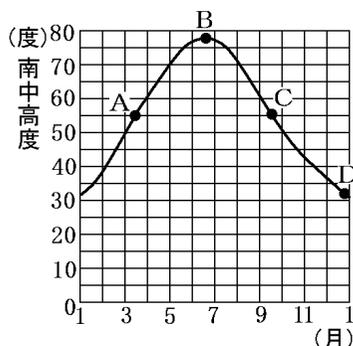


【】 季節の変化

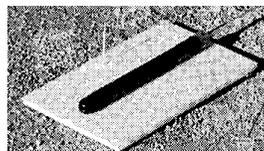
【】 太陽の高度と気温

[問題](1 学期期末)

右のグラフは、ある地点で観測した 1 年間の太陽の南中高度の変化を表にしたものである。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) 太陽の南中高度がもっとも高くなっている日(B 点)を何というか。
- (2) 右下図は、黒くぬった試験管に水を入れ、水平な地面の上において、水の温度変化を記録しているところである。この装置を使い、1 年を通して一定時間に太陽から受ける熱の量を測定した。もっとも水の温度が上がるのは、グラフの A 点～D 点のどのときか。
- (3) (2)の理由を簡単に説明せよ。



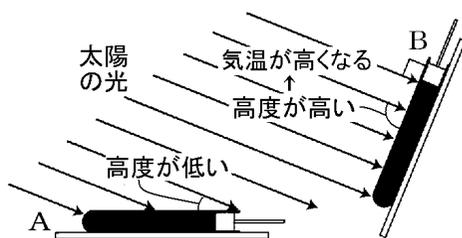
[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) 夏至 (2) B (3) 太陽の高度が高いほど一定面積の地面にあたる光の量が多いから。

[解説]

右図の A のように太陽のあたる角度が小さい場合は、一定面積にあたる光の量が少ないため、水温の上がりかたは小さい。これに対し、B のように太陽のあたる角度が大きい場合、一定面積にあたる光の量が多いため、水温の上がりかたが大きい。



夏: 南中高度が高い, 昼が長い → 気温が高い

太陽の高度がもっとも高くなるのは夏至(6 月下旬)である。夏の気温が高くなるのは、太陽の高度が高くなることと、昼の時間が長いことのためである。逆に、冬は太陽の高度が低く、昼の時間が短いため気温が低くなる。

[問題](2 学期中間)

冬が寒い理由を 2 つあげなさい。

[解答欄]

--

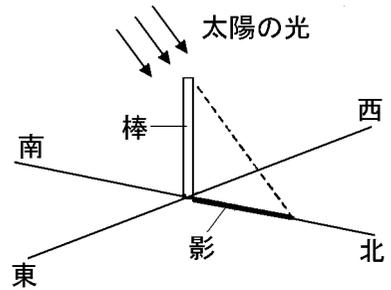
[解答]太陽の高度が低い。日照時間が短い。

[問題](2 学期期末)

右の図のようにまっすぐな棒を地面に垂直に立て太陽の光によってできる棒の影を観察した。次の各問いに答えよ。

- (1) 図のときの太陽の高度を何というか。
- (2) 日本で、一定面積の地面が受ける太陽からのエネルギーが最も大きいのはいつごろか。次のア～エから 1 つ選べ。

- ア 3月21日ごろ イ 6月22日ごろ
- ウ 9月23日ごろ エ 12月22日ごろ



[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

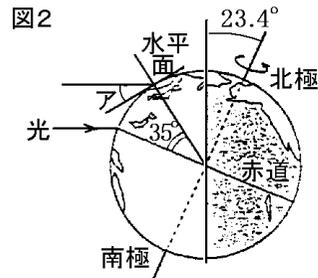
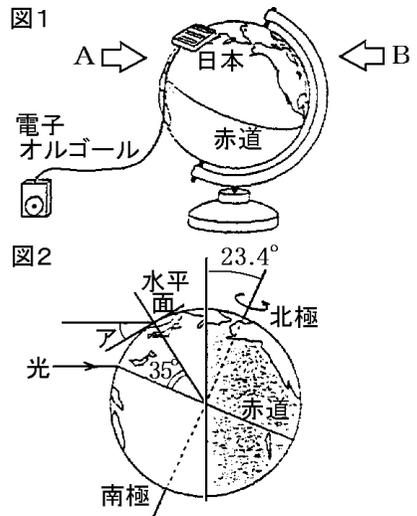
[解答](1) 南中高度 (2) イ

【】 季節ごとの南中高度と昼夜の長さ

[問題](2 学期期末)

図1のように太陽電池と電子オルゴールによって、光のあたる角度と電子オルゴールの音の大きさとの関係を調べた。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) A の方向から光をあてた場合、太陽電池を日本の位置にとりつけたときと、赤道にとりつけたときでは、どちらが電子オルゴールの音が大きいか。
- (2) 日本の位置に太陽電池をとりつけた場合、A、B いずれの方向から光をあてたら、電子オルゴールの音は大きいか。ただし、太陽電池は光の方向に向けるものとする。
- (3) B の方向から光をあてるのは、日本の四季のどの季節を表すことになるか。
- (4) 図2をもとに、A の方向から光をあてたときの、光と太陽電池の角度アを求めよ。

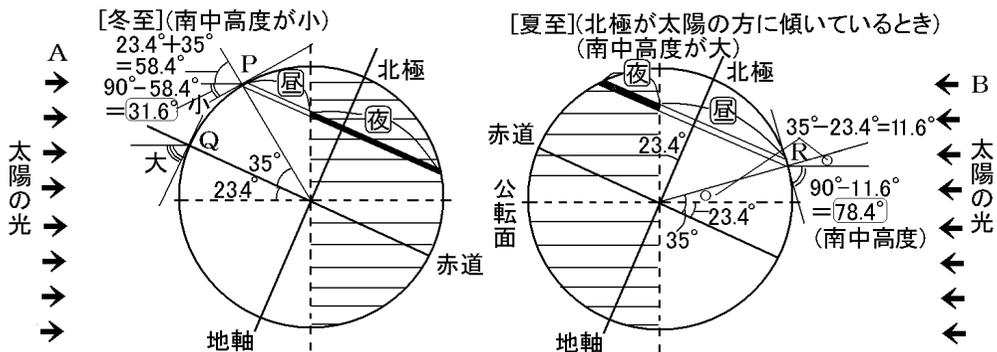


[解答欄]

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

[解答](1) 赤道 (2) B (3) 夏 (4) 31.6°

[解説]



- (1) A の方向から光をあてた場合、上の図より、日本の位置(P)の南中高度より赤道の位置(Q)の南中高度が大きい。南中高度が大きいほど、単位面積あたりにさしこむ光の量が大きく、発生する電流も大きくなるので、赤道(Q)のほうがオルゴールの音が大きい。
- (2) 上の図より、A の方向から光を当てたときの日本の位置(P)における南中高度より、B の方向から光を当てたときの日本の位置(R)の南中高度のほうが大きい。したがって、

Bの方から光を当てたときの方がオルゴールの音は大きい。

(3) Bの方向から光を当てたときの日本の位置(R)における南中高度は最も大きくなるので、夏の季節を表している。(北極が太陽の方に傾いているとき、季節は夏である。)

(4) 北緯 35°の地点の場合、秋分と春分のときの

南中高度は $90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$ 、

夏至のとき(B方向から光をあてたとき)の南中高度

は $90^\circ - 35^\circ + 23.4^\circ = 78.4^\circ$ 、

冬至のとき(A方向から光をあてたとき)の南中高度は $90^\circ - 35^\circ - 23.4^\circ = 31.6^\circ$ となる。

*上図のようにして図形的に角度を求めることもできる。

[南中高度]

春分・秋分: $90^\circ - (\text{緯度})$

夏至: $90^\circ - (\text{緯度}) + 23.4^\circ$

冬至: $90^\circ - (\text{緯度}) - 23.4^\circ$

[問題](2 学期期末)

次の①~④の場合の太陽の南中高度を求めよ。

- ① 秋分の日、北緯 40°の地点
- ② 夏至の日、北緯 35°の地点
- ③ 冬至の日、北緯 23.4°の地点
- ④ 夏至の日、北極点

[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 50° ② 78.4° ③ 43.2° ④ 23.4°

[解説]

① $90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$

② $90^\circ - 35^\circ + 23.4^\circ = 78.4^\circ$

③ $90^\circ - 23.4^\circ - 23.4^\circ = 43.2^\circ$

④ $90^\circ - 90^\circ + 23.4^\circ = 23.4^\circ$

[問題](2 学期期末)

日本のある地点で冬至の日の太陽の南中高度を調べたら 31.4° であった。この地点は北緯何度か。

[解答欄]

[解答]北緯 35.2°

[解説]

(春分・秋分の太陽の南中高度) $=90^\circ-(緯度)$

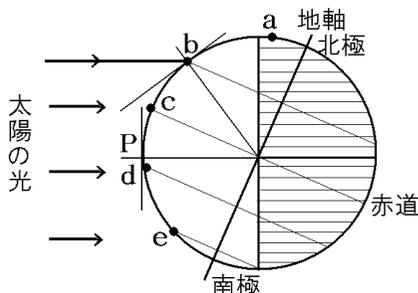
(冬至の太陽の南中高度) $=(春分・秋分の太陽の南中高度)-23.4^\circ=90^\circ-(緯度)-23.4^\circ$

冬至の日の南中高度は 31.4° だったので、

$90^\circ-(緯度)-23.4^\circ=31.4^\circ$ よって、 $(緯度)=90^\circ-23.4^\circ-31.4^\circ=35.2^\circ$

[問題](2 学期期末)

次の図は、ある季節の地球の地軸の傾きと太陽の光との位置関係を表している。この日、太陽の南中高度が 90° だったのは、南回帰線(南緯 23.4°) 上の地点 P である。また、地点 b は北緯 35° にあり、地点 c は赤道上にある。



(1) この図における日本の季節はいつか。春, 夏, 秋, 冬のいずれかで答えよ。

(2) この図で、地点 a~e および P のうち、昼と夜の長さが等しいのはどこか。

(3) この図で、地点 a~e および P のうち、1 日中太陽がのぼってこない地点はどこか。

(4) この日、北緯 35° の b 地点での太陽の南中高度は何度か。

[解答欄]

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

[解答](1) 冬 (2) c (3) a (4) 31.6°

[解説]

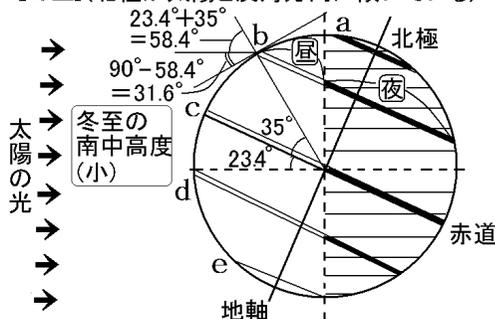
(1) 北極が太陽と反対の方に傾いているときの北半球の季節は冬である。

(2)(3) 右図より、a 点では 1 日中太陽は当たらない。b 点では夜の長さが昼の長さより長い。c 点では昼と夜の長さが等しい。d 点では昼の長さが夜の長さより長い。e 点では 1 日中太陽が当たる。

(4) 北緯 35° の地点の場合、秋分と春分のときの南中高度は $90^\circ-35^\circ=55^\circ$ 、夏至のときの南中高度は $90^\circ-35^\circ+23.4^\circ=78.4^\circ$ 、図のような冬至のときの南中高度は、

$90^\circ-35^\circ-23.4^\circ=31.6^\circ$ となる。

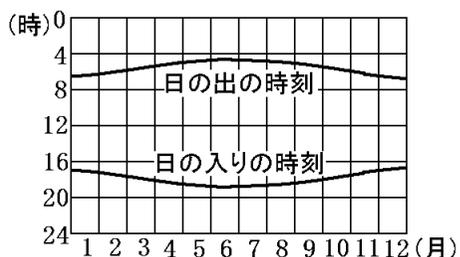
[冬至](北極が太陽と反対方向に傾いている)



[問題](2 学期期末)

次の図は、日本での季節における昼間の時間の長さの変化を示したものである。

- (1) 夏が暑くなるのはなぜか。右図の昼の長さ以外に理由を1つ書け。
- (2) 右図のように昼と夜の長さが違う理由を地球の動きから説明せよ。



[解答欄]

(1)

(2)

[解答](1) 太陽の高度が高くなるから。 (2) 地球が地軸を傾けたまま太陽のまわりを公転するから。

[解説]

季節変化の原因

- ①地軸の傾き
- ②地球の公転

[問題](1 学期期末)

日本は季節の変化にとんだ国である。季節によって、太陽の南中高度が変化し、それにもなう気温の変化により季節が生じる、この原因を「地軸」、「公転」のことばを使って、簡単に説明しなさい。

[解答欄]

[解答]地球が地軸を傾けたまま太陽のまわりを公転するから。

【】地球の位置と季節

[問題](2 学期期末)

右の図は、地球の自転と公転のようすを表したものである。

(1) 地球の自転の向きは a, b のどちらか。

(2) 地球の公転の向きは A, B のどちらか。

(3) 日本で、昼の長さがもっとも短いのは、地球が P~S のどの位置にあるときか。

(4) 北極で1日中、太陽が沈まない日がある。それは地球が P~S のどの位置にあるときか。

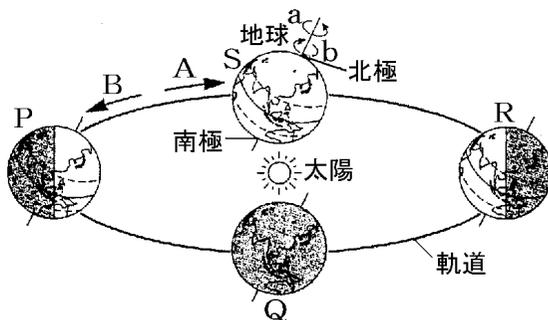
(5) 地球が Q の位置にあるときに日本ではどのようなことがいえるか。次から正しい文章をすべて選んで記号で答えよ。

ア 太陽の南中高度が P~S の中で1番高い。

イ 昼と夜の長さがほぼ同じである。

ウ 1年でもっとも昼の長さが短い。

エ 季節は秋である。



[解答欄]

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

[解答](1) a (2) B (3) R (4) P (5) イ, エ

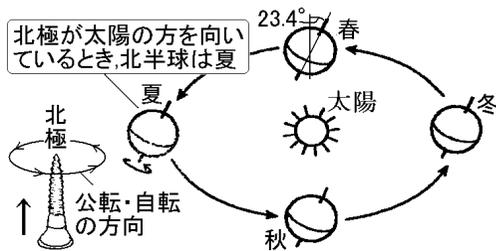
[解説]

(1) 地球の自転の方向を求めるときは、「ネジを北極の方向に進めるように回転したときのネジの回転方向が自転の方向である」という便宜的な方法を使うことができる。これで求めると a が自転の方向と分かる。

(2) 地球の公転の向きは自転の向きと同じで、B の方向である。

(3) P~S で北極が太陽のほうに傾いている P が夏である。P→Q→R→S と公転するので、

P(夏)→Q(秋)→R(冬)→S(春)と季節が移り変わる。日本で、昼の長さがもっとも短いのは冬至の日で、地球の位置はRである。



季節変化の原因 ①地軸の傾き、②地球の公転

	南中高度	昼夜の長さ
夏	大	昼が長い
秋・春	中	昼夜同じ
冬	小	夜が長い

(4) 北極が太陽のほうに傾いている P のとき、北極付近では 1 日中太陽が当たり、太陽が沈まない。

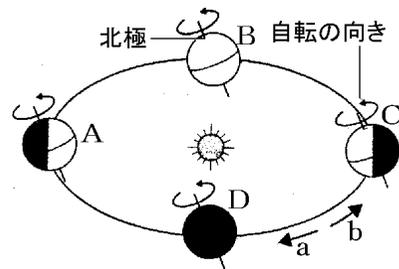
(5) 地球が Q の位置に来るのは秋である。したがって、エは正しい。

ア「太陽の南中高度が一番高い」は夏至で、地球が P の位置に来たときである。

イは正しく、ウは誤り。秋分と春分のとき昼と夜の長さはそれぞれ 12 時間で、長さが等しい。

[問題](2 学期期末)

右の図は、春分、夏至、秋分、冬至の太陽と地球の位置関係を示したものである。



(1) 地球の公転の向きは図の a, b のどちらか。

(2) 地球の地軸は、公転面に垂直に立てた垂線に対して何度傾いているか。

(3) 秋分の日の地球は、図の A~D のどの位置にあるときか。

(4) 日本で太陽の南中高度がもっとも高くなるのは、図の A~D のどの位置のときか。

(5) オーストラリアで太陽の高度がもっとも高くなるのは、図の A~D のどの位置のときか。

(6) 太陽の南中高度が季節により変わる理由を答えよ。

[解答欄]

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

[解答](1) b (2) 23.4 度 (3) B (4) C (5) A (6) 地球が地軸を傾けたまま太陽のまわりを公転するから。

[解説]

(1) 地球の公転の方向を求めるときは、「ネジを北極の方向に進めるように回転したときのネジの回転方向が公転の方向である」という便宜的な方法を使うことができる。これで求めると b が公転の方向と分かる。

(2) 地球の地軸は、公転面に垂直に立てた線に対して 23.4 度傾いている。

(3) A~D で北極が太陽のほうに傾いている C が北半球の夏の位置である。C→B→A→D と公転するので、C(夏)→B(秋)→A(冬)→D(春)と季節が移り変わる。

(4) 北半球で太陽の南中高度がもっとも高くなるのは地球が C の位置にあるときである。

(5) 南半球にあるオーストラリアで太陽の高度がもっとも高くなるのは南半球の夏至のときである。南半球では北半球と季節が反対になるので、このとき北半球は冬至で地球

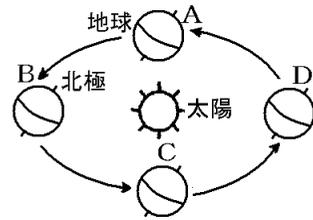
の位置は A である。

(6) 太陽の南中高度が季節により変わるのは、①地軸の傾きと、②地球の公転 の2つが原因である。

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えなさい。

- (1) 春分の日地球の位置を、図の A~D から 1 つ選んで、記号で答えなさい。
- (2) 地球の位置が B から C へと動くとき、日本では昼の長さはどのように変化しますか。簡単に答えなさい。



[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) A (2) 短くなる

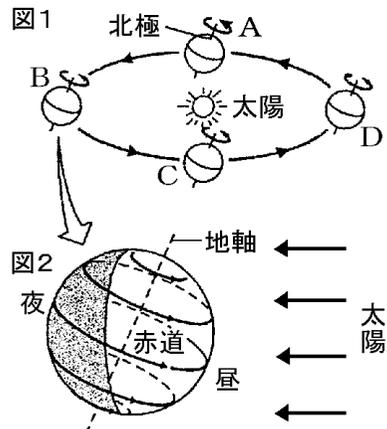
[解説]

- (1) 北極が太陽の方を向いている B の位置が夏である。B(夏)→C(秋)→D(冬)→A(春)となる。
- (2) 夏(B)→秋(C)→冬(D)となるにつれて昼の長さはだんだん短くなっていく。

[問題](2 学期中間)

図 1 は地球が地軸を傾けたまま太陽のまわりを回っているようすを示し、図 2 は B の位置にある地球を拡大したものである。

- (1) 地球が B の位置に来たとき、日本では春分、夏至、秋分、冬至のいつか。
- (2) 地軸は公転面に立てた垂線に対して何度傾いているか。
- (3) 地球が B、C の位置にあるときの、北緯 35 度の地点における太陽の南中高度をそれぞれ求めよ。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)B	C
-----	-----	------	---

[解答](1) 夏至 (2) 23.4 度 (3)B 78.4 度 C 55 度

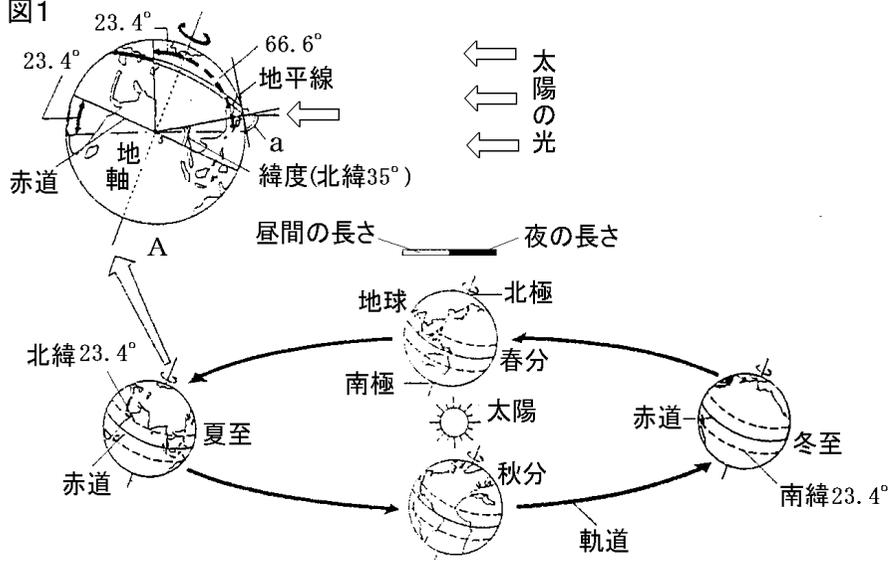
[解説]

北極が太陽の方を向いている B が夏至で、公転方向にしたがって、B(夏至)→C(秋分)→D(冬至)→A(春分)と季節が移っていく。北緯 35 度の地点の夏至(B)の日の南中高度は $90 - 35 + 23.4 = 78.4$ 度で、秋分(C)の日の南中高度は $90 - 35 = 55$ 度である。

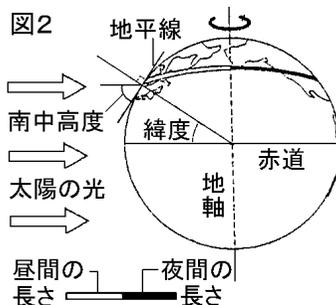
[問題](2 学期期末)

次の図を見て、以下の各問いに答えなさい。

図 1



- (1) 図 1 にあるように、地球は北極と南極を結ぶ軸を中心として回転している。この軸を何といいますか。
- (2) 図 1 にあるように地球はある平面の上で公転している。この平面を何といいますか。
- (3) (1)は(2)に対して何度傾いていますか。
- (4) 図 1 は(1)が(2)に対して傾いているとして、季節の変化を説明するものです。図中の $\angle a$ は北緯 35°の地点の何を表していますか。
- (5) 北緯 35°の地点での『昼間の長さ』と『夜間の長さ』を比べると、①夏至、②冬至ではそれぞれどちらが長くなっていますか。
- (6) 図 2 のように、地球が(1)を(2)に対して垂直に保ったまま公転していると仮定します。このとき、1 年を通して、南中高度の変化はありますか。また、1 年を通して昼夜の長さの変化はありますか。
- (7) 1 年を通じて、太陽の南中高度や昼夜の長さが変化するのなぜですか。簡単に説明しなさい。

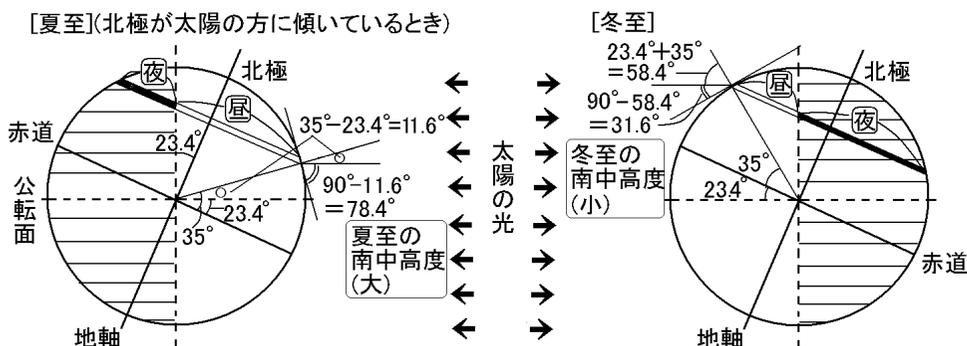


[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)①	②	(6)南中高度の変化：	
昼夜の長さの変化：			
(7)			

[解答](1) 地軸 (2) 公転面 (3) 66.6 度 (4) 太陽の南中高度 (5)① 昼間の長さ ② 夜間の長さ (6)南中高度の変化：なし 昼夜の長さの変化：なし (7) 地球が地軸を傾けたまま太陽のまわりを公転するから。

[解説]

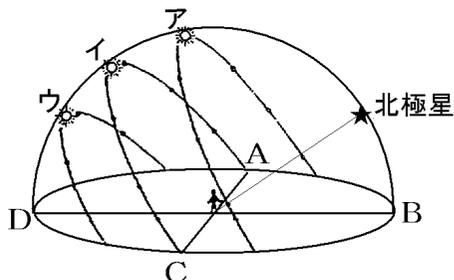


- (1) 北極と南極を結ぶ軸を地軸という。
- (2)(3) 地球は公転面上を公転しているが、地軸は公転面に対して 66.6° 傾いている。
- (4) a は太陽の南中高度を表している。南中高度は季節によって変化する。例えば、北緯 35° の地点の場合、秋分と春分のときの南中高度は $90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$ 、夏至のときの南中高度は $90^\circ - 35^\circ + 23.4^\circ = 78.4^\circ$ 、冬至のときの南中高度は $90^\circ - 35^\circ - 23.4^\circ = 31.6^\circ$ となる。
- (5) 昼と夜の長さも季節によって変化する。秋分と春分のときは昼と夜の長さはそれぞれ 12 時間で等しい。夏至の場合は、上の図から分かるように、昼は 12 時間より長く、夜は 12 時間より短い。冬至の場合、昼は 12 時間より短く、夜は 12 時間より長い。
- (6)(7) 太陽の南中高度や昼夜の長さが変化するの、地軸が公転面に対して傾いたまま太陽のまわりを公転するためである。もし、地軸が公転面に対して傾いていなかったら、太陽の南中高度はつねに一定で季節の変化はない。また、昼と夜はつねに 12 時間ずつで等しい。

【】 季節ごとの透明半球上の太陽の動き

[問題](2 学期中間)

右の図は、今治における夏至、秋分、冬至の日の太陽の動きを示したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 図の中で東の方位は A~D のどれか。
- (2) 夏至の太陽の通り道はア~ウのどれか。
- (3) 秋分の太陽の通り道はア~ウのどれか。
- (4) 冬至の太陽の通り道はア~ウのどれか。
- (5) 南中高度が最も高いのはア~ウのどれか。
- (6) 図のア~ウの位置に太陽があるとき、地面に垂直に棒を立ててその影の長さを測った。影の長さがもっとも長くなるのはア~ウのどのときか。

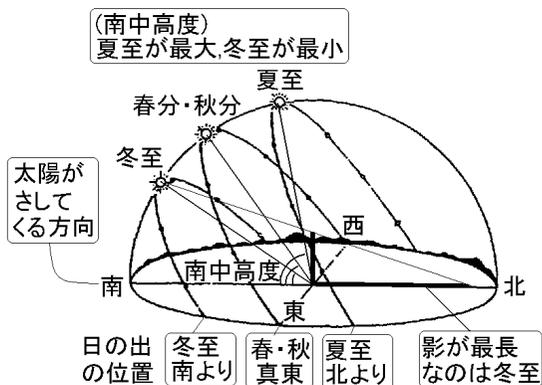
[解答欄]

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

[解答](1) C (2) ア (3) イ (4) ウ (5) ア (6) ウ

[解説]

(1) 方位を決めるときは、まず南の方向を見つける。北半球では太陽が南中して高度が最も高くなったとき、太陽は真南の方向にある(太陽が南からさしてくるので南向きの部屋は日当たりがよい)。したがって、問題の図ではDの方向が南である。Dの反対のBが北で、北の右Cが東、その反対のAが西である。

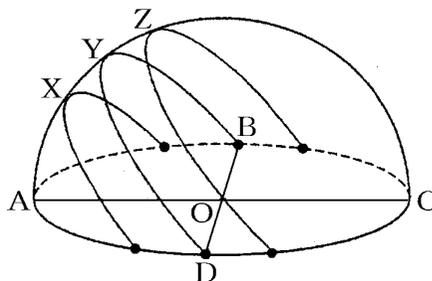


(2)(3)(4)(5) 秋分と春分には太陽は真東Cから出て真西Aに沈む。したがってイは秋分と春分である。よって、アとウのどちらかが夏至で他方が冬至であるが、それは南中高度で判断する。夏至の日には南中高度が最も大きくなるのでアが夏至である。冬至には南中高度が最も小さくなるのでウが冬至である。

(6) 地面に垂直に棒を立てたときの影の長さが最も長くなるのは、太陽の南中高度が小さい冬至ウのときである。

[問題](2 学期期末)

右図は「春分、秋分、冬至、夏至」にそれぞれの太陽の動きを透明半球に記録したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 冬至の日に記録した太陽の動きは X, Y, Z のうちのどれか。
- (2) もっとも北よりの方角から太陽がのぼったのは春分、秋分、冬至、夏至のうちのどれか。
- (3) Y の記録をおこなった日の昼の長さは何時間になるか。
- (4) ①X, Y, Z ともに A の方向に太陽が来たときを何というか。漢字で答えよ。
②このときの太陽の高さを何というか。漢字で答えよ。
- (5) 「かげ踏み遊び」をするとしたら、春分、秋分、冬至、夏至のうちのいつが一番やりやすいか。
- (6) (5)の理由を「太陽の高度」「かげ」の言葉を使って答えよ。

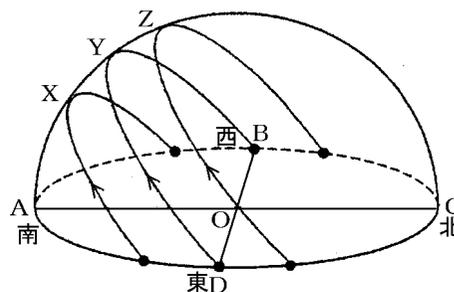
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)①
②	(5)		
(6)			

[解答](1) X (2) 夏至 (3) 12時間 (4)① 南中 ② 南中高度 (5) 冬至 (6) 冬至の日は太陽の高度が低いためかげが長いから。

[解説]

(1) 秋分と春分には太陽は真東 D から出て真西 B に沈む。したがって Y は秋分と春分である。よって、X と Z のどちらかが夏至で他方が冬至であるが、それは南中高度で判断する。夏至の日には南中高度が最も大きくなるので Z が夏至である。冬至には南中高度が最も小さくなるので X が冬至である。



- (2) 右図より、東よりも少し北よりの方角から太陽がのぼるのは Z で、夏至の場合である。北向きの部屋は、通常、日はささないが、夏の朝と夕方には太陽がやや北よりにあるため日が差し込む。これに対し、冬は太陽は東より南の方角から昇り、西より南の方角へ沈むので、北向きの部屋には日がささない。
- (3) 太陽が真東から出て真西に沈む秋分と春分の日には、昼と夜は同じ 12 時間の長さで

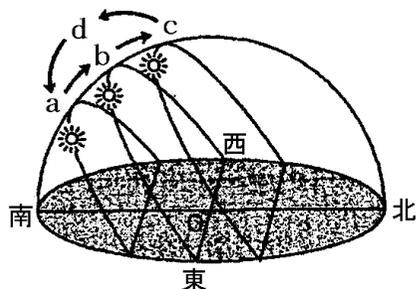
ある。夏至のときは、昼の長さが長く、冬至のときは夜の長さが長い。

(4) ① 太陽が真南の方向に来たときを南中という。②このときの太陽の高さを南中高度という。

(5) かげの長さが長いほうが、かげふみ遊びがしやすい。地面に垂直に棒を立てたときの影の長さが最も長くなるのは、太陽の南中高度が小さい冬至 X のときである。

[問題](2 学期中間)

右図は、日本のある地点で太陽の日周運動の経路を透明半球に記録したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) a, b, c, d の経路は、それぞれ春分, 夏至, 秋分, 冬至のうち、いつのときの太陽の動きを表しているか。
- (2) 1 年中で、昼の長さが最も短いのは、a~d のどの経路のときか。
- (3) 1 年中で、昼の長さが夜の長さより長いのは、a~d のどの経路のときからどの経路のときまでか。(例：a~c のように答えよ。)
- (4) 1 年中で、太陽の南中高度がしだいに高くなっていくのは、a~d のどの経路のときからどの経路のときまでか。(例：a~b のように答えよ。)

[解答欄]

(1)a	b	c	d
(2)	(3)	(4)	

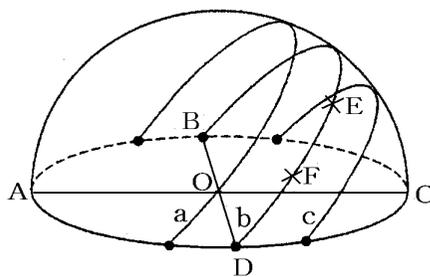
[解答](1)a 冬至 b 春分 c 夏至 d 秋分 (2)a (3)b~d (4)a~c

[解説]

太陽の南中高度が最も低くなる a が冬至の日で、南中高度が最も高くなる c が夏至である。太陽が真東から出て真西に沈む b と d が春分と秋分である。a(冬至)→b(春分)→c(夏至)と日が進むにつれて、南中高度は大きくなり、昼の長さもだんだん長くなっていく。これに対し、c(夏至)→d(秋分)→a(冬至)と日が進むにつれて、南中高度は小さくなっていき、昼の長さも短くなっていく。

[問題](1 学期期末)

図は北半球のある地点で、夏至、秋分、冬至の日の太陽の動きを透明半球の上に記録したものである。次の各問いに答えなさい。



- (1) 太陽の位置を透明半球上に記録するとき、サインペンの先端の影がどこに重なるように印をつければよいか。A～D, O の中から選び、記号を書きなさい。
- (2) 図の O 点は、何の位置を示していますか。
- (3) 図の O 点から見た C 点の方位を答えなさい。
- (4) 図の点 E は午後 1 時、点 F は午後 4 時の記録で、E～F 間は 12.0cm, F～D 間は 10.0cm であった。この日の、日の入りの時刻を求めなさい。
- (5) 冬至の日の太陽の動きを表したものを、図の a～c から 1 つ選び、記号を書きなさい。
- (6) 図のように、季節によって南中高度が違う原因を、下のア～エからすべて選び、記号を書きなさい。
 - ア 地球が自転している。
 - イ 地球と太陽の距離が季節によって違う。
 - ウ 地球が公転している。
 - エ 地球の公転面に対して地軸が傾いている。

[解答欄]

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

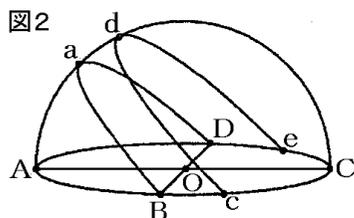
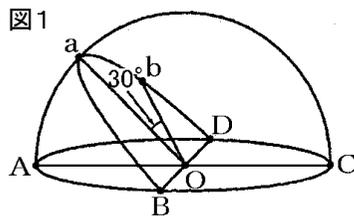
[解答](1) O (2) 観測者の位置 (3) 南 (4) 午後 6 時 30 分 (5) c (6) ウ, エ

[解説]

(4) 日周運動による太陽の回転角の速さは一定であるので、打点間の距離と時間の間隔は比例する。EF 間は 12cm で時間間隔は 3 時間である。したがって 1 時間あたりの長さは $12(\text{cm}) \div 3(\text{時間}) = 4\text{cm}$ である。FD 間は 10cm なので、FD 間の時間間隔は、 $10(\text{cm}) \div 4(\text{cm}) = 2.5(\text{時間})$ である。F が午後 4 時なので、日の入り D に来るのはその 2.5 時間後の午後 6 時 30 分である。

[問題](2 学期期末)

日本のある地点で、春分の日の太陽の動きを観察した。図 1 の曲線 BaD は、水平面においた透明半球上に、サインペンを使って一定時間ごとの太陽の位置を記入し、それらをなめらかに結んで、透明半球のふちまでのばしたものである。図 1 の点 O は水平面に描かれた円の中心、点 a は南中の時の太陽の位置を示している。次の各問いに答えなさい。



- (1) 透明半球上に太陽の位置を正確に記録するには、どのようにすればよいか、その方法を、図 1 の記号を用いて「サインペンの影の先」に続けて書きなさい。
- (2) 図 1 で、 $\angle aOb$ は 30° であった。この日の太陽の南中した時刻が 12 時 10 分とすると、太陽が図 1 の点 b にあるときの時刻はいつごろか、次から 1 つ選びなさい。
[10 時 10 分 11 時 40 分 13 時 40 分 14 時 10 分]
- (3) 春分の日と別の日に、同じ場所・方法で、太陽の動きを観測してなめらかに結んだところ、図 2 の曲線 cde のようになった。この観測を行ったのはいつごろか、次から 1 つ選びなさい。
[3 月下旬 6 月下旬 9 月下旬 12 月下旬]
- (4) 図 2 のように太陽の通り道が異なる理由として最も関係の深いことがらはどれか、次から 1 つ選んで記号を書きなさい。
ア 地球の公転軌道は完全な円ではない。
イ 地球は球形で、北極星を見上げる角度は緯度により異なる。
ウ 地球は、地軸を公転面に垂直に立てた垂線に対して約 23.4° 傾けたまま公転している。
エ 地球は、ほぼ 24 時間かけて 1 回自転している。

[解答欄]

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

[解答](1) サインペンの影の先が O に来る場所をさがして透明半球上に記録する。 (2) 14 時 10 分 (3) 6 月下旬 (4) ウ

[解説]

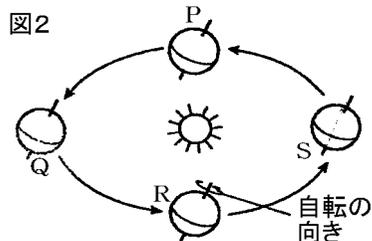
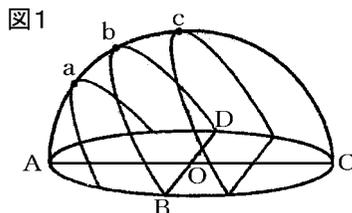
(2) A が南なので B は東、D は西である。したがって、太陽は $B \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow D$ と動く。太陽は 1 時間に、 $360^\circ \div 24(\text{時間}) = 15^\circ$ 回転するので、ab 間は $30^\circ \div 15^\circ = 2$ 時間であ

る。太陽の南中(a)が 12 時 10 分なので、b の位置に太陽が来るのは 2 時間後の 14 時 10 分である。

【】 季節の変化：総合問題

[問題](2 学期中間)

図 1 は、日本のある地点での春分、夏至、秋分、冬至の日の太陽の動きを観測し、透明半球上に記録したものである。a, b, c はその日の太陽の高度が最も高いときの位置を表している。図 2 は、春分、夏至、秋分、冬至の日の太陽と地球の位置関係を表したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 図 1 の A~D のうち、北を示すのはどれか。
- (2) 太陽から受ける光の量を比べるととき、図 1 の a と c ではどう違うか。等号または不等号を使って答えよ。(例 $a > c$)
- (3) 夏至の日の太陽の南中を示しているのは、図 1 の a~c のどれか。また、夏至の日の地球の位置を表す図を図 2 の P~Q から選べ。
- (4) 昼の長さが最も短いのは、図 1 で太陽が a~c のどれを通るときか、同じく、図 2 で P~S のどれか。
- (5) 昼と夜の長さが同じであるのは、図 2 の P~S のどれか。すべて答えよ。
- (6) 季節が変化する理由を「地軸」と「公転」という言葉を使って説明せよ。

[解答欄]

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

[解答](1) C (2) $a < c$ (3) c, Q (4) a, S (5) P, R (6) 地球が地軸を傾けたまま太陽のまわりを公転するから。

[解説]

季節変化の原因 ①地軸の傾き、②地球の公転

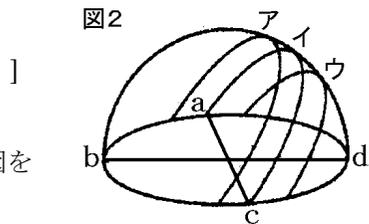
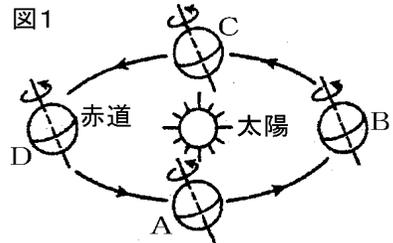
	南中高度	昼夜の長さ
夏	大	昼が長い
秋・春	中	昼夜同じ
冬	小	夜が長い

- (1) 方位を決めるときには、まず南の方角を見つける。北半球では太陽が南中して高度が最も高くなったとき、太陽は真南の方向にある。したがって、問題の図1ではAの方向が南である。Aの反対のCが北で、北の右Bが東、その反対のDが西である。
- (2) 太陽の高度が高いほど太陽から受ける一定面積あたりの光の量が多い。南中高度でくらべると、aの南中高度よりcの南中高度が大きいので、aの場合に受ける光の量よりcの場合に受ける光の量が多い。
- (3) 夏至の日には南中高度が最も大きくなる。太陽の高度が高いので、太陽から受ける光の量が大きく、気温が高くなる。したがって、図1ではcの場合が夏至である。図2では北極が太陽の方に傾いているとき、北半球は夏で、図2のQのとき夏至になる。Q→R→S→Pと公転するので、季節はQ(夏)→R(秋)→S(冬)→P(春)と移り変わる。
- (4) 昼の長さが最も短くなるのは冬至のときである。図1ではaのときが冬至で、図2ではSのときが冬至である。
- (5) 昼と夜の長さが12時間ずつで等しいのは秋分と春分のときである。図2で秋分はRで、春分はPである。
- (6) 太陽の南中高度が季節により変わるのは、地軸の傾きと地球の公転の2つが原因である。

[問題](2 学期期末)

図1は地球の公転のようすを示し、図2は夏至の日、冬至の日、春分の日に太陽の1日の動きを透明半球に記録したものである。

- (1) 日本で南中高度がもっとも高くなるのは、地球が図1のA~Dのどの位置にきたときか。
- (2) 春分の日の地球の位置(図1)とこの日の太陽の1日の動き(図2)の組み合わせとして正しいものを次の[]から選べ。



[A-ア B-ア C-ア D-ア A-イ B-イ C-イ D-イ A-ウ B-ウ C-ウ D-ウ]

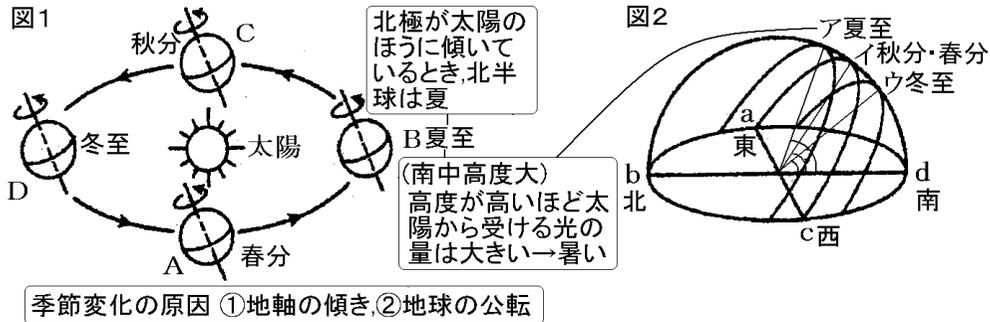
- (3) 図2のb, cの方位を答えよ。
- (4) 季節の変化や、太陽の南中高度の変化が起こる原因を簡単に2つ書け。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)b	c
(4)			

[解答](1) B (2) A-イ (3)b 北 c 西 (4) 地軸の傾き, 地球の公転

[解説]



(1) 日本で南中高度がもっとも高くなるのは夏至の日である。図1で北極が太陽の方に傾いているBの位置にあるときが夏である。したがって、南中高度が最も高くなるのはBの位置に来たときである。

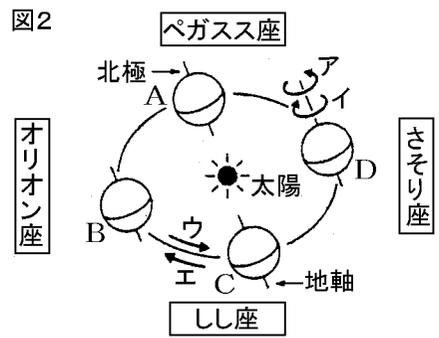
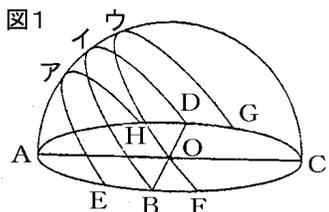
(2) 図1のBのときが夏至で、B→C→D→Aと公転するので、季節はB(夏至)→C(秋分)→D(冬至)→A(春分)と移り変わる。図2で秋分と春分のとき太陽はイのように真東から出て真西に沈む。したがって、春分の日を表しているのはAとイである。

(3) 方位を決めるときには、まず南の方角を見つける。北半球では太陽が南中して高度が最も高くなったとき、太陽は真南の方向にある(太陽が南からさしてくるので南向きの部屋は日当たりがよい)。したがって、問題の図2ではdの方向が南である。dの反対のbが北で、北の右aが東、その反対のcが西である。

(4) 太陽の南中高度が季節により変わるのは、地軸の傾きと、地球の公転の2つが原因である。

[問題](2学期中間)

図1は、日本ででの透明半球における春、夏、秋、冬の太陽の日周運動の経路を、図2は、地球が太陽のまわりを公転しているようすと、それをとりまく主な星座の位置関係を示したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 春の太陽の日周運動の経路は、図1のア～ウのどれか。
 - (2) (1)のとき、地球の位置は、図2のA～Dのどれか。
 - (3) 夏の日の出の位置は、図1のA～Hのどの位置か。
 - (4) 日本で昼間がもっとも長くなる位置は、図2のA～Dのどれか。
 - (5) 地球の自転の方向は、図2のア、イのどちらか。また、地球の公転の方向は、図2のウ、エのどちらか。
 - (6) 1月ごろの地球の位置は、図2のA～Dのどれか。
 - (7) 日没直後、南の空にオリオン座が見える地球の位置は、図2のA～Dのどれか。
 - (8) しし座を見ることができない地球の位置は、図2のA～Dのどれか。
 - (9) (8)の理由を説明せよ。
 - (10) 日本で太陽の南中高度がもっとも低いのは、図2のA～Dのどの位置にあるときか。
 - (11) 昼と夜の長さがほぼ同じになるのは、地球が図2のA～Dのどの位置にあるときか。
- すべて答えよ。

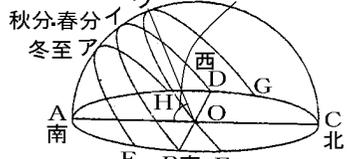
[解答欄]

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

[解答](1) イ (2) C (3) F (4) D (5) ア, ウ (6) B (7) C (8) A (9) 太陽と同じ方向にあるため。 (10) B (11) A, C

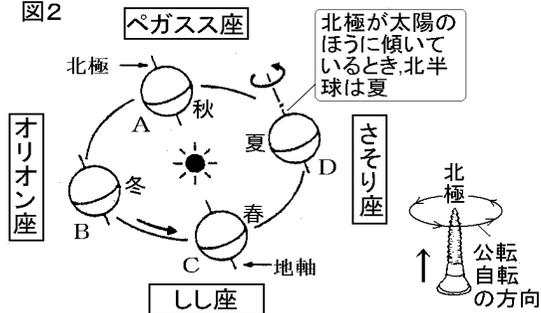
[解説]

図1 夏至(南中高度最大)



	南中高度	昼夜の長さ
夏	大	昼が長い
秋・春	中	昼夜同じ
冬	小	夜が長い

図2



- (1) 春分と秋分の日、図1のイのように太陽は真東から出て真西に沈む。
- (2) 図2で北極が太陽の方に傾いているDの位置のときが夏である。地球はD→A→B→Cと公転するので、季節はD(夏)→A(秋)→B(冬)→C(春)と移り変わる。したがって春のときの地球の位置は図2ではCである。
- (3) まず図1のA～Dの方位を求める。北半球では太陽が南中して高度が最も高くなったとき、太陽は真南の方向にある(太陽が南からさしてくるので南向きの部屋は日当たり

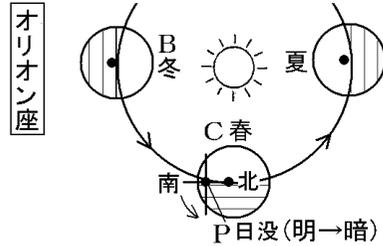
がよい)。したがって、問題の図1ではAの方向が南である。Aの反対のCが北で、北の右Bが東、その反対のDが西である。夏至の日の太陽の動きはウなので、日の出の位置は東に近いFの位置になる。

(4) 日本で昼間がもっとも長くなるのは夏至の日である。図2のDのときが夏至である。

(5) 地球の公転の方向を求めるときは、「ネジを北極の方向に進めるように回転したときのネジの回転方向が公転の方向である」という便宜的な方法を使うことができる。これで求めると図2のウが公転の方向となる。自転の方向の求め方は公転の場合と同じで、図2のアが自転の向きになる。

(6) (2)より冬の地球の位置は図2のBになる。

(7) Cの春分の位置のP地点は、明(昼)→暗(夜)に移る日没の位置にある。北極の方向が北の方位なのでP地点では右図の右方向が北である。このときオリオン座は右図の左方向、南の方位に見える。



(8)(9) 地球がAの位置にあるとき、しし座は太陽と同じ方向にあるので、太陽の光にじゃまされて見ることはできない。

(10) 太陽の南中高度が最も低くなるのは冬至のときである。図2で冬至の位置はBである。

(11) 昼と夜が同じになるのは秋分(図2のA)と春分(図2のC)のときである。

[問題](2学期期末)

日本のある地点で、図1は季節による太陽の1日の道筋のちがいを、図2は地球の自転と公転を、図3は図2のエ～キのうちの1つを拡大して、それぞれ模式的に表したものです。

図1

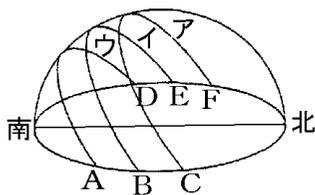


図2

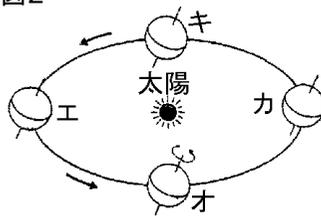
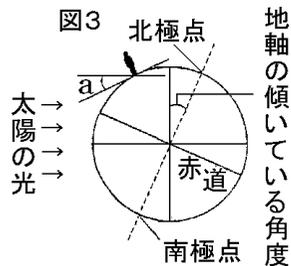


図3



- (1) 夏の太陽の1日の道筋は、図1のア～ウのどれですか。
- (2) 図2で、日本が夏のときの地球の位置はエ～キのうちどれですか。
- (3) 春分の日の出の位置は、図1のA～Fのどれですか。
- (4) 図3のaの角度を何とといいますか。
- (5) 図2で、地球がエ→オ→カの順に公転したとき、図2のaの大きさはどのように変化しますか。

[解答欄]

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

[解答](1) ア (2) エ (3) B (4) 南中高度 (5) 小さくなる。

[解説]

(1)(2) 図1では、南中高度が最も大きいアの場合が夏である。図2では北極が太陽の方に傾いているエが夏である。

(3) 春分の南中高度は夏至アの南中高度より小さく、冬至ウの南中高度より大きいので、イが春分のときの太陽の動きを表している。春分のとき、太陽は真東 B から出て真西 E に沈む。

(4) 図3の a の角度を南中高度という。

(5) 図2で、地球がエ→オ→カの順に公転したとき、エは夏なので、夏→秋→冬で、南中高度はだんだん小さくなる。

[問題](2 学期期末)

日本のある地点 P で、透明半球を水平なところに置いて太陽の動きを調べた。太陽の位置は、サインペンの先の影が円の中心にくるようにして半球に記録した。図1の曲線 a は、印をつけた点をなめらかな線で結び、半球のふちまでのばしたものである。3ヶ月後に同じように観測をしたところ、曲線 b のようになった。点 Y は、太陽が南中したときの位置を表している。図2は、曲線 b を観測したときの、地球と太陽の光との位置関係を、平面で表した模式図である。次の各問いに答えよ。

図1

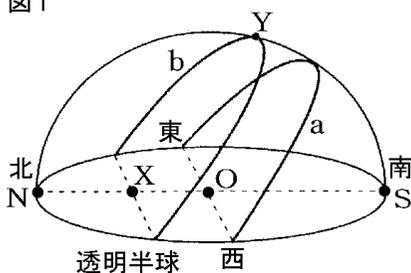
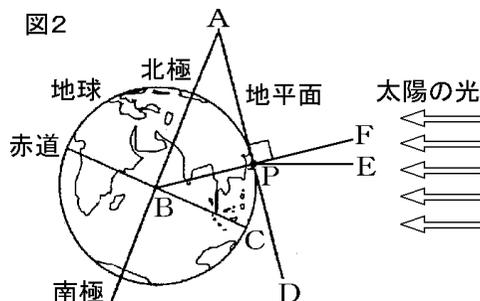


図2



(1) 図1の曲線 a を観測した日を何というか。次から選べ。

[春分 夏至 秋分 冬至]

(2) 図1の曲線 b を観測した日の太陽の南中高度は、次の①, ②についてそれぞれどのような角度で表されるか。図の中の記号を使って、次の例のように書け。(例 $\angle OXN$)

① 図1の透明半球 ② 図2の地点 P

(3) 次の文を読んで、下の①、②に答えよ。

透明半球上で、太陽の位置が曲線 a や曲線 b の上を一定の速さで移動するのは、地球が地軸を中心に、1 時間に角度で(ア)度ずつ回転しているからである。この見かけ上の太陽の動きを(イ)運動という。また、3 ヶ月の間に太陽の道筋が曲線 a から曲線 b に移動し、南中高度や昼夜の長さが変化するのは、公転面に対して(ウ)度(エ)を傾けて、地球が公転しているからである。

① 文中のア、ウに適する数字をそれぞれ答えよ。

② 文中のイ、エに適する言葉をそれぞれ答えよ。

(4) この地点で北極星の高度を測定したら、41 度であった。この場所の北緯を答えよ。

(5) 南中高度は太陽が Y にきたときに最高になり、その後毎日観測しているうちに次第に低くなっていった。太陽が Y にきたときの南中高度を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)①ア
ウ	②イ	エ	(4)
(5)			

[解答](1) 春分 (2)① $\angle YOS(\angle SOY)$ ② $\angle DPE(\angle EPD)$ (3)①ア 15 ウ 66.6 ②イ 日周 エ 地軸 (4) 北緯 41 度 (5) 72.4 度

[解説]

(1)(2) 太陽が真東から出て真西に沈む a は春分か秋分であるが、その 3 ヶ月後に b のように南中高度($\angle YOS$)が高くなっていることから、a は春分、b は夏至であると判断できる。図 2 での南中高度は、太陽光線と水平面のなす $\angle DPE$ である。

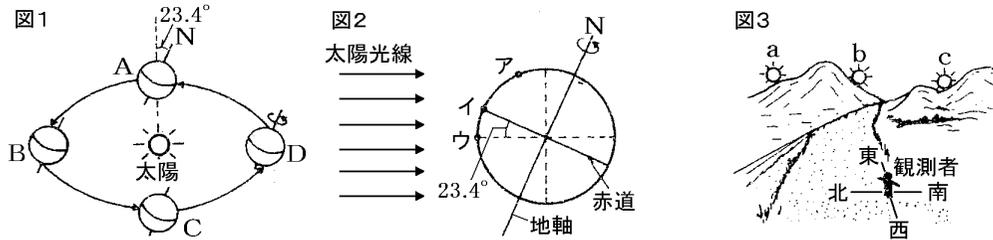
(3) 地球の自転のために太陽は 24 時間で 360 度、1 時間で $360(\text{度}) \div 24(\text{時間}) = 15(\text{度})$ 回転するように見える。この動きを太陽の日周運動という。季節の変化(南中高度の変化・昼夜の長さの変化)が生じるのは、公転面に対して 66.6 度地軸を傾けて、地球が公転しているからである。

(4) 北半球では、その地点の北極星の高度と緯度(北緯)は等しくなる。

(5) (夏至の日の南中高度) = $90 - 41 + 23.4 = 72.4(\text{度})$ である。

[問題](1 学期期末)

図1は、四季における太陽と地球の位置関係を示しており、図2は、ある時期における太陽光線と地球の関係を示している。また図3は、北半球のある地点で、四季における早朝の太陽の位置を示したものである。



- (1) 図2は、図1のA~Dのどの位置に地球がきたときの様子を示しているか。
- (2) 図2で、夜が昼よりも長いのはア~ウのどの地点か。
- (3) 図1で、地球がDからAの方向に移動するとき、図3の太陽の位置はどのように移動するか。下のア~カから選べ。

ア aより南へ イ bより南へ ウ cより南へ
 エ aより北へ オ bより北へ カ cより北へ

- (4) 下の表は、四季における日の出、日の入りの時刻を、図3の観察点で記録したものである。③は、図3のa~cのどれにあたるか。また、このときの地球の位置を図1のA~Dから選べ。

	①	②	③
日の出	7時01分	6時00分	4時43分
日の入り	16時50分	18時09分	19時14分

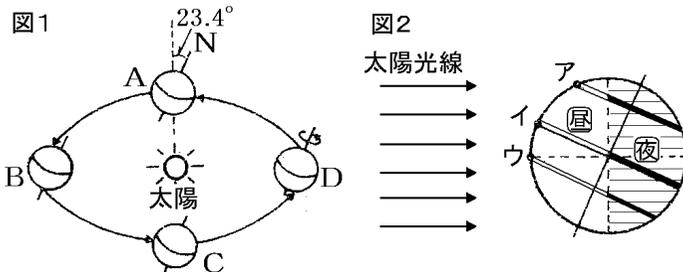
[解答欄]

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

[解答](1) D (2) ア (3) カ (4) a, B

[解説]

(1) 図2は北極が太陽と反対の方向を向いているので、北半球では冬である。図1のDの位置に対応している。

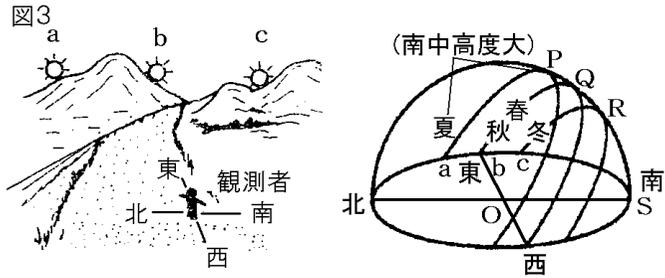


(2) 右図よりア(北半球)では夜が昼より長い。イ(赤道)では夜と昼の長さが等しい。ウ(南半球)では昼が夜より長い。

- (3) 図1のDの位置にあるとき北半球では冬である。右図の太陽の通り道P, Q, Rで、

南中高度がもっとも小さい $\angle ROS$ のときが冬なので、そのときの日の出の位置はcになる。

地球はD(冬) \rightarrow A(春)の方向に公転する。Aは春分なので、太陽は真東から出て真西に沈む。したがって、このときの日の出の位置は右図のbになる。よって、地球がDからAの方向に移動するとき、図3



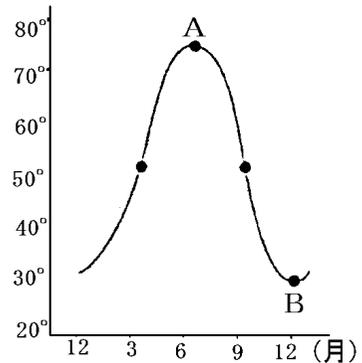
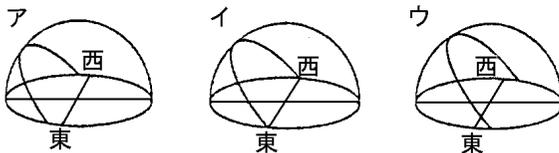
の太陽の位置はc \rightarrow b, すなわちcから北へ移動する。

(4) 表の③は日の出の時刻が早く、日の入りの時間が遅いので、季節は夏と判断できる。夏の南中高度は最も大きくなる $\angle POS$ の場合なので、日の出の位置は東よりやや北よりのaの位置である。図1で夏のときの地球の位置は、北極が太陽の方に傾いているBである。

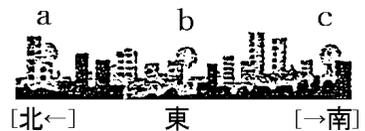
[問題](2 学期期末)

右のグラフは、東京での太陽の南中高度の変化を示したものである。次の各問いに答えなさい。

(1) グラフのA, Bの日の太陽の1日の動きは、それぞれ、次のア~ウのどれですか。



- (2) A, Bの日を、それぞれ何といいますか。
- (3) このグラフのように、南中高度が変化する原因は何か。2つ書きなさい。
- (4) Bの日に、日の出を観測した。右の図のa~cのどの位置から太陽が出ましたか。

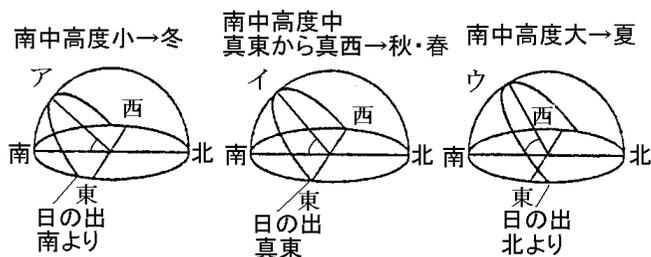


[解答欄]

(1)A	B	(2)A	B
(3)		(4)	

[解答](1)A ウ B ア (2)A 夏至 B 冬至 (3) 地軸の傾き, 地球の公転 (4) c

[解説]



(1)(2) グラフのAのとき太陽の南中高度が最大になっているので太陽の動きはウのようになり、季節は夏至である。グラフのBのとき太陽の南中高度が最小になっているので太陽の動きはアのようになり、季節は冬至である。

(3) 南中高度が変化する原因は地軸の傾きと地球の公転である。

(4) Bの冬至の日の日の出の位置はアのように東のやや南よりになる。したがって図のcの位置になる。

[問題](2 学期期末)

地球の地軸が公転面に対して傾いているために起こる現象はどれですか。あてはまるものをすべて選びなさい。

- ア 季節によって見える星座が変わる。
- イ 昼と夜が生じる。
- ウ 季節によって太陽の南中高度が変わる。
- エ 太陽の日周運動が見られる。

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

地球の地軸が公転面に対して傾いているために起こる現象はウ「季節によって太陽の南中高度が変わる」である。イ「昼と夜が生じる」、エ「太陽の日周運動が見られる」は地球の自転が原因である。ア「季節によって見える星座が変わる」は地球の公転が原因であるが、仮に地軸が傾いていなくてもおこる現象である。

[印刷/他のPDFファイルについて]

※ このファイルは、FdData 中間期末理科 3年(7,800円)の一部をPDF形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版のFdData 中間期末理科 3年はWordの文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

※FdData中間期末(社会・理科・数学)全分野のPDFファイル、および製品版の購入方法は<http://www.fdtype.com/dat/>に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData2)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1800 ページ以上)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData 【 <http://fddata.deci.jp/Ink/instRunFdDataWDs.exe> 】

※ダイアログが表示されたら、【実行】 ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd教材開発】 (092) 404-2266

<http://www.fdtype.com/dat/>