

第 13 章	地学(3 年)	高校入試過去問題	地球と宇宙	4310
			天体の動き	

[問題 1] (岡山 2022 年 2 月)

田中さんと松本さんは天体の動きを観察するために、スマートフォンを使って動画を撮影することにしました。

記録 1 と記録 2 は、田中さんが岡山県の自宅において、スマートフォンを真南に向けて固定し、南の空を撮影したときのものです。問 1 ～問 5 に答えなさい。

【記録 1】

2 月 17 日に太陽を撮影し、太陽の動きを観察した。太陽は高度を変えながら、東から西に移動していた。図 1 は太陽が南中したときのスマートフォンの画面を模式的に示したものである。このとき、太陽は城の真上で観察された。

図 1



【記録 2】

【記録 1】と同じ日に夜空を撮影し、星の動きを観察した。21 時に撮影を開始したとき、スマートフォンの画面中央にはおおいぬ座が観察でき、城の真上にはシリウスがあった。図 2 はそのときのスマートフォンの画面を模式的に示したものである。

図 2



問 1 太陽のように自ら光を放っている天体を何といいますか。

問 2 下線部について、太陽の南中高度を説明した、次の文章の P と Q に当てはまることばを書きなさい。

岡山県よりも緯度が低い高知県では、同じ日の南中高度は岡山県より P なる。また、地球は公転面に垂直な方向に対して、Q 公転しているため、同じ場所で継続的に観察を行うと、南中高度は季節によって変化する。

問 3 【記録 2】を撮影した日から 1 か月後、田中さんは【記録 2】と同じように固定したスマートフォンで 21 時に動画の撮影を開始しましたが、おおいぬ座は画面中央にはありませんでした。

この日に、図 2 とほぼ同じように画面中央の城の上でおおいぬ座が観察できる時刻として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

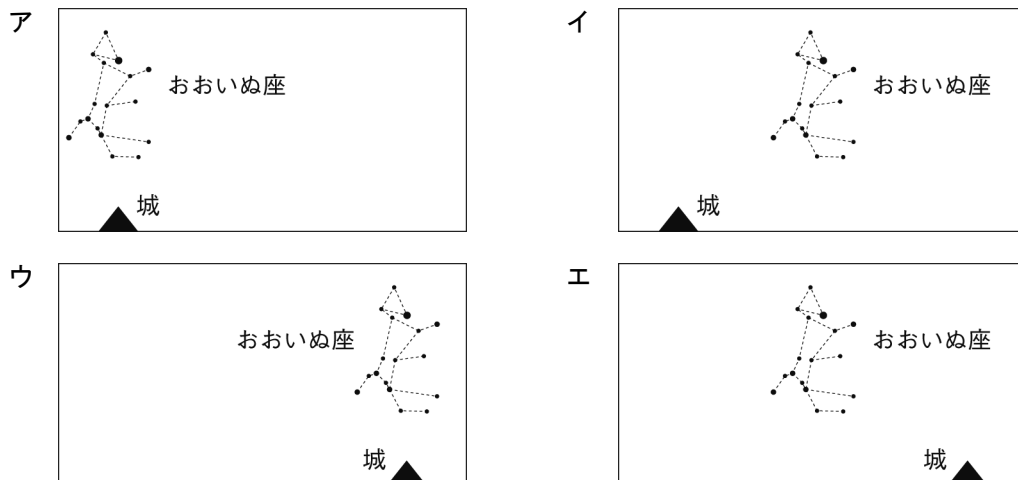
ア 19 時

イ 20 時

ウ 22 時

エ 23 時

問 4 松本さんは、田中さんの家から西に約 1 km 離れた位置にある自宅の窓から、【記録 2】と同じ 2 月 17 日の 21 時にスマートフォンを真南に向けて固定して動画の撮影を開始しました。松本さんが撮影を開始したときのスマートフォンの画面で観察できるおおいぬ座と城の位置を表しているものとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。



問 5 次の表は、太陽系の惑星である火星、木星、金星、土星、地球の特徴の一部を示しています。(1)、(2)に答えなさい。

表

惑星	地球	ア	イ	ウ	エ
密度 $[\text{g}/\text{cm}^3]$	5.51	0.69	1.33	3.93	5.24
赤道半径	1.00	9.45	11.21	0.53	0.95
太陽からの距離	1.00	9.55	5.20	1.52	0.72

(注) 赤道半径と太陽からの距離は地球を 1.00 とした値

- (1) 木星は、表のア～エのうちのどれですか。一つ答えなさい。
- (2) 日本において、明け方前後と夕方前後に観察できる場合はあっても、真夜中に観察できない惑星は、表のア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。また、その惑星が真夜中に観察できない理由を、「公転」という語を用いて説明しなさい。

[解答欄]

問 1			
問 2	P		
	Q		
問 3			
問 4			
問 5	(1)		
	(2)	惑星	
		理由	

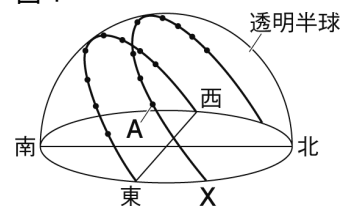
[問題 2] (宮城 2022 年 2 月)

宮城県内のある地点において、同じ年の夏至の日と秋分の日 of 太陽の動きを調べた観察について、あとの問 1～問 4 に答えなさい。

〔観察〕 夏至の日と秋分の日 of 8 時から 15 時まで、1 時間ごとに太陽の位置を観察し、その位置を・印で透明半球に記録した。

図 1 のように、・印をなめらかな曲線で結び、この曲線を透明半球のふちまで延長して、透明半球上に太陽の通り道をかいた。さらに、夏至の日の曲線と透明半球のふちとの東側の交点を X 点、夏至の日の 8 時の太陽の位置を A 点とした。

図 1



問 1 太陽などの天体は、地球から天体までの距離が非常に遠いため、観測者を中心とした大きな球体の天井にはりついているように見えます。この見かけ上の球体の天井を何というか、答えなさい。

問 2 観察の結果について説明した次の文章の内容が正しくなるように、①の ア、イ、②の ウ、エ からそれぞれ 1 つ選び、記号で答えなさい。

透明半球上で、・印は東から西に向かうように記録された。これは、地球が①（ア 西から東
イ 東から西）へ自転しているためである。また、夏至の日と秋分の日 of 南中時刻が、12 時より②
（ウ 前 エ 後）だったのは、観測地点が兵庫県明石市より東に位置するためである。

問 3 図 1 で、A 点と X 点の間の弧の長さは 8.7cm、夏至の日の、1 時間ごとの・印の間の弧の長さは 2.3cm でした。夏至の日の、日の出の時刻は、何時何分だったと考えられるか、最も適切なものを、次の ア～エ から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 3 時 47 分

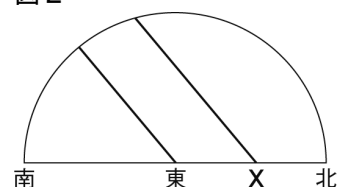
イ 4 時 13 分

ウ 4 時 47 分

エ 5 時 13 分

問 4 図 2 は、図 1 の透明半球を東側から真横に見たものです。次の (1)、(2) の問いに答えなさい。ただし、図 2 では、図 1 にある・印を省略しています。

図 2



(1) 図 2 で、夏至の日から秋分の日にかけての、太陽の通り道の変化について述べたものとして、最も適切なものを、次の ア～エ から 1 つ選び、記号で答えなさい。

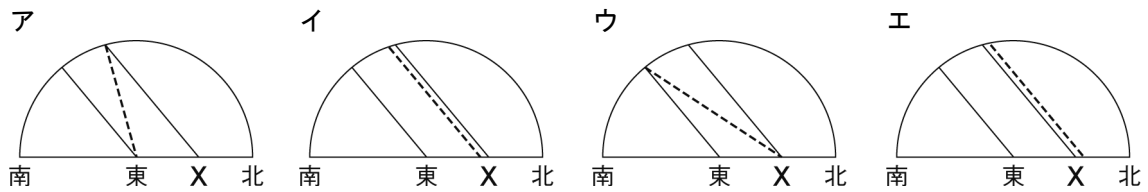
ア 南中高度は高くなり、日の出の位置は北寄りになっていった。

イ 南中高度は高くなり、日の出の位置は南寄りになっていった。

ウ 南中高度は低くなり、日の出の位置は北寄りになっていった。

エ 南中高度は低くなり、日の出の位置は南寄りになっていった。

- (2) 現在、地球は、公転面に垂直な方向に対して地軸を 23.4° 傾けて公転しています。この地軸の傾きは、約 4 万年から 5 万年の周期で少しずつ変化しています。地軸の傾きが 22° になったときの、夏至の日の太陽の通り道を、図 2 に太い点線 (-----) でかき入れたものとして、最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、観察と同じ地点で太陽の動きを調べ、地球の地軸の傾き以外の変化は考えないものとします。



[解答欄]

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

[問題 3] (埼玉 2022 年 2 月)

WさんとSさんは、暦と天体の運行の関係について調べました。問1～問5に答えなさい。

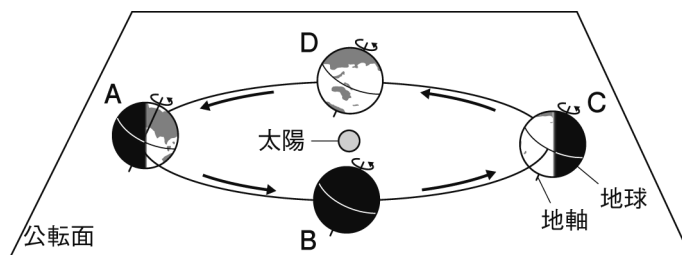
理科の授業場面 1

先生：現在の日本で使われている暦は太陽暦といい、天体の運行をもとに決められています。暦について調べてみましょう。

Wさん：暦のもととなる1年は、季節をもとに決められたんじゃないかな。

Sさん：調べてみると、図1のように地球が太陽のまわりを1周するのにかかる時間をもとに1年が決められたんだね。現在の太陽暦のもととなった暦では、①春分の日を基準としたみたいだよ。

図1



Wさん：1日はどうやって定義したんだろう。

Sさん：図2に表される太陽の日周運動で、②太陽が南中する時刻から、次に太陽が南中する時刻までの時間をもとに1日を定義しているね。

Wさん：では、時刻はどうやって決めたんだろう。

Sさん：日時計を使っていたみたいだね。いろいろな日時計が作られていて、図3のように身近な材料で作れる日時計もあるようだ。

Wさん：この日時計は、半透明な板に円周を24等分した文字盤をかいて、竹串を文字盤と垂直になるよう、円の中心にさしたものだね。どうやって使うんだろう。

図2

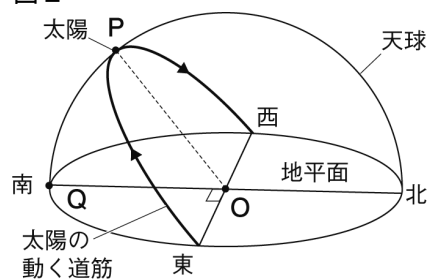
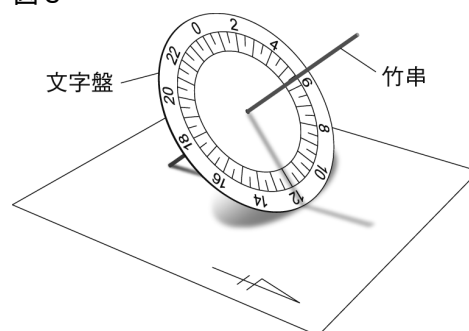


図3



問1 下線部①について、北半球における春分にあたる地球の位置を示したものは、図1のA～Dのどれですか。最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

問2 図2について、観測者の位置をO、天球上の太陽の位置をP、地平面上の真南の位置をQとしたとき、下線部②における角度 $\angle QOP$ のことを何といいますか。その名称を書きなさい。

問3 WさんとSさんは図3の日時計の設置のしかたに関して、次のようにまとめました。 I ,

II にあてはまる数値や語句を書きなさい。

埼玉県の本緯 36° の地点で図3の日時計を使う場合、図4のように地平面と文字盤のなす角度が I $^\circ$ となるように傾け、竹串を真北に向けて、平らなところに設置する。これは、図5のように、空に向けた竹串が II を指すようにするためであり、こうすることで文字盤を天球まで拡張したときの円周は、春分の日と秋分の日太陽の通り道と同じになる。

図4

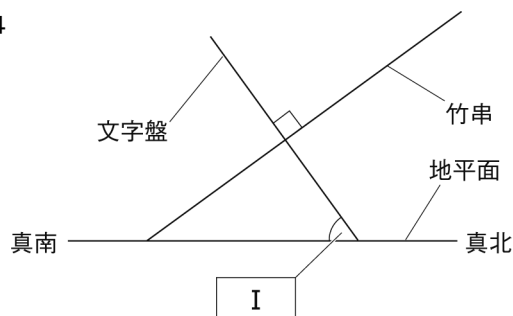
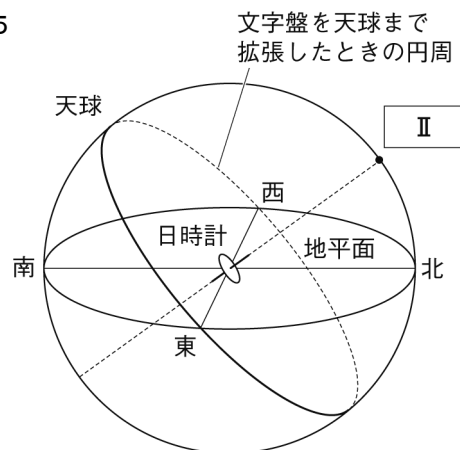


図5



理科の授業場面2

Wさん：1日を、太陽が南中する時刻で定義するかわりに、月が南中する時刻で定義すると、太陽で定義したときと同じ時間の長さになるのかな。

Sさん：月を毎日同じ時刻に観測すると、月は前日より L へ移動して見えるね。このことから、日ごとに月が南中する時刻は M ことがわかるので、同じ時間の長さにはならないね。

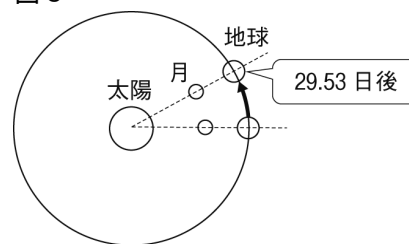
問4 会話文中の L にあてはまる方位を、東または西で書きなさい。また、M にあてはまる、観測してわかることを書きなさい。

理科の授業場面 3

Wさん：太陽暦の他に，月の満ち欠けを基準とした太陰暦という暦もあるんだね。

Sさん：図6のように月が満ち欠けする周期を新月から次の新月までとすると，その周期は平均 29.53 日のようだね。地球の公転周期は 365.24 日だから，月が満ち欠けする周期 12 回分を太陰暦の 1 年と考えると，地球の公転周期とは一致しないね。

図 6



Wさん：でも太陽暦の場合も，1 年が 365 日であるのに対して，地球の公転周期とは 0.24 日という差があるから，1 年ごとにその差が大きくなってしまふよね。

Sさん：そうだね。だから 4 年に 1 度，2 月に 29 日を入れることで周期の差を修正しているよね。

Wさん：では太陰暦でも，1 月から 12 月のどこかに，月が満ち欠けする周期 1 回分を「13 番目の月」として入れれば，差は修正できるね。例えば 年に 1 度「13 番目の月」を入れれば，

年間における地球の公転周期と太陰暦の差は，年平均 1 日程度に抑えられるね。

問 5 会話文中の にあてはまる整数を書きなさい。

[解答欄]

問 1		
問 2		
問 3	I	
	II	
問 4	L	
	M	
問 5		

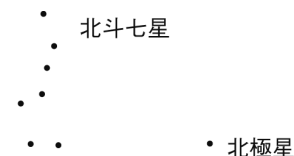
[問題 4] (神奈川 2022 年 2 月)

Kさんは、北極星と北斗七星の見え方について調べるために、次のような観察を行った。

これらの観察とその記録について、あとの各問いに答えなさい。

〔観察 1〕 およそ北緯 35 度、東経 139 度のある場所で、ある日の午後 9 時に北の空を観察したところ、北極星と北斗七星が見えた。図 1 は、それらの位置をスケッチしたものである。このあとしばらく観察を続けたところ、北極星の位置は変化せず、北斗七星はその形を変えずに動いた。

図 1



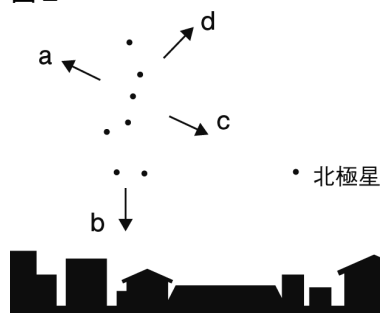
〔観察 2〕 〔観察 1〕のあと、別の日の午後 8 時に同じ場所で北の空を観察したところ、北極星と北斗七星が図 1 とほぼ同じ位置で同じ形に見えた。

問 1 〔観察 1〕においてしばらく観察を続けたとき、北極星の位置が変化しなかった理由として最も適するものを次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- 1 北極星が、北斗七星をつくる恒星に比べて、地球から近くにあるため。
- 2 北極星が地球の自転に合わせて運動するため。
- 3 北極星がほぼ地軸の延長線上にあるため。
- 4 北極星が地球の公転面に垂直な方向にあるため。

問 2 〔観察 1〕においてしばらく観察を続けたとき、(i) 北斗七星が動いた向きを表す矢印は図 2 の a～d のうちどれか。また、〔観察 1〕と〔観察 2〕で、(ii) 北斗七星の形が変わらなかった理由は何か。最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。

図 2



(i) 北斗七星が動いた向きを表す矢印

- 1 a 2 b 3 c 4 d

(ii) 北斗七星の形が変わらなかった理由

- 1 北斗七星をつくる恒星がそれぞれ、地球から非常に遠くにあるため。
- 2 北斗七星をつくる恒星がそれぞれ、地球から同じ距離にあるため。
- 3 北斗七星をつくる恒星それぞれの間に引力がはたらき、全体の形を保っているため。

問 3 〔観察 2〕を行った日は、〔観察 1〕を行った日の何日後か。最も適するものを次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- 1 15 日後 2 30 日後 3 45 日後 4 60 日後

問 4 〔観察 1〕を行ったときの北極星の高度を調べたところ、約 35 度であった。次の□は、観察を行う場所の違いによる北極星の高度の違いについて考えられることをまとめたものである。文中の（ X ）、（ Y ）に最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。ただし、観察を行う場所の地形や標高の違いは考えないものとする。

〔観察 1〕を行ったとき、北極星は高度 35 度の位置に見えたことから、もし、およそ北緯 43 度、東経 142 度のある場所で同様の観察を行ったとすると、北極星は高度（ X ）の位置に見えると考えられる。また、このことから、北の空を観察したときに北極星が見える地域には限界があり、（ Y ）付近が限界であると考えられる。

- | | | | | |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| X の選択肢 | 1 8 度 | 2 23 度 | 3 35 度 | 4 43 度 |
| | 5 47 度 | 6 55 度 | | |
| Y の選択肢 | 1 北緯 47 度 | 2 北緯 35 度 | 3 北緯 23 度 | 4 赤道 |
| | 5 南緯 23 度 | 6 南緯 35 度 | 7 南緯 43 度 | 8 南緯 47 度 |

[解答欄]

問 1	
問 2	(i)
	(ii)
問 3	
問 4	X
	Y

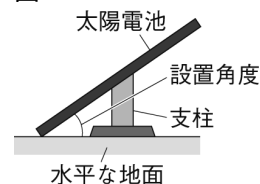
[問題 5] (長野 2022 年 2 月)

太陽光発電パネルの設置角度は、日本の各地で異なり、年間を通した発電量が最大に近づくように設定されている。設置角度と発電量の関係を調べるために、次のような実験を行った。

〔実験〕

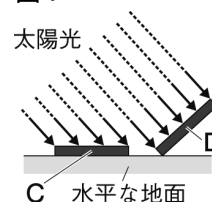
- ② 図 6 のように、太陽電池を南向きに設置した。
- ② 太陽が南中したときに、設置角度を変えて発電量を確認したところ、太陽電池を太陽光に対して垂直にしたとき、発電量はほぼ最大になった。

図 6



- (1) 図 7 のように、同じ太陽電池 2 個を用い、太陽電池に太陽光が斜めに当たるように設置したものを C、垂直に当たるように設置したものを D としたとき、次の文の **お**，**か** に当てはまるのは、C、D のどちらか、それぞれ記号を書きなさい。また、**き** に当てはまる適切な言葉を 3 字以内で書きなさい。

図 7



太陽から受けるエネルギーの量は、**お** よりも **か** の方が多くなる。よって、太陽の高度が低くなっていく場合は、設置角度の大きさを **き** していくことで、太陽から受けるエネルギーの量を多くすることができる。

- (2) 実験を行った場所で、実験と同様に、太陽電池に太陽光が垂直に当たる設置角度を季節ごとに調べ、表にまとめた。このように、季節によって設置角度が異なった理由を、公転、南中高度の 2 語を使って説明しなさい。

表

	春分	夏至	秋分	冬至
設置角度[°]	37	14	37	60

- (3) 春分の日、沖縄県那覇市（東経 127°，北緯 26°）で太陽が南中したとき、南向きに水平な地面に設置した太陽電池に太陽光が垂直に当たる設置角度は何度になるか、整数で書きなさい。

[解答欄]

(1)	お		か	
	き			
(2)				
(3)	度			