

予習シリーズ5年㊦ 第6回 a問題 (17.10.14~16)

- ① 問1 ウ 問2 ア 問3 ア 問4 ㊸ 問5 ㊹ 問6 (1) イ (2) ウ
 ② 問1 ㊸ 問2 ウ 問3 ウ 問4 ア
 ③ 問1 都市B 11時42分(くんで) 都市D 12時22分(くんで) 問2 4 問3 D
 問4 BとC(くんで不順可) 問5 向き 西 大きさ 15(くんで)
 ④ 問1 太陽高度 B 地温 A(くんで) 問2 (1) ウ (2) ㊸ (3) ① ア ② エ 問3 ア

解説

① 問1 地球が西から東へ(㊸の向きに)自転するので、太陽や星は東から西へ(㊹の向きに)動いて見えます。

問2 たての線は経線で、イギリスの旧グリニジ天文台を基準(経度0度)にして、東西にそれぞれ180度のはんいで示されています。また、横の線は緯線で、赤道を基準(緯度0度)にして、南北にそれぞれ90度のはんいで示されています。

問3 日本の標準時子午線は、兵庫県明石市を通る東経135度線になります。

問4 (図①)のように、東経135度はイギリスの旧グリニジ天文台から東に135度の位置になります。

問5 太陽高度は、太陽光と水平面がなす角度で表します。(図②)のように、太陽高度は「 $90 - \text{㊸}$ 」($180 - 90 - \text{㊸}$)の大きさと等しくなるので、㊹($90 - \text{㊸}$)が太陽高度を示していることとなります。

問6 日本では、太陽の南中高度は南の土地ほど高く、太陽の南中時こくは東の土地ほど早くなります。

② 問1 地球の自転の向きは西から東(㊸の向き)です。

問2 (図)のとき、明石で太陽が南中しているので、日本は正午になります。また、自転の向きから、このあとかげの部分に動いていくA点は夕方、太陽とちょうど反対側にあるB点は真夜中、明るい部分に動いていくC点は明け方とわかります。

問3 B地点が正午になるには、半回転(180度)だけ自転すればよいので、半日後の12時間後($24 \div 2$)になります。

問4 C地点は朝なので、(図③)のように太陽は東に見えます。

③ 問1 太陽の南中時こくは、「(日の出の時こく + 日の入りの時こく) \div 2」で求めることができます。

問2 太陽は東から西へ動いているように見えるので、西へ行くほど、南中時こくはおそくなります。また、太陽は、24時間で360度まわっているように見えるので、経度が1度ちがうと南中時こくは4分($24 \times 60 \div 360$)ずれます。

問3 南中時こくが最もおそい都市Dが、最も西にある都市です。

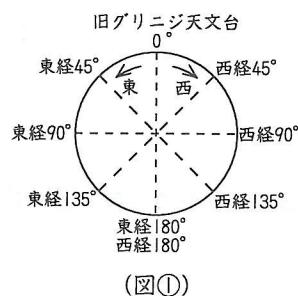
問4 経度が同じ都市は、南中時こくが同じになる都市Bと都市Cです。

問5 南中時こくは、東の土地ほど早くなります。都市Dは都市Aよりも南中時こくが1時間(60分)おそいので、15度($60 \div 4$)西の土地だと考えられます。

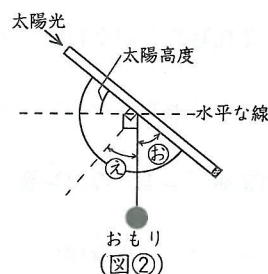
④ 問1 太陽の熱は、空気をほぼ素通りして、まず地面をあたためます。あたためた地面からの熱で空気もあたためるので、太陽が最も高くなった(正午ごろ)あと、地温が最高になり(午後1時ごろ)、さらにそのあとに気温が最高になります(午後2時ごろ)。

問2 (3) $P > Q$ のときには、入ってくる熱の方が多いため地温は上がります。 $P = Q$ のとき、入ってくる熱の量と出ていく熱の量が等しくなるので、地温の上しようが止まり、最高を示します。 $P < Q$ のときには、出ていく熱が多いので地温は下がります。

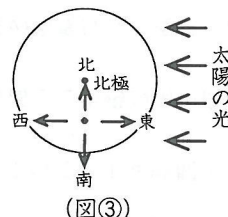
問3 地温は、気温よりも1日の変化が大きく、その最高は気温よりも高く、最低は気温よりも低くなります。また、太陽がのぼるころには、地温も気温も上がり始めているので、日の出前に最低になります。



(図①)



(図②)



(図③)

参考問題

[解説] (図)のとき、太陽はちょうど南中していて太陽高度が最高になり、ぼうのかげの長さが最も短くなっています。また、太陽は東から西へ動くので、ぼうのかげの先は西から東へ動きます。

[解答] 記号: X ことば: 長くなる

予習シリーズ5年㊦ 第6回 b c 問題 (17. 10. 14~16)

- ① 問1 ㊦ 問2 明石 問3 イ 問4 15 問5 ア 問6 ア
問7 昼の長さ 12・8 (くんで) 南中時こく 11・49 (くんで)
- ② 問1 ハワイ 問2 9 問3 23・4・56 (くんで) 問4 14・15 (くんで) 問5 ア
問6 55 問7 イ
- ③ 問1 イ 問2 A 問3 イ 問4 気温 エ 地温 ウ 問5 ウ 問6 ウ 問7 イ

解説

- ① 問1 地球は西から東へ自転しているのので、太陽や星は東から西へ動いて見えます。
問2 兵庫県の明石市を通る東経135度の経線(日本標準時子午線)は、日本の時こくを決める基準になっています。
問3 日本付近では、緯度は北に行くほど、経度は東に行くほど大きくなります。
問4 地球は1日(24時間)で1回自転するので、1時間では15度(360÷24)自転します。
問5 東京と長崎の経度は約10度(140-130)ちがいます。太陽の南中時こくは東京が長崎より40分(60÷15×10)早くなります。
問6 日本付近では、太陽の南中高度は南の土地ほど高く、南中時こくは東の土地ほど早くなります。
問7 昼の長さは12時間8分(17時53分-5時45分)、太陽の南中時こくは11時49分((5時45分+17時53分)÷2、または、5時45分+12時間8分÷2)です。
- ② 問1~3 飛行機が出発したときの時こくは、タイ(東経105度)では日本の30度(135-105)西になるので2時間(30÷15)前の23日11時56分、イギリスでは(東経0度)は日本の135度西になるので9時間(135÷15)前の23日4時56分、ハワイ(西経150度)では日本の285度(135+150)西になるので19時間前の22日18時56分です。
問4 イギリスの時こくで考えると、飛行機の出発は4時56分、到着は19時11分になるので、14時間15分(19時11分-4時56分)かかったことになります。
問6 (図2)から、Xは55度(180-35-90)です。秋分の日、北極星の見える高さ(北緯)と太陽の南中高度のなす角が90度になります。
問7 北極星の見える高度は、その場所の北緯度と同じです。ヒースロー空港で見える北極星の高度は51度で、関西空港より16度(51-35)高く、太陽の南中高度は関西空港より16度低くなります。
- ③ 問1 同じ面積の水平な土地が受ける太陽の放射熱は、太陽高度が高いほど多くなります。4つの都市のうち、最も南にある石垣市は太陽高度が最も高く、最も多くの放射熱を受けることができます。
問2~4 太陽高度が最高になる南中時こく(12時ごろ)に、地面が太陽から受ける熱も最大になります。地温は13時ごろ、気温は14時ごろ最高になります。
問6 13時ごろは、地温の上昇がとまっています。このとき、地面が受ける熱と地面からにげる熱は等しくなっていると考えられます。
問7 地温は気温に比べて1日の変化が大きくなっています。また、日中は気温よりも高く、明け方近くは気温よりも低い温度になっています。

参考問題

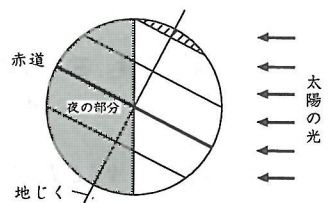
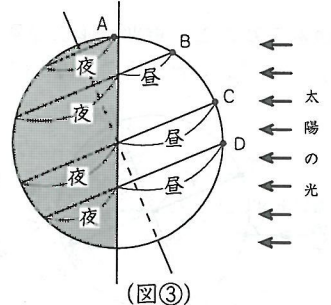
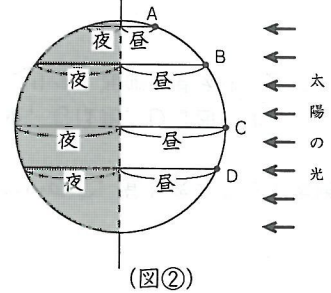
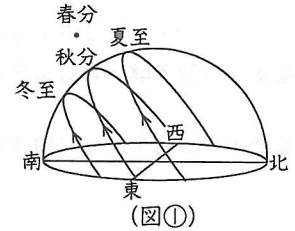
- [解説] (図) のとき、太陽はちょうど南中して太陽高度が最高になり、ぼうのかげの長さが最も短くなっています。
また、太陽は東から西へ動くので、ぼうのかげの先は西から東へ動きます。
[解答] 記号: X ことば: 長くなる

予習シリーズ5年㊦ 第7回 a問題 (17.10.21~23)

- ① 問1 自転 ㊦ 公転 ㊩ 問2 B 問3 ウ 問4 X 問5 ア 問6 イ
 ② 問1 A 問2 X 問3 ウ 問4 (1) P (2) ㊦ (3) ① (4) 8 (5) イ
 ③ 問1 図1 イ 図2 エ 問2 ア 問3 エ 問4 図1 C 図2 D 問5 A
 問6 C, D (くんで不順可)

解説

- ① 問1 地球の自転も公転も、北極側から見ると反時計回りになります。
 問2 (図)で、北極が、太陽の方にかたむいているCのときが夏至のときの位置です。また、公転の向きから、Cが夏至のとき、Bが秋分、Aが冬至、Dが春分とわかります。
 問3 東京での春分・夏至・秋分・冬至の日の太陽の動きをとう明半球に記録すると、(図①)のようになります。
 問5 季節や時間に関係なく、北極星がいつでも同じ高度に見えることから、地じくが常に北極星の方向を向いていることがわかります。
 問6 地じくが一定の角度でかたむいたまま公転していることから、太陽の南中高度が変わったり、昼の長さが変化したりして、季節の差が生じます。(4)の太陽の1日の動きは、地球の自転が原因です。
- ② 問1・2 かげは、ぼうをはさんで太陽と反対側にできます。そのため、太陽が、東→南→西と動くと、かげの先は西→北→東へと動きます。したがって、(図2)では、かげができていないAの方角が南で、かげはXの向きに動きます。
 問3 ぼうのかげの先の動き(日かげ曲線)が直線になっているので、②を観察したのは春分か秋分の日とわかります。②を観察した3か月後のぼうのかげの長さ(③のかげ)は、②よりも長くなっていることから、②のかげの動きは、これから冬に向かう秋分の日のかげの動きとわかります。また、3か月後の③のかげは冬至の日のかげの動きを、9か月後の①のかげは夏至の日のかげの動きを表しています。
 問4 太陽からの熱が、空気をあたためるまでには時間がかかるので、太陽の南中高度が最も高くなってからおよそ2か月後に、気温は最高を示します。このことから、Pが太陽の南中高度の変化を、Qが気温の変化を表したグラフとわかり、太陽の南中高度が最高になる㊦の月は6月なので、気温が最高になる④の月は8月です。
- ③ 問1 (図1)から考えて南中高度xは54度(90-36)、(図2)から考えて南中高度yは30.6度(90-(36+23.4))と計算できます。また、冬至や夏至の日には、春分・秋分の日と比べて、地じくが23.4度かたむいているので、太陽の南中高度も23.4度だけ夏至には高くなり、冬至には低くなります。
 問2・3・5 (図1)のとき、太陽の方向と地じくとが90度になっているので、(図②)のように昼の長さは、どの地点でも同じ(1日の半分の12時間)になります。(図2)のときは、地じくがかたむいているために、(図③)のように北極に近いほど昼が短くなり、A地点では太陽がのぼらないことがわかります。
 問4 (図1)のとき、C地点で太陽は真上を通ります(南中高度90度)。(図2)のときは、D地点で南中高度が90度になります。
 問6 北極から北回帰線(北緯23.4度)までの地域では、太陽は南の空を通るようにしか見えません。北回帰線から赤道(緯度0度)を越えて南回帰線(南緯23.4度)までの地域では、季節によって太陽が南に見えたり北に見えたりします。南回帰線(南緯23.4度)から南極までの地域では、太陽は北側にしか見えません。(シリーズ5年下P61図5参照)



参考問題

[解説] 地じくの北極側が太陽の方にかたむいているので、右図のように、太陽の方向と90度の線をさかいに、自転しても太陽がしずまない地域があります。

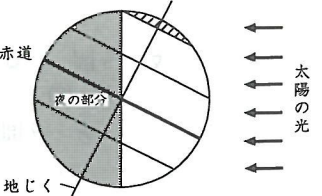
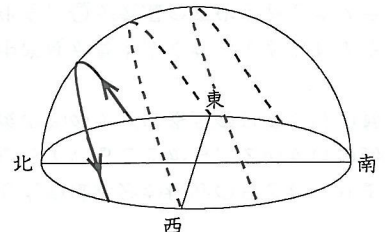
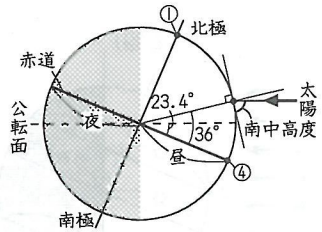
[解答] 右図斜線部分

予習シリーズ5年㊦ 第7回 bc問題 (17.10.21~23)

- ① 問1 公転の向き ㊸ 自転の向き ㊸ (くんで) 問2 ウ 問3 イ 問4 77.4 問5 C
 問6 (1) ④ (2) ① (3) ③ 問7 ア
 ② 問1 B 問2 Y 問3 ㊸ 問4 ウ 問5 ウ 問6 イ 問7 ア
 ③ 問1 C 問2 B ㊸ C × (くんで) 問3 ウ 問4 ア 問5 記号 E 数字 8 (くんで)
 問6 ㊸ 問7 (1) ア (2) オ

解説

- ① 問1 地球の公転の方向も自転の方向も、北極側から見て反時計回りになります。
 問2 Aは夏至の日、Bは秋分の日、Cは冬至の日、Dは春分の日の地球の位置です。
 問4 右の図のように、Aのときの東京の太陽の南中高度は77.4度 ($90 - (36 - 23.4)$)、または $90 - 36 + 23.4$) です。
 問5 東京で太陽の南中高度が最も低くなるのは、冬至の日です。
 問6 (1) 図のように、地球上で、太陽の光があたっているところが昼、かげになっているところが夜です。地じくを中心にして自転するとき、昼と夜の長さが同じになるのは、赤道にある④の地点です。赤道上では昼と夜の長さが一年中同じです。
 (2) 一日中太陽の光があたっているのは、①です。
 (3) ③の地点では、太陽が天頂を通ります。
 問7 地じくが公転面に垂直になると、太陽に対する地じくの向きが一年中変わらないので、昼と夜の長さや太陽の南中高度などの季節による変化がなくなります。
 ② 問1 太陽は東から出て南の空を通過して西にしずみます。したがって、Aは南、Bは東、Cは北、Dは西です。
 問3 東京(東経140度)では、正午前に太陽が南中するので、正午の太陽は真南より少し西側に見えます。このとき、ぼうのかげの先は真北より少し東側にあります。
 問4 太陽高度は、地面(水平面)と太陽光とがつくる角度です。
 問5 東京(北緯36度)での太陽の南中高度は、冬至の日は30.6度 ($90 - 36 - 23.4$)、春分の日(3月20日ごろ)・秋分の日(9月23日ごろ)は54度 ($90 - 36$)、夏至の日(6月21日ごろ)は77.4度です。南中高度が70度になるのは、5月や8月のころです。
 問6 この日の太陽は真東より北側から出て、真西より北側にしずみます。
 問7 この日の南緯36度の地点での太陽の動きは、右の図のようになります。ぼうのかげの先は、一日中ぼうより南側にあります。
 ③ 問1 Aは夏至、Bは春分、Cは冬至の日の記録です。
 問2 ④・⑪・⑯は、それぞれ正午の太陽の位置を表します。よって、①と同じ6時を表しているのはBの⑧です。Cではまだ太陽が出ていない時こくなので、あてはまるものはありません
 問3 太陽高度が高い順に、⑪→②→⑯です。一定の面積の水平な地面が太陽から受ける熱の量は、太陽高度が高いほど多くなります。
 問4 Aの③~④の間で、最も太陽高度が高くなっています。
 問5 1日の変化と同じように、地温・気温が最高になる時期は、1年の間でも少しずれています。地温は7月(㊸)に、気温は8月(㊸)に最も高くなります。
 問6 Aは夏至の日なので、6月21日ごろです。
 問7 (1) 春分の日(3月20日ごろ)の太陽は真東から上がり、真西にしずみます。また、東京より南の那覇の方が太陽の南中高度は高くなります。
 (2) 東京より北の札幌の方が太陽の南中高度は低くなります。また、太陽が入り出す方位は、約2度ほど南寄りになります。これは、緯度が高い札幌の方が、太陽が入り出すときのかたむきが大きいからです。



参考問題

【解説】地じくの北極側が太陽の方にかたむいているので、右図のように、太陽の方向と90度の線をさかいに、自転しても太陽がしずまない地域があります。
 【解答】右図斜線部分

予習シリーズ5年㊦ 第6回a問題 (18.10.13~15)

① 問1 ㊦ 東 ㊦ 南 問2 C 問3 ア 問4 F 問5 ア 問6 6
問7 ア 問8 ウ

② 問1 ㊦ 問2 14・14 (くんで) 問3 A イ F ウ 問4 B 問5 ア
問6 (1) Y (2) 63 (3) D (4) 最も長い A 最も短い F

③ 問1 Y 問2 ア 問3 13 問4 ウ 問5 イ

解説

① 問1・4 A地点・B地点・F地点の方位は、それぞれ右図のようになります。日の入りをむかえている地点は、F地点です。

問2・3 東経135度のA地点から西に135度の位置にあるC地点が、経度0度上にある地点です。B地点は、経度0度のC地点から東へ45度の位置にあります。

問5 地球は、1日(24時間)で1回(360度)自転するので、1時間に15度(360÷24)自転しています。

問6・7 A地点とB地点の経度の差は90度です。地球の自転によって、B地点が90度動いて(図)のA地点の位置にくるまでに6時間(90÷15)かかります。つまり、B地点とA地点との時差は6時間です。(図)のとき、A地点は正午なので、このときB地点の時こくは6時(12時(正午) - 6時間)です。

問8 D地点で太陽が南中するまでに、地球は180度自転するので、12時間(180÷15)かかります。

② 問2 昼の長さは、(日の入りの時こく - 日の出の時こく)で求められるので、Pは14時間14分(18時47分 - 4時33分)になります。

問3 南中時こくは、((日の出の時こく + 日の入りの時こく) ÷ 2)で求められます。A地点では11:40((4:33 + 18:47) ÷ 2)、F地点では12:35((5:59 + 19:11) ÷ 2)です。

問4 太陽が南中するのは、観測地点を通る経線の真上に太陽が来たときなので、同じ経線上にあるB地点とC地点では南中時こくがほぼ同じになります。

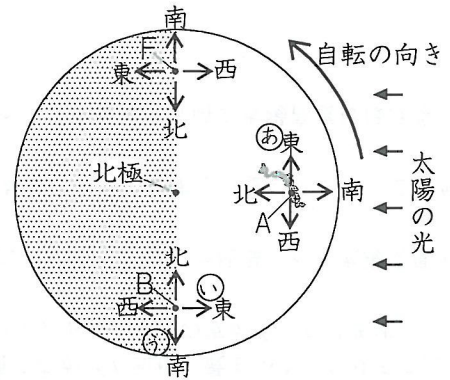
問6 (1)・(2) Yが太陽高度を示しているのので、Xが27度のときの太陽高度は63度(180 - 90 - 27)になります。

(3)・(4) 太陽高度が低いほどぼうのかげは長く、太陽高度が高いほどぼうのかげは短くなります。また、緯度の高い北の地点ほど太陽の南中高度は低くなります。したがって、太陽が南中したときのぼうのかげの長さがC地点とほぼ同じになるのは、C地点と緯度がほぼ等しいD地点となります。また、かげが最も長くなるのは最も緯度の高い北のA地点、かげが最も短くなるのは最も緯度の低い南のF地点です。

③ 問1~3 (グラフ)のYが気温の変化を表していて、14時ごろ最高になり、およそ26℃と読みとれます。Xは地温の変化を表していて、13時ごろ最高になっています。

問4 地面は、太陽から放射された熱を吸収するとともに吸収した熱を放射しています。地面が吸収する熱の量(P)が地面が放射する熱の量(Q)より多いとき(日の出から13時ごろまで)、地温は上がります。13時ごろに、PとQが等しくなると地温の上昇は止まり、地温は最高になります。このあと、翌日の日の出ごろまでQがPより多くなり、地温は下がります。

問5 晴れた日に太陽から放射された熱は、空気をほとんどあたためず、地面を直接あたためます。地面はあたためられて温度が上がっていきませんが、このときあたためられた地面の熱によって空気があたためられます。このため、気温は地温よりおくらせて上がります。



参考問題

[解説] 北緯23.42度の小数点以下を、順に分・秒に直します。

$$0.42度 \times 60分 = 25.2分$$

$$0.2分 \times 60秒 = 12秒$$

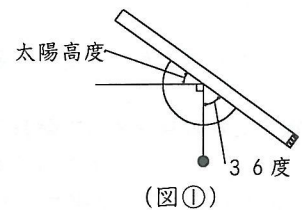
[解答] 北緯23度25分12秒

予習シリーズ5年㊦ 第6回bc問題 (18.10.13~15)

- ① 問1 (1) 135 (2) Q 西 R 東 (3) Q (4) Q イ R ウ (5) イ
 問2 (1) 12・20 (くんで) (2) 5 (3) イ (4) ア
 ② 問1 (1) 54 (2) 南 (3) イ 問2 (1) エ (2) ア (3) イ (4) ウ
 ③ 問1 C 問2 ウ 問3 X イ Y エ 問4 イ 問5 ウ 問6 イ 問7 エ

解説

- ① 問1 (1) 地点Qは地点Pから東へ135度、地点Rは地点Pから西へ135度はなれているので、それぞれ東経135度・西経135度の地点とわかります。
 (2) 地球上の各地点で、北極(北)に向かって立つと、背中側は南・右手側は東・左手側は西になるので、Q地点の矢印で示された方位は西、R地点の矢印で示された方位は東です。
 (4) 地点Qは太陽が西にあるので夕方ごろ、地点Rは太陽と反対側にあるので真夜中ごろです。
 (5) 地球は1時間に15度自転するので、地点Rが地点Pと同じ位置になるまで9時間(135÷15)かかります。
- 問2 (1) 太陽の南中時こくは「(日の出の時こく+日の出の時こく)÷2」で求めることができます。したがって、地点Aの太陽の南中時こくは12時20分((7時27分+17時13分)÷2)です。
 (2) 地球は4分で1度(60÷15)自転します。地点Aと明石市は南中時こくが20分ずれているので、経度は5度(20÷4)ちがいます。
 (3)・(4) 地球が西から東へ自転するため、太陽は東の地点から順に南中します。地点Bは11時40分((6時47分+16時33分)÷2)、地点Cは11時20分((6時27分+16時13分)÷2)にそれぞれ太陽が南中します。
- ② 問1 (1) 太陽高度は水平方向から太陽を見上げる角度で表します。太陽高度測定器では(図①)で示した角の大きさになるので、地点Aでの太陽の南中高度は54度(180-90-36)です。
 (2) 日本では同じ日の太陽の南中高度は、北の地点よりも南の地点の方が高くなるので、B地点はA地点より南にあります。
 (3) 北緯の値が小さい地点ほど南にあるので太陽高度は小笠原→山口→釧路の順に低くなっていきます。
- 問2 厚紙のかげの面積は、一定量の太陽光線があたる地面の面積を示しています。
 (1) 8時から南中までは太陽高度は高くなり、そのあと16時まで太陽高度は低くなるので、かげの面積はしだいに小さくなっていき、南中をすぎたあとしだいに大きくなっていきます。
 (2) 緯度の小さい南の地点ほど太陽の南中高度は高くなるので、那覇でのかげの面積が最も小さくなります。
 (3) 地面を同じ面積にして比べると、地面が受ける太陽光線の量はかげが小さいときの方が多くなります。
- ③ 問1 晴れの日、太陽高度・地温・気温の順に値が最大になるので、(グラフ)のaが地温・bが太陽高度・cが気温をそれぞれ表していることがわかります。
 問4 時こくXのあとも地温は上昇している(上昇)ので、地面が放射する熱量より吸収する熱量の方が多(多い)ことがわかります。
 問5 地面が受ける熱量は太陽高度によって変化します。(グラフ)から、9時と15時の太陽高度はほぼ等しいため、地面が受ける熱量もほぼ等しいと考えられます。



参考問題

[解説] 北緯23.42度の小数点以下を、順に分・秒に直します。

$$0.42度 \times 60分 = 25.2分$$

$$0.2分 \times 60秒 = 12秒$$

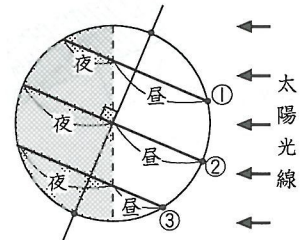
[解答] 北緯23度25分12秒

予習シリーズ5年㊦ 第7回a問題 (18.10.20~22)

- ① 問1 公転 ㊦ 自転 ㊦ 問2 D 問3 ウ 問4 エ 問5 ① ウ ③ ア
 問6 ウ 問7 イ
 ② 問1 A 南 B 東 問2 X 問3 ① イ ② ア 問4 イ 問5 5 4
 ③ 問1 南中高度 A 気温 C 問2 ㊦ 問3 ウ
 ④ 問1 6 問2 ウ 問3 札幌 A 那覇 C 問4 ウ

解説

① 問2 地じくの北極側が太陽の方にかたむいているAが夏至の日の地球の位置、太陽と反対の方にかたむいているCが冬至の日の位置です。地球の公転の向きは、北極の上から見て左まわりになっているため、Dが春分の日、Bが秋分の日の地球の位置とわかります。



問3 夏至の日の地点①～③の昼と夜の長さを模式的に表わすと右図のようになり、北の地点ほど昼の長さが長くなります。

問4 北半球での夏至の日の太陽の南中高度は、「 $90^\circ - \text{その地点の緯度} + 23.4^\circ$ 」で求められます。

問5・6 (ア)は太陽が北の空を通過しているので、地点③の太陽の動きを表しています。(ウ)は太陽が南の空を通過しているので、地点①の太陽の動きを表しています。(イ)は地点②(赤道上)の太陽の動きを表しています。地点③では、太陽は北の空を通過して西の地平線にしずみます。

問7 太陽が東から出て西にしずむのは、地球が西から東の方向に自転しているからです。地球が地じくをかたむけたまま公転していることから、季節ごとに昼の長さや太陽の南中高度や気温が変化します。そのため、日本では四季の変化が起こります。また、緯度が 66.6° 以上の地域では、真夜中でも明るい、または1日中太陽がしずまない白夜の日があります。

- ② 問1・2 東京では、太陽は東から出て南の空を通過して西にしずむので、ぼうのかげの先は西→北→東と動きます。したがって、(図2)のCが北、Aが南、Bが東になり、ぼうのかげの先は時間がたつにつれてXの方へ動きます。
 問3・4 夏至の日は、太陽が真東より北寄りから出て、南の空を通り真西より北寄りにしずみます。そのため、ぼうのかげの先は、①のようになります。また、春分の日のは、②のように直線になります。

問5 春分の日太陽の南中高度は、「 $90^\circ - \text{その土地の緯度}$ 」で求められます。

- ③ 太陽の南中高度が最も高くなるのは、6月の夏至の日で、太陽の熱によってあたためられる地面の温度が最高になるのは7月、地面の熱によってあたためられる空気の温度が最高になるのは8月になります。また、地面の方が空気よりあたたまりやすく冷えやすいので、地温のほうが気温より年較差が大きくなります。

問1 最大になる月が最も早いグラフAが太陽の南中高度で、最もおそいグラフCが気温になります。

問2 太陽高度の変化はグラフAで、その最大の日が夏至の日なので、夏至のふくまれる月は㊦になります。

- ④ 問1 日本では、1年の間で最も昼の長さが長い日は、6月の夏至の日です。昼の長さがほぼ同じになる日は、春分の日と秋分の日です。

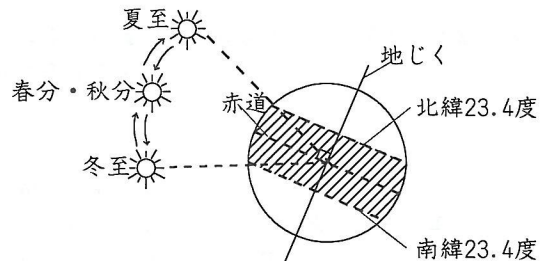
問2 問1から、(グラフ)の㊦が6月とわかるので、3か月後の㊦は9月で秋分の日をふくみます。

問3・4 春分の日から秋分の日までは、北の地点ほど昼の長さが長くなり、秋分の日から春分の日までは、北の地点ほど昼の長さが短くなります。そのため、北の地点ほど1年間の昼の長さの変化が大きくなります。したがって、東京・札幌・那覇のうち、最も北にある札幌の昼の長さの変化を表しているのはAで、最も南にある那覇の昼の長さの変化を表しているのはCとわかります。

参考問題

〔解説〕地球は、 23.4° かたむいて太陽のまわりを回っているので、見かけ上、右図のように太陽が1年で1往復します。このため、北緯 23.4° から南緯 23.4° の間の地点(ただし、北緯 23.4° の北回帰線と南緯 23.4° の南回帰線はふくまない)では、太陽の南中高度が最も高くなる日が1年に2日あります。また、そのときの南中高度は 90° です。

〔解答〕右図のしゃ線(斜線)部分(北緯 23.4° から南緯 23.4°)



予習シリーズ5年⑦ 第7回bc問題 (18.10.20~22)


- ① 問1 自転の向き ㉑ 公転の向き ㉓ 問2 A
 問3 (1) B (2) Y (3) 77.4 (4) ア (5) ア 問4 ア
 ② 問1 東 ㉑ 動く向き Y 問2 b 問3 太陽の動き ア かげの動き a
 問4 D, E (くんで不順可) 問5 動く向き C 東 ㉑ 問6 A ア D イ E エ
 ③ 問1 A 問2 ㉑ 問3 気温が高い ㉑ 何月 8 問4 ウ

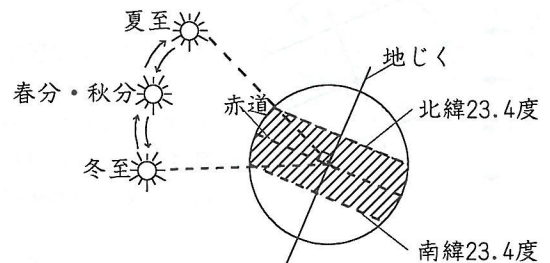
解説

- ① 問1 地球の自転・公転の向きは、北極側から見てどちらも左回りになります。
 問2 地じくの北極側が太陽の方にかたむいているときが夏至の日です。太陽の公転の向きから考えて、Aの位置が春分の日、Dが秋分の日だと分かります。
 問3 (1)・(4) 太陽高度が高くなるほど、かげの面積は小さくなります。北半球では、夏至の日に南中高度が最も高くなるのでかげの面積は最も小さくなります。その後は冬至の日まで太陽の南中高度はしだいに低くなっていくので、かげの面積はしだいに大きくなっていきます。
 (3) 夏至の日の太陽の南中高度は、「 $90\text{度}-\text{その土地の緯度}+23.4\text{度}$ 」で求めることができます。
 (5) 東京と東京よりも北の地点Pの南中高度を比べると、一年中、地点Pの方が太陽高度は低くなります。そのため、いつ観察しても東京よりも地点Pの方がかげの面積が大きくなります。
 問4 地じくが公転面に垂直になると、太陽に対する地じくのかたむきが一年中変わらないので、日の出・日の入りの方角、太陽の南中高度、地温・気温の一年の変化がそれぞれなくなります。真夜中に南の空に見える星座の変化は、公転によって起こるので、地じくが垂直になっても一年の変化が見られます。
 ② 問1 ぼうのかげは太陽の反対側にできるので、太陽の動きとともに、西→北→東の順に動いています。
 問4 太陽が最も高くなったとき、かげが南にのびている地点では、太陽は北にあります。北緯 23.4度 の地点では、太陽高度が $90\text{度}(90-23.4+23.4)$ になり、それよりも南の地点では太陽は北にあります。
 問5 地点Eは南半球にあるので北半球とは季節が逆になり、夏至の日の太陽の動きは、北半球の冬至の日と同じような動きになります。また、太陽は東→北→西と動き、太陽が南中したときのかげの先は南にあるので、㉑が南と分かります。
 問6 冬至の日の太陽の南中高度は、「 $90\text{度}-\text{その土地の緯度}-23.4\text{度}$ 」で求めることができます。地点Aの冬至の日の太陽の南中高度は $0\text{度}(90-66.6-23.4)$ となり、地平線に出ません。地点Dは赤道にあるので、一年中地平線から直角に出て直角にします。地点Eは南半球にあるので、太陽は北を通ります。
 ③ 太陽の南中高度が最も高くなるのは、6月の夏至の日で、太陽の熱によってあたためられる地面の温度が最高になるのは7月、地面の熱によってあたためられる空気sの温度が最高になるのは8月になります。また、地面の方が空気よりあたためりやすく冷めやすいので、地温のほうが気温より年較差が大きくなります。
 問1 最大になる月が最も早いグラフAが太陽の南中高度です。
 問2 1年のうちで昼の長さが最も長い日は夏至の日です。太陽高度の変化はグラフAで、その最大の日が夏至の日なので、夏至のふくまれる月は㉑です。

参考問題

〔解説〕地球は、 23.4度 かたむいて太陽のまわりを回っているので、見かけ上、右図のように太陽が1年で1往復します。このため、北緯 23.4度 から南緯 23.4度 の間の地点（ただし、北緯 23.4度 の北回帰線と南緯 23.4度 の南回帰線はふくまない）では、太陽の南中高度が最も高くなる日が1年に2日あります。また、そのときの南中高度は 90度 です。

〔解答〕右図のしや線（）部分（北緯 23.4度 から南緯 23.4度 ）

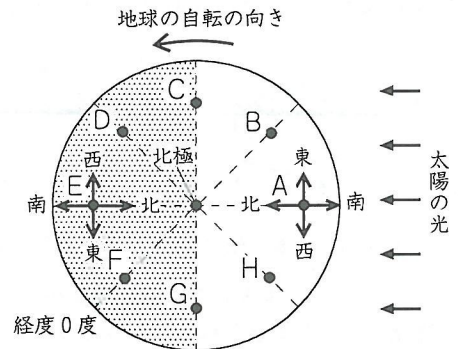


予習シリーズ5年㊦ 第6回 a b 問題 (19.10.12~14)

- ① 問1 ㊦ 東 ㊧ 北 ㊨ 南 問2 C 問3 F
 問4 (1) ア (2) 6 (3) 6 問5 ウ
 ② 問1 エ 問2 B 問3 12・18 (くんで) 問4 E
 問5 (1) ㊩ (2) E (3) ㊪
 ③ 問1 C 問2 イ 問3 イ 問4 Q ア R ウ

解説

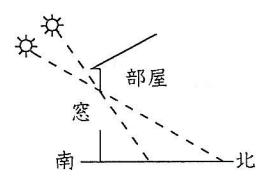
- ① 問1 北極の方向が各地点の北になるので、A地点・E地点の方位は、それぞれ右図のようになります。
- 問2 太陽の光があたっている側は昼、あたっていない側は夜です。自転の向きから考えて、昼から夜に変わる日の入りをむかえているのはC地点です。
- 問3 東経135度のA地点から西に135度の位置にあるF地点が、経度0度上にある地点です。
- 問4 (1) G地点は、経度0度のF地点から東へ45度の位置にあるので、経度は東経45度になります。
- (2)・(3) 地球は、1日(24時間)で1回(360度)自転するので、1時間に15度(360÷24)自転しています。A地点とG地点の経度の差は90度です。地球の自転によってG地点が90度動いて(図)のA地点の位置にくるまでに6時間(90÷15)かかります。つまり、G地点とA地点との時差は6時間です。(図)のとき、A地点は正午なので、このときG地点の時こくは6時(12時(正午) - 6時間)です。
- 問5 D地点が日の出をむかえるまでに、地球は135度自転するので、9時間(135÷15)かかります。
- ② 問2 太陽が南中するのは、観測地点を通る経線の真上に太陽が来たときなので、同じ経線上にあるB地点とC地点では南中時こくが同じになります。
- 問3 太陽の南中時こくは、(日の出の時こく + 日の入りの時こく) ÷ 2 で求められます。(表)のX地点では、12:18 ((5:53 + 18:43) ÷ 2) になります。
- 問4 地球は西から東へ自転しているので、西の地点ほど南中時こくはおそくなります。X地点の南中時こくはD地点(明石市)よりおそいので、135度より西にあるE地点になります。
- 問5 (2) 太陽高度が高いほどぼうのかげの長さは短く、太陽高度が低いほどぼうのかげの長さは長くなります。また、緯度の低い南の地点ほど太陽の南中高度は高くなります。したがって、太陽が南中したときのぼうのかげの長さが最も短い地点は、A~Eのうちで最も緯度の低いE地点になります。
- (3) 太陽は南中したあと西へ動いていくので、かげの先は東(㊩)へ動きます。
- ③ 問1~3 晴れた日に太陽から放射された熱は、空気をほとんどあたためず、地面を直接あたためます。このときあためられた地面の熱によって空気があためられます。このため、晴れた日の気温・地温・太陽高度が最高になる時こくは、太陽高度→地温→気温の順におそくなります。したがって、グラフのAは地温、Bは太陽高度、Cは気温の変化を表しています。また、太陽高度が最も高くなる時こくPは12時ごろ、地温が最も高くなる時こくQは13時ごろ、気温が最も高くなる時こくRは14時ごろになります。
- 問4 地面は、太陽から放射された熱を吸収するとともに吸収した熱を放射しています。地面が吸収する熱の量(X)は日の出からしだいに大きくなり、太陽が南中するころに最大になります。これにともない、地面が放射する熱の量(Y)もしだいに大きくなっていきます。地面が吸収する熱の量(X)が地面が放射する熱の量(Y)より多いとき(日の出から13時ごろまで)、地温は上がります。13時ごろに、XとYが等しくなると地温の上昇は止まり、地温は最高になります。このあと、翌日の日の出ごろまでYがXより多くなり、地温は下がり続けます。



参考問題

【解説】右図のように、太陽の南中高度が低いほど、部屋の奥まで太陽の光が差しこみます。日本で、1年のうちで、太陽の南中高度が最も低くなる日は冬至の日です。

【解答】冬至の日

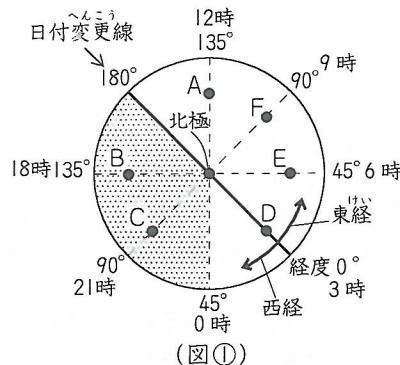


予習シリーズ5年㊦ 第6回c s 問題 (19.10.12~14)

- ① 問1 ① 問2 X 問3 (1) D (2) B 問4 B, C (くんで不順可)
 問5 10・1・23 (くんで)
 ② 問1 Q 問2 11・54 (くんで) 問3 F 問4 B・C (くんで不順可)
 問5 (1) ㊦ (2) 45 (3) A
 ③ 問1 C 問2 ウ 問3 イ 問4 (1) ㊦ (2) ㊦ 問5 ア 問6 (1) イ (2) ウ

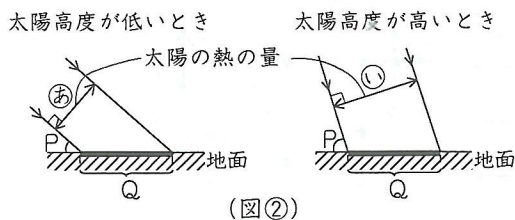
解説

- ① 問1 (図)で、A点(明石市)の時こくは正午(12時)で、このとき太陽は南中しているの、太陽はA点から見て南の方角にあります。
 問2 地球は、西から東へ自転しています。北極の真上から見ると左回りになります。
 問3・4 (図)で、各点の経度と時こくは(図①)のようになります。
 ②の部分(点線)は1日前の日付になります。
 問5 地球は、西から東へ1日(24時間)で1回(360度)自転するので、1時間に15度(360÷24)自転しています。このため、A点より90度西にあるE点では、時こくがA点よりも6時間(90÷15)おくれます。したがって、E点の日付と時こくは、10月2日5時の6時間前の10月1日23時になります。



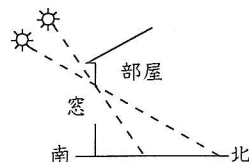
- ② 問2 太陽の南中時こくは、((日の出の時こく+日の入りの時こく)÷2)で求められるので、11:54((5:44+18:04)÷2)になります。
 問3 (表)から、C地点(東経140度)の太陽の南中時こくが11:34で、x地点はそれより40分おそいことがわかります。地球は1時間に15度西から東へ自転しているので、経度が西に1度ちがうごとに南中時こくは4分(60÷15)おそくなります。したがって、x地点はC地点より10度(40÷4)西の東経130度のF地点だとわかります。
 問4 太陽が南中するのは、観測地点を通る経線の真上に太陽が来たときなので、同じ経線上にあるB地点とC地点では南中時こくが同じになります。
 問5 (3) 秋分の日(9月23日)の太陽の南中高度は、(90-その土地の緯度)で求めることができます。したがって、その土地の緯度は、(90度-その土地での南中高度)で求めることができます。太陽の南中高度が45度になる地点は、北緯45度(90-45)のA地点になります。

- ③ 問1~3 晴れた日に太陽から放射された熱は、空気をほとんどあたためず、地面を直接あたためます。このとき、あたためられた地面の熱によって空気があたためられます。このため、晴れた日の太陽高度・気温・地温が最高になる時こくは、太陽高度→地温→気温の順におそくなります。したがって、グラフのAは地温、Bは太陽高度、Cは気温の変化を表しています。
 問4 (1) 地面は、太陽から放射された熱を吸収するとともに吸収した熱を放射しています。地面が吸収する熱量Xは日の出からしだいに大きくなり、太陽が南中するころに最大になります。
 (2) 地面が吸収する熱量Xが地面が放射する熱量Yより多いとき(日の出から13時ごろまで)、地温は上がります。13時ごろに、XとYが等しくなると地温の上昇は止まり、地温は最高になります。
 問5 (図②)のように、角Pが小さいとき(太陽高度が低いとき)に地面Qが受ける太陽の熱量④と、角Pが大きいとき(太陽高度が高いとき)に地面Qが受ける太陽の熱量⑤とを比べると、⑤の方が多くなります。
 問6 (1) グラフから、気温より地温の方が日較差は大きくなるのがわかります。これは、地面が空気よりあたまりやすく、冷めやすいからです。
 (2) くもりの日の昼間は、太陽から放射される熱が雲によってさまたげられるため、晴れた日と比べて地温・気温ともに上がりにくくなります。また、夜間は、地面から放射される熱が雲によってさまたげられるため、地温・気温ともに下がりにくくなります。したがって、地温・気温の日較差は小さくなります。



参考問題

〔解説〕右図のように、太陽の南中高度が低いほど、部屋の奥まで太陽の光が差しこみます。日本で、1年のうちで、太陽の南中高度が最も低くなる日は冬至の日です。
 〔解答〕冬至の日



予習シリーズ5年㊦ 第7回 a b 問題 (19.10.19~21)

- ① 問1 ② ア ③ イ (くんで) 問2 ② ㊦ ③ ㊧ (くんで) 問3 エ
 問4 (1) A (2) 73.4 問5 ア
 ② 問1 12・6 (くんで) 問2 ア 問3 ア 問4 北 問5 ㊦ 問6 ウ 問7 ア
 問8 (1) 南 (2) ㊧ (3) ウ
 ③ 問1 9・45 (くんで) 問2 ウ 問3 エ 問4 ウ 問5 ㊦ 問6 ウ

解説

- ① 問1・2 地球が地じくを中心に1日に1回転することを地球の「自転」、地球が太陽の周りを1年で1回転することを地球の「公転」といいます。地球の自転も公転も、北から見るとどちらも左まわりです。
 問3 地球の地じくは公転面から66.6度かたむいています。
 問4 (2) 夏至の日の太陽の南中高度は「90度-その土地の緯度+23.4度」で求めることができます。したがって、北緯40度の地点での南中高度は、73.4度(90-40+23.4)になります。
 問5 Aは夏至、Bは秋分、Cは冬至、Dは春分の日の太陽の位置です。太陽高度が変わることで、地面が受け取る熱の量が増減し、地温が変わります。また、地温が増減することで気温が増減し、7月下旬から8月中旬にかけて1年で最も高くなります。したがって、地球がAとBの間にあることがわかります。
 ② 問1 昼の長さは、「日の入りの時こく-日の出の時こく」で求めることができます。したがって、20日の昼の長さは12時間6分(17:52-5:46)になります。
 問2 30日の日の出の時こくは5日より早く、日の入りの時こくは5日よりおそくなっていることから、昼の長さが長くなっていることがわかります。
 問3 昼の長さがほぼ12時間になるのは春分の日(3月21日ごろ)と秋分の日(9月23日ごろ)です。(表)では、昼がだんだんと長くなっているため、春分の日をふくむ3月の記録とわかります。
 問4 日本では、太陽は東から出て南の空を通過して西へしずんでいきます。したがって、Xは南とは反対の北の方位とわかります。
 問5 (表)の20日は春分の日です。(図1)の㊦は、太陽が真東から出て真西へしずんでいて、春分の日の太陽の動きにあてはまります。
 問6 (図1)では、㊦が夏至、㊧が春分・秋分、㊨が冬至の日の太陽の動きを表しています。春分(㊧)のあとは夏至(㊦)へと近づいていくので昼の長さが長くなり、日の出の位置も日の入りの位置もどちらも北寄りになっていきます。
 問7 (表)の3か月後は夏至をふくむ6月なので、太陽の南中高度が高くなり昼が長くなります。
 問8 (1) 太陽高度が最も高くなるのは南中したときです。したがって、そのときのかげは太陽とは反対の北の方向にできるので、Aはかげの反対側(太陽のある方向)の南とわかります。
 (2) 太陽は東→南→西へと動くので、かげは西→北→東へ動いていきます。
 (3) 6月は南中高度が高くなるためかげが短くなります。また、日の出と日の入りの方角が真東・真西よりも北寄りなので、かげが南寄りにできます。
 ③ 問1・2 千葉の昼の長さは9時間45分(16:29-6:44)、秋田の昼の長さは9時間22分(16:18-6:56)なので、千葉の方が長いことになります。
 問3 3月は春分、6月は夏至、9月は秋分、12月は冬至をふくむ月です。ここでは、昼の長さが9時間45分と短いので、冬至をふくむ12月と考えられます。
 問4・6 冬至に近いころは(表)のように南の方が昼が長くなりますが、夏至のころは北の方が昼が長くなります。また、春分・秋分のころは緯度に関係なく、昼はおよそ12時間になります。
 問5 ㊦は夏至、㊧は春分・秋分、㊨は冬至の日の太陽の光の向きを表しています。

参考問題

【解説】 太陽の上のはしが見えるしゅん間が日の出、全部かくれるしゅん間が日の入りです。

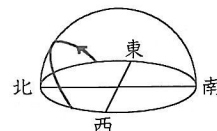
【解答】 日の出 ア 日の入り ア

予習シリーズ5年㊦ 第7回cs問題 (19.10.19~21)

- ① 問1 公転の向き ㊦ 自転の向き ㊧ (くんで) 問2 位置 A かつ イ (くんで) 問3 イ
 問4 ウ 問5 77.4 問6 ウ
 ② 問1 南 問2 イ 問3 西 問4 ㊦ 問5 ア 問6 45 問7 (1) ㊧ (2) ㊦
 ③ 問1 イ 問2 エ 問3 ① B ② A (くんで) 問4 ア
 問5 (1) 9・44 (くんで) (2) イ 問6 ア

解説

- ① 問2 Aは夏至, Bは秋分, Cは冬至, Dは春分の日の地球の位置です。
 問3 地球の赤道面は、公転面に対して23.4度かたむいています。
 問4 春分・秋分の日の太陽の南中高度は「90度-その土地の緯度」で求めることができます。夏至の日の太陽の南中高度は、「90度-その土地の緯度+23.4度」で求めることができます。
 問5 東京(北緯36度)での太陽の南中高度は、77.4度(90-36+23.4)になります。
 問6 地じくのかたむきがないと、1年を通じて(ア)・(イ)・(エ)の変化がなくなるので、季節の変化がなくなると考えられます。
- ② 問2 昼の長さは、春分・秋分の日にはほぼ12時間で、夏至の日が最も長く、冬至の日が最も短くなります。(図1)の太陽の動きと、昼の長さが長くなっていることから夏至の少し前だと考えられます。
 問3 太陽が南中したときかげは最も短くなり、真北にできます。したがって(図3)で、ぼうの下の方が北で、Yは西とわかります。
 問4 かげは太陽の反対側にできるので、かげの先は西から東へと動きます。したがって、㊦が午前11時、㊧が正午のかげの先の位置とわかります。
 問5 問4から、かげが真北にきた時こく(太陽が南中した時こく)が、正午よりも前とわかります。日本では東経135度の兵庫県明石市で太陽が南中する時こくを正午とし、太陽の南中時こくは東の地点ほど早いことから、P地点は東経135度よりも東寄りの地点であることがわかります。
 問6 秋分の日の太陽の南中高度は「90度-その土地の緯度」で求めることができます。(図2)では、ぼうが垂直に立ててあるので、㊦と㊧はともに45度になります。南中高度㊦が45度であることから、P地点は北緯45度とわかります。
 問7 (1) 6か月後は冬至のころになるので、㊧のようになると考えられます。
 (2) この日、シドニーでは右の図のように太陽は真東よりも北寄りから出て北の空を通り、真西よりも北寄りにしずみます。したがって、㊦のようになると考えられます。
- ③ 問1 (表2)の㊦~㊧の日を比べると、昼の長さが最も長い㊦の日が夏至より少し前の6月10日、最も短い㊧の日が冬至を数日過ぎた12月26日と考えられます。したがって、㊦の日は9月1日と考えられます。
 問3 (表2)で、㊦の日(夏至の少し前)の昼の長さが③, ①, ②の順に長いことから、③は最も北のC, ①はB, ②は最も南のAの地点を表すことがわかります。
 問5 (2) (表2)より、12月26日(㊧)のB地点(①)の昼の長さが9時間42分で、(表4)の地点とほぼ等しく、したがって緯度が同じくらいと考えられます。
 問6 (表2)から、6月10日と12月26日の昼の長さの変化を調べると、最も北のC地点の差(15時間17分-9時間00分)が最も大きくなっています。



参考問題

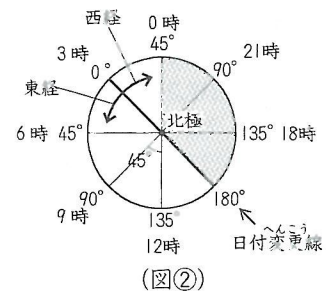
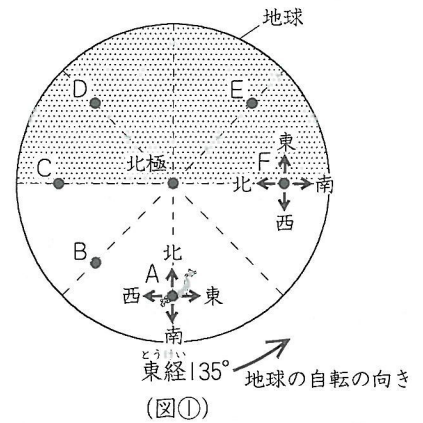
- 【解説】 太陽の上のはしが見えるしゅん間が日の出、全部かくれるしゅん間が日の入りです。
 【解答】 日の出 ア 日の入り ア

予習シリーズ5年① 第6回 a b 問題 (20.10.10~12)

- ① 問1 南 ② 西 ③ 問2 南 問3 Y 問4 F 問5 D
 問6 イ 問7 ア 問8 2
 ② 問1 (1) ① イ ② ア (2) 西 (3) イ 問2 12・8 (くんで) 問3 ① B ② D
 問4 (1) R (2) A
 ③ 問1 A 問2 ③ イ ④ エ (くんで) 問3 イ 問4 イ

解説

- ① 問1・2 北極の方向が北なので、A地点・F地点での方位は、それぞれ(図①)のようになります。
 問3・4 地球は、西から東へと、北極側から見ると左まわりに自転しています。(図)で、日の入りをむかえている地点は、F地点です。
 問5 東経135度のA地点から西に135度の位置にあるD地点が、経度0度上にある地点です。
 問6・7 B地点は、経度0度のD地点から東へ90度の位置にあります。地球は、1日(24時間)で1回(360度)自転しています。B地点で太陽が南中するまでに、地球は45度自転するので、3時間(45÷15)かかります。
 問8 (図)のとき、各経線ごとの経度と時こくは(図②)のようになります。影の部分(斜線)は1日前の日付になります。したがって、A地点と日付がことなる地点はEとFになります。



- ② 問1 (1)・(2) 地球の自転により、地球上では太陽が東から西へと動いて見えるので、西の地点ほど太陽の南中時こくがおそくなります。
 (3) 太陽が南中するのは、観測地点を通る経線の真上に太陽が来たときなので、同じ経線上にある地点では、南中時こくがほぼ同じになります。
 問2 南中時こくは「(日の出の時こく+日の入りの時こく)÷2」で求められるので、12時8分((5:40+18:36)÷2)になります。
 問3 (表)で、①は太陽の南中時こくが最も早いので、最も東にあるAがあてはまります。②は①と南中時こくが同じなので、同じ経線上のBがあてはまります。同様に考えて、③にはD、④にはEがそれぞれあてはまります。
 問4 (2) 太陽高度が低いほどぼうのかげは長く、太陽高度が高いほどぼうのかげは短くなります。また、太陽の南中高度は、緯度の高い北の地点ほど低くなります。したがって、この日太陽が南中したとき、ぼうのかげの長さが最も長くなるのは最も緯度の高い北のAです。
- ③ 問1・2 グラフのAは地温、Bは太陽高度、Cは気温の変化をそれぞれ表しています。太陽高度が最高になる(南中する)のは正午ごろ(㉑)、地温が最高になるのは13時ごろ(㉒)、気温が最高になるのは14時ごろ(㉓)です。
 問3 地面は、太陽から放射された熱を吸収するとともに吸収した熱を放射しています。地面が吸収する熱の量(P)が地面が放射する熱の量(Q)より多いとき(日の出から13時ごろまで)、地温は上がります。13時ごろに、PとQが等しくなると地温の上昇は止まり、地温は最高になります。このあと、翌日の日の出ごろまでQがPより多くなり、地温は下がり続けます。
 問4 晴れた日に、太陽から放射された熱は、空気をほとんどあたためず、地面を直接あたためます。地面はあたためられて温度が上がり、この地面の熱によって空気があたためられます。このため、気温は地温よりおくれ上がります。

参考問題

[解説] イギリス(経度0度)は、日本(東経135度)の135度西になるので、飛行機が日本を出発したときのイギリスの現地時間は、9時間(135÷15)前の13日3時10分です。イギリスの時こくで考えると、飛行機の出発は3時10分、到着は15時45分になるので、12時間35分(15時45分-3時10分)かかったことになります。

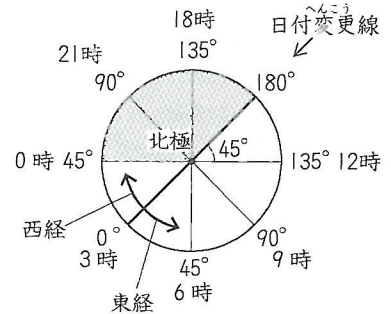
[解答] (1) 13日3時10分 (2) 12時間35分

予習シリーズ5年① 第6回c s 問題 (20.10.10~12)

- ① 問1 ㊦ 南 ㊩ 東 問2 ㉔, ㉕ (くんで不順可) 問3 Y 問4 B 問5 ④
 問6 ア 問7 イ 問8 B
 ② 問1 北 問2 A, B (くんで不順可) 問3 E 問4 11・36 (くんで)
 問5 A ④ D ⑤ 問6 ア
 ③ 問1 A 問2 ウ 問3 イ 問4 ㊦ ウ ㊩ イ ③ ア (くんで) 問5 エ

解説

- ① 問3・4 地球は、西から東へと、北極側から見ると左まわりに自転しています。(図)で、日の入りをむかえている地点は、B地点です。
 問5 東経135度の⑦から西に135度の位置にある④が、経度0度です。
 問6・7 D地点は、経度0度から東へ45度の位置にあります。地球は、1日(24時間)で1回(360度)自転しています。D地点で太陽が南中するまでに地球は90度自転するので、6時間(90÷15)かかります。
 問8 (図)のとき、各経線ごとの経度と時刻は右の図のようになります。図の影の部分(斜線)は1日前の日付になります。したがって、B地点はほかの地点と日付がことなります。



- ② 問2 (表)で、地点AとBでは太陽が南中したときの角度Xが等しくなっていて、太陽の南中高度が同じなので、ぼうのかげの長さが等しくなります。
 問3 太陽高度が低い(角度Xが小さい)ほどぼうのかげは長く、太陽高度が高い(角度Xが大きい)ほどぼうのかげは短くなります。太陽の南中高度は、緯度の高い北の地点ほど低くなります。したがって、この日太陽が南中したとき、ぼうのかげの長さが最も長くなるのは最も緯度の高い北のEです。
 問4 南中時刻は、「(日の出の時こく+日の入りの時こく)÷2」で求められます。したがって、Bの南中時刻は11時36分((4:39+18:33)÷2)、Dの南中時刻は12時11分((5:21+19:01)÷2)になります。
 問5・6 地球の自転により、地球上では太陽が東から西へと動いて見えるので、東の地点ほど太陽の南中時刻が早くなります。(表)で、Eは太陽の南中時刻が最も早いので、最も東にある①が、Dは南中時刻が最もおそいので最も西にある⑤が、それぞれあてはまります。また、BはCと南中時刻が同じなので、同じ経線上の②または③があてはまります。ここで、問3から、Bの方がCより太陽の南中高度が高く、南の方にあることがわかるので、Bに③が、Cに②が、それぞれあてはまります。Aには④があてはまります。
- ③ 問1・2 グラフのAは地温、Bは太陽高度、Cは気温の変化をそれぞれ表しています。太陽高度が最高になる(南中する)のは正午ごろ(㊦)、地温が最高になるのは13時ごろ(㉔)、気温が最高になるのは14時ごろ(㉕)です。
 問3 晴れた日に、太陽から放射された熱は、空気をほとんどあたためず、地面を直接あたためます。地面はあたためられて温度が上がり、この地面の熱によって空気があたためられます。このため、気温は地温よりおくれて上がります。
 問4 地面は、太陽から放射された熱を吸収するとともに吸収した熱を放射しています。地面が吸収する熱の量(P)が地面が放射する熱の量(Q)より多いとき(日の出から13時ごろまで)、地温は上がります。13時ごろに、PとQが等しくなると地温の上昇は止まり、地温は最高になります。このあと、翌日の日の出ごろまでQがPより多くなり、地温は下がり続けます。
 問5 くもりや雨の日の昼間は、太陽から放射される熱が雲によってさまたげられるため、晴れた日と比べて地温・気温ともに上がりにくくなります。また、夜間は、地面から放射される熱が雲によってさまたげられるため、地温・気温ともに下がりにくくなります。したがって、地温・気温の日較差は小さくなります。

参考問題

[解説] イギリス(経度0度)は、日本(東経135度)の135度西になるので、飛行機が日本を出発したときのイギリスの現地時間は、9時間(135÷15)前の13日3時10分です。イギリスの時こくで考えると、飛行機の出発は3時10分、到着は15時45分になるので、12時間35分(15時45分-3時10分)かかったこととなります。

[解答] (1) 13日3時10分 (2) 12時間35分

予習シリーズ5年㊦ 第7回 a b 問題 (20.10.17~19)

- ① 問1 エ 問2 ㉠ 問3 (1) C (2) A 問4 (1) 50 (2) 6.6 (3) 90
 問5 (1) 北 (2) A
 ② 問1 (1) 自転 (2) ㉡ (3) ア 問2 36 問3 54 問4 イ
 問5 (1) 南 (2) ウ (3) ㉢
 ③ 問1 6 問2 エ 問3 6 問4 ウ

解説

- ① 問1・2 地球が太陽のまわりを1年で1回転することを地球の「公転」といいます。地球の公転の向きは、北から見ると左まわりです。
 問3 地球の地軸のかたむきから、Aは夏至、Cは冬至の日の地球の位置とわかります。地球は太陽のまわりを㉠の向きに公転するため、Bが春分、Dが秋分の日の地球の位置とわかります。
 (1) 東京で、昼の長さが最も短くなる日は、地球がC(冬至)の位置にあるときです。
 (2) 東京で、太陽が最も北よりからのぼる日は、地球がA(夏至)の位置にあるときです。
 問4 (1) 春分・秋分の日の太陽の南中高度は「 $90^\circ - \text{その土地の緯度}$ 」で求めます。したがって、この日の北緯40度の地点での南中高度は、50度($90 - 40$)です。
 (2) 冬至の日の太陽の南中高度は「 $90^\circ - \text{その土地の緯度} - 23.4^\circ$ 」で求めます。したがって、この日の北緯60度での太陽の南中高度は6.6度($90 - 60 - 23.4$)です。
 (3) 赤道上での秋分の日の太陽の南中高度は90度($90 - 0$)です。
 問5 夏至の太陽は、東より北寄りからのぼり、南の空の高いところを通り、西より北寄りにしずむため、垂直に立てたぼうのかげは、太陽の動きにつれて、西より南寄りから北を通り、東より南寄りへと動きます。太陽が南中したときに、ぼうのかげは最も短くなります。
- ② 問1 地球が地軸を中心に、西から東へ1日に1回転することを、地球の「自転」といいます。地球の自転の向きは、北から見ると左まわりです。
 問2 A市は赤道から36度の位置にあるため、A市は北緯36度の地点です。
 問3 春分・秋分の日の太陽の南中高度は「 $90^\circ - \text{その土地の緯度}$ 」で求めます。A市は北緯36度の地点なので、このときの太陽の南中高度は54度($90 - 36$)です。
 問4 C市は南緯36度の地点なので、(図1)のときの太陽高度は54度($90 - 36$)です。したがって、C市で太陽を見たようすは(イ)です。
 問5 (2) 3か月前のPは(図1)より太陽高度が高く、3か月後のQは(図1)より太陽高度が低くなっていることから、(図1)は秋分の日とわかります。
 (3) Pは夏至の日に南中する太陽の位置を表しています。夏至の太陽は、東より北寄りからのぼり南の空を通り、西より北寄りにしずみます。
- ③ 問1 日の出の位置が最も北寄りになる日があるのは、夏至の日をふくむ6月です。
 問2 (グラフ)から、太陽の南中高度は、夏至のころが最高に、冬至のころが最低になることがわかります。
 問3 太陽高度が高くなるほど、地面が受ける熱の量は多くなります。
 問4 太陽の放射熱は、大気を通りぬけて地面をあたため、次に地面からの放射熱が空気をあたためます。このため、太陽の南中高度が最も高くなる月と気温が最も高くなる月はことなります。

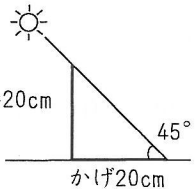
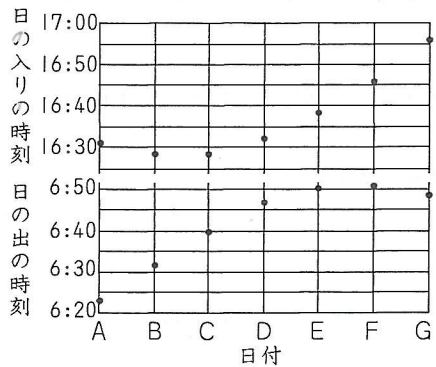
参考問題

- 〔解説〕地軸のかたむきが現在より10度大きくなると、夏は太陽の南中高度が10度高くなり、昼の長さも長くなるので、現在より暑くなると考えられます。また、冬は太陽の南中高度が10度低くなり、昼の長さも短くなるため、現在よりも寒くなります。
 〔解答〕夏は暑くなり、冬は寒くなる。昼の長さは夏は長くなり、冬は短くなる。

予習シリーズ5年㊦ 第7回c s 問題 (20.10.17~19)

- ① 問1 A ㊦ B ㊦ 問2 A イ B エ C × D ウ 問3 イ
 問4 (1) 44.6 (2) ウ (3) 2
- ② 問1 北 問2 イ 問3 45 問4 11・43 (くんで) 問5 イ
 問6 14・0 (くんで) 問7 ア
- ③ 問1 ① ウ ② エ (くんで) 問2 オ 問3 記号 D 時間 9・45 (くんで) 問4 ウ
 問5 1 問6 A 11・27 (くんで) G 11・52 (くんで) 問7 イ

解説

- ① 問1 夏至(6月22日ごろ)は北半球で太陽が地平線に出ている時間が最も長くなり、南半球では最も短くなります。
- 問2 北半球で緯度が23.4度以上の土地では夏至の日に太陽高度が最大になり、北緯23.4度では太陽が天頂を通りますが、南半球では夏至の日に太陽高度は最も低くなり、南緯36度では冬至の日に太陽高度が最も高くなります。また、赤道(北緯0度)では昼と夜の長さが一年を通してほぼ12時間になっています。
- 問4 (1) 地平線と太陽が上る方向との間の角度は「 $90^\circ - \text{観測地点の緯度}$ 」と等しいので、観測地点の緯度は44.6度($90 - 45.4$)です。
- (3) 日の出の位置が南にずれたことから、観測した日は冬至の前とわかり、冬至をすぎると日の出の位置は東に向かい再び同じ位置になる日があるから、1年間に2回となります。
- ② 問1 10時ごろ太陽は南東の空にあり、棒の影は北西の方向にのびることから、Aの方位は北とわかります。
- 問2 棒の影が8時21分に真西にのびているので、このとき太陽は真東の空にあり、この日の日の出の位置は真東より北寄りにあったとわかるので、6月ごろです。
- 問3 太陽が真東の方向にあるのは8時21分で棒と影の長さが等しくなっていることから、右図のように太陽高度は45度になっています。
- 
- 問4 棒の影の長さが最も短くなるのは太陽が南中したときです。南中時刻は太陽が真東にきた時刻(8:21)と真西にきた時刻(15:05)のちょうど中間の11時43分です。
- 問5 日本では12時に兵庫県明石市(東緯13.5度)で太陽が南中するので、11時43分に南中する地点は明石市より東の地点になります。
- 問6 太陽の南中の前と後で棒の影の長さが12.5cmとなる時刻は9時26分のほかに1回あります。その時刻と南中時刻との差は9時26分と南中時刻11時43分との差に等しいので、かげXができる時刻は14:00(11:43 - 9:26 + 11:43)です。
- 問7 6月ごろ那覇の日の出は真東より北寄り、P地点より南にあるので、南中高度はP地点より大きくなり、南中時の棒の影の長さはP地点より短くなります。
- ③ 問2 Aの日からFの日までの日の出の時刻はしだいにおそくなり、そのずれは28分(6:51 - 6:23)です。また、Cの日からGの日まで日の入りの時刻はしだいにおそくなり、そのずれは28分(16:56 - 16:28)と等しくなっています。
- 問3 Aの日からGの日までの日の出の時刻と日の入りの時刻の変化は右のグラフのようになり、昼の時間が最も短くなるのはDの日で、昼の長さは9時間45分(16:32 - 6:47)です。
- 
- 問4 気温が下がるのは地温が下がるため、地温は地面が太陽から受ける熱より地面から出る熱が多いときに下がります。
- 問5 Dの日が冬至(12月22日ごろ)なので、Gの日はその30日後の1月22日ごろとなります。
- 問6・7 南中時刻は、Aは11:27, Bは11:30, Cは11:34, Dは11:39.5, Eは11:44, Fは11:48.5, Gは11:52となり、しだいにおそくなり続けたことがわかります。これは地球が太陽のまわりをだ円をえがいて公転していることなどが原因で生じる現象です。

参考問題

[解説] 地軸のかたむきが現在より10度大きくなると、夏は太陽の南中高度が10度高くなり、昼の長さも長くなるので、現在より暑くなると考えられます。また、冬は太陽の南中高度が10度低くなり、昼の長さも短くなるため、現在よりも寒くなります。

[解答] 夏は暑くなり、冬は寒くなる。昼の長さは夏は長くなり、冬は短くなる。

予習シリーズ5年㊦ 第6回 a b 問題 (21.10.10~11)

- ① 問1 ㊸ 東 ㊹ 南 ㊺ 西 問2 X 問3 C
 問4 (1) イ (2) ア (3) 9 (4) D (5) 12
 ② 問1 Q 問2 11・24 (くんで) 問3 12・5 (くんで) 問4 A ④ E ③
 問5 B・C (くんで不順可) 問6 太陽高度 ㊻ 説明 ア (くんで) 問7 4.2
 ③ 問1 気温 C 太陽高度 B (くんで) 問2 イ 問3 ウ 問4 エ

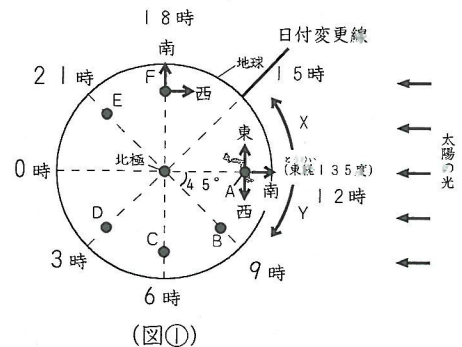
解説

① 問1 A地点・F地点での方位は、それぞれ(図①)のようになります。

問2・3 地球は、西から東へ、北極側から見ると反時計回りに自転しています。(図)のとき、日の出をむかえている地点は、C地点です。

問4 (1) 東経135度のA地点は、経度0度のD地点から見て反時計回りに135度の地点です。したがって、A地点から西に45度の位置にあるB地点は東経90度(135-45)です。
 (3)・(4) 地球は、1日(24時間)で1回(360度)自転しているため、1時間に15度(360÷24)自転します。したがって、B地点で日の入りになるのは、(図)のF地点の位置にくるときなので、9時間後(135÷15)です。このとき、太陽が南中しているのは、(図)のA地点から西へ135度のD地点です。

(5) B地点とE地点の経度の差は180度です。地球の自転によって、E地点が180度動いて(図)のB地点の位置にくるまでに12時間(180÷15)かかります。したがって、B地点とE地点との時差は12時間です。



(図①)

- ② 問2 昼の時間の長さは、(日の入りの時こく-日の出の時こく)で求められるので、④の昼の時間の長さは11時間24分(16時47分-5時23分)になります。
 問3 太陽の南中時こくは、((日の出の時こく+日の入りの時こく)÷2)で求められます。(表)のXにあてはまる時こくは、12時5分((6時16分+17時54分)÷2)になります。
 問4 地球の自転により、地球上では太陽が東から西へと動いて見えるので、西の地点ほど太陽の南中時こくがおそくなります。したがって、A地点は南中時こくが最も早い④、E地点は南中時こくが最もおそい③となります。
 問5 ②と⑤は南中時こくが同じなので、同じ経線上にあるBとCがあてはまります。
 問6 (図2)で、南中高度を表しているのは㊼です。太陽の南中高度は、緯度の高い北の地点ほど低くなります。したがって、この日太陽が南中したとき、南中高度の低い方の地点が北にあることがわかります。
 問7 (表)から、Cの南中時こくは11時27分、Dの南中時こくは11時48分となります。したがって、経度が1度ずれると、4.2分((11時48分-11時27分)÷(140-135))ずれることになります。

③ 問3 ㊽の時こくの13時ごろは、XとYが等しくなり地温の上昇は止まり、地温は最高になります。

問4 晴れた日に、太陽から放射された熱は、空気をほとんどあたためず、地面を直接あたためます。地面はあたためられて温度が上がり、この地面の熱によって空気があたためられます。このため、気温は地温よりおくらせて上がります。

参考問題

〔解説〕地軸が公転面と直角に交わることによって、地球は、常に春分・秋分と同じ状態で太陽のまわりを公転することになります。これにより、昼・夜の長さも常に12時間ずつとなり、南中高度も春分・秋分の日と同じ大きさで一定となります。さらに、気温の年変化もなく、季節の変化はなくなってしまいます。

〔解答〕四季の変化がなくなり、南中高度は春分・秋分と同じ状態になる。昼・夜の長さは常に12時間ずつで、気温の年変化もなくなる。

予習シリーズ5年㊦ 第6回c s 問題 (21.10.10~11)

- ① 問1 X 問2 南 問3 B地点 ア E地点 ウ 問4 西経 数字 1 3 5 (くんで)
問5 9 問6 (1) オ (2) エ
- ② 問1 (1) 12・12 (くんで) (2) 11・23 (くんで) (3) 62 (4) 134 (5) ア
問2 (1) ㊦ (2) 39.1 (3) エ 問3 都市C ② 都市D ④
- ③ 問1 A 問2 64 問3 ウ 問4 X ア Y イ (くんで) 問5 X 26 Z 40
問6 エ 問7 ウ

解説

- ① 問4・5 C地点はA地点から135度西側にあるため、西経135度です。地球は1日(24時間)で1回自転(360度)するため、C地点がA地点まで移動するのに9時間($24 \times \frac{135}{360}$)かかります。
- ② 問1 (1) 都市Aの昼の長さは12時間12分(17時53分-5時41分)です。
(2) 南中時こくは「(日の出の時こく+日の入りの時こく)÷2」で求められるので、都市Bの太陽の南中時こくは11時23分((5時16分+17時30分)÷2)です。
(3) 地球は西から東へ自転するため、太陽は東から西へ動いて見えます。都市Eの太陽の南中時こくは12時25分((6時19分+18時31分)÷2)です。(表1)から、南中時こくは都市Bが最もはやく、都市Eが最もおそくなります。したがって、南中時こくが最もはやい都市と最もおそい都市の差は62分(12時25分-11時23分)です。また、(表1)と(図1)から、南中時こくの最もはやい①が都市B、②・③は同じ経度の地点なので都市Aか都市C、④は都市D、⑤は都市Eがあてはまります。
(4) 地球が15度自転するのに1時間かかるため、経度が1度ちがうと南中時こくは4分ちがいます。都市Bと都市Dの南中時こくは48分(12時11分-11時23分)ちがうため、都市Dは東経134度(146-(48÷4))です。
- 問3 日本での太陽の南中高度は、1年を通して、緯度の低い南の地方ほど高く、緯度の高い北の地方ほど低くなるので、(表2)から②は都市C、③は都市Aとわかります。
- ③ 問1・3 晴れた日に、太陽から放射された熱は、空気をほとんどあたためず、地面を直接あたためます。地面はあたためられて温度が上がり、この地面の熱によって空気があたためられます。このため、気温は地温よりおくれで上がります。(グラフ)のAは太陽高度、Bは地温、Cは気温の変化をそれぞれ表しています。太陽高度が最高になる(南中する)のは正午ごろ(X)、地温が最高になるのは13時ごろ(Y)、気温が最高になるのは14時ごろ(Y)です。
- 問4 地面は、太陽から放射された熱を吸収するとともに吸収した熱を放射しています。Xでは、地面が吸収する熱の量が地面が放射する熱の量より多いので地温は上がります。Yでは地面が吸収する熱と放射する熱がどちらも等しくなるので地温の上昇は止まり、地温は最高になります。
- 問5 Xのときの太陽高度は64度なので、角Pは26度(180-(90+64))にします。Zのときの太陽高度は50度なので、角Pは40度(180-(90+50))にします。
- 問6・7 同じ量の太陽の熱が地面にあたっているとき、太陽高度が低いと広い面積を、高いとせまい面積をあたためます。このとき一定面積にして考えると、地面が受ける熱の量は、太陽高度が低いと熱の量は少なく、高いと多くなるのがわかります。

参考問題

[解説] 地軸が公転面と直角に交わることによって、地球は、常に春分・秋分と同じ状態で太陽のまわりを公転することになります。これにより、昼・夜の長さも常に12時間ずつとなり、南中高度も春分・秋分の日と同じ大きさで一定となります。さらに、気温の年変化もなく、季節の変化はなくなってしまいます。

[解答] 四季の変化がなくなり、南中高度は春分・秋分と同じ状態になる。昼・夜の長さは常に12時間ずつで、気温の年変化もなくなる。

予習シリーズ5年㊦ 第7回 a b 問題 (21.10.17~18)

- ① 問1 ㊦ 問2 エ 問3 (1) ㊦ (2) C (3) 2 3. 4 (4) ア・エ (くんで不順可)
 ② 問1 4・4 (くんで) 問2 イ 問3 ウ 問4 イ 問5 ① エ ② ウ
 ③ 問1 北極点 3 赤道 1 問2 (1) ㊦ (2) ㊦
 ④ 問1 R 北 S 西 問2 ① 問3 北 問4 イ 問5 5 4 問6 ㊦ 問7 イ

解説

- ① 問3 (3)・(4) 地球の地じくは、公転面に垂直な線から23.4度かたむいています。地球が地じくを同じ向きにかたむけたまま公転しているので、太陽の南中高度、昼と夜の長さ、気温・地温などが季節ごとに変化します。
- ② 問1 日の出から南中までの時間は昼の時間の長さの半分なので、7時間35分(15時間10分÷2)となります。したがって、日の出の時こくは、4時4分(11時39分-7時間35分)です。
 問2 昼の長さが14時間以上になっていることから、夏至のころの6月とわかります。
 問3 夏至のころは、北の方の場所ほど昼が長いので、北から順にB→C→Aとなります。
 問4 東の方の場所ほど太陽が南中する時こくがはやいので、東から順にB→A→Cとなります。
 問5 ① 秋分の日、太陽が赤道の真上から照らしているため、地球上のどの場所も、昼と夜の長さがほぼ12時間ずつになります。
 ② (表)の6か月後の冬至の日、太陽が南回帰線の真上から照らしていて、南の方ほど昼の長さが長く、北の方ほど昼の長さが短くなります。
- ③ 問1 北極点では、春分の日・秋分の日(図3)の㊦のように地平線のまわりを、夏至の日は㊦のように、地平線から23.4度の高さを1日で1周します。また、赤道では、日の出・日の入りの方位は、夏至が北寄りの(図1)の㊦のように、冬至が南寄りの㊦のように一年中地平線から直角に出て、直角にしずみます。
 問2 (1) 北緯23.4度の地点での太陽の動きは南にかたむいていて、夏至の日の南中高度は90度で、太陽は頭の真上を通るので、(図4)とわかります。冬至は太陽が日の出と日の入りともに南寄りになるので、㊦があてはまります。
 (2) 南緯23.4度の地点での太陽の動きは北にかたむいています。また、冬至の日の南中高度は90度で太陽は頭の真上を通るため、(図2)とわかります。夏至は太陽が日の出と日の入りともに北寄りになるので、㊦があてはまります。
- ④ 問1・2 東京では、太陽の高度が最も高くなる時の方向が南なので、Pが南、Qが東、Rが北、Sが西とわかります。また、夏至の日の日の出の位置は真東より北寄り、日の入りの位置は真西より北寄りになるので、夏至の日の太陽の動きは①となります。
 問3 太陽の高度が最も高くなる時の方向が南なので、かげは北側にできます。
 問4 12時(正午)に太陽が南中するのは、東経135度の兵庫県明石市です。したがって、明石市よりも東にある東京では、20分(4分×(140-135))はやく太陽が南中します。
 問5 春分の日、太陽の南中高度は「90度-その土地の緯度」で求めることができます。したがって、北緯36度の東京での太陽の南中高度は54度(90-36)です。
 問6 太陽のかげは北側にできるので、(図3)のCが北、Aが南、Bが東、Dが西とわかります。太陽は東から西へ動くので、太陽のかげは逆に西から東へ動きます。したがって、棒のかげの先端が動く向きは、㊦となります。
 問7 夏至の日の日の出の位置は真東より北寄り、日の入りの位置は真西より北寄りになるので、棒のかげの動きは(i)になります。

参考問題

【解説】地球が完全な円軌道を公転するとすれば、その長さは9420000000km(1億5000万km×2×3.14)となります。その軌道を1年で1回転するので、かかる時間は、31536000秒(365×24×60×60)となります。したがって、地球が太陽のまわりを回る速さは、毎秒30km(9億420000000km÷31536000=29.8...)です。

【解答】毎秒30km

予習シリーズ5年㊦ 第7回cs問題 (21.10.17~18)

- ① 問1 西 問2 オ 問3 ア 問4 ことば 公転 向き Y (くんで) 問5 ア 問6 ㉔
 問7 26.6 問8 さそり 問9 イ 問10 イ, ウ, エ (くんで不順可)
- ② 問1 イ 問2 イ 問3 カ 問4 ㉔ 問5 77.4 問6 79.4
- ③ 問1 C 問2 90 問3 ㉔ A ㉔ C (くんで) 問4 イ
 問5 東京 オ 地点A ウ 地点C イ

解説

① 問3 冬至の日の太陽は真東よりも最も南寄りのAから出て、春分の日までに、日の出の位置は真東のBへ移動していきま

問5~7 (図2)で、㉔の位置に地球があるとき、地じくの北極側が太陽と反対の方にかたむいているので、冬至の日とわかります。地じくが太陽の方にかたむいている㉔が夏至の日、また、地球の公転の向きを考えると、㉔が春分の日、㉔が秋分の日とわかります。冬至の日の太陽の南中高度は、「90度-その土地の緯度-23.4」で、秋田の南中高度は26.6度(90-40-23.4)になります。

問8・9 秋分の日2か月後の太陽の位置は、㉔の位置から反時計回りに60度動いた位置になります。このとき、太陽の方向にある星座はさそり座です。㉔の位置に地球があるとき、真夜中の南の空にはうお座、東の空の地平線付近にはふたご座、西の空の地平線付近にはいて座が見えます。

問10 地球の地じくは公転面に対して66.6度かたむいています。地球が地じくを同じ向きにかたむけたまま公転しているので、太陽の南中高度、昼と夜の長さ、気温・地温などが季節ごとに変化し、南の空に見える星座も変わります。

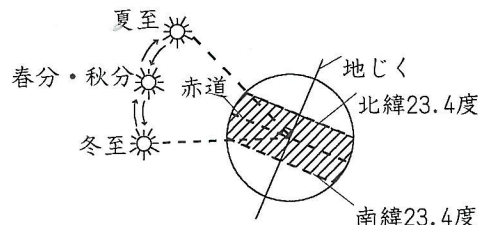
② 問2 北半球の東京では、太陽は南を通るので、かげは北側にできます。かげの長さが最も長い(ア)は冬至の日、最も短い(イ)が夏至の日、その間にある(イ)は、春分の日と秋分の日です。

問3・4 南半球のシドニーでは太陽は北を通るので、かげは南側にできます。東京が夏至の日に、シドニーは太陽高度が最も低くなっています。したがって、かげの長さが最も長い(カ)とわかります。また、太陽は東→北→西へ動いていくので、かげは反対側の西→南→東へ移動していきま

問5 東京で、太陽の南中高度が最も高くなるときは、夏至の日です。夏至の日の太陽の南中高度は「90度-その土地の緯度+23.4」で求められるので、77.4度(90-36+23.4)です。

問6 東京が冬至の日に、シドニーでは1年間を通じて太陽の高度が最も高くなります。そのときの太陽が最も高くなったときの高度は、北半球の夏至の日と同じように「90度-その土地の緯度+23.4」で求められるので、79.4度(90-34+23.4)となります。

③ 問2 地球は、23.4度かたむいて太陽のまわりを回っているので、見かけ上、右図のように太陽が1年で1往復します。このため、北緯23.4度から南緯23.4度の間の地点では、太陽の南中高度が最も高くなる日が1年に2日あります。(ただし、北緯23.4度の北回帰線と南緯23.4度の南回帰線はふくまない) また、そのときの南中高度は90度です。



問3~5 ㉔~㉔の昼の長さは右表のようになります。㉔は1年間を通じて昼の長さはほとんど12時間なので、赤道に近い地点Aでグラフは(ウ)とわかります。㉔は6月が昼の長さが長く、12月が昼の長さが長く、東京とは反対になっているので、南半球の地点Cでグラフは(イ)とわかります。また、北極に近い地点Bは夏至のころに太陽がはずまない時期が、冬至のころに太陽が一日中地平線の下にあり、夜が続く時期があります。

日付	昼の長さ			
	㉔	㉔	㉔	㉔
3月22日	12時間12分	12時間06分	12時間05分	12時間03分
6月22日	14時間34分	12時間11分	9時間54分	—
9月22日	12時間10分	12時間07分	12時間06分	12時間15分
12月22日	9時間45分	12時間05分	14時間25分	—

参考問題

[解説] 地球が完全な円軌道を公転するとすれば、その長さは9420000000km(1億5000万km×2×3.14)となります。その軌道を1年で1回転するので、かかる時間は、315360000秒(365×24×60×60)となります。したがって、地球が太陽のまわりを回る速さは、毎秒30km(9億420000000km÷315360000=29.8...)です。

[解答] 毎秒30km

予習シリーズ5年㊦ 第6回 a b問題 (22.10.9)

- ① 問1 ウ 問2 エ 問3 エ 問4 (1) ㊦ (2) 3 4 (3) ウ (4) ア
 ② 問1 1 5 問2 P 東 Q 南 問3 P エ Q ア
 問4 (1) P (2) 10・8・9 (3つくんで) 問5 12・8 (くんで) 問6 12・2 (くんで)
 ③ 問1 B 問2 イ 問3 1 4 問4 気温 ウ 地温 イ (くんで) 問5 ウ

解説

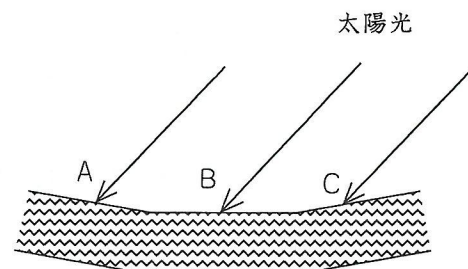
- ① 問1～3 太陽は地球から見ると、東から西へ移動して見えます。したがって、太陽の南中時こくは東の方が早くなります。また、経度を表す東経は、日本では東に行くほど数字が大きくなります。このことから、Aが長崎、Bが秋田、Cが明石だとわかります。
- 問4 (1) 太陽高度とは、地平線と太陽を見通した方向の線とがつくる角度のことをいいます。(図2)の太陽高度測定器では、㊦がこれを示します。
- (2) (図3)のそう置で、かげと太陽の光とがつくる角度が太陽の南中高度です。したがって、㊦の角度は34度(180-90-56)となります。
- (3)・(4) 日本では、緯度が高くなるほど(北に行くほど)、太陽の南中高度は低く、緯度が低くなるほど(南に行くほど)、太陽の南中高度は高くなります。この関係は、一年中同じです。
- ② 問1 地球は1日(24時間)で1周(360度)するので、1時間で15度(360÷24)まわることとなります。
- 問2 地球上の都市ではどこでも北極の方向が北になるので、北極の上から地球を見て同じ方向を指していても、方位はそれぞれ異なります。北極を上にして地図を思いうかべると、Pの矢印は東、Qの矢印は南だとわかります。
- 問4 (1) 経度の基準となっているのは、イギリスのグリニッジ天文台が以前あった場所を通る経線です。日本の明石市を通る経線は東経135度なので、基準から東へ135度のところにあり、Pを通る経線がこれにあたります。
- (2) 日本からロンドンを見ると、西に135度のところにあります。時差の計算では、西に15度行くと1時間時計をもどします(360÷24)。したがってロンドンの時こくを計算するときには9時間(135÷15)時計をもどせばよいこととなります。日本が10月9日の18時のときには、ロンドンと同じ日の9時になります。
- 問5・6 昼の長さは、日の入り時こくから日の出時こくを引いて求めることができます。したがって、地点Bの昼の長さは12時間8分(17時52分-5時44分)となります。また、太陽の南中時こくは、日の出の時間に昼の長さの半分を足して計算することができます。地点Aの昼の長さは12時間8分(18時6分-5時58分)で、その半分は6時間4分なので、南中時こくは12時2分(5時58分+6時間4分)となります。
- ③ 問1 気温・地温・太陽高度を、最も大きい値になる時こくが早い順に並べると、太陽高度・地温・気温の順になります。したがって、最も大きい値になる時こくが1番早いBが、太陽高度だとわかります。
- 問2 Aは、最も大きい値になる時こくが2番目に早いので、地温を表したものだとなります。したがって値は(グラフ)の左側の目盛りを読み、約39℃であるとわかります。
- 問3 最も大きい値になる時こくが1番おそいCが気温を表したもので、気温が最も高くなったのは14時であるとわかります。
- 問4 気温が最も高くなった時こくには、地温は下がってきています。地面は太陽の熱を吸収しながら放射もしています。地温が下がっているので、吸収よりも放射の方が大きいと考えられます。
- 問5 空気は、太陽によってあたためられた地面からの放射熱によってあたためられるので、気温と地温を比べると、気温の方が最も高い温度になる時こくはおそくなります。

参考問題

〔解説〕地面と太陽光とがつくる角度が大きいほど(直角に近いほど)、太陽から受ける同じ面積あたりの熱の量は大きくなります。各地点の地面と太陽光とがつくる角度は、大きい順にA>B>Cになります。したがって、地面が太陽から受ける熱の量は、A>B>Cの関係になります。

〔解答〕記号 A

理由 地面と太陽光とがつくる角度が最も大きいから。



予習シリーズ5年① 第6回 c s 問題 (22.10.9)

- ① 問1 自転の向き ㊸ 角度 15 問2 (1) 明石 (2) 経線 (3) イ
 問3 (1) 11・48 (くんで) (2) ア, ウ (くんで不順可) (3) エ (4) イ
 ② 問1 ㊸ 問2 A 東 C 南 (くんで) 問3 G
 問4 (1) ウ (2) F (3) 9・17 (くんで) (4) 8・22 (くんで)
 ③ 問1 ㊸ 問2 ㊸ 問3 イ 問4 (1) イ (2) A イ B イ (くんで)

解説

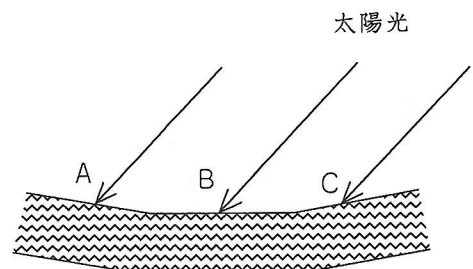
- ① 問1 地球が㊸の向きに自転しているため、太陽は㊸の方向に動いて見えます。地球は1日(24時間)で1周(360度)するので、1時間で15度(360÷24)まわることになります。
 問2 兵庫県の明石市を通る東経135度の経線が標準時子午線です。
 問3 (1) 太陽の南中時こくは、昼の長さの半分を日の出時こくに足して求めることができます。(表)から、都市Aの昼の長さは12時間8分(17時52分-5時44分)とわかり、その半分は6時間4分なので、南中時こくは11時48分(5時44分+6時間4分)と計算できます。
 (3) AとBは(表)から計算できる太陽の南中時こくが同じなので、経度が同じ秋田か千葉とわかります。また、日本では、緯度が下がれば(南に行けば)太陽の南中高度は大きくなるので、Aが千葉、Bが秋田、Cが名古屋とわかります。
 (4) 太陽は東から西へ動いて見えるので、東に行けば(日本では経度が大きくなれば)南中時こくは早まります。地球は1時間に15度回転し、根室と長崎の経度は約15度ちがうので、根室の方が約60分早いとわかります。
 ② 問2 地球上の都市ではどこでも北極の方向が北になるので、北極の上から地球を見たときに同じ方向を指しているも、方位は都市ごとに異なります。北極を上にして地図を思いうかべると、Aの矢印は東、Cの矢印は南だとわかります。
 問4 (1) 経度は、イギリスのグリニッジ天文台が以前あった場所を通る経線を0度として、東側が東経、西側が西経で表されます。この基準となる経線を、世界標準時子午線とよびます。世界標準時子午線の反対側の経度180度付近が、日付変更線になります。
 (2) 世界標準時子午線は経度0度で、日本標準時子午線は東経135度なので、Cを通る経線の東へ135度にあるFを通る経線が日本標準時子午線とわかります。
 (3) 時差の計算では、15度東へ行くと1時間時計を進めます(360÷24)。日本標準時子午線は地点Cから見て135度東にあるので、9時間(135÷15)時計を進めればよく、10月9日の17時だとわかります。
 (4) ハワイは日本標準時子午線からみて75度東にありますが、日付変更線を通るときには、通らないように逆まわりで計算した方が混乱しません。そこで西まわりに計算すると、ハワイは日本標準時子午線からみて285度(360-75)西にあるので、時計を19時間(285÷15)もどせばよいことになります。したがって、ハワイの日時は、10月8日の22時とわかります。
 ③ 問1 太陽高度とは、地平線と太陽を見通した方向の線とがつくる角度のことをいいます。(図)の太陽高度測定器では、㊸がこれを示します。
 問2 気温・地温・太陽高度を、最も大きい値になる時間が早い順に並べると、太陽高度・地温・気温の順になります。したがって、最も大きい値になる時間が2番目に早い㊸が、地温だとわかります。
 問3 地面は太陽から受けた熱を吸収してあたたまりますが、昼も夜もたえず熱を放射しているのので、放射する熱よりも吸収する熱の方が大きいときに、地温が上がることになります。これを時間帯ごとに考えると、日の出以降は吸収する熱の方が大きく地温は上がります。太陽が南中してから1時間程たつと吸収する熱と放射する熱が等しくなり、このとき地温は最も高くなります。その後は放射の方が大きくなるので、地温は下がります。X時は日の出から地温が最も高くなるまでの間の時間帯なので、吸収する熱の方が大きいとわかります。
 問4 (2) 問3の関係は太陽の南中高度が高くて低くても同じようにあてはまるので、Y時には、A点でもB点でも吸収する熱の方が大きくなります。

参考問題

〔解説〕地面と太陽光とがつくる角度が大きいほど(直角に近いほど)、太陽から受ける同じ面積あたりの熱の量は大きくなります。各地点の地面と太陽光とがつくる角度は、大きい順にA>B>Cになります。したがって、地面が太陽から受ける熱の量は、A>B>Cの関係になります。

〔解答〕記号 A

理由 地面と太陽光とがつくる角度が最も大きいから。



予習シリーズ5年㊦ 第7回 a b問題 (22.10.16)

- ① 問1 自転 ㊦ 公転 ㊧ (くんで) 問2 ア 問3 B 問4 ウ 問5 ウ
 ② 問1 東 問2 ㊦ 問3 B 問4 ① 問5 (1) イ (2) ア (3) 77.4
 ③ 問1 ① ウ ② イ ③ ア (3つくんで) 問2 気温 C 南中高度 A
 ④ 問1 9・47 (くんで) 問2 11・43 (くんで) 問3 ウ 問4 真北 ウ 真西 エ

解説

① 問1～3 地球は、北極の上から見て時計のはりと反対方向に、1年で1周の速さで公転しています。このとき、地じくをかたむけたまま公転しているので、季節が生じます。北極が太陽の方に最もかたむいているとき（地球が(図)のBの位置にあるとき）が夏至、北極が太陽から最もはなれてかたむいているとき（地球が(図)のDの位置にあるとき）が冬至、(図)のA・Cはそれぞれ春分・秋分になります。日の出の方位は、春分・秋分のときに真東になり、夏至のときには最も北よりに、冬至のときには最も南よりになります。

問4 日の出・日の入りは、太陽の上のはしが地平線（または水平線）に一致するときのことをいいます。したがって、そのときの太陽と地平線の位置関係は、(ウ)のようになります。

問5 冬至のころは、地球が(図)のDの位置にあって、太陽は南回帰線の真上を通るので、北半球にある東京では、日の出・日の入りが最も南よりになって、昼の時間は最も短くなります。これは地じくがかたむいているから起こる現象です。太陽が月にかくれること（日食）は、太陽・月・地球がこの順番で並んだときに起こる現象です。午後2時ごろに気温が最も高くなるのは、空気が地面の放射熱によってあたためられているから起こる現象です。月の南中時こくが1日に約50分ずつおくれるのは、月が地球のまわりを西から東へ公転しているから起こる現象です。これらはどれも、地じくがかたむいていなかったとしても起こる現象です。

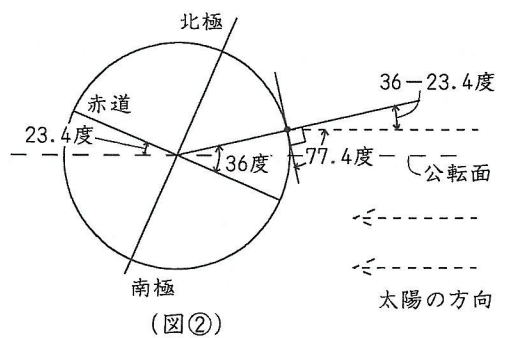
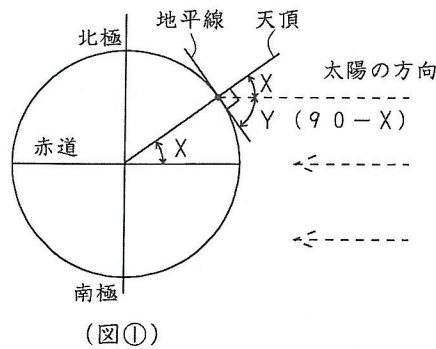
② 問1 東京では、太陽が最も高くなるときは南にあがるので、かげは北側にできます。したがって、(図1)の下が北、Pは東だとわかります。

問2 太陽は東からのぼり、西にしずむので、かげは西から東へと動いていきます。

問3 東京では、夏至の日に太陽の南中高度は最も高くなり、冬至の日に最も低くなります。太陽高度が高ければ高いほど、ぼうのかげの先はぼうの近くにできるので、Aが夏至の日、Cが冬至の日だとわかり、したがってBが春分の日のものとわかります。

問4 東京は東経139度なので、日本標準時子午線（兵庫県明石市・東経135度）の東にあります。したがって、太陽の南中時こくは正午より前になり、正午には太陽は真南より西にあって、かげは真北より東側にできることとなります。

問5 (2)・(3) 春分の日、太陽は赤道の真上を通ります。このとき、北緯X度の都市での太陽の南中高度は、(図①)のYのようになります。夏至の日は、春分の日に比べて太陽高度は23.4度高くなります。したがって、太陽の南中高度は(図②)のように、77.4度だとわかります。



④ 問4 春分の日、日の出・日の入り時こくは、経度が同じならばほぼ同じ時こくになります。これは、太陽が赤道の真上にあるため、太陽の光があたる部分とあたらない部分との境目（日の出・日の入りとなる場所）が、経線にそうからです。したがって、都市Xの真北にある場所での日の出・日の入り時こくは、都市Xとほぼ同じになります。また、真西にある場所では、日の出・日の入り時こくはともにおそくなります。

参考問題

【解説】 単位面積あたりの太陽エネルギーの放射量は、太陽高度が高ければ高いほど多くなります。そのため、(ア)～(エ)を太陽高度が高い順に並べればよいこととなります。(ア)は30度(90-60)、(イ)は90度、(ウ)は、地球の地じくの公転面に対するかたむきを66.6度とすると、79.4度(90-(34-(90-66.6))), (エ)は10度(90-80)となります。

【解答】 イ→ウ→ア→エ

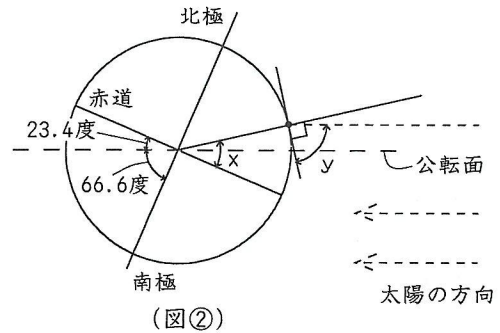
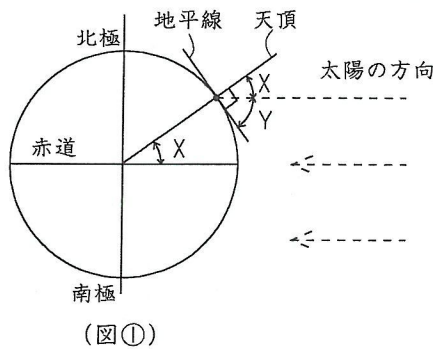
予習シリーズ5年① 第7回 cs問題 (22.10.16)

- ① 問1 イ 問2 ことば 公転 向き ウ (くんで)
 問3 (1) ことば 冬至 位置 D (くんで) (2) イ (3) 77.4 (4) イ, エ, オ (くんで不順可)
 問4 ウ
- ② 問1 c 問2 2 問3 A イ D エ
 問4 (1) ア (2) ㊦ (3) ① A ② D (くんで)
- ③ 問1 イ 問2 15・25 (くんで) 問3 12・22 (くんで)
 問4 明石 A 小笠原 D 問5 ウ 問6 ウ

解説

① 問3 (1) 北緯36度の東京で最も太陽の南中高度が低くなるのは、北極が太陽から最もはなれてかたむいているときで、(図)では地球がDの位置にあるときです。この日は冬至になります。

(2) 春分の日・秋分の日には、太陽は赤道の真上を通ります。このとき、北緯X度の都市での太陽の南中高度をY度とすると、XとYの関係は、(図①)のようになります。したがって、Yは「 $90 - X$ 」であるとわかります。



(3) 地球が(図)のBの位置にあるときは夏至です。夏至の日には、太陽は北回帰線の真上を通ります。このとき、北緯x度の都市での太陽の南中高度をy度とすると、(図②)のようになり、春分の日・秋分の日と比べると、東京での太陽の南中高度は23.4度 ($90 - 66.6$) 大きくなります。したがって、夏至の日の太陽の南中高度は77.4度 ($90 - 36 + 23.4$) だとわかります。

(4) 地球が地じくをかたむけて公転しているため、太陽の南中高度、昼と夜の長さ、気温などが季節とともに変化します。太陽が月にかくれること(日食)や、午後2時ごろに気温が最も高くなること、季節によって真夜中に南中する星座が変わることは、地じくがかたむいていなかったとしても起こる現象です。

② 問3 太陽の位置が最も高くなるとき、太陽は、京都では南に、キャンベラでは北にあります。太陽が東から出て西にしずむことは、どちらの都市でも同じです。したがって、ぼうのかげの先は、どちらの都市でも西から東へ動きます。

問4 (3) 一日のうちで太陽が最も高くなるときの高度を考えると、夏至の日は、京都では一年のうちで太陽が最も高くなる日ですが、キャンベラでは最も低くなる日です。したがって、①のキャンベラではぼうから最も遠いAを、②の京都ではぼうから最も近いDを選びます。

③ 問1 日の出・日の入りは、太陽の上のはしが地平線(または水平線)に一致するときのことをいいます。したがって、日の出と日の入りのしゅん間の太陽の位置はいずれも(c)になります。

問3・4 秋分の日太陽の南中時こくを計算してみると、それぞれAが11時53分、Bが11時10分、Cが12時22分、Dが11時24分となります。経度が大きいほど(東に行くほど)太陽の南中時こくは早くなるので、BDACの順で、根室・小笠原・明石・那覇、だとわかります。

問6 春分の日・秋分の日の日の出時こくは、経度が1度ちがうと約4分 ($24 \times 60 \div 360$) ちがいます。Bの根室とCの那覇の春分の日と秋分の日の日の出時こくは72分ほどちがうので、経度はおよそ18度 ($72 \div 4 = 18$) ちがうとわかります。

参考問題

[解説] 単位面積あたりの太陽エネルギーの放射量は、太陽高度が高ければ高いほど多くなります。そのため、(ア)~(エ)を太陽高度が高い順に並べればよいこととなります。(ア)は30度 ($90 - 60$)、(イ)は90度、(ウ)は、地球の地じくの公転面に対するかたむきを66.6度とすると、79.4度 ($90 - (34 - (90 - 66.6))$)、(エ)は10度 ($90 - 80$) となります。

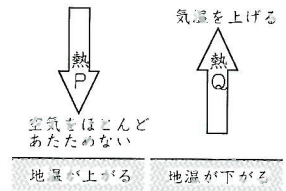
[解答] イ→ウ→ア→エ

予習シリーズ5年㊦ 第6回 a b問題 (23.10.15)

- ① 問1 ウ 問2 ウ 問3 エ 問4 ① ア ② ウ (くんで) 問5 イ
 ② 問1 ウ 問2 番号 ② 経度 135
 問3 昼の長さ 12・10 (くんで) X 12・9 (くんで)
 問4 BとC B AとB B 問5 イ 問6 P ア Q ウ
 ③ 問1 ㊦ 問2 エ 問3 ア 問4 南中 C 日の出 E 問5 6
 問6 地点A 北 地点C 西 問7 エ 問8 23・3 (くんで)

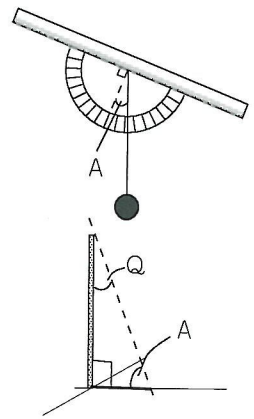
解説

- ① 問1・2 太陽高度・地温・気温を表しているグラフは、それぞれが最高になる時このずれから判断できます。晴れの日では、そのずれの間かくは約1時間ずつです。
 問4 (図①)のように、熱Pは、太陽から地面がもらう熱なので地温を上げる原因になります。熱Qは、地面が空気中に放射する熱なので地温を下げる原因になります。熱P>熱Q (太陽からもらう熱が、空気中に放射する熱よりも大きい) ならば、地温は上がります。逆に、熱P<熱Q (空気中に放射する熱が、太陽からもらう熱よりも大きい) ならば、地温が下がります。
 問5 太陽からの放射熱である熱Pは、地球の大気を直接あたためることはほとんどできず、地面をあたためます。そして、熱Qが大気をあたためます。このため、気温と地温が最も高くなる時こくにちがいがあります。



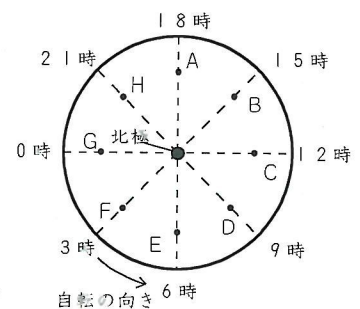
(図①)

- ② 問1・2 地球は西から東に自転しています。また、日本の時こくを決める基準になっている標準時子午線は、東経135度の経線で兵庫県明石市を通っています。
 問3 昼の長さや南中時こくは、日の出の時こくと日の入りの時こくから計算することができます。昼の長さは、(日の入りの時こく-日の出の時こく)で求められます。したがって、地点Aの昼の長さは12時間10分(18時14分-6時4分)になります。また、南中時こくは((日の出の時こく+日の入りの時こく)÷2)で求められます。したがって、Xは12時9分((6時4分+18時14分)÷2)になります。
 問4・5 日本では、東の地点ほど南中時こくが早くなります。これは、標準時子午線の通る明石市よりも、東の地点では早く太陽が南中し、西の地点ではおそく南中するからです。また、南の地点ほど太陽の南中高度は高くなります。
 問6 太陽高度は、地平線と太陽を見通した方向の線とがつくる角度です。したがって、(図②)のAの示す角度が太陽の南中高度です。Qは33.6度(180-(90+56.4))になります。



(図②)

- ③ 問1・3・5 地球を北極側から見たとき、地じくを中心に、左回り(反時計回り)に1時間あたり15度(360÷24)自転します。このことから、地点Eと地点Gの時差は6時間(90÷15)になります。
 問2 F~Hをふくむ左側が東半球、B~Dをふくむ右側が西半球になります。
 問4・7 太陽が南中しているのは地点C、日の出をむかえているのは地点Eです。また、ほかの地点の時こくは地球の自転の向きから考えて、それぞれ(図③)のようになります。
 問6 それぞれの地点で、北極の方向が北になります。したがって、Aの矢印は北、Cの矢印は西をさしています。
 問8 地点Aと地点Fは、135度(45×3)はなれています。したがって9時間(135÷15)の時差があるので、地点Fは地点Aから9時間後の23日3時になります。



(図③)

参考問題

[解説] 時間・分・秒の単位計算と同じように考えてみましょう。

0.42 (度) × 60 = 25.2 (分)

0.2 (分) × 60 = 12 (秒) となるので、北緯23.42度=北緯23度25分12秒となります。

[解答] 北緯23度25分12秒

予習シリーズ5年下 第6回 cs問題 (23.10.15)

- ① 問1 ア 問2 イ 問3 (1) A イ B ウ C ア (3つくんで) (2) A (3) ウ
 問4 ① イ ② イ (くんで)
- ② 問1 ㉔ 問2 イ 問3 12・8 (くんで)
 問4 X 11・48 (くんで) Y 5・24 (くんで)
 問5 記号 D 数字 15 (くんで) 問6 ② C ④ E
- ③ 問1 15 問2 イ 問3 ㊦ 南 ㊧ 南東 問4 ㊨・㊩ (くんで不順可) 問5 ㊪
 問6 ㊫ ㊬ B ㊭ C (くんで) 問7 (1) ㊮ 21 ㊯ 3 (2) ㊰ (3) 16・3 (くんで)

解説

① 問1・2 晴れた日は、太陽の熱が地面をあたため、地面の熱が空気をあたためます。したがって、太陽高度、地温、気温の順に、それぞれが最も大きくなり、(グラフ)は、㉔が太陽高度、㊦が地温、㊩が気温を示しているとわかります。また、太陽高度が最も高くなってから、約1時間おくれて地温が、それから約1時間おくれて気温が、最も高くなります。そして、東経135度の地点では、ほぼ正午に太陽高度が最も高くなるので、A～Cはそれぞれ、12時、13時、14時だとわかります。

問3 (1) 熱Xが熱Yより大きいときには地温が上がり、熱Yの方が大きいときには地温が下がります。したがって、地温が上がっているときは熱X>熱Y、地温が最も高くなったときには熱X=熱Y、地温が下がっているときには熱X<熱Yとなります。

(2)・(3) 太陽高度が高い方が、同じ量の太陽の熱がせまい面積をあたためるので、熱Xが大きくなります。したがって、太陽高度が最も高くなるときに、熱Xが最も大きくなります。また、日本では、南に行くほど(北緯の数字が小さくなるほど)太陽の南中高度が高くなり、熱Xは大きくなります。

問4 くもりの日は、地表が受ける太陽の熱が少ないため、ふつうは気温や地温の変化が小さくなります。

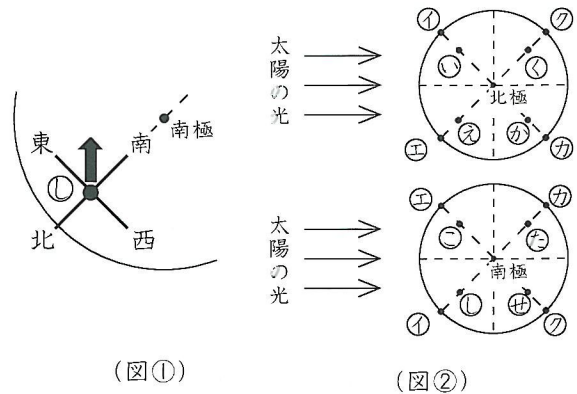
② 問1 地球は西から東へと自転しているため、太陽は東から西へと動いて見えます。

問3・4 日の出と日の入りの間の時間が昼の長さで、そのちょうど中間が南中時こくであることから考えて、計算します。

問5 太陽が東から西へと動いて見えるため、東にある地点の方が南中時こくが早くなります。また、経度が1度ちがうと南中時こくは4分(24×60÷360)ちがうので、Dの方が15度(60÷4)東だとわかります。

問6 太陽の南中時こくや南中高度のちがいを他の地点と比かくしながら、それぞれの位置を考えていきます。地点②は南中時こくが2番目におそい地点C、地点④は南中高度が2番目に低い地点Eだとわかります。本問では、地点Aは地点①、地点Bは地点③、地点Cは地点②、地点Dは地点⑤、地点Eは地点④を表しています。

③ 問2～4 (図1)・(図2)の点線は経線で、南北をつなぐ線です。したがって、㊦の矢印は南を指しています。また、経線と交わる緯線は、東西にのびています。したがって、㉔での東西南北は(図①)のようになり、矢印は南東だとわかります。それぞれの地点の矢印の方角は、㊦が北西、㊧が北東、㊨が北、㊩が南です。



問5・6 地球の自転は、北極側から見ると反時計まわり(B)になっています。これを南極側から見ると、反対まわりになって、時計回り(C)になります。㉔、㊦、㊧、㊨と同じ経度の赤道上の地点をそれぞれ①、⑤、④、⑦とすると(図②)のようになり、(図1)と(図2)は、上下が逆になっていることがわかります。

問7 (図1)・(図2)の点線は45度ごとの経線になっているので、3時間(24÷(360÷45))ずつ時こくがずれていきます。地球の自転方向から考えて、㊩は㊦より9時間進んでいて、㊨は㊩(㊦と同じ時こく)より9時間おくれています。㊦が経度0度で、明石市(東経135度)は、㊨を通る点線の上にあります。明石市の時こくはイギリスより9時間(3×3)早いので、10月16日の3時だとわかります。

参考問題

[解説] 時分秒の単位計算と同じように考えます。0.42(度)×60=25.2(分)、0.2(分)×60=12(秒)なので、北緯23.42度=北緯23度25分12秒となります。

[解答] 北緯23度25分12秒

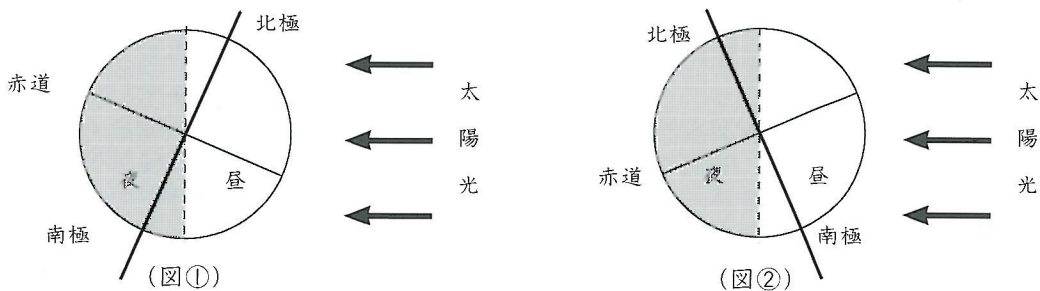
予習シリーズ5年㊦ 第7回 a b問題 (23.10.22)

- ① 問1 東 問2 ㊦ 問3 P 問4 イ 問5 ① 問6 イ 問7 B イ C ウ
 ② 問1 6 問2 X 問3 イ 問4 ウ 問5 イ 問6 (1) 冬至 C 夏至 A (2) ア
 ③ 問1 自転 ㊦ 公転 ㊦ 問2 D 問3 X ウ 太陽高度 ③ 問4 ウ 問5 ア
 問6 春分 イ 夏至 ウ 問7 77.4

解説

- ① 問3 かげは太陽の反対側にできるので、ぼうの先のかげは西から東に動いていきます。また、太陽が南中したとき、かげは真北にでき、長さは最も短くなります。
 問4 Aは南中時のかげが最も短く、夏至のときだとわかります。Bは直線になっているので春分、Cは南中時のかげが最も長く、冬至のときだとわかります。
 問5・6 東京は兵庫県明石市(東経135度)よりも東にあるので南中する時こくが正午よりも早くなります。ぼうの先のかげは午前中には②の位置に到達し、正午にはさらに東に動くので、①の位置になります。
 問7 (イ)は太陽が真東から出て真西にせずんでいるので、春分の日の記録です。(ウ)は南よりの東から日が出て、南よりの西に日がせずんでいるので、冬至の日の記録だとわかります。

- ② 問1 太陽高度が最も高いときに地面が受ける熱が最も多くなります。太陽の南中高度が最も高くなるのは(グラフ)から6月だとわかります。
 問2 太陽の南中高度・地温・気温の順に最高点に到達するので、Yが地温でXが気温だとわかります。
 問3・4 太陽からの熱によりまず地面があたためられ、あたためられた地面からの放射熱により空気があたためられます。したがって、太陽の南中高度が最も高くなる夏至(6月)からおよそ1か月後に地温が最も高くなり、さらに少したってから気温が最高になります。
 問5 太陽の光が長い時間あたってほほど、受け取る熱も多くなるので昼の長さが関係しています。
 問6 (1) 夏至のとき、太陽光は地球に(図①)のようにあたるので北の地域ほど昼の時間が長くなります。冬至のときは(図②)のように太陽光が地球にあたるので、南の地域ほど昼の時間が長くなります。



(2) 夏至の日の太陽は、1年で最も北よりの東から出て、1年で最も北よりの西へせずみます。

- ③ 問1 地球の自転・公転の向きは北極の上から見るといずれも反時計回りです。
 問2 北半球で太陽高度が最も低くなるDが冬至の地球の位置です。地球がAの位置にあるときは春分の日で、地球がBの位置にあるときは夏至の日です。地球がCの位置にあるときは秋分の日です。
 問4 春分・秋分の日太陽は赤道上にあるので、南中高度は90度になります。
 問5 冬至の日の太陽は、1年で最も南よりの東から出て、1年で最も南よりの西へせずみます。赤道上では太陽は地平線に対し垂直にのぼり、垂直にせずみます。
 問6 春分・秋分の日太陽の南中高度は(イ)の式で求めることができます。夏至の日の太陽の南中高度は(ウ)の式で、冬至の日太陽の南中高度は(エ)の式で求めることができます。
 問7 東京(北緯36度)での夏至の日の太陽の南中高度は77.4度(90-36+23.4)になります。

参考問題

〔解説〕月の公転面と地球の公転面との差は5度くらいなので、地球から見る月と太陽の高さはあまり変わりません。満月と太陽の位置は、地球をはさんで正反対の位置にあります。地球は地じくをかたむけたまま公転しているので、夏に太陽の南中高度が高くなったとき、夜の満月の高度は逆に低くなります。また冬に太陽の南中高度が低いとき、夜の満月の高度は高くなります。

〔解答〕夏の満月の南中高度は低く、冬の満月の南中高度は高い。

予習シリーズ5年① 第7回 c s 問題 (23.10.22)

- ① 問1 自転 ㉑ 公転 ㉓ (くんで) 問2 イ 問3 D
問4 C 問5 エ 問6 ウ, オ (くんで不順可)
- ② 問1 P 問2 ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ (くんで) 問3 40
問4 73.4 問5 Z 問6 エ 問7 イ
- ③ 問1 Q 問2 日 ア 月 ㉑ (くんで) 問3 イ 問4 C 問5 S
- ④ 問1 X 51 Y 81.4 問2 11・47 (くんで) 問3 ㉑
問4 ㉑ 問5 ㉒ 問6 ㉓

解説

- ① 問1 北極側から見て、地球の自転と公転はともに反時計回りです。
問2 地球が①の位置にあるときは春分の日です。春分・秋分の日には、太陽は真東から出て真西にしずむので、昼間の時間と夜の時間がほぼ等しくなります。
問3 地球が②の位置にあるときは夏至の日です。北半球にある日本では、太陽高度が1年で最も高くなります。
問4 太陽高度がだんだん低くなって赤道の真上にきたCが秋分になります。このとき、(図1)で太陽の位置は③です。
問5 地球が④の位置にあるときは冬至の日です。このときに真夜中に南の空に見える星座は、地球が②の位置にあるときに太陽と同じ方向にある星座です。(図2)で夏至はDなので、この星座はふたご座だとわかります。
問6 (ア)は地球の自転、(イ)は月の公転、(エ)は地球の公転によって起こる現象で、地じくがかたむいていなかったとしても起こります。地球が地じくをかたむけたまま公転していることによって、日の出・日の入りの方位や昼と夜の長さが1年の間で変化します。このほか、太陽の南中高度が変化したり、四季の変化が生じたりします。
- ② 問2 南中高度とは、地平線に平行な線と太陽を見通した方向の線とがつくる角度のことです。透明半球上に天体の動きを記録したときは、観測地は東西の線と南北の線とが交わる点になり、ここから太陽を見通した線を考えます。
問4 夏至の日の太陽の南中高度は、 $90 - \text{その土地の緯度} + 23.4$ で求めることができるので、 73.4 度 ($90 - 40 + 23.4$) になります。
問5・6 冬至の日の太陽は、最も南よりからのぼって、最も南よりにしずみます。また、日の出は、太陽の上の端が地平線にかかったときです。
問7 赤道では1年を通して、太陽は地平線に対して垂直にのぼって垂直にしずみます。冬至の日には、もっとも南よりで日の出・日の入りが見られます。
- ③ 問1 ぼうのかげは太陽の反対側にできるので、かげの先は西から東へと動きます。
問2 Bの記録は春分の日のもので、(グラフ)では、太陽高度が最も高くなる④が6月なので、その3か月前の⑥が春分の日をふくむ3月です。
問3 (グラフ)から、春分の日太陽の南中高度が54度くらいと読み取れるので、緯度は北緯36度だとわかります。
問4・5 南半球では、1年の太陽高度の変化は北半球と逆になるので、冬至の日には太陽の南中高度は最も高くなり、その方角は、南ではなく北になります。一方、東から出て西にしずむ点は、南半球でも変わりません。
- ④ 問1 ㉑と㉒で夏至の日の南中高度を比べると、3度の差があるので、春分の日も差は3度となり、Xは51度だとわかります。また、㉑と㉒で春分の日南中高度を比べて、Yは81.4度だとわかります。
問2 南中時こくは、(日の出時こく + 日の入り時こく) ÷ 2で求めることができます。
問4 昼間の時間は、日の入り時こく - 日の出時こくで求めることができます。夏至の日には、北の地域ほど昼の時間が長くなります。とくに、北緯66.6度より北の北極圏では、一日中太陽がしずまない白夜に、南緯66.6度より南の南極圏では、一日中太陽がのぼらない極夜になります。図をかいて考えてみましょう。
問5 ㉑と㉒は春分の日南中時こくが同じなので、経度が同じで、①か②のいずれかであることがわかります。そして、夏至の日の数値を比べると、⑥の方が南中高度が高く、昼の時間が短いので南にあるとわかります。したがって、⑥の地点は②です。そのほか、㉑は③、㉒は①、㉓は④です。
問6 太陽は東から西に動いて見えるので、初日の出が早いのは①か②のどちらかだと考えられます。ところで、初日の出は冬です。同じ経度で比べたとき、冬には南の方が昼間の時間が長くなって日の出は早くなります。したがって、②の⑥が最も早く初日の出を見ることができると考えられます。

参考問題

【解説】月の公転面と地球の公転面とのずれは約5度と小さいため、太陽と月が同じ方向にある新月のときは、太陽と月の南中高度はほとんど変わりません。満月のときの月は、地球をはさんで太陽と反対側にあるので、夏至のときは冬至のときの太陽の南中高度と同じく低く、冬至のときには逆に高くなります。

【解答】夏の満月の南中高度は低く、冬の満月の南中高度は高い。