23 天体の日周運動／天体の年周運動

1 天体の日周運動

(1) **天球**　天体の位置や動きを表す，見かけ上の球形の天井。天球面上の観測者の真上の点を**天頂**という。

(2) **地球の自転**　地球は地軸を中心に，1時間に約15°(360°÷24時間)，1日に1回転している。

(3) **地軸**　地球の北極と南極を結ぶ軸。

(4) **南中**　天体が子午線(天球面上で天頂と南北を結ぶ線)を通過すること。このとき，天体は真南にくる。

(5) **南中高度**　天体が南中するときの高度。

(6) **太陽の日周運動**　太陽は天球上を東から西に動き，1日に1回転して見える。

(7) **星の日周運動**　星は1時間で約15°(360°÷24時間)ずつ東から西に動き，1日に1回転して見える。

(8) **地球の自転と太陽・星の日周運動**　地球が西から東へ1日に1回自転するため，太陽や星が東から西に向かって1日に1回転して見える。

2 天体の年周運動

(1) **太陽の年周運動**　太陽は，1年を通して天球上にある12の星座(**黄道**12星座)の間を西から東へ移動して見える。この太陽の天球上の通り道を**黄道**という。

(2) **地球の公転**　地球は太陽を中心として，そのまわりを1年で1周している。

(3) **地球の公転と星の年周運動**　地球の公転によって，同じ時刻に見える星座の星が1か月に約30°(360°÷12か月)，1日に約1°(360°÷365日)東から西へ移動し，1年間でほぼもとの位置にもどる。

3 季節の変化

(1) **太陽の南中高度と昼の長さ**

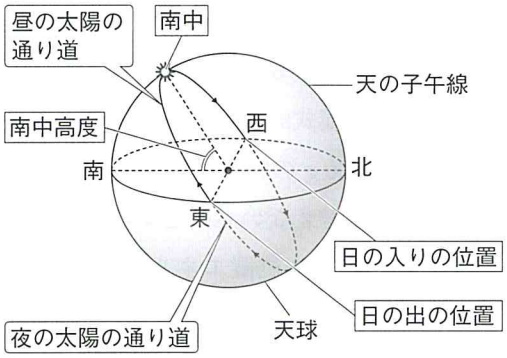
①　**夏至の日**　北半球では，太陽の南中高度がもっとも高くなり，昼間の長さがもっとも長くなる。

②　**冬至の日**　北半球では，太陽の南中高度がもっとも低くなり，昼間の長さがもっとも短くなる。

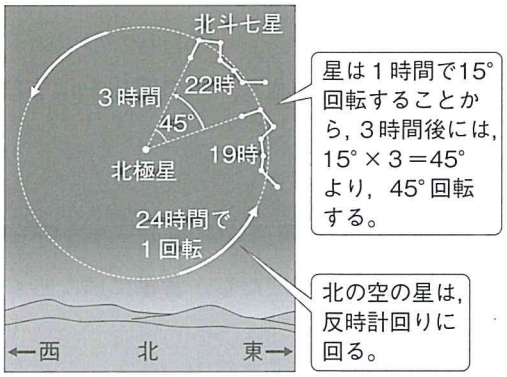
(2) **地軸の傾き**　地球の地軸は，公転面に対して垂直の方向から約23.4°傾いている。

(3) **地軸の傾きと季節**　地球は地軸を傾けたまま公転しているため，季節によって太陽の南中高度や昼間の長さが変化し，季節による気温の変化が生じる。

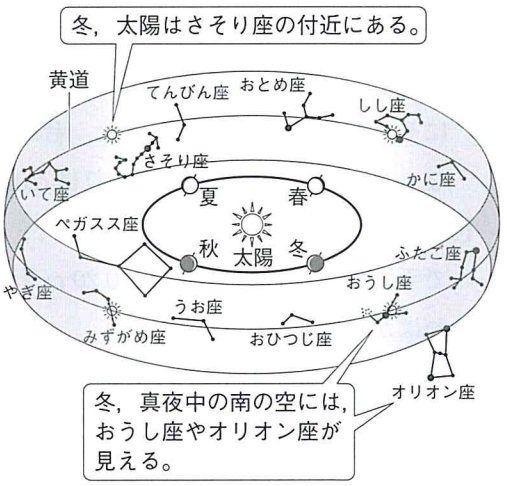
太陽の日周運動



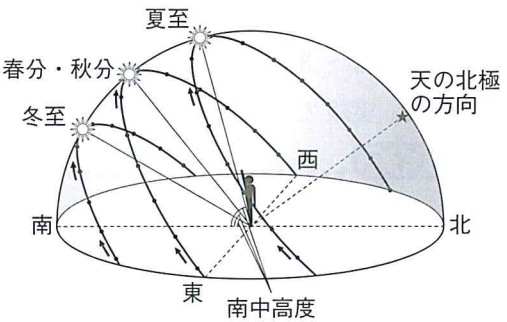
北の空の星の日周運動



天体の年周運動



季節による太陽の日周運動のちがい



確認問題

1 ◀天体の日周運動▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 天体の位置や動きを表す，見かけ上の球形の天井を何というか。
(2) (1)で，観測者の真上の点を何というか。
(3) 地球の北極と南極を結ぶ軸を何というか。
(4) 地球が地軸を中心に1日に1回転していることを何というか。
(5) 天体が子午線を通過することを何というか。
(6) 天体が南中するときの高度を何というか。
(7) 太陽や星座の星の1日の見かけの動きを何というか。
(8) 太陽は天球上をどの方角からどの方角へ動いて見えるか。
(9) 北の空の星が日周運動によって北極星のまわりを回転する向きは，時計回り・反時計回りのどちらか。
(10) 北の空の星は，北極星のまわりを1時間で約何度回転するか。
(11) 太陽や星が1日に1回転して見えるのは，地球が何という運動をしているからか。

2 ◀天体の年周運動▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 太陽や星座の星の1年の見かけの動きを何というか。
(2) 太陽が星座の間を移動していくように見える，天球上の太陽の通り道を何というか。
(3) 黄道の付近にある12の星座を何というか。
(4) 地球が太陽を中心として，そのまわりを1年に1回転していることを何というか。
(5) 同じ時刻に見える星座の星は，1か月に約何度西に移動するか。
(6) 同じ時刻に見える星座の星は，1日に約何度西に移動するか。
(7) 星座が(5)や(6)のように移動して見えるのは，地球が何という運動をしているからか。

3 ◀季節の変化▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 春分・夏至・秋分・冬至の日のうち，太陽の南中高度がもっとも高くなるのはいつか。
(2) 春分・夏至・秋分・冬至の日のうち，昼の長さがもっとも短くなるのはいつか。
(3) 春分・夏至・秋分・冬至の日のうち，日の出の位置がもっとも南寄りになるのはいつか。
(4) 春分・夏至・秋分・冬至の日のうち，日の入りの位置が真西になるのはいつか。2つ選びなさい。
(5) 地球は公転面に対して垂直な方向から地軸を約何度傾けたまま公転しているか。

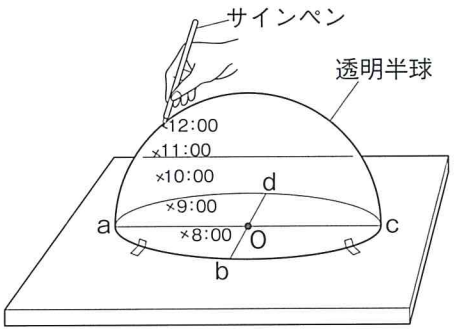
1
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(6)
(7)
(8)
(9)
(10)
(11)

2
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(6)
(7)

3
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)

演習問題

1　日本のある地点で，太陽の動きを調べるため，透明半球上に，午前8時から午後5時まで1時間おきに，太陽の位置をサインペンで印をつけて記録した。Oは円の中心を表す。これについて，次の問いに答えなさい。



(1)　透明半球上に太陽の位置を記録するとき，サインペンの先端の影が図のどの点に一致するようにして印をつけるか。図のa～dおよびOから1つ選びなさい。

(2)　Oから見て，東，北を表しているのはどれか。図のa～dからそれぞれ選びなさい。

(3)　図の1時間おきに記録した印を紙テープにうつしとり，印の間隔の長さを調べた。

①　8時と9時の印の間の長さは，11時と12時の印の長さと比べてどうなっているか。

②　①のようになるのは，地球がどのような速さで，何という運動をしているためか。簡単に書きなさい。

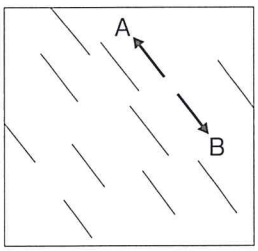
1

(1)		
(2)	東	
	北	
(3)	①	
	②	

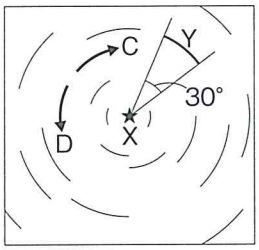
これも確認！
図の透明半球に記録した太陽の位置をなめらかな線で結び，その延長線上を透明半球のふちにのばしたとき，東側の交点が日の出の位置，西側の交点が日の入りの位置になる。

2　下の図は，東・西・南・北のいずれかの空の一定時間に星が動いた軌跡を示したものである。これについて，あとの問いに答えなさい。

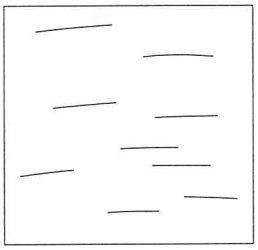
㋐



㋑



㋒



(1)　北と南の空を示しているものを，㋐～㋒からそれぞれ選びなさい。

(2)　㋐，㋑の空の星が動く向きを，A～Dからそれぞれ選びなさい。

(3)　㋑の空の星Xは1日中動かなかった。この星を何というか。

(4)　㋑の空で，星Yは星Xを中心として約30°動いていた。星Yの動きから，㋑の空は何時間の星の軌跡を示したものか。

(5)　㋑の空に見られる星Xが1日中動かないのはなぜか。次のア～ウから1つ選びなさい。

ア　地球が自転しているから。　　イ　地球が公転しているから。

ウ　星Xが地軸の延長線上にあるから。

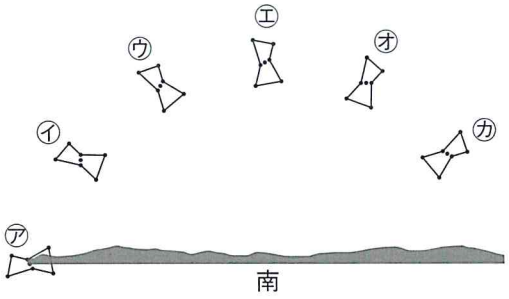
(6)　㋐～㋒の空のように，星が日周運動するのはなぜか。(5)のア～ウから1つ選びなさい。

2

(1)	北	
	南	
(2)	㋐	
	㋑	
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		

これも確認！
図のような星の軌跡は，カメラのシャッターを一定時間開いたままにしておくと，撮影することができる。

3　日本のある場所で，1か月ごとに21時に見られるオリオン座の位置を観察した。図で，㊓は，ある日の21時のオリオン座の位置を表したものである。次の問いに答えなさい。



(1)　この日から2か月前，21時に見られたオリオン座の位置を，図の㋐～㋕から1つ選びなさい。

(2)　この日，オリオン座が西の地平線に沈むのは何時ごろか。

(3)　この日の23時に見られるオリオン座の位置を，図の㋐～㋕から1つ選びなさい。

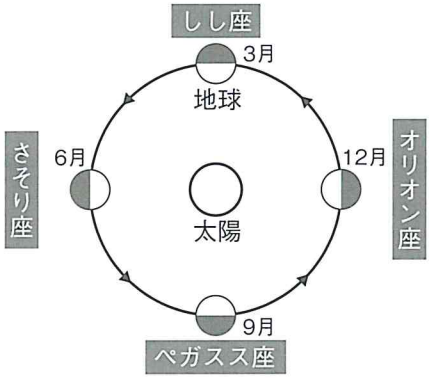
(4)　同じ時刻に見られるオリオン座の位置が移動していくのは，地球がどのような動きをしているためか。

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

これも確認！
南の空の星は，1か月では約30°西に動いて見える。また，1時間では15°西に動いて見える。

4　右の図は，北極側から見た地球と太陽，4つの星座の位置関係を模式的に表したものである。これについて，次の問いに答えなさい。



(1)　3月の地球から見て，真夜中に南の空に見られる星座はどれか。図から選びなさい。

(2)　6月の地球から見て，明け方に南中する星座はどれか。図から選びなさい。

(3)　9月の地球から見て，夕方に東の地平線からのぼる星座はどれか。図から選びなさい。

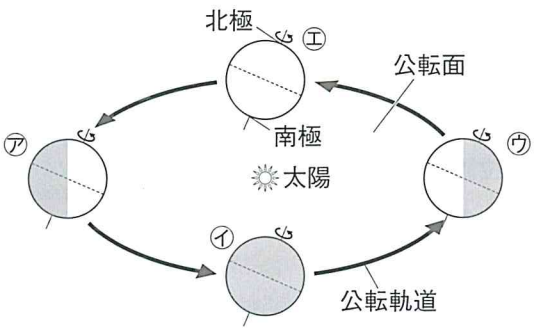
(4)　12月の地球から見て，太陽はどの星座の方向にあるか。図から選びなさい。

4

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

これも確認！
(4)天球上の太陽の通り道を黄道といい，黄道付近にある12の星座を黄道12星座という。しし座とさそり座は黄道12星座であるが，オリオン座とペガスス座は黄道12星座ではない。

5　右の図は，春分，夏至，秋分，冬至の地球の位置を表したものである。次の問いに答えなさい。



(1)　地球が㋑の位置にあるとき，春分，夏至，秋分，冬至のいつか。

(2)　北半球で昼の長さがもっとも長くなるのは，地球が図の㋐～㋓のどこにあるときか。

(3)　北半球で太陽の南中高度がもっとも低くなるのは，地球が図の㋐～㋓のどこにあるときか。

5

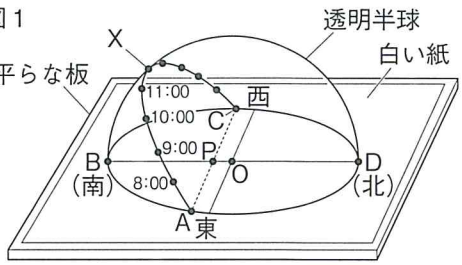
(1)	
(2)	
(3)	

これも確認！
地球が地軸を傾けたまま太陽のまわりを公転しているので，季節によって気温の変化が生じる。

実戦問題

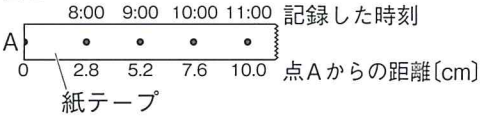
1　日本のある地点において，太陽の1日の動きを調べるために，図1のように，透明半球を日当たりのよい水平な場所に置き，ペン先の影を点Oと重ねて，透明半球上に印をつけ，太陽の位置を1時間ごとに記録した。次に，記録した点を結び，それを透明半球のふちまで伸ばし，それぞれ，点A，Cとした。図2は，図1の観測を行った日の透明半球に紙テープをはって，透明半球上につけた印を写しとり，点Aからの距離を測定したものである。このような観測を，1月から12月のそれぞれ20日頃に行った。これについて，次の問いに答えなさい。〈愛媛〉

図1



点Oは，透明半球を白い紙の上に置いてできる円の中心であり，点Pは線分BDと線分ACの交点である。

図2



(1)　図1で，太陽が南中したときの透明半球上での太陽の位置を点Xとした。次のア～エのうち，太陽の南中高度を表したものとして，もっとも適当なものを1つ選びなさい。〔　　〕

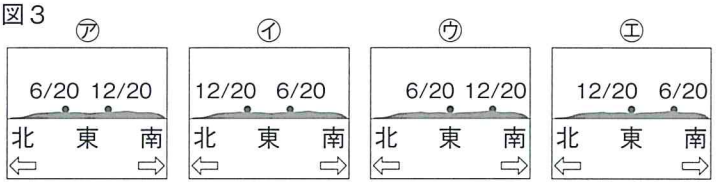
ア　∠AOX　　イ　∠APX　　ウ　∠BOX　　エ　∠BPX

(2)　次のア～エのうち，図1の観測を行った日の，日の出の時刻として，もっとも適当なものを1つ選びなさい。〔　　〕

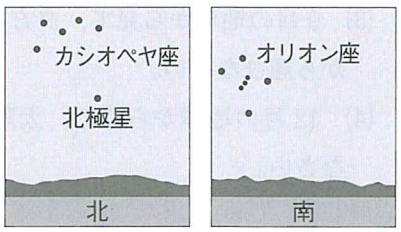
ア　午前6時40分　　イ　午前6時50分　　ウ　午前7時00分　　エ　午前7時10分

(3)　図3の㋐～㋓のうち，6月20日と12月20日の，日本のある地点での日の出の位置を示したものとして，もっとも適当なものを1つ選びなさい。〔　　〕

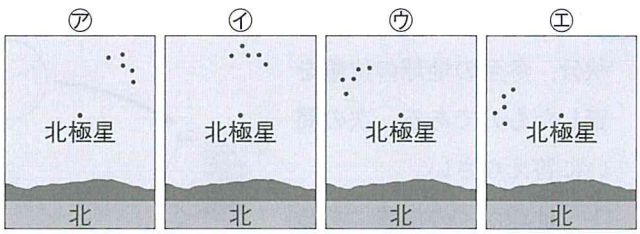
図3



2　右の図は，1月下旬の19時に青森県のある地点で，北の空のカシオペヤ座と北極星と，南の空のオリオン座を観察し，それぞれスケッチしたものである。2時間後の21時に再び観察したところ，南の空ではオリオン座が南中していた。これについて，次の問いに答えなさい。〈青森〉



(1)　北の空を同じ日の21時に観察したときのスケッチとしてもっとも適切なものを，右の㋐～㋓から1つ選びなさい。〔　　〕



(2)　地球の自転のために，星の位置はその日の時刻によって変化して見える。このような星の見かけの動きを何というか。〔　　〕

(3)　30日後の2月下旬に，オリオン座が南中するのはおよそ何時か。〔　　〕

アドバイス

1　(2)図2の紙テープで，日の出を表す点は点Aである。図2の紙テープでは，太陽が1時間で何cm移動するのかを考える。これから，日の出が午前8時の何時間前であったのかを考える。
(3)6月20日と12月20日は，春分，夏至，秋分，冬至のどの日に近いだろうか。

2　(1)北の空の星座は，北極星を中心として，ある方向に回転して見える。回転する角度は，同じ星と北極星を結んで比べるとよい。
(2)天体の動きは，地球の自転によって起こるものと，地球の公転によって起こるものがあり，それぞれ似ている名前が付けられている。
(3)同じ時刻に見える星座は，西に移動していく。

3　次の実験について，あとの問いに答えなさい。

〈長崎改〉

【実験】　図1のような，発泡ポリスチレンの球に赤道をかいた地球の模型を使って，長崎県内のある地点(北緯33°)における昼と夜の長さの変化を，次の①～④の手順で調べた。

① 図2のように，地球の模型の北緯33°にひもを一周まき，画用紙に，地球の模型の地軸を画用紙の面に垂直な方向に対して23.4°傾けて貼り付けた。

② 図3のように，太陽に見立てた白熱球のまわりに地球の公転軌道を模式的に円で示した。その軌道上の，夏至，冬至，春分，秋分のいずれかの位置を示すA～Dに，図4模型の傾きの方向が図3の矢印の方向になるように，地球の模型をそれぞれおいた。

③ 図3のA～Dにおいたそれぞれの地球の模型について，図4のように，ひもの光があたっていない部分を黒くぬり，色の境目の一方でひもを切断し，取りはずした。

④ ③で取りはずしたひもを，図5のようにAからDの順に並べた。

図1

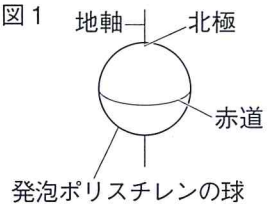


図2

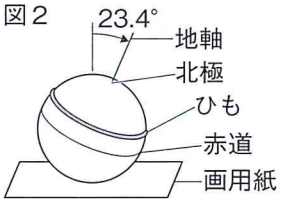


図3

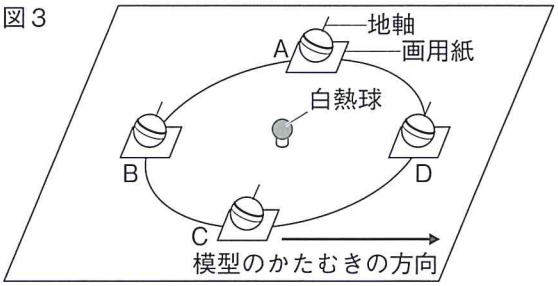


図4

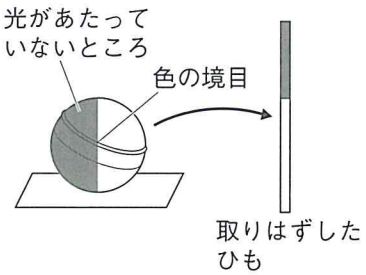
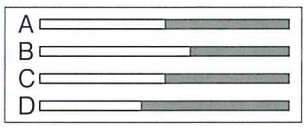


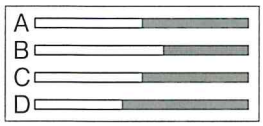
図5



(1)　図3のA～Dのうち，春分の地球の模型の位置として，もっとも適当なものはどれか。　〔　　〕

(2)　地球の模型の南緯33°にひもを一周まき，同様の実験を行った。このとき，取りはずしたひもを並べたものとして，もっとも適当なものは，次の㋐～㋓のどれか。　〔　　〕

㋐



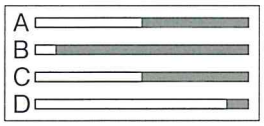
㋑



㋒

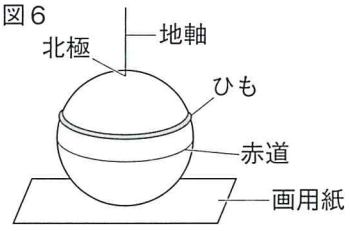


㋓



(3)　図6のように，地球の模型の地軸が画用紙の面に対して垂直になるように貼り付けて，②～④の手順を行った。このとき，図3のA～Dにおいた模型から取りはずしたそれぞれのひもについて，黒くぬられた部分の長さとぬられていない部分の長さはどのようになるか。簡単に説明しなさい。

図6



〔　　〕

(4)　北半球のそれぞれの場所では，1年の中で昼夜の長さが変化するとともに，太陽の南中高度も変化する。長崎県内のある地点(北緯33°)における，春分の日の太陽の南中高度は何度か。

〔　　〕

アドバイス

3　(1)ひもの白い部分と黒い部分は，昼または夜の長さを表している。北半球では，昼の長さが最長・最短になる季節はいつであるかを考える。
(2)図4は，北半球が夏のときの地球の模型である。このとき，南半球でもひもを1周まくとどのような結果になるのかを考える。
(3)図3のそれぞれの位置に図6の地球の模型を置いたとき，光のあたり方がどのようになるかについて考える。
(4)春分や秋分の日の太陽の南中高度は，90°と観測する緯度の2つの数値を使って求められる。この公式は，地球の断面の作図によって求められるので，確認しておこう。