

【】地球の公転と星座の移り変わり

【】地球の公転と季節

[解答 1]公転：② 自転：④

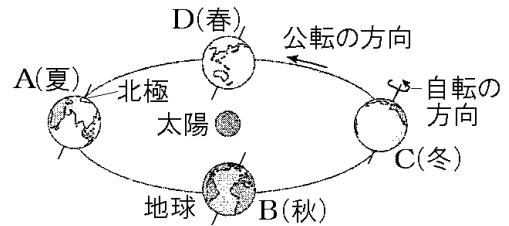
[解説]

地球は、太陽のまわりを1年かけて1回、公転している。公転の方向は、図のように、北極の上から見たとき反時計回りである(自転の向きも反時計回りである)。

[地球の公転の向きと季節]  
北極の上から見て反時計回り  
北極が太陽の方向→夏

北極が太陽の方に傾いている A の位置にあるとき、北半球の季節は夏である(北極が太陽の方向に傾いているとき、北極は 24 時間、日があたる。また、北半球では太陽の高度が高いため気温が高くなる)。

したがって、A(夏)→B(秋)→C(冬)→D(春)と移り変わる。



※入試出題頻度：「自転の方向○」「公転の方向○」「位置→季節○」

(頻度記号：◎(特に出題頻度が高い)，○(出題頻度が高い)，△(ときどき出題される))

[解答 2]D

[解説]

北極が太陽の方に傾いている B の位置にあるとき、北半球の季節は夏である。したがって、B(夏)→C(秋)→D(冬)→A(春)と移り変わる。

[解答 3]春分

[解答 4](1) ア (2)① 反時計回り ② 反時計回り

[解答 5]公転

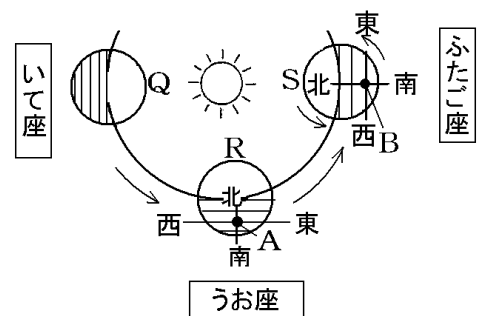
【】星座の移り変わり

[解答 6](1) R (2) うお座 (3) 西の空

[解説]

(1) 北極が太陽の方向に傾いている Q が夏至の位置である。Q(夏)→R(秋)→S(冬)→P(春)と公転するので、秋分の日(しゅうぶん)の地球の位置は R である。

(2) 秋分の日(しゅうぶん)の真夜中は右図の A の位置である。A 地点では上の方向が北なので、南の方向に見える星座はうお座である。



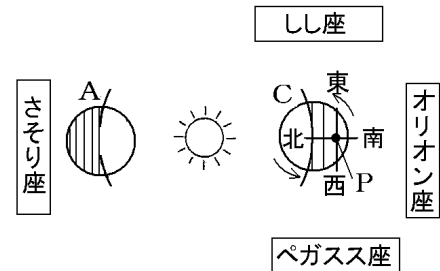
(3) 冬至の日の真夜中は右図のBの位置である。B地点では左側が北なので、うお座は西の方位に見える(右の模式図ではうお座はBの北西にあるように見えるが、実際は、うお座はるか遠方にあるので、うお座はBの西に見える)。

※入試出題頻度：「季節・時刻・方位→見える星座◎」

【解答 7】① さそり ② しし

【解説】

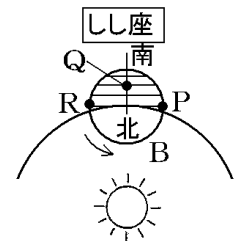
地球が C の位置にあるとき、太陽はさそり座の方向にある。このときの真夜中の位置は右図の P である。P 地点では左側が北なので、東の空に見える星座はしし座である。



【解答 8】① B ② 春

【解説】

ある星座が一晩中見えるとき、その星座は太陽から見たとき地球の後ろの位置にある(太陽-地球-星座)。したがって、しし座が一晩中見えるのは、地球が図の B の位置にあるときである。このとき、しし座は日没時(P)に東の空に現れ、真夜中(Q)に南中し、明け方(R)に西の空に沈む。



北極が太陽の方向に傾いている C が夏である。地球は、C(夏)→D(秋)→A(冬)→B(春) と公転するので、B の位置にあるときの季節は春である。

【解答 9】(1) C (2) Y (3) うお座 (4) おとめ座

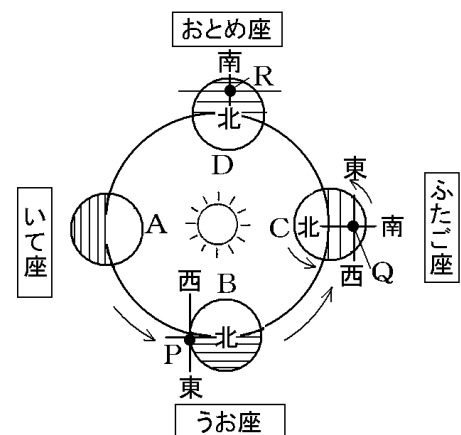
【解説】

(1) C のように北極が太陽と反対方向に傾いているとき北半球の季節は冬である。

(2) 地球の自転の方向は公転の方向と同じである。

(3) 地球が B の位置にあるときの日没の位置は右図の P である。P から見て北極は右方向にあるので、右が北の方向である。したがって、東の方向にある星座はうお座である。

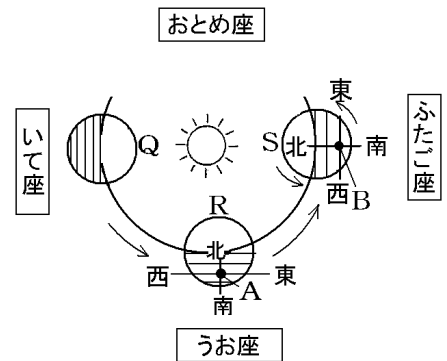
(4) ふたご座が真夜中に南の方向に見えるのは、地球が太陽とふたご座の間にある C の位置にあるときである。3 か月後、地球は公転によって D の位置に移動する。D の位置の真夜中は右図の R であり、このとき南の方向に見えるのはおとめ座である。



[解答 10]おとめ座

[解説]

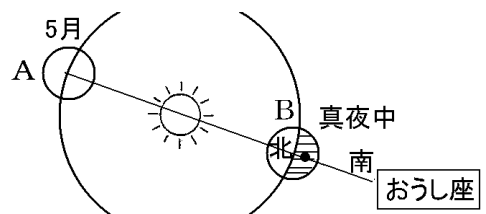
ある星座が真夜中に南の方角に見えるとき、その星座は太陽から見たとき地球の後ろの位置にある(太陽-地球-星座)。9月中旬(秋分)の真夜中に、南の方角にうお座が見えたので、秋分の日地球の位置は右図のRである。したがって、冬至の日地球の位置は右図のSである。この日の真夜中の観測地点の位置はBで、東の方角に見える星座はおとめ座である。



[解答 11]11月下旬

[解説]

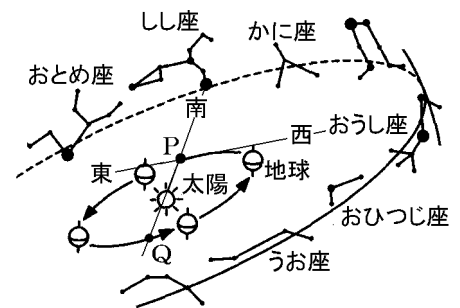
「5月下旬には、太陽は、おうし座の方向に見える」ことから、地球は右図のAの位置にあるといえる。真夜中におうし座が南の方角に見えるのは、地球がBの位置に来たときである。地球がA→Bに公転するのにかかる時間は6か月なので、Bの位置にくるのは11月下旬である。



[解答 12](1) おうし座 (2) 自転 (3) しし座が太陽と同じ方向にあるため。

[解説]

(1) ある星座が真夜中に南の方角に見えるとき、その星座は太陽から見たとき地球の後ろの位置にある(太陽-地球-星座)。しし座は2月20日真夜中の0時に南の方角に見えたので、この日の地球の位置は右図のPであると判断できる。南の右側は西の方角なので、西に見える星座はおうし座であることがわかる。

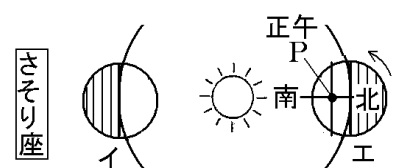


(3) Pは2月の位置なので、その6か月後の地球の位置はQである。このとき、しし座は太陽の背後にあって、太陽と同じ方向にあるので、太陽の光に妨げられて、地球から見ることはできない。

[解答 13](1) エ (2) いて座

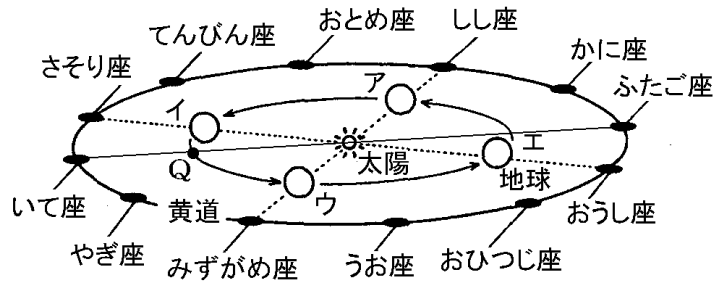
[解説]

(1) ある星座が正午ごろ南の方角にあるとき、その星座は太陽と同じ方角で、太陽の背後の位置にある(星座-太陽-地球)。したがって、この日の地球の位置はエである。



(2) 太陽が南中したときふたご座が真南にあるので、(1)と同じように、(星座-太陽-地球)の位置関係になっている。

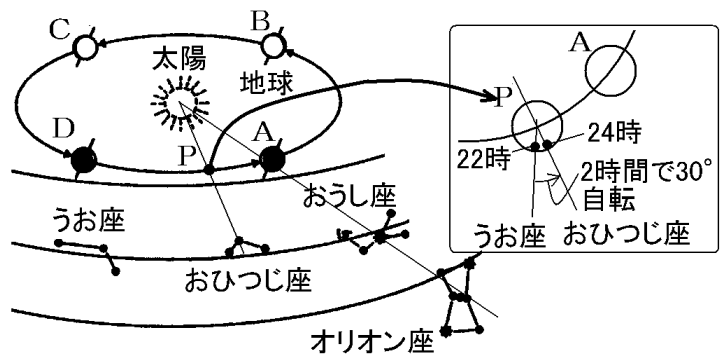
したがって、この日の地球の位置は右図の Q である。太陽が南中してから 12 時間後は真夜中の午前 0 時で、そのときの真南にあるのはいて座である。



[解答 14](1) おひつじ座 (2) うお座

[解説]

(1) オリオン座は冬の代表的な星座で、冬至(12月20日ごろ)に「太陽-地球-オリオン座」の位置に来て、真夜中(午前0時)に真南に見える。したがって、右図の A が 12月20日ごろの地球の位置である。地球は D→A の方向に公転しているので、11月上旬は右図の P の位置にあると考えられる。P の位置にあるとき、真夜中に南の方に見えるのは右図のようにおひつじ座である。



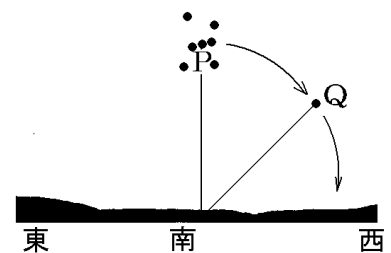
(2) 地球は 2 時間で  $30^\circ$  自転するので、右上図のように 22 時のときの真南の方にはうお座が見える。

[解答 15](1) ウ (2) イ (3) ア

[解説]

(1) 星の日周運動によって、右図のように、南の空の星は 1 時間に  $15^\circ$ 、3 時間では  $45^\circ$ 、東→南→西と移動する。したがって、3 時間後の午前 0 時には南西の方(Q)に見える。

(2) 地球が B の位置にあるとき、オリオン座は午前 0 時に南中する。観察を行った日には午後 9 時に南中しているので、南中時間が 3 時間早くなっている。地球の公転によって、星の南中時間は 1 か月たつと 2 時間早くなるので、観測を行った日は地球が B の位置にある日から 1.5 か月後である。C は B の 3 か月後の位置であるので、観察を行った日の地球は B と C の中間の位置にあることが分かる。

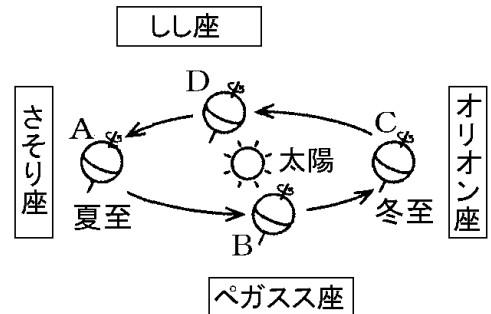


(3) 地球が C の位置にあるとき、しし座は午前 0 時に南中する。午後 9 時に南の空にしし座が見えるのは、C の位置にあるときよりも南中時間が 3 時間早くなるので、1.5 か月後である。B→(観測を行った日)は 1.5 か月、(観測を行った日)→C は 1.5 か月、C→(午後 9 時に南の空にしし座が見えた日)は 1.5 か月なので、午後 9 時に南の空にしし座が見えるのは、この観測を行った日のおよそ 3 か月後になる。

[解答 16] 太陽

[解説]

うおオリオン座は代表的な冬の星座で、冬至の日(12月20日ごろ)、太陽-地球(C)-オリオン座の位置にあつて、真夜中に南中する。季節が反対の夏のころには、地球(A)-太陽-オリオン座と太陽と同じ方向にあるので、太陽の光に妨げられて見ることができない。



[解答 17] 地球から見てオリオン座が太陽とほぼ同じ方向にあるため。

【】 黄道

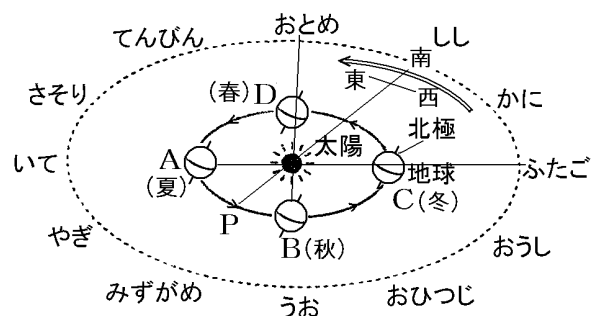
[解答 18] 黄道

[解説]

日中には星は見えないが、空からなくなっているわけではない。これは星の明るさよりも空が明るいためである。もし、日中にも星が見えたとしたら、太陽は星座をつくる星々と重なって見えることになる。

[黄道]  
太陽は天球上の星座の間を西→東の方向に移動

右図で、地球がAの位置にあるとき、太陽はふたご座の方向に見える。公転によって地球がPの位置に移動すると、太陽はしし座の方向に見え、さらに地球がBの位置に来ると、おとめ座の方向に見える。地球上(北半球)のPから太陽を見た方向は南なので、東と西の方向は図のようになる。したがって、太陽は星座の間を西から東へ移動しているように見える。太陽は天球上の星座の間を1年で1周して再び同じ場所にもどってくる。これも年周運動の1つである。天球上の太陽の通り道を黄道こわだうという。



太陽系の 8 つの惑星はほぼ同じ平面上で、太陽のまわりを公転している。すなわち、8 個の惑星は地球の公転面とほぼ同じ平面上を回っているため、黄道付近に見える。

※入試出題頻度:「黄道○」「太陽は何座の方向に見えるか○」「星座の間を西から東へ移動○」

[解答 19]① 西から東 ② 黄道

[解答 20](1)① 東から西 ②  $1^\circ$  ③ 西から東 (2) 年周 (3) 天球

[解答 21]① 西から東 ② 西から東 ③ 地球の公転による太陽の見かけの動き

[解答 22]イ

[解答 23]火星や金星は地球とほぼ同じ平面上を公転しているから。

[解答 24](1) 惑星が地球とほぼ同じ平面上を公転しているから。(2) エ

[解説]

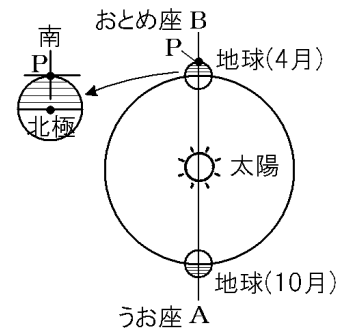
(2) 図 1 で太陽と同じ方向にみずがめ座がある。地球が図 2 のエの位置にあるとき、「地球(エ)－太陽－みずがめ座」の位置関係になるので、太陽はみずがめ座の方向に見える。

[解答 25]おとめ座

[解説]

右図で、4月の地球の位置から太陽見たときの方向は A である。したがって、うお座は A の方向にある。4月の午前 0 時(真夜中)の地球上の位置は右図の P 地点である。P 地点から見ると北極は図の下方方向なので、南は図の B の方向である。

ところで、4月の 6 か月後の 10月の地球の位置は右図のようになる。10月に太陽の方向(B の方向)に見える星座はおとめ座である。したがって、4月の午前 0 時に南中するのはおとめ座である。

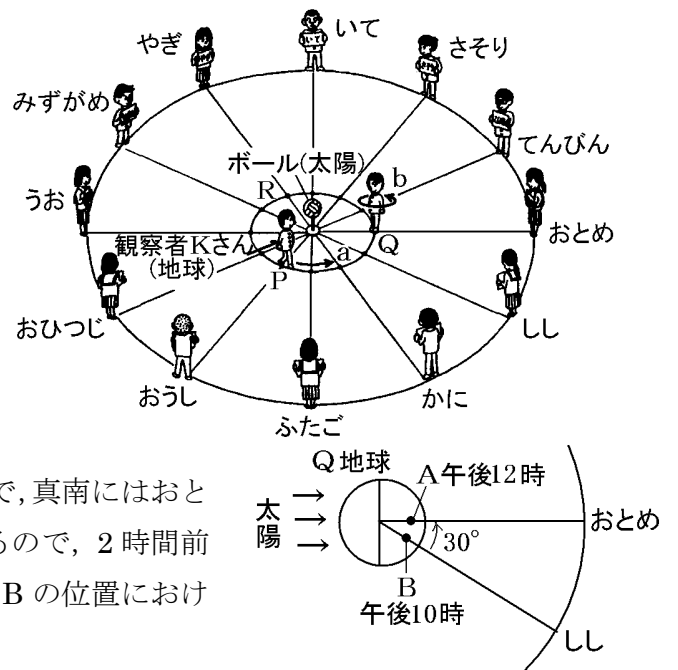


[解答 26](1) 約 8 か月 (2) しし座

[解説]

(1) 地球が P にあるとき太陽はさそり座の方向に見える。地球が右図の P→Q→R と公転していくと、太陽の見える方向の星座は、0:さそり座→1 か月後:いて座→2 か月後:やぎ座→3:みずがめ座→4:うお座(Q)→5:おひつじ座→6:おうし座→7:ふたご座→8:かに座(R)と移り変わっていく。

(2) うお座の方向に太陽が見えるのは、地球が Q の位置にあるときである。このときの真夜中(午後 12 時)の位置は右図の A なので、真南にはおとめ座が見える。地球は 1 時間で  $15^\circ$  自転するので、2 時間前の午後 10 時には、右図の B の位置にある。B の位置における南の方向に見えるのはしし座である。



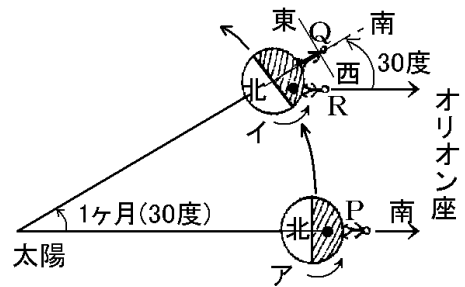
【】北(南)の空の年周運動

【】地球の公転と星座の移動

[解答 27]① 約  $1^\circ$  ② 東から西

[解説]

右の図で、地球がアにあるとき、P は真夜中の位置で、右図のようにオリオン座は南の方向に見える。地球は 12 か月で太陽のまわりを 1 回公転するので、1 か月では  $30^\circ$  公転し ( $360^\circ \div 12(\text{か月}) = 30^\circ$ )、イの位置に移動する。地球がイにあるときの真夜中(午前 0 時)は右図の Q の位置で、このときオリオン座は真南から  $30^\circ$ 、西へずれて見える。



以上より、同じ時刻に星座を観測したとき、星座は 1 か月に  $30^\circ$  (1 日では約  $1^\circ$ ) の割合で東→南→西と移動することが分かる(これは自転による日周運動の向きと同じ方向である)。

[地球の公転と星座の移動]

1か月に  $30^\circ$  西へ移動する

南中時刻: 1か月に 2時間早くなる

地球がイの位置にあるとき、オリオン座が真南に見えるのは右図の R にあるときである。

R と Q の間の角度は右図のように  $30^\circ$  ある。地球は 1 時間に  $15^\circ$  ( $360^\circ \div 24 \text{時間} = 15^\circ$ )、R→Q の方向に自転しているので、R は Q の 2 時間前の位置になる。したがって、R は午前 0 時の 2 時間前の午後 10 時の位置である。このことから、ある星座が同じ位置に見える時刻は 1 か月について 2 時間(1 日に 4 分)早くなることが分かる。

※入試出題頻度: 「星座は 1 か月に  $30^\circ$  西へ移動する○」「南中時刻は 1 か月に 2 時間早くなる○」

[解答 28]① 早く ② 公転

[解答 29]① 早くなる ② 変わらない

[解答 30]地球が太陽のまわりを公転しているから。

【】北の空

[解答 31]B

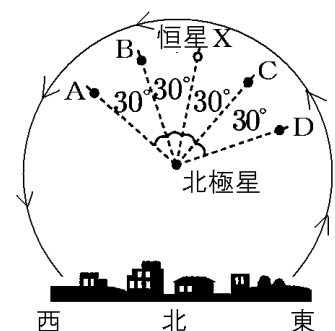
[解説]

地球の公転のために、同じ時刻に星座を観測したとき、星座は 1 か月に  $30^\circ$  (1 日では約  $1^\circ$ ) の割合で東→西と移動する。北の空では、北の右側が東、左側が西なので、右図のように 反時計回りに移動する。

[地球の公転と星座の移動]

北の空では 反時計回りに

1か月に  $30^\circ$  移動する



(これは自転による日周運動の向きと同じ方向である)。したがって、恒星Xは1か月後の同じ時刻には、約 $30^\circ$ 反時計回りに移動したBの位置に見える。

※入試出題頻度：「年周運動：地球の公転が原因○」「1か月に $30^\circ$ 反時計回りに回転○」「～月後(前)どの位置に見えるか○」

[解答 32]① b ② 地球が太陽のまわりを公転しているから。

[解答 33]午後7時ごろ

[解説]

ある星座が同じ位置に見える時刻は1か月について2時間(1日に4分)早くなる。したがって、恒星Xは1か月後には午後9時より2時間早い午後7時になる。

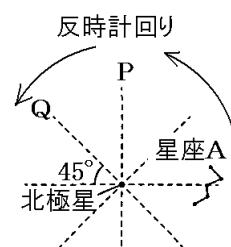
同じ位置に来る時間は、 1か月で2時間早くなる
----------------------------

[解答 34]午後8時

[解答 35]ア

[解説]

12月13日は9月13日の3か月後である。時刻が同じとき、星座は1か月につき $30^\circ$ 反時計回りに移動するので、3か月後の同じ時刻(午後7時)には $30^\circ \times 3 = 90^\circ$ 移動したPの位置に見える。星座は1時間に $15^\circ$ 反時計回りに回転するので、午後7時の3時間後の午後10時には、Pの位置から $15^\circ \times 3 = 45^\circ$ 回転したQの位置に見える



[解答 36]ウ

[解説]

北の空では、時刻が同じとき、星座は1か月につき $30^\circ$ 反時計回りに移動するので、3か月後の同じ時刻(午後10時)には、 $30^\circ \times 3 = 90^\circ$ 移動したイの位置に見える。星座は1時間に $15^\circ$ 反時計回りに回転するので、3時間では $15^\circ \times 3 = 45^\circ$ 反時計回りに回転する。午後10時にイの位置なので、その3時間前はウの位置にある。

[解答 37](1)① 星の日周運動 ② 地球が自転しているから。

(2) 北極星が地軸のほぼ延長線上にあるから。 (3)① 公転している ② a ③ 6

[解説]

(3) カシオペア座は11月20日の午後10時に図3のXの位置にある。地球の公転のために、同じ時刻に見える星座の位置は1か月に $30^\circ$ 反時計回りに回転する。したがって、11月20日の2か月後の1月20日の午後10時には、 $30^\circ \times 2 = 60^\circ$ 反時計回りに回転したaの位置にあると判断できる。



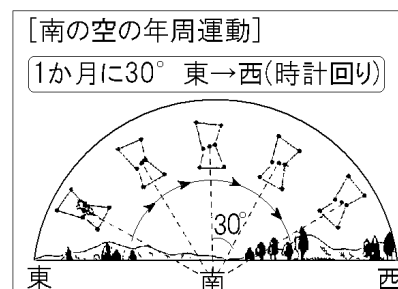
星の日周運動で、星は1時間に $15^\circ$ 反時計回りに回転するので、 $X \rightarrow a$ に移動するのにかかる時間は、 $60 \div 15 = 4$ (時間)である。したがって、1月20日に見えたカシオペア座が、 $X$ の位置にあった時刻は、午後10時の4時間前の午後6時だったといえる。

【1】南の空

[解答 38]ウ→ア→イ

[解説]

地球の公転が原因で、同じ時刻に星座を観測したとき、星座は1か月に $30^\circ$ の割合で東→南→西と移動する(これは日周運動の向きと同じ方向である)。南の空では、南の左側が東、右側が西なので、右図のように時計回りに移動する。また、ある星座が同じ位置に見える時刻は1か月について2時間(1日に4分)早くなる。



※入試出題頻度：「1か月に $30^\circ$  西へ移動○」「～月後(前)どの位置に見えるか○」

[解答 39]Q

[解説]

星の年周運動で、東の空では、星は右上の方向に移動する。

[解答 40](1) イ→ア→ウ (2) さそり座が東の空から南の空へ動いて見えるから。

[解答 41]イ→ウ→ア

[解説]

星の年周運動で、東の空では、星は右上の方向に移動する。イ→ウの移動はやぎ座に注目する。ウ→アの移動はうお座とみずがめ座に注目する。

[解答 42]① Bの向き ② 約 $30^\circ$

[解説]

地球の公転が原因で、同じ時刻に星座を観測したとき、星座は1か月に約 $30^\circ$ の割合で東→南→西(南の空では時計回り(図のBの方向))に移動する。

[解答 43]19時

[解説]

1月下旬の21時にオリオン座が南中していたとある。星座が同じ位置に来る時刻は1か月につき約2時間早くなるので、2月下旬にオリオン座が南中するのはおよそ19時である。

[星座が同じ位置に見える時刻]  
1か月について2時間早くなる。

※入試出題頻度：「同じ位置に来る時刻は1か月につき約2時間早くなる○」

[解答 44]23 時

[解説]

星座が同じ位置に来る時刻は 1 か月につき約 2 時間早くなるので、1 か月の約半分の 2 週間後の南中時刻は約 1 時間早い 23 時ごろになる。

[解答 45]15 日後

[解説]

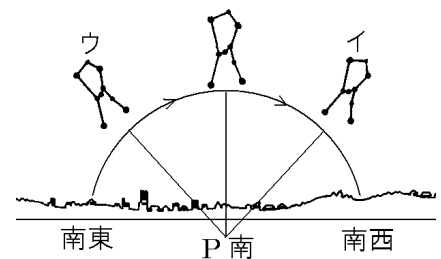
星座が同じ位置に見える時刻は 1 日について約 4 分(1 か月で約 2 時間)早くなるので、1 時間早くなるのは  $60(\text{分}) \div 4(\text{分}) = 15$  日後である。

[解答 46](1) 午後 10 時ごろ (2)a ウ b イ

[解説]

(1) 星座が同じ位置に見える時刻は 1 か月で約 2 時間早くなる。「2 月のある日の午後 8 時、オリオン座が南中した」とあるので、その 1 か月前の「1 月のある日」に南中するのは、午後 8 時より 2 時間遅い午後 10 時ごろである。

(2) 右図のように、南の空では、P 点を中心にオリオン座全体が時計回りに移動する。



[解答 47](1) オリオン座 (2) 19 時頃

[解説]

(1) 日周運動でも、星は東→南→西と回転する。月、土星、ふたご座、オリオン座の中でもっとも西に近いのはオリオン座なので、オリオン座が最初に地平線に沈む。

(2) 星座が同じ位置に観測できる時間は、1 か月に 2 時間早くなる。21 時の 2 時間前は 19 時である。

[解答 48]ウ

[解説]

観測する時間を同じとすると、ある星座が見える位置は 1 か月について  $30^\circ$ 、東→南→西の方向にずれて見える。真夜中に真南に見えたさそり座は、3 か月後には  $30^\circ \times 3(\text{か月}) = 90^\circ$ 、西の方へ回転するので、真夜中に、西の地平線付近に見える。

[解答 49]F

[解説]

星の年周運動で、星座が同じ位置に観測できる時間は、1か月に2時間早くなる。したがって、3か月後にオリオン座がBの位置に来るのは、午後8時の2(時間)×3(か月)=6時間前の午後2時である。次に、星の日周運動で1時間に15°、東→南→西の方向に回転するので、午後2時～10時の8時間では、15(°)×8(時間)=120(°)回転する。したがって、オリオン座はB→Fの位置に回転する。

[解答 50](1) 冬 (2) C

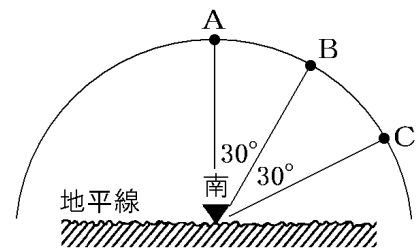
[解説]

オリオン座は冬の星座で、冬至(12月下旬)の午前0時に南中する。南中の時刻は1日に約4分早くなるので、1か月では4(分)×30=120分=2時間早くなる。したがって、午後10時頃に南中(C)するのは1月下旬の頃である。

[解答 51](1)① Kの向き ② Nの向き ③ 西から東に自転している (2) ア

[解説]

(2) 1月1日の午後11時、オリオン座は右図のAの位置にある。地球の公転のために、同じ時刻で観測すると1か月に30°西の方へ移動する。したがって、1か月後の午後11時のオリオン座の位置はBになる。星の日周運動で、星は1時間に15°西の方へ移動する。したがって、日周運動でA→Bに移動するのにかかる時間は、30÷15=2(時間)である。よって、オリオン座が1か月後にAにあるのは午後11時の2時間前の午後9時である。以上より、アが正解である。

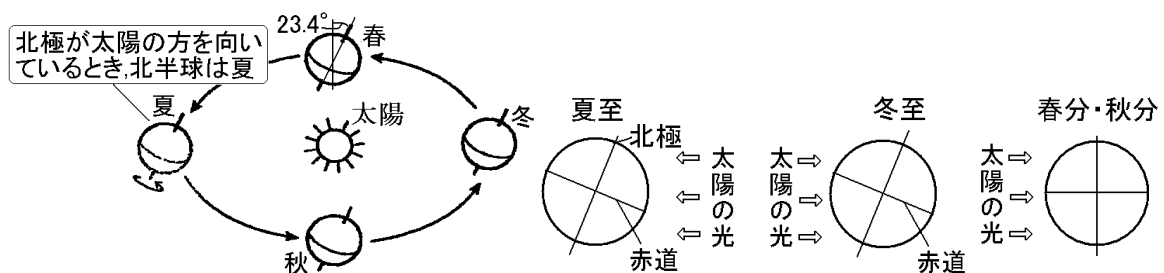


【】 季節の変化

【】 地軸の傾きと季節

[解答 52]イ

[解説]



地球は地軸<sup>ちじく</sup>を一定方向に傾けた状態で太陽のまわりを公転<sup>こうてん</sup>している。問題のアやウのように地軸の傾きが変化することはない。夏至<sup>げし</sup>のときには、地軸の北極側は太陽の方向へ傾いた状態になり、冬至<sup>とうじ</sup>のときには、地軸の北極側は太陽とは反対の方向に傾いた状態になる。また、秋分・春分<sup>しゅうぶん しゅんぶん</sup>の日には太陽の光は横から差してくるので、地軸は太陽の光が差してくる方向と垂直になる。

※入試出題頻度：「北極が太陽の方を向いているとき北半球は夏◎」

【解答 53】夏至

【解説】

北極が太陽の方に傾いているのは夏である。夏至は6月20日ごろ、秋分は9月20日ごろ、冬至は12月20日ごろ、春分は3月20日ごろである(3か月間隔)。

【解答 54】6月

【解答 55】エ

【解説】

1月1日は冬至(12月20日ごろ)を少しすぎたところで、地軸の北極側は太陽とは反対方向に傾いている。したがって、ウかエである。太陽の光があたっているのは昼なので、ウのときA町は日中である。エのときA町は夜間である。

【解答 56】イ

【解説】

秋分・秋分の日には太陽の光は横から差してくるので、地軸は太陽の光が差してくる方向と垂直になる。

【解答 57】① D ② 秋

【解説】

夏至のときの地球の位置はAである。A(夏至)→B(秋分)→C(冬至)→D(春分)と移動する。南半球の季節は北半球とは逆になり、A(冬至)→B(春分)→C(夏至)→D(秋分)となる。

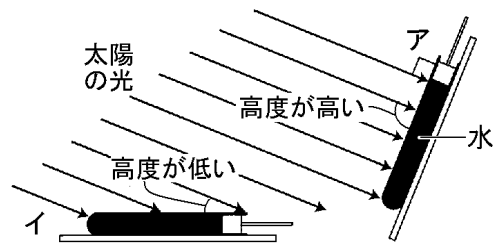
【】 気温の変化の原因

[太陽の高度と気温]

[解答 58](1) 見えなくなる (2)① 大きい ② 高い

[解説]

右図のイ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(右図の矢印 3 本分)ため、水温の上がりかたは小さい。これに対し、ア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(右図の矢印 5 本分)ため、水温の上がりかたが大きい。



[太陽の高度と気温]  
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

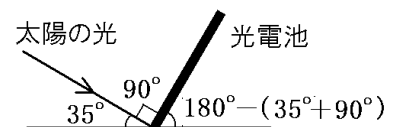
水温の上がりかたが最も大きくなるのは、右図のアのように太陽の光が垂直に当たる場合である。垂直になるように調整するためには、垂直に立てたつまようじの影が見えなくなるように調節する。太陽の高度がもっとも高くなるのは夏至(6月下旬)である。夏の気温が高くなるのは、太陽の高度が高くなることと、昼の時間が長いことのためである。逆に、冬は太陽の高度が低く、昼の時間が短いため気温が低くなる。

※入試出題頻度：この単元はよく出題される。

[解答 59](1) エ (2) 55° (3)① 高く ② 小さく

[解説]

(2) 光電池の面を太陽の光に対して垂直にしたときが、発電量が最も大きくなる。右図のように、太陽の高度が 35° のとき、太陽の光と垂直になるように置いた光電池の地面となす角 a は、 $180^\circ - (35^\circ + 90^\circ) = 55^\circ$  になる。

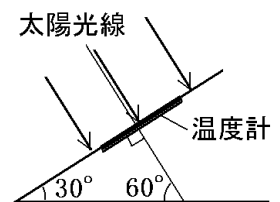


(3) 12月の3か月後は3月なので、太陽の南中高度は高くなり、発電量が、最も大きくなるときの a の角度は、実験を行った日より小さくなる。

[解答 60]イ

[解説]

黒く塗った試験管の面に太陽が直角に差し込むとき、試験管の温度上昇が一番大きくなる。図 2 より、傾きが 30° のときの上昇温度が一番大きくなっている。このときの試験管と太陽光線の位置関係は右図のようになる。図より、このときの太陽の南中高度は 60° であることがわかる。図 3 より南中高度が 60° になるのは 4 月ごろであるとわかる。



[解答 61](1) c (2) 同じ面積に受ける光の量が大きくなる

[解説]

春分と秋分の日、赤道上では、太陽の南中高度は  $90^\circ$  で太陽は真上にある。右図を使って北緯  $35^\circ$  の P 地点の春分(秋分)の日の南中高度を求める。

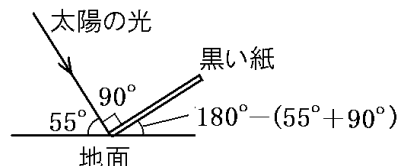
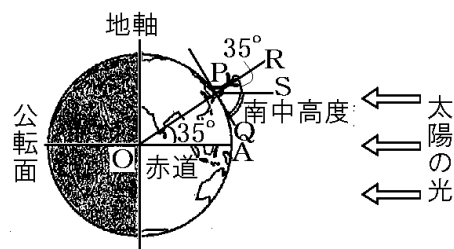
(南中高度) =  $\angle QPR - \angle SPR$

$\angle QPR = 90^\circ$  ,  $\angle SPR = \angle AOP = 35^\circ$  なので,

(南中高度) =  $90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$  となる。

黒い紙に当たる太陽の光の角度が垂直に近いほど、同じ面積に受ける光の量が大きくなる。太陽の高度が  $55^\circ$  のとき、太陽の光が垂直に当たるように置いた黒い紙の地面となす角は、 $180^\circ - (55^\circ + 90^\circ) = 35^\circ$  になる。

したがって、 $35^\circ$  にもっとも近い c の表面温度が最も高くなる。



[季節による気温の変化の原因]

[解答 62]① 高く ② 長い ③ やす

[解説]

季節によって気温が変化する原因は、太陽の南中高度の変化と、昼夜の長さの変化である。夏は南中高度が高く昼の長さが長いので、地表があたためられやすく、気温が上がりやすい。冬はその逆で、南中高度が低く昼の長さが短いので、気温が上がりにくい。

[季節による気温の変化の原因]

- ・太陽の南中高度の変化
- ・昼の長さの変化

※入試出題頻度：「季節による気温の変化の原因(南中高度の変化・昼の長さの変化)○」

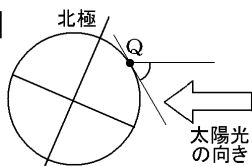
[解答 63]昼の時間が長いから。

[解答 64]太陽の南中高度が高いから。昼の時間が長いから。

【】各季節の南中高度

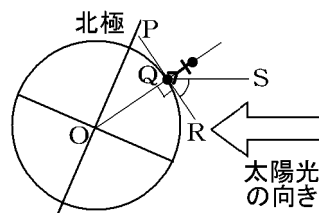
[春分・秋分の南中高度]

[解答 65]



[解説]

図で、太陽は真南の位置にある(Pが北、Rが南)。Qと地球の中心を結んだQOに垂直なPRが水平面である。この水平面と太陽の光SQのなす $\angle SQR$ が南中高度である。

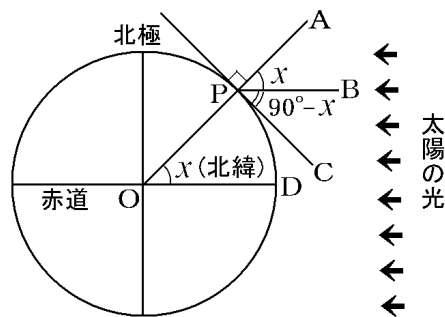


[解答 66]54.0°

[解説]

右図は秋分の日と春分の日における太陽の光の当たりかたを示している。北緯 $x^\circ$ の地点Pの南中高度( $\angle BPC$ )を求める。

[春分・秋分の南中高度]  
(南中高度) =  $90^\circ - (\text{緯度})$



PB // OD なので、 $\angle APB = \angle POD = x$

$\angle APC$  は直角なので、(南中高度 $\angle BPC$ ) =  $90^\circ - \angle APB$

=  $90^\circ - x$  (緯度) したがって、北緯  $36.0^\circ$  の地点の太陽の南中高度は、 $90 - 36.0 = 54.0^\circ$  。

※入試出題頻度：「(秋分・春分の南中高度) =  $90^\circ - (\text{緯度})$  ○」

[解答 67]51°

[解説]

(秋分・春分の南中高度) =  $90^\circ - (\text{緯度}) = 90^\circ - 39^\circ = 51^\circ$

[解答 68]北緯 35.0°

[解説]

(春分の日)の南中高度 =  $90^\circ - (\text{緯度})$  なので、 $55^\circ = 90^\circ - (\text{緯度})$

よって、(緯度) =  $90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$

[解答 69]ウ

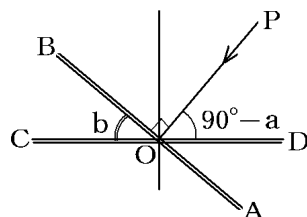
[解説]

秋分の日)の南中高度は、(南中高度) =  $90 - (\text{緯度})$  なので、緯度が高いほど南中高度は小さくなる。

[解答 70]方位 a : 南の方位にする。 角度 b :  $38^\circ$  にする。

[解説]

例えば春分の日)の南中高度は、赤道上では  $90^\circ$  で、北緯  $a^\circ$  の地点では、 $90 - a^\circ$  )になる。右図の CD は水平面を、 $\angle POD$  は南中高度を表している。水平面 CD から  $b^\circ$  傾けた面 AB に太陽の光 PO が垂直にあたるようにする。このとき、



$b + \angle BOP + \angle POD = 180^\circ$  なので、 $b + 90 + 90 - a = 180^\circ$  )

よって、 $b = 180 - 90 - 90 + a = a$  となる。

すなわち、傾ける角度をその地点の緯度と同じにすれば、赤道上と同じ南中高度になる。

[夏至・冬至の日の南中高度]

[解答 71]79.4°

[解説]

北極が太陽の方向に傾いている場合、太陽の南中高度が大きくなり、季節は夏になる。

右図を使って、北緯  $x^\circ$  の地点における

夏至の日の南中高度を求めると、

$90 - x + 23.4^\circ$  ) となる。

よって、 $90 - 34 + 23.4 = 79.4^\circ$  )

春分・秋分の日の南中高度は

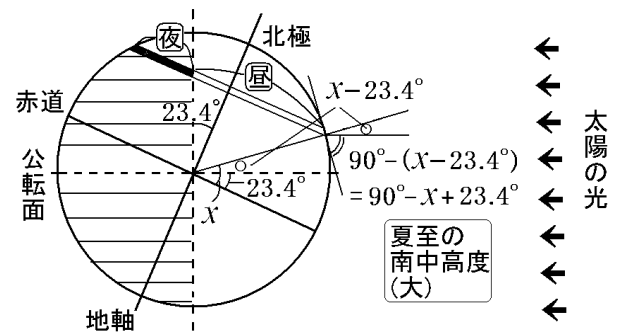
$90 - x^\circ$  ) であるので、夏至の日は、地軸

の傾き  $23.4$  度だけ南中高度が大きくなる。逆に、冬至の日は地軸の傾き  $23.4^\circ$  だけ南中高度が小さくなり、 $90 - x - 23.4^\circ$  ) となる。以上をまとめると、南中高度は右ようになる。

※入試出題頻度：「(夏至の南中高度) =  $90^\circ - (\text{緯度}) + 23.4^\circ$ 」

「(冬至の南中高度) =  $90^\circ - (\text{緯度}) - 23.4^\circ$ 」

[夏至](北極が太陽の方に傾いているとき)



[夏至・冬至の南中高度]  
 夏至:  $90^\circ - (\text{緯度}) + 23.4^\circ$   
 冬至:  $90^\circ - (\text{緯度}) - 23.4^\circ$

[解答 72]46.8°

[解説]

(夏至の日の南中高度) =  $90 - 37.0 + 23.4^\circ$  ) , (冬至の日の南中高度) =  $90 - 37.0 - 23.4^\circ$  )

よって、(夏至の日の南中高度) - (冬至の日の南中高度) =  $(90 - 37.0 + 23.4) - (90 - 37.0 - 23.4) = 46.8^\circ$  )

[解答 73]①  $90^\circ$     ②  $80.4^\circ$     ③  $0^\circ$     ④  $80.4^\circ$

[解説]

A は春分なので、赤道(緯度は  $0^\circ$  )上では、(南中高度) =  $90 - 0 = 90^\circ$  )

B は夏至なので、北緯  $33^\circ$  の地点では、(南中高度) =  $90 - 33 + 23.4 = 80.4^\circ$  )

C は秋分なので、北極の地点(北緯  $90^\circ$  )では、(南中高度) =  $90 - 90 = 0^\circ$  )

D は南半球で、季節が北半球と逆の夏至になるので、

(南中高度) =  $90 - 33 + 23.4 = 80.4^\circ$  )



[解答 74]① E ② C ③ B ④ 34.2

[解説]

北緯  $x^\circ$  の地点における冬至の日の南中高度は、 $90 - x - 23.4$  ( $^\circ$ ) である。

昼の長さが最も短くなる日(冬至の日)に太陽の南中高度を観察したところ、 $32.4^\circ$  であったので、 $90 - x - 23.4 = 32.4$  よって、 $x = 90 - 23.4 - 32.4 = 34.2$  ( $^\circ$ ) となる。

[解答 75]23 $^\circ$

[解説]

北緯  $x^\circ$  の地点における夏至の日の南中高度は、 $90 - x +$ (地軸の傾き)である。

北緯  $35^\circ$  の地点での夏至の太陽の南中高度は  $78^\circ$  なので、 $90 - 35 +$ (地軸の傾き) $= 78$  よって、(地軸の傾き) $= 78 - 90 + 35 = 23$  ( $^\circ$ ) となる。

[解答 76]  $\frac{X - Y}{2}$

[解説]

$X =$ (夏至の南中高度) $= 90^\circ -$ (緯度) $+ ($ 地軸の傾き $)$

$Y =$ (冬至の南中高度) $= 90^\circ -$ (緯度) $- ($ 地軸の傾き $)$

よって、 $X - Y =$ (地軸の傾き) $\times 2$  ゆえに、(地軸の傾き) $= \frac{X - Y}{2}$

[南中高度の変化のグラフなど]

[解答 77]ア

[解説]

北緯  $35^\circ$  の地点で南中高度が最も大きくなるのは夏至(6月20日ごろ)で、

(南中高度) $= 90 - 35 + 23.4 = 78.4$  ( $^\circ$ ) となる。したがって、アのグラフが正しい。

※入試出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[解答 78]8 か月後

[解説]

南中高度が最も低くなるのは冬至の日(12月20日ごろ)である。

冬至の日を過ぎると、南中高度はしだいに高くなり、6 か月後の

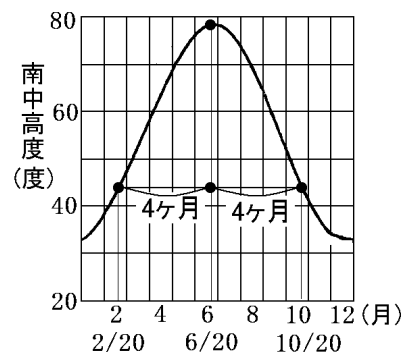
夏至の日(6月20日ごろ)に最大になる。夏至の日を過ぎると、南

中高度は低くなっていき、冬至の日に最も低くなる。12月20日

と2月20日の間は2 か月なので、2月20日と南中高度がほぼ等

しくなるのは、12月20日の2 か月前の10月20日ごろである。

2月20日から10月20日までは8 か月である。



[解答 79](1) f (2) エ

[解説]

(1) 北半球では、夏至の日は6月20日ごろで、この日に南中高度が最大になる。したがって、グラフのfが夏至の日の南中高度を表している。

(2) 日本とほぼ地球の反対の位置にある地点は南半球にあり、北半球とは季節が逆になる。すなわち、北半球では冬至である12月20日ごろ、南半球は夏至で太陽の南中高度が最も高い。気温が最大になるのは、それより1か月ぐらい遅れるので、1月ごろに気温が最大になる。したがって、エのグラフが適する。

[解答 80]29°

[解説]

冬至の日の南中高度は右図の $\angle SEC$ である。

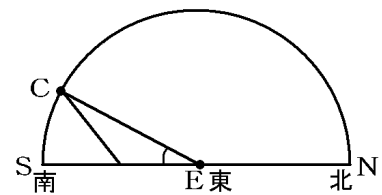
(弧SCの長さ) : (弧SNの長さ) =  $\angle SEC$  :  $\angle SEN$

$$5.8 : 36 = \angle SEC : 180^\circ$$

比で、内項の積は外項の積に等しいので、

$$\angle SEC \times 36 = 180^\circ \times 5.8$$

$$\text{よって、} \angle SEC = 180^\circ \times 5.8 \div 36 = 29^\circ$$



【】南中高度が変化すること

[解答 81]① 高く ② 増え ③ 高く

[解説]

太陽の南中高度や昼夜の長さが変化するのは、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。

[季節が変化すること理由] 地球が地軸を傾けたまま 太陽のまわりを公転することから
---

※入試出題頻度：「季節が変化すること理由：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こと」

[解答 82]① 地軸 ② 公転

[解答 83]地軸の傾き、地球の公転

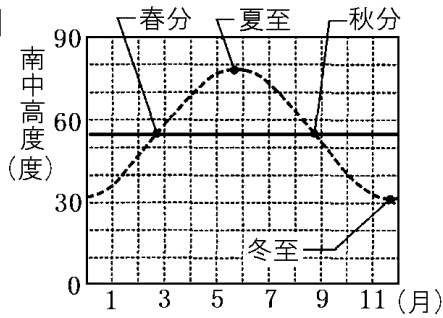
[解答 84]ア

[解答 85]地球が地軸を傾けた状態で太陽のまわりを公転しているため。

[解答 86]エ

[解答 87]季節

[解答 88]



[解説]

もし、地球の地軸が公転面に対して垂直の状態では太陽の周りを公転しているならば、南中高度は、 $90^\circ - (\text{緯度})$ と一定で、春分・秋分の南中高度と等しくなる。

[解答 89](1) A (2) イ

[解説]

(1) 北極が太陽の方に傾いている C の位置に地球があるとき、北半球は夏である。地球の公転の方向から、夏至(C)→秋分(D)→冬至(A)→春分(B)とわかる。

(2) 地軸が公転面に垂直であるとすると季節の変化は起こらず、南中高度は常に一定(春分・秋分の南中高度)になるので、夏至の太陽の南中高度は、地軸が傾いている場合に比べて低くなる。また、地軸が傾いている場合に比べて、昼間の長さは短く、日の出の時間は遅く、日の入りの時間は早くなる。

【】 昼夜の長さの変化

[各地点の昼夜の長さ]

[解答 90](1) c (2) a, b (3) d (4) 北極付近

[解説]

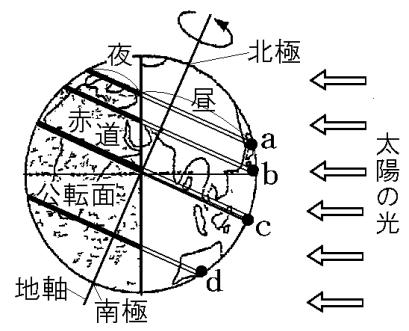
問題の図では北極が太陽の方向に向いているので、北半球の季節は夏である。右図からわかるように、北半球にある a と b では昼の長さが夜の長さよりも長い。

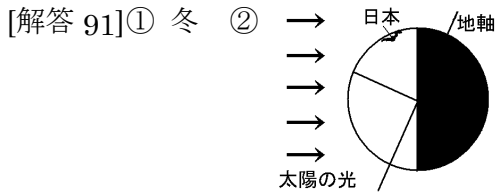
赤道上の c では昼の長さと夜の長さは同じである。北半球が

夏であるとき、南半球は冬である。南半球の d では、図より、昼より夜が長い。北半球が夏のとき、北極付近は、太陽はしずまず 1 日中昼である(白夜)。逆に、南極付近は 1 日中夜である(極夜)。

※入試出題頻度：この単元はよく出題される。

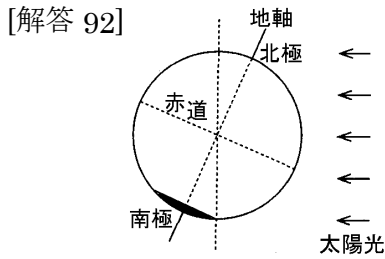
[季節ごとの昼夜の長さ]  
 夏:(昼の長さ)>(夜の長さ)  
 冬:(昼の長さ)<(夜の長さ)  
 赤道上:(昼の長さ)=(夜の長さ)  
 北極・南極:夏は1日中昼,  
 冬は1日中夜





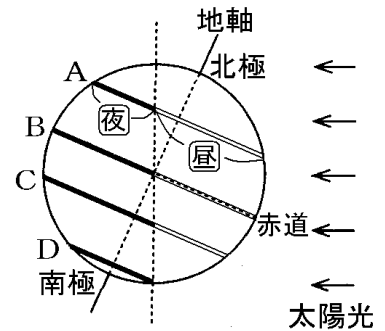
[解説]

北極が太陽と反対の方向に傾いているのは冬である。



[解説]

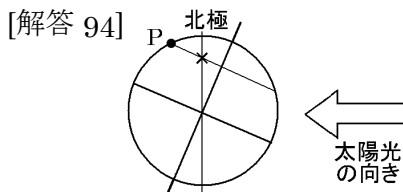
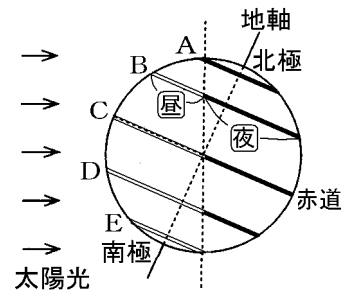
右図は北極が太陽の方向に傾いているので、北半球の季節は夏である。図のように、北半球の A 地点では昼の長さが夜の長さよりも長い。南半球の C 地点は冬で夜の長さが昼よりも長い。赤道上の B 地点では昼と夜の長さが等しい。赤道上の地点はすべての季節で昼夜の長さが等しい。D 地点～南極は 1 日中夜である。北極では 1 日中昼である。



[解答 93] ウ

[解説]

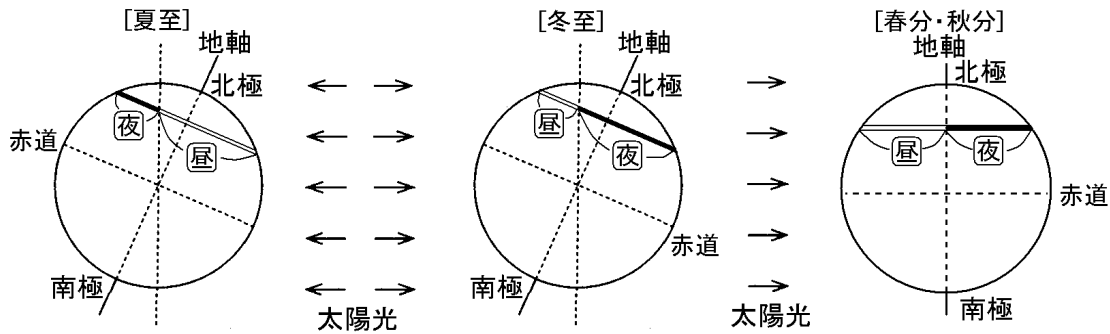
右図は北極が太陽と反対の方向に傾いているので、北半球の季節は冬である。南半球の季節は北半球とは逆の夏である。北半球では夜が昼より長く、南半球では昼が夜より長い。E 地点～南極では 1 日中昼で太陽が沈まない。これとは逆に、A 地点～北極は 1 日中夜である。



[昼夜の長さの変化]

[解答 95](1) ア (2) 地球が地軸をかたむけたまま太陽のまわりを公転しているから。

[解説]



昼夜の長さの変化が生じるのは、地球が地軸を一定方向に傾けた状態で太陽のまわりを公転するためである。

春分(3月20日ごろ：図のエ)・秋分(9月20日ごろ：図のイ)の日は昼夜の長さが12時間ずつで同じである。夏至(6月20日ごろ：図のア)の日は昼間の長さが最も長く、夜の長さが最も短くなる。冬至(12月20日ごろ：図のウ)の日は昼の長さが最も短く、夜の長さが最も長くなる。

※入試出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[解答 96]A

[解答 97]冬至

【】透明半球上の太陽の通り道の変化

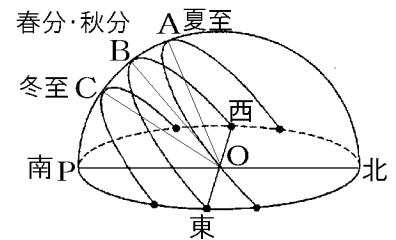
[透明半球上の太陽の通り道の変化]

[解答 98]① A ② 南中高度が最も高いから。

[解説]

秋分と春分には太陽は真東から出て真西に<sup>しゅうぶん</sup>しずむ。したがってBは秋分か春分である。夏至と冬至は南中高度で判断する。すなわち、南中高度がもっとも高くなるAが夏至で(南中高度は右図の $\angle AOP$ )、最も低くなるCが冬至である(南中高度は $\angle COP$ )。

[季節ごとの太陽の動き]  
南中高度が大→夏至  
南中高度が小→冬至



※入試出題頻度：「図で夏至，冬至，春分(秋分)の太陽の軌道を選べ○」

[解答 99]B

[解説]

図 2 の太陽は、南中高度( $\angle YOS$ )が大きいので夏(夏至)の太陽の道筋とわかる。図 1 では北極が太陽の方に傾いている B が夏至の位置である。

[解答 100]ウ

[解説]

図 1 の道筋 A は、南中高度が小さいことから冬(冬至)の太陽の道筋とわかる。図 2 で、北極が太陽の方に傾いているアが夏至の位置で、ア(夏至)→イ(秋分)→ウ(冬至)→エ(春分)と季節が移る。

[解答 101](1) 円の中心 (2) 南中高度 (3) 12 月ごろ

[解答 102]ア

[解説]

太陽の南中高度は、冬至(12 月 20 日ごろ)に最も低く、冬至→春分(3 月 20 日ごろ)→夏至(6 月 20 日ごろ)の間しだいに高くなり夏至の日に最大になる。夏至→秋分(9 月 20 日ごろ)→冬至の間はしだいに低くなる。冬至の日(12 月 20 日ごろ)の 10 か月後(10 月 20 日ごろ)は秋分の日をすぎたころなので、アのように太陽の南中高度は秋分の日よりもやや低くなり、日の出・日没の位置も少し南寄りになる。

[解答 103]① 春分の日 ② 太陽が真東からのぼって真西に沈み、1 か月後の太陽の南中高度が高くなっているから。

[解説]

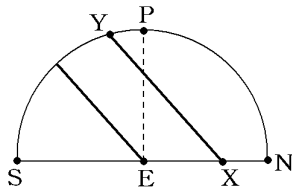
太陽が真東から出て真西に沈むのは秋分か春分の日である。夏至→秋分→冬至の間は南中高度がだんだん低くなり、冬至→春分→夏至の間は南中高度がだんだん高くなる。問題の場合は、真東から出て真西に沈む日の 1 か月後に太陽の南中高度が高くなっているから、春分の日と判断できる。

[解答 104]エ

[解説]

太陽の日周運動の回転面は地軸と垂直になるので、季節ごとの回転面はそれぞれ平行である。したがって、イヤウのようにはならない。夏至の日の太陽の南中高度は春分の日よりも大きいので、夏至の日の太陽の動きはエのようになる。

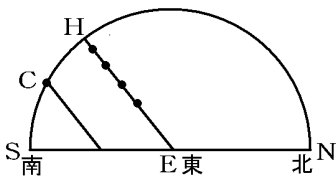
[解答 105]



[解説]

太陽の日周運動の回転面(例えば X-Y-Z の半円)は地軸と垂直になるので、季節ごとの回転面はそれぞれ平行である。また、春分の日、太陽は真東 E から出て真西 W に沈む。したがって、図 2 に春分の日、太陽の経路を作図するためには、E 点を通して XY に平行な線をかけばよい。

[解答 106]



[解答 107]



[日の出・日没の位置の変化]

[解答 108]ア

[解説]

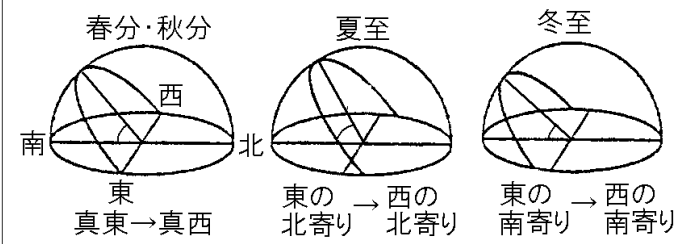
春分と秋分の日、太陽は真東から出て真西に沈む。夏至の日、太陽は真東よりもやや北から出て、真西よりもやや北に沈む。

冬至の日、太陽は真東よりもやや南から出て、真西よりもやや南に沈む。

問題の図では、北極が太陽の方向に傾いているので、季節は夏である。

※入試出題頻度：この単元はよく出題される。

[日の出・日没の位置の変化]



[解答 109]オ

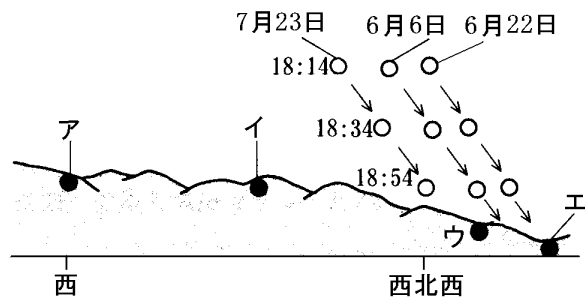
[解説]

6月22日は夏至で、太陽は、東よりやや北寄り(東より北東側)から出て、西よりやや北寄り(西より北西側)に沈む。

[解答 110]エ

[解説]

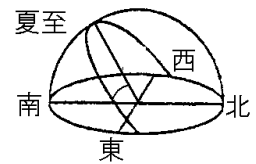
春分(3月)→6月6日→夏至(6月22日)の間、日没の位置は右図のように西よりも北寄りの方向へ移動していく。図より、夏至(6月22日)の日の日没の位置はエと判断できる。



[解答 111]キ

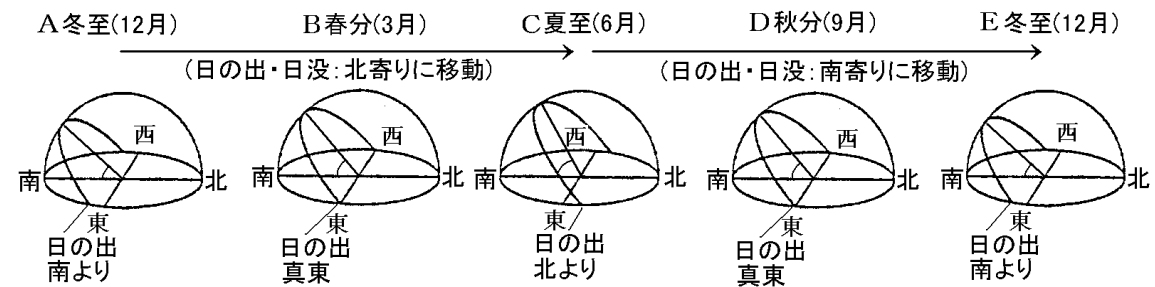
[解説]

夏至の日の太陽は、真東よりやや北寄りから出て、真西よりやや北寄りに沈む。



[解答 112]B

[解説]



冬至(12月20日ごろ)→春分(3月20日ごろ)→夏至(6月20日ごろ)にかけて、日の出・日没の位置は北寄りに移動していく。夏至→秋分(9月20日ごろ)→冬至にかけては、日の出・日没の位置は南寄りに移動していく。秋分の日の太陽は真東から出て真西に沈むが、秋分の日から1か月後の10月20日ごろは真東よりやや南寄りになる。

問題の図で、太陽は南寄りから差してくるので、左の方向が南で、右の方向が北である。北の右側が東なのでB・Cの方角が東である。東より少し南はBである。

[解答 113]約9か月後

[解説]

太陽は南寄りから差してくるので、aの方向が南で、cの方向が北である。北の右側bが東で、dは西である。日の出の位置が最もcの北寄りになるのは、夏至の日(6月20日ごろ)で、9月22日の約9か月後である。

[解答 114]① 南 ② 低く



[解答 115]① B の方向へ移動している ② 遅く

[解説]

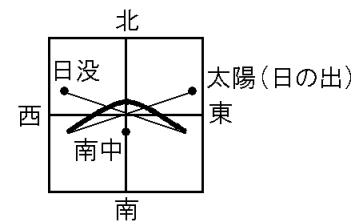
春分の日、太陽は真西に沈む。西の左 A は南、B は北の方向である。春分(3月20日ごろ)から夏至(6月20日ごろ)にかけて、日の出・日没の位置は北(B)寄りに移動していく。また、昼の長さはだんだん長くなっていくので、日没の時刻もだんだん遅くなっていく。

[解答 116](1)① 北 ② 遅く (2) 地球が地軸を傾けたまま公転しているから。

[解答 117]ウ

[解説]

夏至に近い6月ごろ、太陽は真東よりやや北寄りの位置(東北東)からのぼるので、棒の影はその反対の西南西の位置にできる。太陽が南中したときは、太陽は南の方位にあるので、影は北の位置にできる。日没の位置は真西よりやや北寄り(西北西)なので、棒の影はその反対の東南東の位置にできる。



[赤道上や南半球の太陽の動き]

[解答 118]エ

[解説]

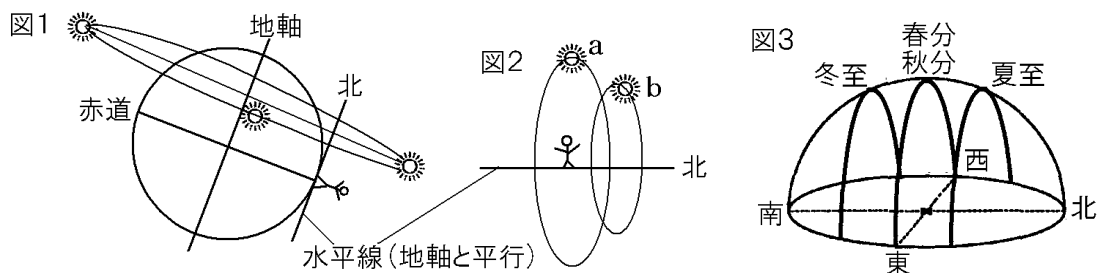


図 1, 2 のように、赤道上の地点では水平線は地軸に平行である。地球は地軸を回転の中心にして自転しているので、図 2 のように太陽などの天体は地軸を回転の中心として日周運動を行う。図 2 の a は春分・秋分の太陽を、b は夏至のときの太陽を表している。

※入試出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[解答 119]ア

[解説]

右図のように、南半球では、太陽の高度が最も高くなる正午ごろ、太陽は北の方位にある。また、南半球の季節は日本とは逆で、日本が夏の6月は南半球では冬になる。したがって、冬至のときの太陽の動きは右図のようになる。

