

2016年度
晃華学園中学校

第1回
入 学 試 験 問 題

【 理 科 】

時 間：35分
配 点：75点

答えはすべて解答用紙に記入すること。

問題は次のページから始まります。

1 長さ 100 cm の丈夫な棒でつくったてんびんに、さまざまなおもりをつるします。てんびんに用いる棒と糸の、重さと体積は考えないものとします。次の各問いに答えなさい。

問 1 金属でできた立方体のおもり A、B、C がある。A、B、C の 1 辺の長さはそれぞれ 1 cm、1 cm、2 cm である。B と C は同じ種類の金属であるが、A はそれらとは異なる種類の金属である。A の重さは B の 2 倍である。

(1) A、B、C の重さの比を、最も簡単な整数で表しなさい。

(2) 図 1 のように棒の左端に B をつるし、そこから 40 cm のところを糸でつるした。この棒に A をつるして棒を水平に保つには、棒をつるした糸から右に何 cm のところに A をつるせばよいか、答えなさい。

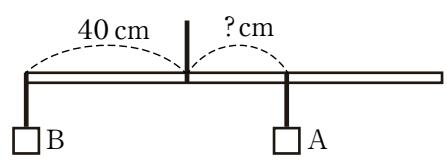


図 1

(3) 図 2 のように棒の左端に B をつるし、そこから 40 cm のところを糸でつるした。この棒に C をつるして棒を水平に保つには、C を棒の右端から何 cm のところにつるせばよいか、答えなさい。

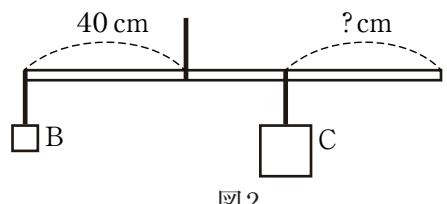


図 2

(4) 図 3 のように棒の左端に B、右端に A をつるし、棒の左端から 40 cm のところを糸でつるした。この棒に C をつるして棒を水平に保つには、C を棒の右端から何 cm のところにつるせばよいか、答えなさい。

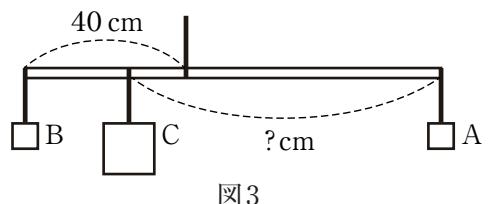


図 3

問 2 2 つの金属球のおもり D、E がある。2 つのおもりは同じ重さであるが、金属の種類が異なり、D はアルミニウム、E は銅でできている。棒の真ん中を糸でつるしたてんびんの両端に D と E をつると、てんびんは水平につりあう。次の文章は、このてんびんを図 4 のように水に沈めたときのつりあいについて述べたものである。文章中の (1) ~ (5) に D または E を入れ、文章を完成させなさい。

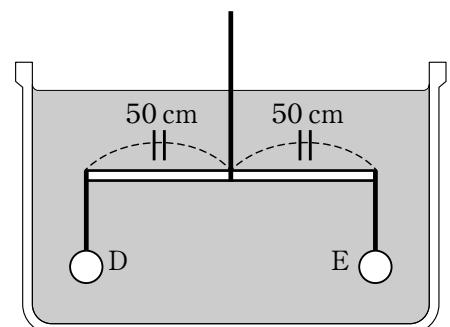


図 4

水の中では、体が軽く感じられたり、木片が浮きあがったりする。これは、浮力がはたらくからである。浮力のはたらきによって、物体は、押しのけた水の重さの分だけ、水中では軽くなる。

DとEは重さが等しいが、体積が異なる。DとEのうち、体積が大きいのは①である。DとEをそれぞれ水の中に沈めたとき、押しのけた水の体積が大きいのは②であるから、押しのけた水の重さは③のほうが重い。よって、DとEでは浮力のはたらきは④のほうが大きい。

そのため、てんびんを水に沈めると、てんびんはつりあわず、⑤の側が下がることがわかる。

問3 4つの金の指輪F、G、H、Iがある。見た目はどれも同じように見える。4つのうち3つは純粹な「金」でできている。残りの1つには「金」ではない金属がまざっており、これをここでは「ニセモノ」と呼ぶことにする。どれが「ニセモノ」かを見分けるために、次の実験を行った。

[実験1]図5のように、F、G、H、Iから2つをいろいろな組み合わせで選び、てんびんにつるした。どの組み合わせでも棒は水平なままであった。

[実験2]図5のように、F、G、H、Iから2つをいろいろな組み合わせで選び、つるしたてんびんを、図4のように水に沈めた。①、②は結果の一部である。

- ① GとIの組み合わせでは、Gの側が上がった。
- ② FとGの組み合わせでは、Fの側が下がった。

(1) [実験1]からどのようなことがわかるか、簡単に説明しなさい。

(2) F~Iのうち、「ニセモノ」はどれか。記号で答えなさい。

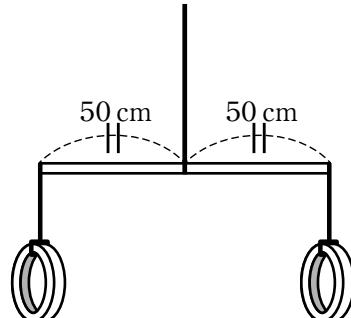


図5

[2] 物の温まり方について、次の各問い合わせに答えなさい。

問1 物の温まり方には、以下の3種類がある。

- ① 動きながら物全体が温まる。
- ② 热が物を伝わって移り、温まる。
- ③ 热が空间を通って直接物に伝わり、温まる。

(1) ①、②の物の温まり方をそれぞれ何というか、答えなさい。

(2) ①～③の物の温まり方としてあてはまるものを、次の(ア)～(ウ)の中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 太陽光が当たると、地面が温まる。
- (イ) 水を入れたやかんを火にかけると、水が温まる。
- (ウ) お茶を入れた湯のみが熱くなる。

問2 なべやフライパンは、火にかける部分は金属で、手で持つ部分はプラスチックでできているものが多い。それはなぜか、あなたの考えを答えなさい。

問3 3種類の金属でできた針金A、B、Cを用意し、図1のようにつまようじをろうで立ててアルコールランプで加熱した。5本のつまようじは、加熱部分から5cmごとに立っている。加熱を開始して10秒後に、針金Aの加熱部分から4本目、針金Bの加熱部分から3本目、針金Cの加熱部分から2本目のつまようじが同時に倒れた。

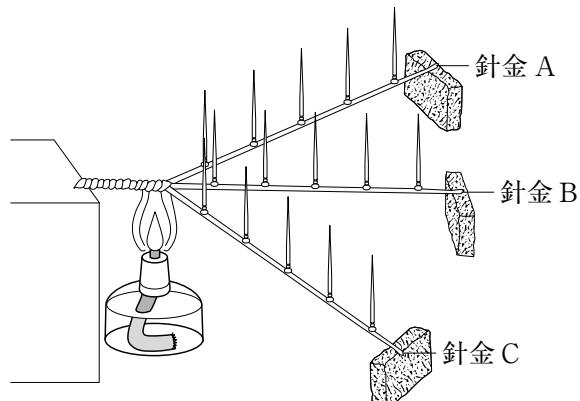


図1

(1) 針金Cに立てたすべてのつまようじが倒れるのは、加熱を始めてから何秒後か、答えなさい。

(2) 図2のように、長さ18cmの針金A、長さ24cmの針金B、長さ15cmの針金Cをつなぎ、全体にろうをぬって左端をアルコールランプで加熱した。すべてのろうがとけるのは加熱を始めてから何秒後か、答えなさい。

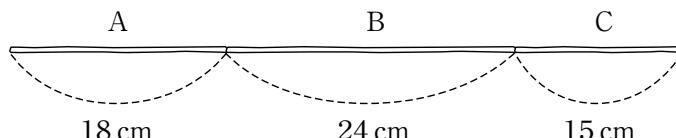


図2

(3) 図3のように、針金A、B、Cを用いて一辺の長さが30cmの正三角形を作り、全体にろうをぬった。★の部分をアルコールランプで加熱したとき、すべてのろうがとけるのは加熱を始めてから何秒後か、答えなさい。また、最後にろうがとけるのは、針金Cの左端から何cmのところか、答えなさい。

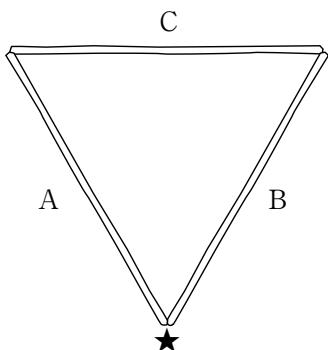


図3

3 次の文章を読み、各問い合わせに答えなさい。

華子さんは、綿棒で自分のほおの内側をこすり、とれたものでプレパラートを作った。顕微鏡を使ってそのプレパラートを観察すると、図1のような細胞が見えた。

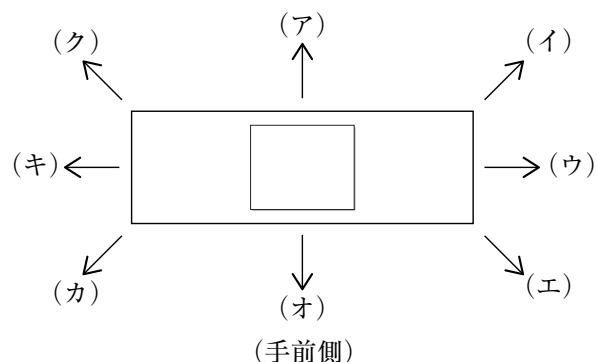
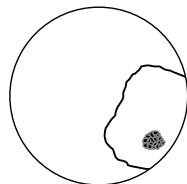


図1 ほおの内側にある細胞のスケッチ

問1 顕微鏡を使うとき、接眼レンズと対物レンズのどちらを先にとり付けなければいけないか、答えなさい。

問2 対物レンズの長さを比べると、10倍のものと、40倍のものでは、どちらが長いか、答えなさい。

問3 顕微鏡で観察している細胞（図2）を視野の中央に移動させるために、左上に動かしたい。プレパラートをどのように動かせばよいか、(ア)～(ク)の中から選び、記号で答えなさい。



問4 顕微鏡を使った観察は、直射日光の当たるところで行ってはいけない。その理由を1つ答えなさい。

華子さんは、細胞の中に核があることを知り、核について調べた。以下は、華子さんが調べたことをノートにまとめたものである。

1. 核の中には、DNA（デオキシリボ核酸）という物質が入っている。
2. DNAの半分は父親から、もう半分は母親からもらう。（植物の場合は、おしべとめしべから半分ずつDNAをもって次の世代の植物になる）
3. DNAは、図3のようにA、T、G、Cという4種類のものが並んでいる。（図はその一部分を示している）
4. DNAのA、T、G、Cの並び方を図3で見てみると、AとT、GとCが必ず向かい合って結合している。
5. DNAのうち、情報として使われる部分を遺伝子という。
6. ヒトの場合は、1つの細胞の中に約66億個のA、T、G、Cが並んでいる。からだの中にあるすべての細胞は、A、T、G、Cの並び方が同じである。その並び方は、一人一人違っている。ちが
7. 体の各部分の細胞では、それぞれ異なる遺伝子が使われている。

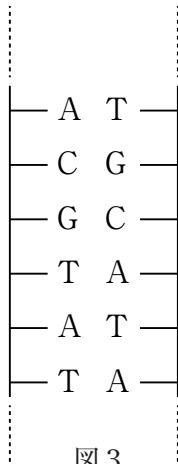


図3

問5 エンドウ豆には、豆の色が「緑色」のものと、「黄色」のものがある。豆の色を決める遺伝子を●と○で表すことにする。豆の色は、●と○の2種類の遺伝子の組み合わせで次の表のようになる。

おしべからの遺伝子	めしべからの遺伝子	豆の色
●	●	黄
●	○	黄
○	●	黄
○	○	緑

遺伝子●と遺伝子○では、どちらの遺伝子が豆の色として表れやすいか、●か○で答えなさい。

問6 ある生物の、1つの細胞の核の中にあるDNAについて考えたとき、次の(1)(2)の値を計算すると、いくつになるか、答えなさい。ただし、(1)(2)の[A]、[T]、[G]、[C]は、DNAの中のそれぞれの総数を表すものとする。また、求められないときは、解答欄に「×」と答えなさい。

$$(1) \frac{[G]}{[T]} \quad (2) \frac{[G]+[T]}{[A]+[C]}$$

問7 体の中にある同じDNAをもった細胞が、手の細胞であったり、足の細胞であったりするのはなぜか、「遺伝子」という言葉を用いて25字程度で答えなさい。

4 次の各問い合わせに答えなさい。

問1 図1は、北の空の星の動きを1時間撮影した写真をもとに、星の動きを表したものである。

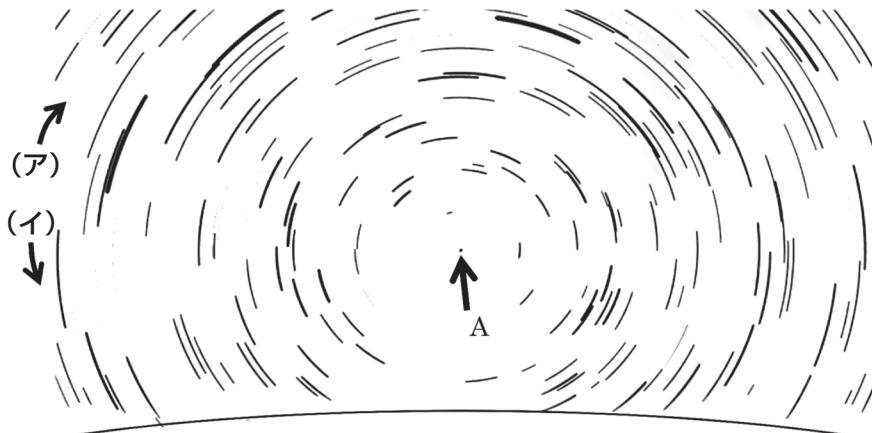


図1

(1) 1時間の間に星はどちらの方向に動いたか、図1の(ア)または(イ)で答えなさい。

(2) 星Aの名前を答えなさい。また、この星は何座の星か、星座名を答えなさい。

(3) 星Aを中心とした円を描くように星が動いているのはなぜか。次の(ア)～(エ)の中から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 地球が太陽の周りをまわっているから。 (イ) 月が地球の周りをまわっているから。
(ウ) 地球が自転しているから。 (エ) 星Aが宇宙の中心だから。

(4) 北海道と沖縄で比べると、星Aの地平線からの高さはどうなるか。正しく述べたものを、次の(ア)～(ウ)の中から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 北海道の方が高い。 (イ) 沖縄の方が高い。 (ウ) どちらも同じ高さである。

(5) 図2は、都内にある教会の庭で星を撮影したものである。図3は教会付近の地図である。図3中のどの●の位置から撮影すると、図2のような写真をとることができるか。(ア)～(エ)の中から選び、記号で答えなさい。



図2

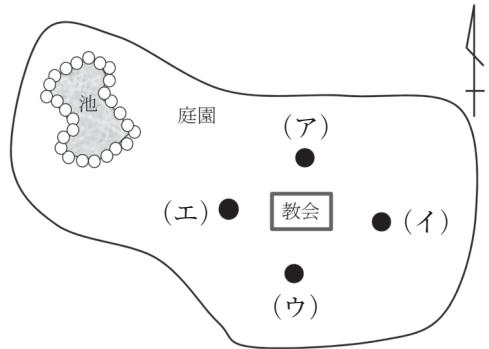


図3

問2 図4は、木星を望遠鏡で観察したスケッチである。望遠鏡で観察すると、木星のしま模様だけでなく、木星の周りをまわっている4つの衛星も見ることができる。これらの4つの衛星は、イタリアの天文学者ガリレオ・ガリレイによって発見されたことから、ガリレオ衛星と呼ばれている。

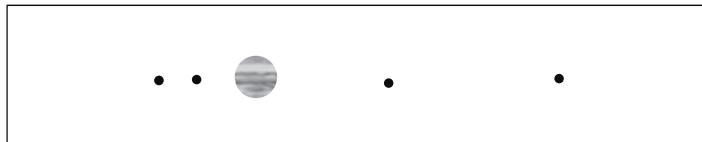
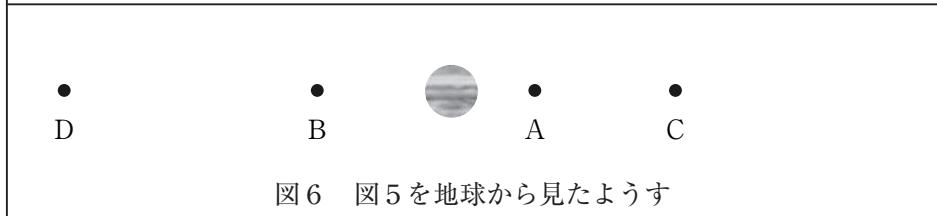
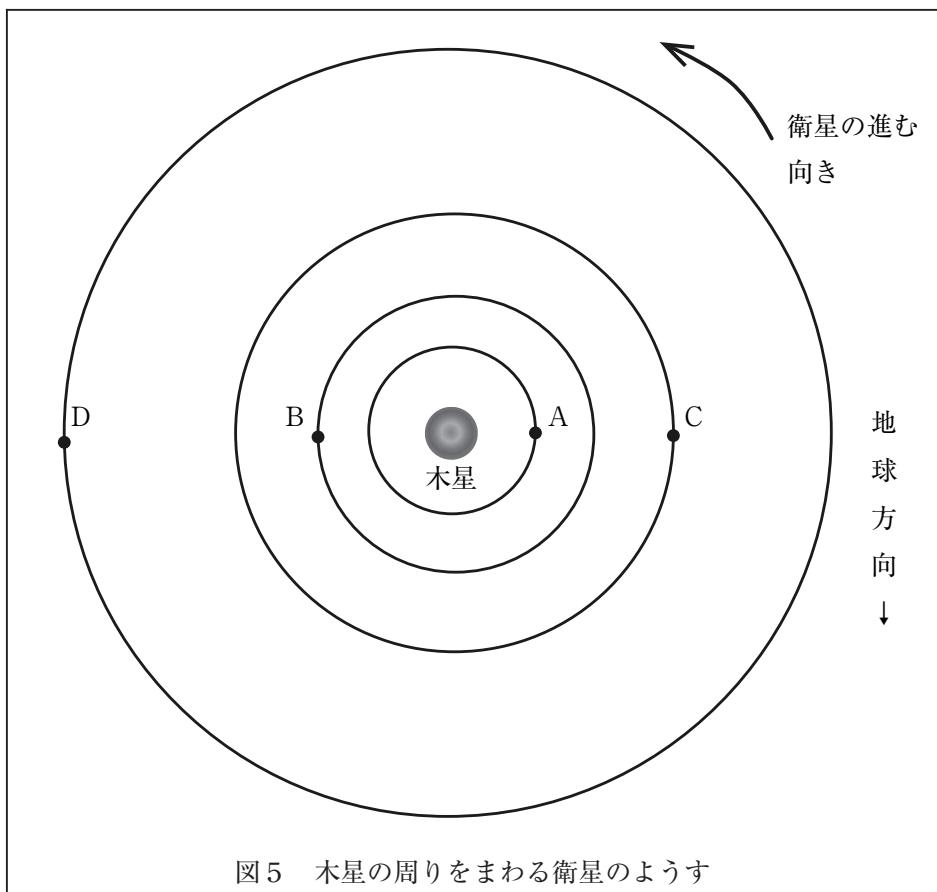


図4 望遠鏡で観察した木星と衛星のスケッチ

図5は、ガリレオ衛星が木星の周りをまわる道すじを表したものである。4つの衛星を、内側から順にA、B、C、Dで表すものとする。A～Dの衛星はすべて同じ方向にまわっているが、4つの衛星はそれぞれが異なる一定の速さで進んでいる。図6は、図5の位置に衛星があるとき、地球から見たようすを表している。



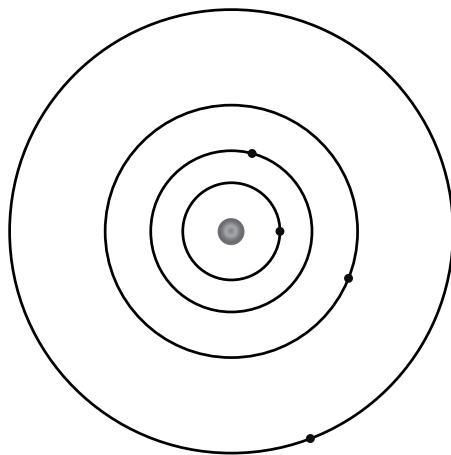


図7

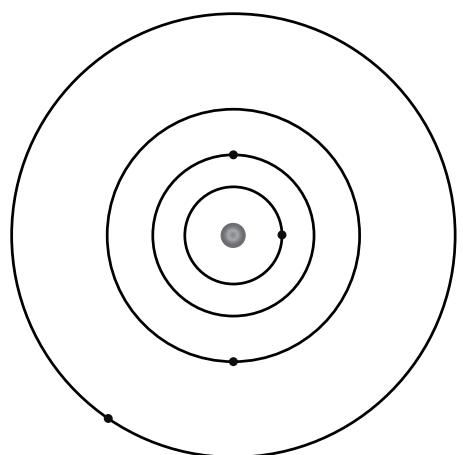


図8

(1) 図7の状態を地球から見ると、木星の右側に衛星4つが横一列にならんでいるように見える。このときの衛星のならび方を、左から順に例にならって答えなさい。

例 A・B・C・D

(2) 図8の位置に衛星があるとき、地球から見ると、衛星が3つしか見られなかった。このとき、見ることができなかつた衛星をA～Dの中から選び、記号で答えなさい。

(3) 図9は、ある日の20時08分から1時間ごとに観察した木星と衛星のスケッチである。22時08分には、AとBが重なっていた。このときのAとBの位置を、右ページの図中の(ア)～(エ)の中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

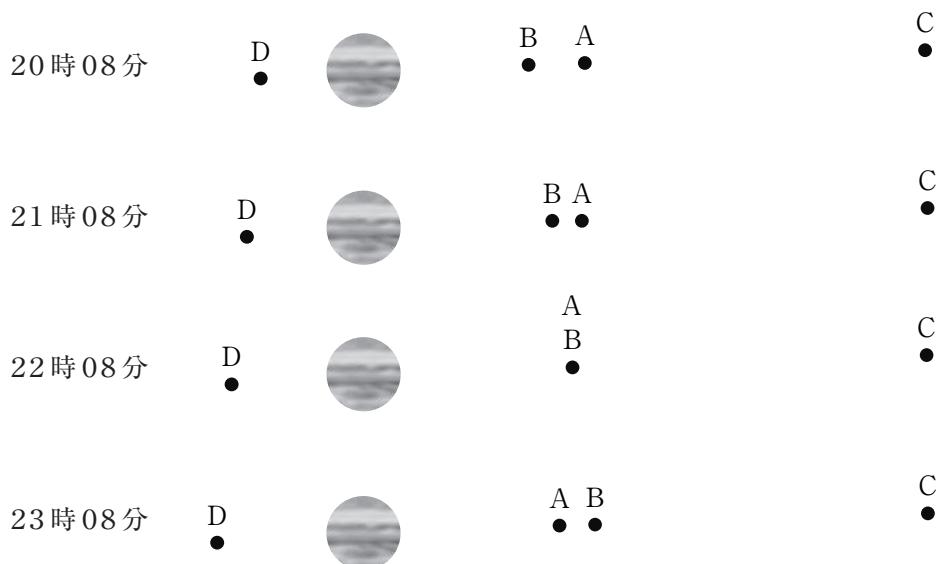
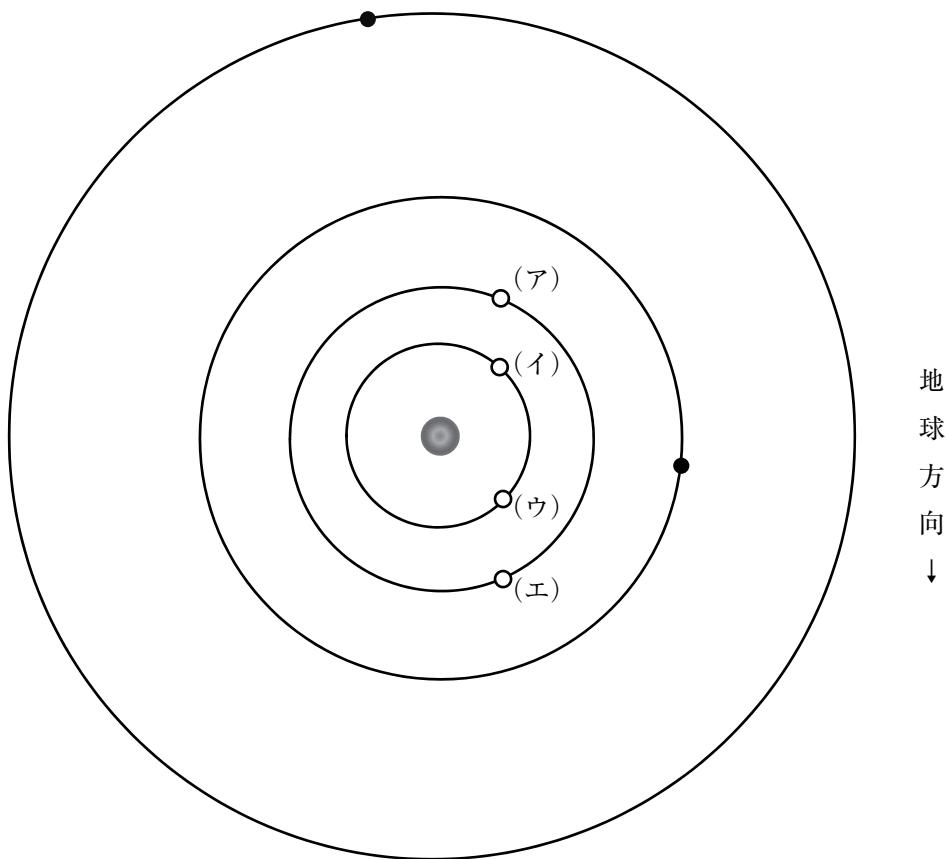


図9 1時間ごとに観察した衛星の位置を比べたもの
(木星の位置はそろえてある)



地球
方向
↓