月食

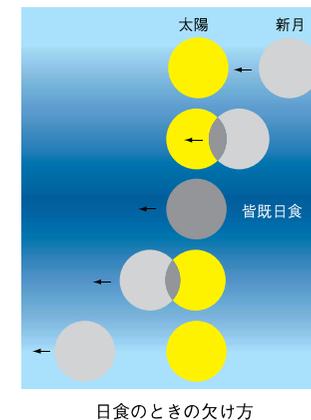
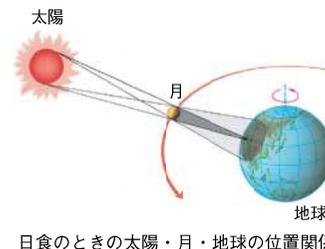
① 日食

太陽-月-地球の順に一直線上に並ぶと日食が起こります。日食は新月の日には起こりますが、新月の日にはいつでも起こるわけではありません。

太陽と月の見かけの大きさは、ほぼ同じです。しかし、地球と月の距離が近いと、月の方が太

陽より大きく見えます。このときに日食が起こると、太陽は完全に月にかくれてしまいます。これを皆既日食といい、太陽のまわりにはコロナやプロミネンスが現れます。一方、地球と月の距離が遠いときに日食が起こると、太陽が輪のように見える金環日食になります。

皆既日食や金環日食が起こっても、それが見られるのは地球上のごく限られた地域です。その周辺では部分日食を見ることができます。日食のとき、太陽は右(西)の方から欠けていきます。これは新月が西から東へ公転しているからです。

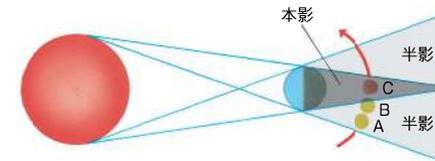


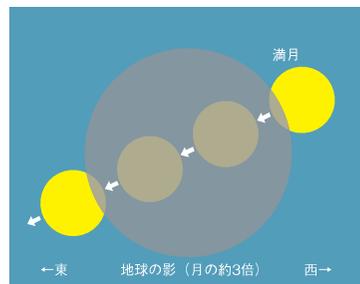
② 月食

太陽-地球-月の順に一直線上に並ぶと月食が起こります。月食は満月の日に起こりますが、満月の日にいつでも起こるわけではありません。

月が地球の裏側に全部入ったとき、皆既月食となり赤銅色に見えます。

日食とちがって、月食は月が見えている地球上のすべての地域で見られます。月食のとき、満月は左(東)の方から欠けていきます。これは満月が地球のかげの中を西から東へ公転していくためです。





月食のときの欠け方

コラム

皆既日食と皆既月食

皆既日食と皆既月食はどちらの方がたくさん見えるのでしょうか。同じ場所で見測できるかを比べると、皆既月食は2～3年に1回、皆既日食は300年に1回程度といわれています。このため、圧倒的に皆既月食の方が多く見られます。

もっとも、地球全体で見たときには、日食の方が多く起こっています。それにもかかわらず皆既月食の方が同じ場所ではよく見られるのは、月食が起こっているときには、月を見ることができる地域であればどこでも見られるのに対して、皆既日食が起こっているときには、地球にできるわずか200km程度の月の影の中にある地域でしか見られないからです。

(4) 潮の満ち引き (満ち干)

海面は、月や太陽の引力 (引きつける力) のはたらきによって、高くなったり低くなったりします。

① 満潮と干潮

海面が最も高くなったときを満潮、最も低くなったときを干潮といいます。満潮と次の満潮との間かくは、約12時間25分です。

② 大潮と小潮

満潮と干潮との海面の差は、新月と満月のとき最も大きくなります。これを大潮といいます。これは月と太陽の引力がたがいはたらき合うからです。また、海面の差が小さくなるのは、上弦と下弦のときで、これを小潮といいます。これは月と太陽の引力が打ち消し合うようにはたらくからです。

今回のポイント



1 いろいろな星

130 ページ

太陽を中心とする天体の集まりを太陽系という。恒星の周囲を公転する星を惑星といい、太陽系の惑星は全部で8つある。金星は、太陽の近くにしか見えず、満ち欠けをする。火星は、鉄分の酸化のため赤く見え、両極付近はドライアイスで白く見える。木星は、太陽系の惑星の中で最も大きな星である。惑星のまわりを回る星を衛星という。地球の衛星は月である。また、ほうき星ともよばれているのは彗星である。

2 月の満ち欠け

131 ページ

月は地球のまわりを公転していて、このため満ち欠けをする。その順序は、新月→三日月→上弦の月→満月→下弦の月→新月。月の公転周期は約27.3日、満ち欠けの周期は約29.5日である。

3 月の出入りと南中

132 ページ

月の南中時刻は、新月は正午、上弦の月は夕方、満月は真夜中、下弦の月は明け方である。右の表は、次のように読む。

3/21に出る月は、09:46に出て、17:09に南中し、翌日の00:36にすむ。

3/22も3/21と同じように読み、3/22の10:34に出た月は翌日すむ、00:36にすむわけではない点に注意する。

	月の出	月の南中	月の入り
3/20	09時06分	16時17分	23時36分
3/21	09時46分	17時09分	—
3/22	10時34分	18時04分	00時36分

4 月の動き

133 ページ

同じ時刻に見える月の位置は、日がたつにつれて東へと動いていく。南中時刻は1日に約50分ずつおくれしていく。月の公転周期と月の満ち欠けの周期がちがうのは、地球が公転しているからである。

5 月といろいろな現象

134 ページ

恒星より月の方が1日につき大きく動いていくので、1日たつと月と星の位置関係はかなりちがっていく。

月は常に同じ面を地球に向けているため、地球から月の裏側を見ることはできない。

日食は月が太陽をかす現象で、新月のときに起こる。

月食は月が地球の影に入る現象で、満月のときに起こる。

海面の高さが高くなる満潮と低くなる干潮の差は、満月と新月のときに大きくなり、これを大潮という。

要点チェック

第14回 太陽系の天体

- 問1 次の惑星を、太陽に近い順に並べなさい。
- (ア) 地球 (イ) 金星 (ウ) 火星 (エ) 木星
- 問2 大きく満ち欠けをして、真夜中に見ることができない惑星はどれですか。
- (ア) 金星 (イ) 土星 (ウ) 天王星 (エ) 海王星
- 問3 地球に衛星はいくつありますか。
- 問4 彗星が尾をのばすのはどの方向ですか。
- (ア) 太陽の方向
(イ) 太陽と反対の方向
(ウ) 太陽に向かって右の方向
(エ) 太陽に向かって左の方向
- 問5 月の公転周期は約何日ですか。
- 問6 月の満ち欠けの周期は約何日ですか。
- 問7 上弦の月・満月・下弦の月が南中するのは、何時ごろですか。それぞれ答えなさい。
- (ア) 6時 (イ) 12時 (ウ) 18時 (エ) 24時
- 問8 月の南中時刻は1日ごとに、約何分ずつおそくなっていきますか。
- 問9 日食が起こるとき、太陽・地球・月が並びます。真ん中にある天体はどれですか。
- 問10 大潮になるのはいつですか。すべて選びなさい。
- (ア) 新月 (イ) 上弦の月 (ウ) 満月 (エ) 下弦の月