

**1** 【解き方】問1. 太陽が真東から上り、真西に沈むのは春分(3月下旬)と秋分(9月下旬)。問2. 太陽はCで南中するので、Pが南。問3. 4cmの間隔にかかる時間が、1時間 = 60分なので、9cmの間隔のときにかかる時間は、 $60(\text{分}) \times \frac{9(\text{cm})}{4(\text{cm})} = 135(\text{分})$ より、2時間15分。Aは東を指すので、Bが午前8時。よって、Aは、午前8時 - 2時間15分 = 午前5時45分

【答】問1. ウ 問2. Q 問3. 5(時)45(分) 問4. 南中高度

**2** 【解き方】問1. 太陽高度が最も大きくなる方角が南であることから考える。

問4. い(秋分)の日の太陽の南中高度は、 $90^\circ - (\text{北緯})$ より、 $90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$

問5. 図2のときは北半球では冬至。

問6. 冬至の日の太陽の南中高度は、 $90^\circ - (35^\circ + 23.4^\circ) = 31.6^\circ$  パネルを傾ける角度は、 $90^\circ - 31.6^\circ = 58.4^\circ$

【答】問1. 東 問2. (記号)あ(名称)冬至 問3. (記号)う(名称)夏至 問4. 55.0(度) 問5. あ 問6. 58.4(度)

**3** 【解き方】(2) 図1で、春の星座であるしし座が真夜中に南中する(ア)が、春分の日の地球の位置。(3) 地軸を傾けた状態で、地球が太陽のまわりを365日かけて公転しているので、毎日少しづつ太陽の南中高度や昼夜の長さは変化する。(4)・(5)(2)より、(ア)が春分の日の地球の位置なので、(イ)が夏至の日、(ウ)が秋分の日、(エ)が冬至の日の地球の位置だとわかる。北半球では太陽は南の空を通るので、図2の透明半球の左が南、右が北、手前が東、奥が西の方角。太陽が真東から出て真西に沈む(カ)は春分・秋分の日、真東より北寄りから出て、真西より北寄りに沈む(キ)は夏至の日、真東より南寄りから出て、真西より南寄りに沈む(オ)は冬至の日の太陽の通り道。(6) 冬至の日の南中高度は、 $90^\circ - (\text{観測地点の緯度}) - 23.4^\circ$ で求められる。よって、観測地点の緯度は北緯35.0度なので、 $90^\circ - 35.0^\circ - 23.4^\circ = 31.6^\circ$

【答】(1)③ (2)① (3)② (4)③ (5)① (6)31.6(度)

**4** 【解き方】問1. (ア)春分の日、太陽と地球とを結ぶ線は地軸と垂直に交わる。(イ)点Sから出ているOBと平行な直線が点Sにおける太陽の方角で、これと地平面Lとがつくる角度が南中高度になる。(ウ)平行な2直線の同位角にあたるものを選ぶ。問2. 角X + 角Y = 90°より、角X = 90° - 角Y = 90° - 55.4° = 34.6° 角X = 角Zなので、角Z = 34.6° 問3. 夏至の日の南中高度は、 $90^\circ - (\text{観測地点の緯度}) + 23.4^\circ$ で求められる。よって、 $90^\circ - 34.6^\circ + 23.4^\circ = 78.8^\circ$

【答】問1. (ア)B (イ)Y (ウ)X 問2. 34.6 問3. 78.8(度)

**5** 【解き方】問1. ア～ウは太陽の動きで、エはカシオペヤ座の動き。カシオペヤ座は北の空に見えるので、Cが北、Aが南、Bが東、Dが西とわかる。問2. 夏至の日の太陽は真東より北寄りから昇り、真西より北寄りに沈む。カシオペヤ座は北極星を中心に反時計回りに回転するよう見える。また、24時間で360°回転するので、1時間だと、 $\frac{360^\circ}{24(\text{時間})} = 15^\circ$ 回転する。

【答】問1. ③ 問2. ③

**6** 【解き方】(1) 南中したときの太陽の位置が P なので、A が南とわかる。(3)  $9\text{時} - 7\text{時}30\text{分} = 1\text{時間}30\text{分}$  より、90 分間で、 $8.4\text{ (cm)} - 4.8\text{ (cm)} = 3.6\text{ (cm)}$  動くので、1 分間では、 $\frac{3.6\text{ (cm)}}{90\text{ (分)}} = 0.04\text{ (cm)}$  より、0.4mm 動く。(4) 日の出から 7 時 30 分まで、 $4.8\text{ cm} = 48\text{ mm}$  移動するのに、 $\frac{48\text{ (mm)}}{0.4\text{ (mm)}} = 120\text{ (分)}$  より、2 時間かかるので、日の出は、 $7\text{時}30\text{分} - 2\text{時間} = 5\text{時}30\text{分}$  また、 $16\text{時}30\text{分} - 5\text{時}30\text{分} = 11\text{時}00\text{分}$  で、 $31.2\text{ (cm)} - 26.4\text{ (cm)} = 4.8\text{ (cm)}$  移動したので、2 時間後に沈むことがわかる。よって、日の入りは、 $16\text{時}30\text{分} + 2\text{時間} = 18\text{時}30\text{分}$  (5) 南中高度は  $\angle \text{POA}$  なので、 $\angle \text{ZOA} = 90^\circ$  より、 $90^\circ \times \frac{10.6\text{ (mm)}}{(4.4 + 10.6)\text{ (mm)}} = 63.6^\circ$  (6) 地球の自転は西から東へ向かうので、東経 131 度の地点の方が太陽の南中時刻は遅くなる。24 時間 = 1440 分で 360° 回るので、経度が、 $135^\circ - 131^\circ = 4^\circ$  違うと、 $1440\text{ (分)} \times \frac{4^\circ}{360^\circ} = 16\text{ (分)}$  遅くなる。

【答】(1) A. 南 B. 東 C. 北 D. 西 (2) 日周運動 (3) 0.4 (mm) (4) (日の出) 5 (時) 30 (分) (日の入り) 18 (時) 30 (分) (5) 63.6 (度) (6) 12 (時) 16 (分)

**7** 【解き方】問 1. ペン先の影が透明半球の中心にくるように印をつけることで、太陽の動きを表すことができる。  
問 2. 地球が西から東に自転することで、太陽が東から西に動いて見える。  
問 3. 図 1 の A が南、B が西、C が北、D が東。この日の太陽は、南寄りの E から出て、南寄りの F に沈む。  
問 4. 透明半球の直径が 30cm、点 A と G を結んだ長さが 9.5cm なので、南中高度は、 $360^\circ \times \frac{9.5\text{ (cm)}}{3.14 \times 30\text{ (cm)}}$   
 $\approx 36^\circ$   
問 5. 1 時間のテープの長さが 4.0cm なので、7.0cm は、 $1\text{ (時間)} \times \frac{7.0\text{ (cm)}}{4.0\text{ (cm)}} = 1.75\text{ (時間)}$  より、1 時間 45 分。よって、午前 9 時 - 1 時間 45 分 = 午前 7 時 15 分  
問 6. 夏至の日は、最も北寄りに出て南を通り、北寄りに沈む。

【答】問 1. O 問 2. 自転 問 3. F 問 4. 36 (度) 問 5. エ 問 6. ア

**8** 【解き方】問 1. 図 2 の太陽は、真東より北寄りから出て、真西より北寄りに沈むので夏至の日。図 1 の地球のうち、夏至の日は北極が太陽のほうに傾いている A。  
問 3. アとエは地球の公転によっておきる現象。イは金星が地球より太陽に近いところを公転していることによるおきる現象。  
問 4. O から見て、南中したときに太陽のある方向 R が南なので、P は北、Q は西、S は東。

【答】問 1. (日) イ (位置) A 問 2. (公転) b (自転) d 問 3. ウ 問 4. S

**9** 【解き方】(2) 図 1 の透明半球は、O 点に観察者がいるときの太陽の動きを表しているので、太陽が南中している C と O を結ぶ線と、真南を表す S と O を結ぶ線のなす角が南中高度になる。  
(3) 太陽が A 点から B 点の 2.4cm 移動するのにかかる時間が 1 時間なので、X 点から A 点の 5.6cm 移動するのにかかる時間は、 $1\text{ (時間)} \times \frac{5.6\text{ (cm)}}{2.4\text{ (cm)}} = 2\frac{1}{3}\text{ (時間)}$  より、2 時間 20 分。よって、日の出の時刻は 9 時の 2 時間 20 分前なので、 $9\text{時} - 2\text{時間}20\text{分} = 6\text{時}40\text{分}$   
(5) 春分の日と秋分の日の太陽は、真東の地平線から出て、真西の地平線に沈む。観測地点が同じなら、太陽が移動する軌跡はどの日も平行になる。

【答】(1) 日周運動 (2) ウ (3) 6 (時) 40 (分) (4) キ (5) ア

**10** 【解き方】問1. 秋分の日には、太陽が真東から昇り、南の空を通って真西に沈むので、棒の影は、太陽が出てすぐは西の方向にでき、徐々に北に向かって動き、正午には北の方向にできる。その後、徐々に東に向かって動き、太陽が沈む直前は東の方向にできる。

問8. 1月中旬は、冬至と春分の日の間にあたる。よって、日の出、日の入りの位置は、真東、真西よりも南側によっている。

【答】問1. ① ク ② ア ③ イ 問2. 地球が自転しているから。問3. 黒点 問4. 他の部分よりも表面温度が低いため。問5. 太陽が自転をしているから。問6. ア 問7. ア 問8. ウ

**11** 【解き方】問2. 春分の日の太陽は真東から出て南の空に昇り真西に沈むので、点Cは東、点Bは南、点Aは西、点Dは北の方角。また、春分の日には、棒の影は北の方向に伸び、棒の影の先端の動きは直線になる。

問4. 夏至の日の太陽の南中高度は、 $90^\circ - (\text{観測地点の緯度}) + 23.4^\circ$ で求めることができるので、 $90^\circ - 34.6^\circ + 23.4^\circ = 78.8^\circ$

問5. 夏の太陽は真東よりも北よりから出て、真西よりも北によりに沈む。

問6. 春分の日には、大阪よりも西にある那覇の日の出の時刻は、大阪よりも遅くなる。また、日の出の時刻は、経度 $15^\circ$ につき、1時間 = 60分遅くなる。大阪と那覇の経度の違いが、 $135.5^\circ - 127.6^\circ = 7.9^\circ$ なので、

大阪の日の出の時刻より遅くなる時間は、 $60(\text{分}) \times \frac{7.9^\circ}{15^\circ} = 31.6(\text{分})$ より、約32分。よって、那覇の日の出の時刻は、およそ、6時01分 + 32分 = 6時33分

問7. 春分の日の太陽の南中高度は、 $90^\circ - (\text{観測地点の緯度})$ で求めることができます。春分の日の那覇の南中高度が、 $90^\circ - 26.2^\circ = 63.8^\circ$ なので、 $\angle ROB = 63.8^\circ$  弧BRDの長さが36cmなので、弧BRの長さは、 $36(\text{cm}) \times \frac{63.8^\circ}{180^\circ} = 12.76(\text{cm})$

【答】問1. 天頂 問2. イ 問3.  $\angle QOB$  (または、 $\angle BOQ$ ) 問4.  $78.8^\circ$  問5. ウ 問6. エ 問7. 12.76 (または、12.8)(cm)

**12** 【解き方】〔I〕(1) 透明半球の中心Oは、観測者の位置。

(2) 1時間の長さが3.2cm、午前9時から日の出の点Eまでの長さが11.2cmなので、日の出時刻は、午前9時

の、 $1(\text{時間}) \times \frac{11.2(\text{cm})}{3.2(\text{cm})} = 3.5(\text{時間})$ 前なので、午前5時30分。

(3) 南中高度は、夏至の日が最も高く、冬至の日が最も低い。

(4) 弧ABCの中心角は $180^\circ$ で長さが40.0cmなので、弧の長さが14.1cmの中心角は、 $180^\circ \times \frac{14.1(\text{cm})}{40.0(\text{cm})} = 63.5^\circ$

(5) 地球は西から東に自転するので、明石よりも東にある地点では、正午よりも早く南中する。

〔II〕(6) 図2より、 $\angle a = \text{緯度} - \text{地軸のかたむき}$

(7) P地点は北緯 $34.0^\circ$ なので、(6)より、 $\angle a = 34.0^\circ - 23.4^\circ = 10.6^\circ$  よって、 $\angle x = 90^\circ - \angle a = 90^\circ - 10.6^\circ = 79.4^\circ$

(8) ① 太陽の南中高度が $90^\circ$ に近くなる。②  $23.4^\circ$ の高さで、1日中沈まない。③ オーストラリアは、南緯 $33^\circ$ なので、東の地平線から出て、北の低い空を通り、西の地平線に沈む。

【答】(1) O (2) (午前) 5 (時) 30 (分) (3) イ (4) 63.5 (度) (5) 明石よりもP地点の方が東にあるから。(6) ア (7) 79.4 (度) (8) ① ア ② エ ③ カ

**13** 【解き方】(1) 観測地点である O に一致させる。(2) 南中高度は、南中時の太陽の位置と観測地点を結ぶ直線が水平面となす角で表される。(3) 地球は一定の速さで自転しているので、太陽も一定の速さで動いて見える。2 時間で 3.6cm 動いたので、5.7cm 動くのに要する時間は、 $2 \text{ (時間)} \times \frac{5.7 \text{ (cm)}}{3.6 \text{ (cm)}} = \frac{19}{6} \text{ (時間)}$  より、3 時間 10 分。よって、9 時 + 3 時間 10 分 = 12 時 10 分 (4) 夏至の日の太陽の南中高度は、北緯 30° の地点で、 $90^\circ - 30^\circ + 23.4^\circ = 83.4^\circ$  北緯 35° の地点で、 $90^\circ - 35^\circ + 23.4^\circ = 78.4^\circ$  また、白夜は、北極（北緯 90°）を中心地軸から 23.4° までの地域で見られる。緯度でいうと、 $90^\circ - 23.4^\circ = 66.6^\circ$  以上の地域。

【答】(1) O (2) ア (3) 12 (時) 10 (分) (4) ① 30 ② 66.6

**14** 【解き方】問 1. 観測地点が赤道上でも、地軸が傾き、地球が公転しているため、観測する日によって太陽の道すじは変化する。

問 2. 冬至の日は一年中で最も昼の長さが短い。

問 3. 春分の日の北極星の高度は、太陽の南中高度に対し、北の方へ  $90^\circ$  の方角になる。

問 4. 正午 - 10 時 = 2 時間で、6 cm 移動している。全体の弧の長さは 42cm なので、日の出から南中までの移動距離は、 $42 \text{ (cm)} \times \frac{1}{2} = 21 \text{ (cm)}$  この距離の移動時間は、 $2 \text{ (時間)} \times \frac{21 \text{ (cm)}}{6 \text{ (cm)}} = 7 \text{ (時間)}$  南中時

刻は正午付近なので、正午 - 7 時間 = 午前 5 時

問 5. (春分の日の南中高度) =  $90^\circ - (\text{緯度})$  で求められる。よって、 $90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$

問 6. (冬至の日の南中高度) =  $90^\circ - (\text{地軸の傾き}) - (\text{緯度})$  で求められる。よって、 $90^\circ - 23^\circ - 35^\circ = 32^\circ$

問 7. (夏至の日の南中高度) =  $90^\circ - (\text{地軸の傾き}) + (\text{緯度})$  なので、緯度を  $x$  とすると、 $60^\circ = 90^\circ - x + 23^\circ$  よって、 $x = 53^\circ$

【答】問 1. エ 問 2. a 問 3. エ 問 4. イ 問 5.  $55^\circ$  問 6.  $32^\circ$  問 7. (北緯)  $53^\circ$