

【過去問 1】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

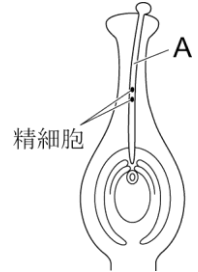
(青森県 2021 年度)

問 1 右の図は、ある被子植物が受粉した後のめしべの断面を模式的に表したものであり、**A** は精細胞が運ばれていくつくりを示している。次の **A**、**イ** に答えなさい。

ア **A** の名称として適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

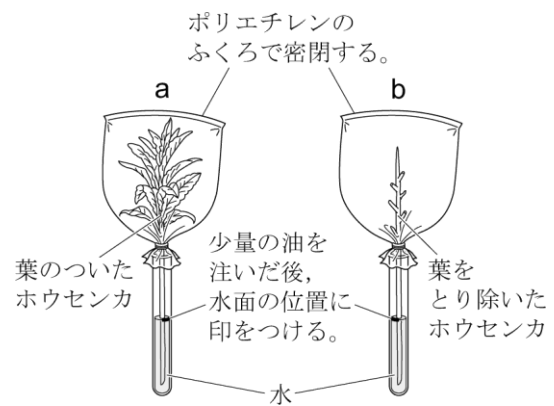
- 1 柱頭 2 花粉管 3 子房 4 胚珠

イ 受精によって子をつくる生殖を何というか、書きなさい。



問 2 右の図のように、2 本の試験管に水を入れ、葉のついたハウセンカをさしたものを **a**、葉をとり除いたハウセンカをさしたものを **b** とし、日の当たる場所に置いた。

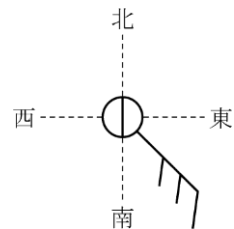
数時間後、それぞれの変化を調べたところ、**a** は水面の位置が下がってふくろの内側が水滴でくもったが、**b** はほとんど変化が見られなかった。 下線部のようになった理由を、植物のはたらきに着眼して、書きなさい。



問 3 気象の観測について、次の **A**、**イ** に答えなさい。

ア 右の図で表されている天気と風向および風力の組み合わせとして適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 くもり 北西 7 2 晴れ 北西 3
3 くもり 南東 7 4 晴れ 南東 3



イ 乾湿計を用いて、ある時刻の乾球温度と湿球温度を観測したところ、乾球温度は 18.0°C 、湿球温度は 16.0°C を示していた。図 1 は、湿度表の一部を、図 2 は、気温と飽和水蒸気量の関係の一部を表したものである。

観測した時刻の空気 1 m^3 にふくまれている水蒸気量は何 g か、小数第二位を四捨五入して求めなさい。

図 1

乾球温度 [$^{\circ}\text{C}$]	乾球温度と湿球温度の差[$^{\circ}\text{C}$]						
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
19	100	95	90	85	81	76	72
18	100	95	90	85	80	75	71
17	100	95	90	85	80	75	70
16	100	95	89	84	79	74	69
15	100	94	89	84	78	73	68

図 2

気温 [$^{\circ}\text{C}$]	飽和水蒸気量 [g/m^3]
19	16.3
18	15.4
17	14.5
16	13.6
15	12.8

問 4 右の図は、日本のある場所で春分の日の方、西の地平線に少しずついく太陽を模式的に表したものである。次のア、イに答えなさい。



ア 下の文は、同じ場所で春分の日から 3 か月後における、地平線に少しずつ太陽の位置と時刻について述べたものである。文中の ①，② に入る語の組み合わせとして適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

地平線に少しずつ太陽の位置は、春分の日と比べて ① 側に移動し、少しずつ時刻は ② なることで、昼の長さも変わる。

1 ① 北 ② 遅く

2 ① 南 ② 遅く

3 ① 北 ② 早く

4 ① 南 ② 早く

イ 昼の長さや太陽の南中高度が季節で異なるのはなぜか。その理由を公転という語を用いて書きなさい。

問 1	ア	
	イ	
問 2		
問 3	ア	
	イ	g
問 4	ア	
	イ	

問 1	ア	2
	イ	有性生殖
問 2	例	aの方がbよりも蒸散がさかんに行われたから。
問 3	ア	4
	イ	12.3 g
問 4	ア	1
	イ	例 地球が地軸を傾けたまま <u>公転</u> しているから。

問 1 ア…花粉は柱頭につくと、胚珠に向かって花粉管をのばす。イ…受精によらない生殖を無性生殖という。

問 2 蒸散は気孔で行われる。また、一般に気孔は葉に多くある。

問 3 ア…天気図の記号は、中央の記号(右図)が天気、矢のついている向きが風向、矢ばねの数が風力を、それぞれ表している。イ…図 1 から湿度は 80%とわかる。図 2 より、18℃のときの飽和水蒸気量は 15.4 g/m³なので、15.4 g/m³×0.80=12.32 g

問 4 ア…夏至の日(春分の日から3か月後)は、日の出も日の入りも北寄りになる。

○ 快晴	● 雨
① 晴れ	⊗ 雪
◎ くもり	

【過去問 2】

次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2021 年度)

問1 次のア～エのうち、アンモニアを示す化学式はどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

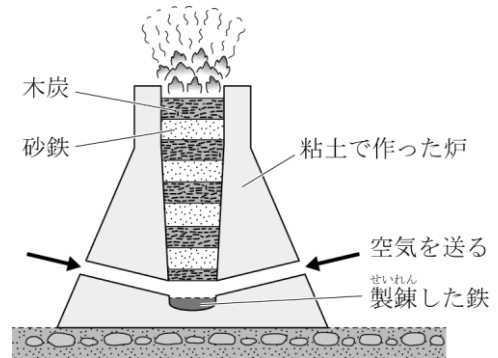
ア H_2

イ N_2

ウ NH_3

エ CO_2

問2 たたら製鉄は、日本古来の製鉄法で、右の図のように炉の中に砂鉄（酸化鉄）と木炭（炭素）を交互に入れ、空気を送り込みながら反応させます。次のア～エのうち、このときの化学変化について述べたものとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



ア 砂鉄は酸化されて鉄になり、木炭は還元されて二酸化炭素になる。

イ 砂鉄は酸化されて鉄になり、木炭は酸化されて二酸化炭素になる。

ウ 砂鉄は還元されて鉄になり、木炭は酸化されて二酸化炭素になる。

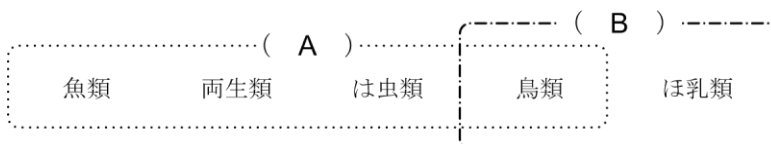
エ 砂鉄は還元されて鉄になり、木炭は還元されて二酸化炭素になる。

問3 次の文は、生殖細胞について述べたものです。下のア～エのうち、文中の（ X ）、（ Y ）にあてはまることばの組み合わせとして正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

生殖細胞がつくられるときに（ X ）とよばれる特別な細胞分裂が行われ、その結果できる生殖細胞の染色体の数は分裂前に比べて（ Y ）。

	ア	イ	ウ	エ
X	減数分裂	減数分裂	体細胞分裂	体細胞分裂
Y	2倍になる	半分になる	2倍になる	半分になる

問4 次の図は、セキツイ動物の子のうまれ方と体温を調節するしくみについてまとめたものです。下のア～エのうち、（ A ）、（ B ）にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



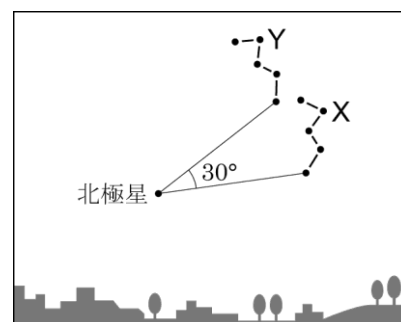
	A	B
ア	卵生	恒温動物
イ	卵生	変温動物
ウ	胎生	恒温動物
エ	胎生	変温動物

問5 岩石は、そのでき方やつくりによって分類できます。次のア～エのうち、岩石が正しく分類されているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

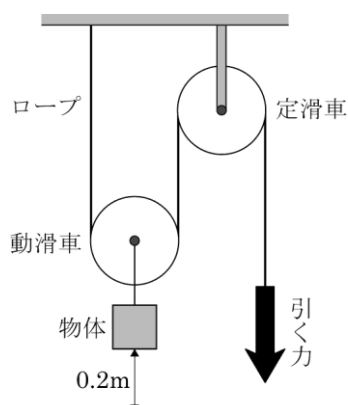
	ア	イ	ウ	エ
岩石	チャート	はんれい岩	ぎょうかいがん 凝灰岩	りゅうもんがん 流紋岩
分類	かせいがん 火成岩	しんせいがん 深成岩	かざんがん 火山岩	たいせきがん 堆積岩

問6 右の図のように、ある日の午後9時に、カシオペア座がXの位置に見えました。この日に、カシオペア座がYの位置に見えるのは何時ですか。最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 午後7時
イ 午後8時
ウ 午後10時
エ 午後11時



問7 次の図のような装置を用いて、10Nの重力がはたらいている物体を0.2mゆっくりと持ち上げました。このとき、次のア～エのうち、ロープを引く力の大きさと、ロープを引いた距離の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、ロープや動滑車、定滑車の重さ、摩擦は考えないものとします。



	ロープを 引く力の大きさ [N]	ロープを 引いた距離 [m]
ア	5	0.2
イ	5	0.4
ウ	10	0.2
エ	10	0.4

問8 ある家庭には、エアコン、電磁調理器 (IH調理器)、ドライヤーがあり、それぞれの消費電力と使用電圧は次の表のとおりです。エアコンと電磁調理器を使用したままドライヤーの電源を入れたとき、電気の供給が止まりました。この家庭で使用する事ができる最大の電流は何Aと考えられますか。最も適当なものを、下のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、エアコン、電磁調理器、ドライヤー以外の電化製品には電流が流れていないこととします。

電化製品	消費電力 [W]	使用電圧 [V]
エアコン	1200	200
電磁調理器	2300	100
ドライヤー	600	100

- ア 10A イ 20A ウ 30A エ 40A

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	
問 7	
問 8	

問 1	ウ
問 2	ウ
問 3	イ
問 4	ア
問 5	イ
問 6	エ
問 7	イ
問 8	ウ

問 2 酸化と還元

- ・物質が酸素と結びつく化学変化が酸化であり，酸化によってできる物質を酸化物という。
- ・酸化物から酸素をうばう化学変化が還元であり，酸化物を還元する物質は酸化される。
- ・酸化と還元は，1つの化学変化の中で，同時に起こる。

砂鉄（酸化鉄）は酸化物であり，木炭（炭素）によって還元されて鉄になる。木炭は酸化され，二酸化炭素になる。

問 5 チャートと凝灰岩は，堆積岩に分類される。チャートは，生物の死がいなどが堆積してできた岩石であり，凝灰岩は，火山からふき出した火山灰などが堆積してできた岩石である。はんれい岩と流紋岩は，火成岩に分類される。はんれい岩は等粒状組織をもつ深成岩で，有色鉱物の含まれる割合が比較的多く，黒っぽい色に見える。流紋岩は斑状組織をもつ火山岩で，無色鉱物の占める割合が多く，白っぽい色に見える。

問 6 星の日周運動

星は，地球の自転の影響で，天球上を1日に約1回転（約 360° ）移動する。1時間では， $360 \div 24 =$ 約 15° ずつ動いて見える。

北の空の星…北極星を中心に，反時計回りに動く。

東の空の星…東の地平線から、南の空に斜めに上るように動く。

南の空の星…東から南へと高くなり、南中すると、南から西へと低くなるように動く。

西の空の星…西の地平線へ、南の空から斜めに下るように動く。

カシオペア座は、北の空に見える星座であり、北極星を中心に、反時計回りに1時間に約 15° ずつ動いて見えるので、 X の位置から Y の位置へ、 30° 動いて見えるのは2時間後である。よって、午後9時に X の位置に見えていたカシオペア座は、午後11時に Y の位置に見える。

問8 電力【W】＝電圧【V】×電流【A】

エアコンの消費電力は 1200W、使用電圧は 200Vであるため、使用したときの電流の大きさは6 Aである。また、電磁調理器の消費電力は 2300W、使用電圧は 100Vであるため、使用したときの電流の大きさは、23Aである。この2つの電化製品は同時に使用できていたので、この家庭では、 $6 + 23 = 29$ Aは使用できる。ドライヤーの消費電力は 600W、使用電圧は 100Vであるため、使用したときの電流の大きさは、6 Aである。エアコンと電磁調理器を使用したままドライヤーを使うことはできなかった、すなわち、 $29 + 6 = 35$ Aは使用できないため、使用できる最大の電流の大きさは、選択肢のうちでは 30 Aと考えられる。

【過去問 3】

次は、守さんの学校で秋に行われた交通安全教室で配布された資料の一部である。守さんは資料の内容の下線部について興味をもった。下の問1，問2の問いに答えなさい。

(秋田県 2021 年度)

【資料】……運転手が a 危険を感じてからブレーキを踏むまでに時間がかかるなどの理由で、車は急に止まれない。また、暗い時間帯は歩行者が見えにくくなる。これから b 冬に近づくと、日の出は遅く日の入りは早くなるので、運転手も歩行者も注意が必要である。……

問1 下線部 a について、課題Ⅰを設定して実験Ⅰを行った。

【課題Ⅰ】刺激に対して反応する時間は、どのくらいか。

【実験Ⅰ】9人の生徒が輪になり手をつないだ。次に、図1のように、守さんは右手にストップウォッチを持ち、恵さんに右手首をにぎらせた。そして、守さんは左手で広子さんの右手をにぎると同時にストップウォッチをスタートさせた。c 右手をにぎられた人はすぐに左手でとなりの人の右手をにぎっていき、最後に、守さんは自分の右手首をにぎられたらすぐにストップウォッチを止めた。この実験を3回行ったところ、かかった時間はそれぞれ、2.52秒、2.61秒、2.16秒という結果になった。3回の結果をもとに平均値を求めた上で、d 手をにぎられてから反応するまでにかかった1人あたりの時間を計算した。

図1



① 次のうち、「手をにぎられた」という圧力の刺激を受けとる感覚器官はどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア 目 イ 鼻 ウ 耳 エ 舌 オ 皮膚^{ひふ}

② 下線部 c のような反応において、判断や命令などを行う脳やせきずいを何神経というか、書きなさい。

③ 下線部 d は何秒か、求めなさい。

問2 下線部 b について、課題Ⅱを設定して仮説を検証するための方法を考えた。

【課題Ⅱ】夜の長さは、夏と冬で異なるのか。

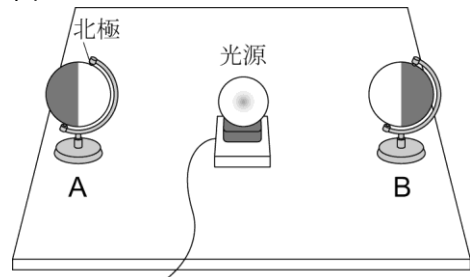
【仮説】秋田県の北緯 40° ，東経 140° の地点では、冬の方が夏よりも夜の長さが長いのではないか。

【方法】図2のように、太陽に見立てた光源と、地軸の傾きが同じ方向になるように地球儀A，Bを置き、e 地球の公転のモデルをつくる。

地球儀A，Bをそれぞれ秋田県が真夜中になるよう

にして考えるとき、(X) について、光源の光が当たっていない部分の長さを比べ、地球儀 (Y) の方が長ければ、仮説は正しいといえる。

図2



① 下線部 e によって生じる天体の見かけの動きを何というか、書きなさい。

- ② この方法で行う実験で、どのような結果が得られれば仮説が正しいといえるか。Xには「北緯 40° の緯線」か「東経 140° の経線」のいずれかを、Yには「A」か「B」のいずれかを、それぞれ書きなさい。

問 1	①	
	②	神経
	③	秒
問 2	①	
	②	X :
		Y :

問 1	①	才
	②	中枢 神経
	③	0.27 秒
問 2	①	年周運動
		X : 北緯 40° の緯線
	②	Y : B

問 1 ② 中枢神経以外の神経は、末しょう神経とよばれる。

- ③ 3回の実験の結果から、かかった時間の平均は、 $(2.52+2.61+2.16) \div 3 = 2.43$ 秒である。この実験では、守さんも右手首をにぎられるという刺激に対してストップウォッチを止めるという反応を行うので、人数にふくめる。よって、1人あたりの時間は、 $2.43 \div 9 = 0.27$ 秒となる。

問 2 ① 地球の公転による天体の見かけの動きが年周運動とよばれるのに対し、地球の自転による天体の見かけの動きを日周運動という。

- ② 北半球に位置する秋田県の北緯 40°，東経 140° の地点を考えるので、地球儀の北極が光源（太陽）の向きに傾いている A を夏，光源と反対向きに傾いている B を冬と見立てている。光源の光が当たっていない部分が夜に相当するので、この部分の長さを比べると、地軸が公転面に対して垂直な方向に対して傾いているため、北緯 40° の緯線では差が生じる。

【過去問 4】

次の文は、生徒と先生の会話の一部である。問1～問5に答えなさい。

(福島県 2021 年度)

生徒 先生、岩手県の陸前高田市で **X** のようすを撮影しました。

先生 太陽の一部がかくされていることがよくわかる、すばらしい写真ですね。福島市では天気が悪く、見ることはできませんでした。どのようにして撮影したのですか。



生徒が撮影した写真

生徒 太陽の光は非常に強いので、太陽を直接見ないように注意しながら、雲がかかったときに撮影しました。ほかの天体とちがってずいぶん大きく見えるので、デジタルカメラで撮影しました。

先生 確かに太陽は大きく見えますね。実際の太陽の大きさはどれくらいか覚えていますか。

生徒 地球よりずっと大きいですね。授業で太陽系のスケールモデルをつくったときに、**a 太陽と地球の大きさを比べたので覚えています。**

先生 ところで、**X** は地球と太陽と月がどのような位置関係のときに起こりますか。

生徒 **Y** の順で一直線に並んでいるときに起こると思います。ということは、このときの月は、**Z** だったということになりますか。

先生 そのとおりです。そういえば、この日は夏至の日でもありましたね。実は、**b 夏至の日の太陽の南中高度から、その場所の緯度を求めることができますよ。**

生徒 そうなのですか。緯度によっても太陽の南中高度がちがうのですね。ということは、陸前高田市と福島市では、**c 昼の長さもちがうのでしょうか。**

先生 どうでしょうか。考えてみましょう。

問1 文中の**X**にあてはまることばを漢字2字で書きなさい。

問2 文中の**Y**、**Z**にあてはまることばの組み合わせとして最も適切なものを、右の**ア～カ**の中から1つ選びなさい。

	Y	Z
ア	地球, 太陽, 月	満月
イ	地球, 太陽, 月	新月
ウ	太陽, 地球, 月	満月
エ	太陽, 地球, 月	新月
オ	太陽, 月, 地球	満月
カ	太陽, 月, 地球	新月

問3 下線部**a**について、太陽の直径を約2mとしたとき、地球の直径を表すものとして最も適切なものを、次の**ア～カ**の中から1つ選びなさい。

ア バスケットボールの直径 (23.2cm)

イ 野球ボールの直径 (7.2cm)

ウ 卓球ボールの直径 (4.0cm)

エ 1円玉の直径 (2.0cm)

オ 5円玉の穴の直径 (0.5cm)

カ メダカの卵の直径 (0.1cm)

問4 下線部 **b** について、生徒が写真を撮影した場所における夏至の日の太陽の南中高度は 74.3° であった。撮影した場所の緯度を求めなさい。ただし、地球は公転面に対して垂直な方向から地軸を 23.4° 傾けて公転しているとする。

問5 下線部 **c** について、次の文は、日本列島付近の緯度の異なる2地点における昼の長さについて述べたものである。①、②にあてはまることばの組み合わせとして最も適切なものを、右の **ア～ク** の中から1つ選びなさい。

緯度の低い場所と比べて、緯度の高い場所における夏至の日の昼の長さは **①**。

また、緯度の低い場所と比べて、緯度の高い場所における秋分の日の昼の長さは **②**。

	①	②
ア	長い	長い
イ	長い	短い
ウ	長い	変わらない
エ	短い	長い
オ	短い	短い
カ	短い	変わらない
キ	変わらない	長い
ク	変わらない	短い

問1	
問2	
問3	
問4	北緯 度
問5	

問1	日食
問2	力
問3	エ
問4	北緯 39.1 度
問5	ウ

問3 太陽の直径(約140万km)は、地球の直径(約1万3000km)の約109倍である。太陽の直径を約2m(200cm)としたとき、地球の直径は、 $\frac{200}{109}=1.83\cdots$ より1.8cmである。この値に最も近いのは、
1円玉の直径になる。

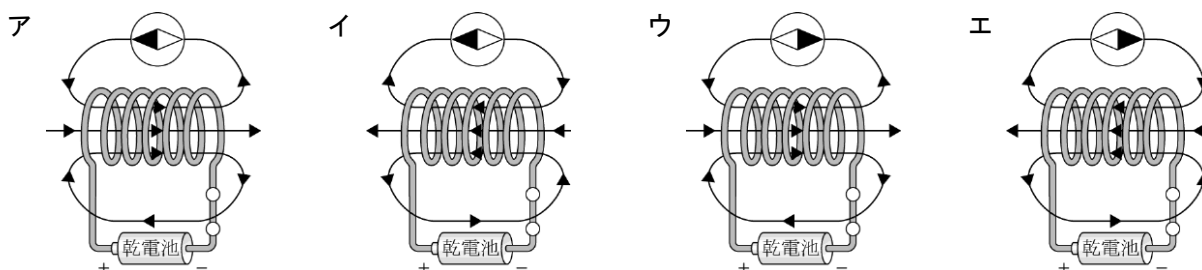
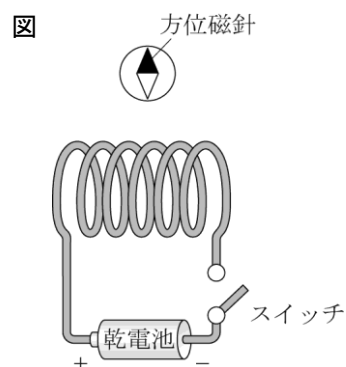
問4 夏至の日の南中高度について、夏至の日の南中高度 $=90^\circ - (\text{撮影した場所の緯度} - 23.4^\circ)$ の関係が成り立つ。撮影した場所の緯度を x とすると、 $90^\circ - (x - 23.4^\circ) = 74.3^\circ$ となるから、 $x = 39.1^\circ$ である。

【過去問 5】

次の問1～問4に答えなさい。

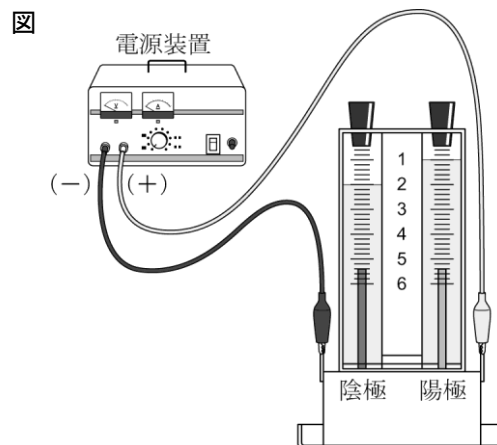
(茨城県 2021 年度)

問1 掃除機や扇風機などにはモーターが使用され、モーターの回転には電磁石が使われている。電磁石のしくみを調べるために、図のようにコイルと乾電池を用いて実験を行った。スイッチを入れて電流を流したところ、方位磁針が一定の向きを指して静止した。このとき、方位磁針が指した向きとコイルのまわりの磁力線を模式的に表した図として正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、方位磁針の黒く塗られている側がN極である。



問2 物質の表面に金属をめっきするときなど、電気分解の技術を用いて、さまざまな製品が作られている。水酸化ナトリウムを溶かした水を装置上部まで満たして電気分解し、図のように気体が集まったところで実験を終了した。陰極で発生した気体の性質として正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

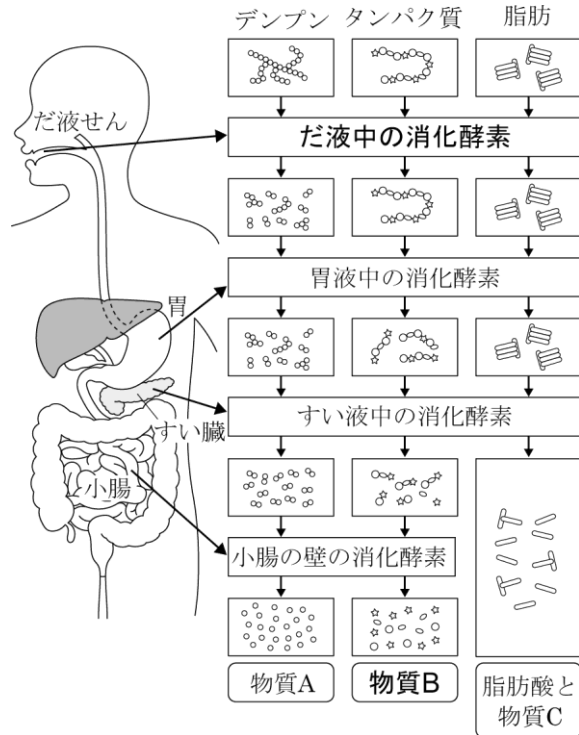
- ア 発生した気体に、赤インクをつけたろ紙を近づけるとインクの色が消える。
- イ 発生した気体に、マッチの火を近づけると音を立てて気体が燃える。
- ウ 発生した気体に、水でぬらした青色リトマス紙をかざすと赤色になる。
- エ 発生した気体に、火のついた線香を入れると線香が激しく燃える。



問3 太郎さんは家庭科の授業で、食物に含まれている栄養について学び、ヒトがどのように養分を消化しているかについて興味をもった。図はさまざまな養分がいろいろな消化酵素のはたらきによって、どのような物質に分解されるかを表している。だ液中の消化酵素と物質Bの組み合わせとして正しいものを、次のア～カの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

	だ液中の消化酵素	物質B
ア	アミラーゼ	モノグリセリド
イ	ペプシン	モノグリセリド
ウ	アミラーゼ	ブドウ糖
エ	ペプシン	ブドウ糖
オ	アミラーゼ	アミノ酸
カ	ペプシン	アミノ酸

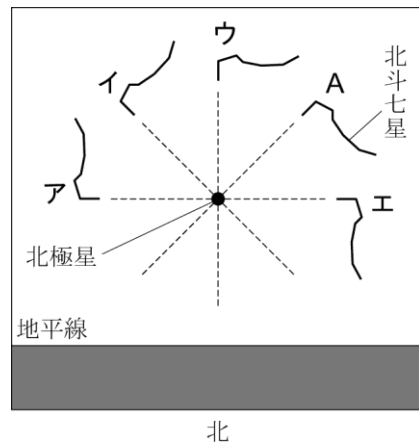
図



問4 花子さんが、ある日の午後10時に茨城県内のある地点で北の空を観察したところ、Aの位置に北斗七星が見えた。図は、北極星と北斗七星との位置関係を模式的に表したものである。

同じ地点で、3か月後の午後7時に北の空を観察したとき、北斗七星はどの位置に見えと考えるか。最も適当なものを、図のA～Eの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

図



問1	
問2	
問3	
問4	

問 1	エ
問 2	イ
問 3	オ
問 4	ウ

問 1 コイル内部の磁界の向きと電流の流れる向きの関係は、右図のように表される。この向きを正しく表しているものは、イとエである。さらに、方位磁針のN極の向きは磁界の向きと一致するため、正しいものはエとなる。



問 2 水を電気分解すると、陰極側に水素、陽極側に酸素が、2 : 1 の体積の比で発生する。水素にマッチの火を近づけると音を立てて燃える。なお、純粋な水には電気が流れないため、この実験では水に水酸化ナトリウムを溶かすことで電気が流れるようにしている。

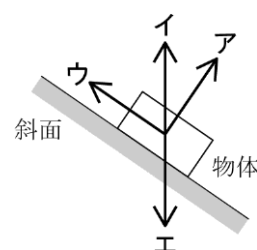
問 3 ペプシンは胃液中の消化酵素で、タンパク質に作用してより細かく分解する。デンプンがだ液中の消化酵素や小腸の壁の消化酵素などによって分解されてできた物質Aはブドウ糖を、脂肪がすい液中の消化酵素などでより細かくなってできた物質Cはモノグリセリドを、それぞれ表している。

問 4 北の空では、北極星を中心として星がそのまわりを1か月に約 30° 、1時間に約 15° 、それぞれ反時計回りに移動して見える。よって、ある日の午後10時から、3か月後 ($+90^\circ$) の午後7時 (-45°) に観察した北斗七星は、Aの位置から反時計回りに $90 - 45 = 45^\circ$ 移動していると考えられる。

【過去問 6】

次の問 1 から問 8 に答えなさい。

(栃木県 2021 年度)



問 1 次のうち、化学変化はどれか。

- ア 氷がとける。 イ 食塩が水に溶ける。
ウ 砂糖がこげる。 エ 熱湯から湯気が出る。

問 2 右の図において、斜面上に置かれた物体にはたらく垂直抗力の向きは、ア、イ、ウ、エのうちどれか。

問 3 次のうち、惑星はどれか。

- ア 太陽 イ 地球 ウ 彗星 エ 月

問 4 ヒトのだ液などに含まれ、デンプンの分解にはたらく消化酵素はどれか。

- ア リパーゼ イ ペプシン ウ アミラーゼ エ トリプシン

問 5 ^{かみなり}雷 は、雲にたまった静電気が空気中を一気に流れる現象である。このように、たまった電気が流れ出したり、空間を移動したりする現象を何というか。

問 6 地球内部の熱などにより、地下で岩石がどろどろにとけているものを何というか。

問 7 受精卵が細胞分裂をして成長し、成体となるまでの過程を何というか。

問 8 砂糖 40 g を水 160 g に溶かした砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	
問 7	
問 8	%

問1	ウ
問2	ア
問3	イ
問4	ウ
問5	放電
問6	マグマ
問7	発生
問8	20 %

問1 ア、イ、エでは、それぞれの物質をつくる粒子の種類は変わっていない。ウは、砂糖の分子が変化して炭となっている。

問2 この図では、斜面が物体を垂直に押す力が垂直抗力である。したがって、その向きとしてはアが当てはまる。なお、この図では、矢印の始点はいずれも物体の中心からえがかれているが、実際の垂直抗力は斜面と物体が接している部分からはたらく。

問3 アは恒星、エは衛星である。

問6 地下で岩石がとけているものをマグマという。マグマが地上に流れ出たものは溶岩とよばれる。

問8 溶液の質量パーセント濃度は、 $\frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{溶質の質量}[\text{g}] + \text{溶媒の質量}[\text{g}]} \times 100$ で求められる。

ここでは、砂糖（溶質）40 g を水（溶媒）160 g に溶かしているので、 $\frac{40}{40+160} \times 100 = 20\%$

【過去問 7】

次の問1～問4に答えなさい。

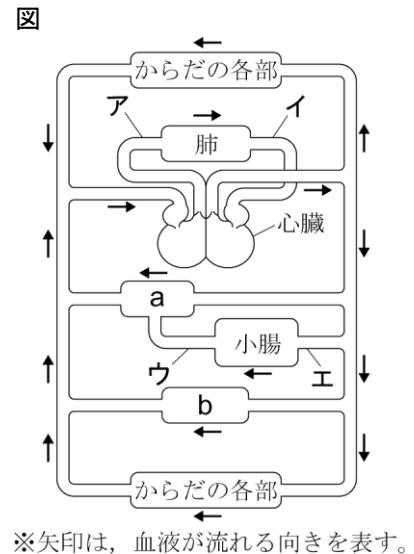
(群馬県 2021 年度)

問1 図は、ヒトの体内における血液の循環のようすを模式的に示したものである。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 図中のア～エはそれぞれ血管の一部分を示している。養分を最も多く含む血液が流れる血管はどの部分か、最も適切なものを、図中のア～エから選びなさい。
- (2) 次の文は、アンモニアの排出について述べたものである。文中の ①，② に当てはまる器官の組み合わせとして正しいものを、下のア～エから選びなさい。

細胞の活動によってアミノ酸が分解されて生じた有害な物質であるアンモニアは、図の a で示された ① で無害な尿素に変えられる。尿素は、図の b で示された ② で血液から取り出されて、尿として体外に排出される。

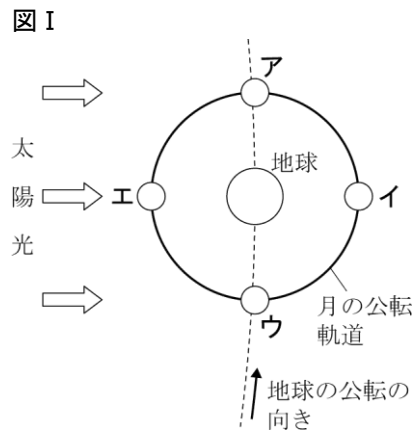
- ア [① 肝臓 ② ぼうこう イ [① 肝臓 ② じん臓]
ウ [① じん臓 ② ぼうこう エ [① じん臓 ② 肝臓]



問2 図Iは、地球と月の位置関係を模式的に示したものである。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 群馬県のある地点で、月を観察したところ、満月が見えた。このときの月の位置として最も適切なものを、図I中のア～エから選びなさい。
- (2) (1)の観察を行った1週間後、群馬県の同じ地点で月を観察したところ、月が図IIのような形に見えた。月が図IIのような形に見えるのは、いつごろのどの方角の空だと考えられるか、最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。

- ア 夕方の東の空 イ 夕方の南の空
ウ 明け方の南の空 エ 明け方の西の空



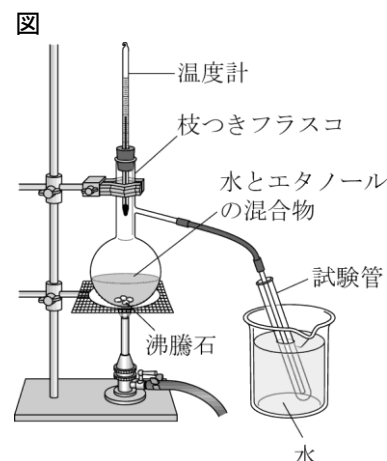
問3 物質の状態変化について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 液体のろうをビーカーの中に入れ、常温でゆっくり冷やしていくと固体になった。このとき、ろうの体積と質量はどのように変化したか、適切なものを、次のア～ウからそれぞれ選びなさい。

- ア 増加した イ 減少した ウ 変化しなかった

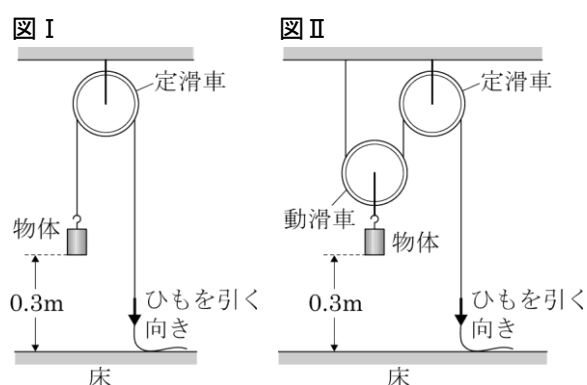
- (2) 図のような装置で、水とエタノールの混合物を弱火で加熱し、温度計で温度を確認しながら試験管を交換して、3本の試験管にそれぞれ同量の液体を集めた。3本の試験管のうち、集めた液体に火を近づけたときに最も長い時間燃えると考えられるものを、次のア～ウから選びなさい。

	試験管	液体を集めたときに 温度計が示した温度の範囲
ア	1本目	72～80℃
イ	2本目	80～88℃
ウ	3本目	88～96℃



- 問4 図Ⅰ、図Ⅱのように2種類の方法で、滑車を用いて質量300gの物体を床から0.3mの位置までゆっくりと一定の速さで引き上げた。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、滑車やひもの摩擦、滑車やひもの重さ、ひもの伸び縮みは考えないものとする。

- (1) 図Ⅰの方法で物体を引き上げたとき、ひもを引く力がした仕事はいくらか、書きなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。



- (2) 次のア～ウのうち、図Ⅰの方法と図Ⅱの方法を比較したときに、図Ⅰの方法の方が図Ⅱの方法より大きくなるものとして適切なものを、選びなさい。

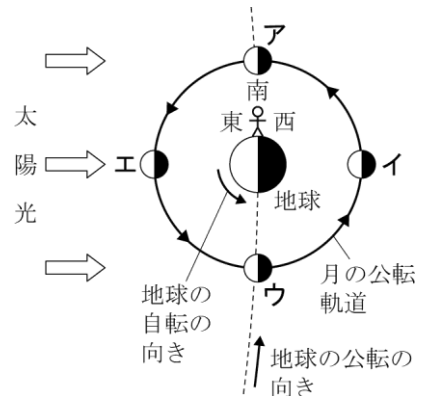
- ア ひもを引く力の大きさ イ ひもを引く距離
ウ ひもを引く力がした仕事の大きさ

問1	(1)				
	(2)				
問2	(1)				
	(2)				
問3	(1)	体積		質量	
	(2)				
問4	(1)	J			
	(2)				

問 1	(1)	ウ			
	(2)	イ			
問 2	(1)	イ			
	(2)	ウ			
問 3	(1)	体積	イ	質量	ウ
	(2)	ア			
問 4	(1)	0.9 J			
	(2)	ア			

問 1 (1) 食物は、消化器官で消化酵素によって分解される。分解されてできた養分の多くは、小腸の柔毛から吸収され、毛細血管やリンパ管に入る。小腸を通る毛細血管は集まり、肝臓に養分を運ぶ門脈という血管になる。図では、矢印が血液の流れる向きを表しているので、小腸に血管でつながった **a** が肝臓であり、**ウ** が養分を最も多く含む血液が流れる血管である。

問 2 (1), (2) 月は、太陽の光が当たる部分が明るく見える。したがって、図 I では左側から太陽の光が当たるので、月は **イ** の位置にあるときに地球から満月に見える。その後、地球の公転の向きと同様に（この図では反時計回りに）公転して、**ア** の位置にいくと図 II のような下弦の月になる。群馬県は北半球にあるので、下弦の月が観察される位置から見た **ア** の方角は南である。地球の自転の向きも、公転の向きと同じ反時計回りであるので、下弦の月が観察される位置では、東側から太陽の光が届いている。つまり、図 II の月は、明け方の南の空に見えている。



問 3 (2) 水の沸点は 100°C 、エタノールの沸点は約 78°C である。したがって、1 本目の試験管に集まる、 80°C までに出てくる気体にはエタノールの蒸気が多く含まれており、その気体を冷やして得られた液体に最も多くのエタノールが含まれる。よって、この試験管に集めた液体に火を近づけたとき、最も長い時間燃えると考えられる。

問 4 (1) 300 g の物体にはたらく重力の大きさは 3 N である。定滑車を用いる場合、物体にはたらく重力と同じ大きさの力で、物体を引き上げたのと同じ距離 (0.3 m) だけひもを引くことになるので、ひもを引く力がした仕事は、 $3\text{ N} \times 0.3\text{ m} = 0.9\text{ J}$ となる。

(2) 図 II のように動滑車を 1 つ使って図 I と同じ高さまで物体を引き上げると、物体を引き上げるのに必要な力の大きさは半分の 1.5 N に、物体を引き上げるためにひもを引く距離は 2 倍の 0.6 m となる。したがって、図 II の方法でのひもを引く力がした仕事の大きさも、 $1.5\text{ N} \times 0.6\text{ m} = 0.9\text{ J}$ となり、図 I の方法と変わらない。このように、道具を使っても同じ状態になるまでの仕事の大きさが変わらないことは、仕事の原理とよばれる。

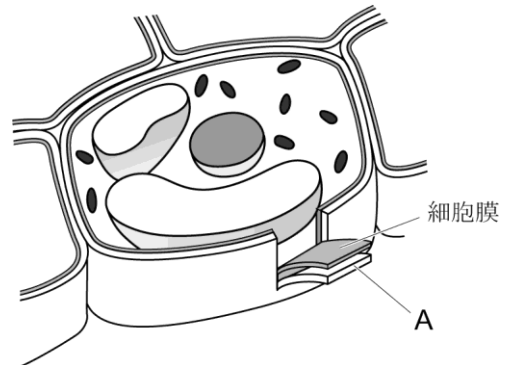
【過去問 8】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(千葉県 2021 年度)

- 問 1 植物の細胞には、図 1 のように、細胞膜の外側に厚く丈夫なつくりである A があり、植物の体を支えたり、体の形を保ったりするのに役立っている。A を何というか、その名称を書きなさい。

図 1



- 問 2 次の文章中の に共通してあてはまる最も適切なことばを書きなさい。

地球は、数千億個の恒星などの集まりである 系の中にある。 系は、うずをまいたうすい円盤状（レンズ状）の形をしている。

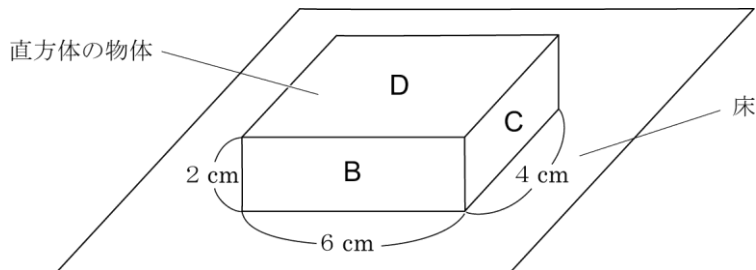
- 問 3 水にとかしても陽イオンと陰イオンに分かれない物質として最も適切なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 塩化水素 イ 水酸化ナトリウム ウ 塩化銅 エ 砂糖（ショ糖）

- 問 4 図 2 のように、質量 120 g の直方体の物体が床の上にある。この物体の面 B～D をそれぞれ下にして床に置いたとき、床にはたらく圧力の大きさが最大となる置き方として最も適切なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

- ア 面 B を下にして置く。
イ 面 C を下にして置く。
ウ 面 D を下にして置く。
エ 面 B～D のどの面を下にしても圧力の大きさは変わらない。

図 2



問 1	
問 2	系
問 3	
問 4	

問 1	細胞壁
問 2	銀河 系
問 3	エ
問 4	イ

問 2 銀河系のさらに外に数多く存在する恒星の大集団を銀河とよぶ。

問 3 水にとかしたときに陽イオンと陰イオンに分かれる物質を電解質，分されない物質を非電解質といい，電解質の水溶液には電流が流れる。

問 4 圧力【Pa】＝ $\frac{\text{力の大きさ【N】}}{\text{力がはたらく面積【m}^2\text{】}}$ より，力がはたらく面積が小さいほど圧力は大きくなることがわかる。
それぞれの面の面積の大きさは面C<面B<面Dなので，最も面積が小さい面Cを下にして置くときに圧力の大きさが最大となる。

【過去問 9】

生徒が、毎日の暮らしの中で気付いたことを、科学的に探究しようと考え、自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の各問に答えよ。

(東京都 2021 年度)

＜レポート1＞ しらす干しに混じる生物について

食事の準備をしていると、しらす干しの中にはイワシの稚魚だけではなく、エビのなかまやタコのなかまが混じっていることに気付いた。しらす干しは、製造する過程でイワシの稚魚以外の生物を除去していることが分かった。そこで、除去する前にどのような生物が混じっているのかを確かめることにした。

しらす漁の際に捕れた、しらす以外の生物が多く混じっているものを購入し、それぞれの生物の特徴を観察し、表1のように4グループに分類した。

表1

グループ	生物
A	イワシ・アジのなかま
B	エビ・カニのなかま
C	タコ・イカのなかま
D	二枚貝のなかま

問1 ＜レポート1＞から、生物の分類について述べた次の文章の ① と ② にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

表1の4グループを、セキツイ動物とそれ以外の生物で二つに分類すると、セキツイ動物のグループは、①である。また、^{なんたいどうぶつ}軟体動物とそれ以外の生物で二つに分類すると、軟体動物のグループは、②である。

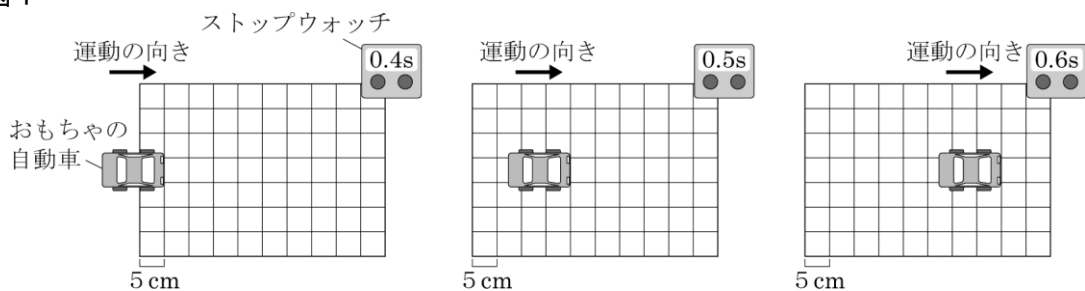
- | | | | | |
|---|-----|-------|-------|---------|
| ① | ア A | イ AとB | ウ AとC | エ AとBとD |
| ② | ア C | イ D | ウ CとD | エ BとCとD |

＜レポート2＞ おもちゃの自動車の速さについて

ぜんまいで動くおもちゃの自動車で弟と遊んでいたときに、本物の自動車の速さとの違いに興味をもった。そこで、おもちゃの自動車が運動する様子をビデオカメラで撮影し、速さを確かめることにした。

ストップウォッチのスタートボタンを押すと同時におもちゃの自動車を走らせて、方眼紙の上を運動する様子を、ビデオカメラの位置を固定して撮影した。おもちゃの自動車が運動を始めてから0.4秒後、0.5秒後及び0.6秒後の画像は、図1のように記録されていた。

図1



問2 <レポート2>から、おもちゃの自動車が運動を始めて 0.4 秒後から 0.6 秒後までの平均の速さとして適切なものは、次のうちではどれか。

ア 2.7km/h

イ 5.4km/h

ウ 6.3km/h

エ 12.6km/h

<レポート3> プラスチックごみの分別について

ペットボトルを資源ごみとして分別するため、ボトル、ラベル、キャップに分けて水を入れた洗いおけの中に入れた。すると、水で満たされたボトルとラベルは水に沈み、キャップは水に浮くことに気付いた。ボトルには、図2の表示があったのでプラスチックの種類はPETであることが分かったが、ラベルには、プラスチックの種類の表示がなかったため分からなかった。そこで、ラベルのプラスチックの種類を調べるため食塩水を作り、食塩水への浮き沈みを確かめることにした。



水 50cm³ に食塩 15 g を加え、体積を調べたところ 55cm³ であった。この食塩水に小さく切ったラベルを、空気の泡が付かないように全て沈めてから静かに手を放した。すると、小さく切ったラベルは食塩水に浮いた。

また、ペットボトルに使われているプラスチックの種類を調べたところ、表2のうちの、いずれかであることが分かった。

表2

プラスチックの種類	密度 [g/cm ³]
ポリエチレンテレフタレート	1.38～1.40
ポリスチレン	1.05～1.07
ポリエチレン	0.92～0.97
ポリプロピレン	0.90～0.92

問3 <レポート3>から、食塩水に浮いたラベルのプラスチックの種類として適切なものは、下のア～エのうちではどれか。

ただし、ラベルは1種類のプラスチックからできているものとする。

ア ポリエチレンテレフタレート

イ ポリスチレン

ウ ポリエチレン

エ ポリプロピレン

<レポート4> 夜空に見える星座について

毎日同じ時刻に戸じまりをしていると、空に見える星座の位置が少しずつ移動して見えることに気付いた。そこで、南の空に見られるオリオン座の位置を、同じ時刻に観察して確かめることにした。

方位磁針を使って東西南北を確認した後、午後10時に地上の景色と共にオリオン座の位置を記録した。11月15日から1か月ごとに記録した結果は、図3のようになり、1月15日のオリオン座は真南に見えた。

図3



問4 <レポート4>から、2月15日にオリオン座が真南に見える時刻として適切なものは、次のうちではどれか。

ア 午前0時頃

イ 午前2時頃

ウ 午後6時頃

エ 午後8時頃

問1	①	②
	ア イ ウ エ	ア イ ウ エ
問2	ア イ ウ エ	
問3	ア イ ウ エ	
問4	ア イ ウ エ	

問1	①	②
	ア	ウ
問2	ウ	
問3	イ	
問4	エ	

問1 Aはセキツイ動物の魚類，Bは節足動物の甲殻類，C・Dは軟体動物に分類される。

問2 0.4秒後から0.6秒後までに自動車は $5\text{ cm} \times 7\text{ マス} = 35\text{ cm}$ 進んでいるので，平均の速さは，
 $35\text{ cm} \div 0.2\text{ 秒} = 175\text{ cm/s} = 6.3\text{ km/h}$

問3 水 50 cm^3 (50 g)に食塩 15 g を加えた食塩水の体積が 55 cm^3 なので，その密度は，
 $(50+15)\text{ g} \div 55\text{ cm}^3 = 1.18\cdots\text{ g/cm}^3$ ラベルは水に沈むが食塩水には浮くので，ラベルの密度は水の密度より大きく，食塩水の密度より小さいことがわかる。

問2 星の年周運動では，東から西へ1か月で約 30° 動き，日周運動では，東から西へ1時間に約 15° 動く。

オリオン座は1月15日の午後10時に南中しているので，その位置から西へ 30° 移動した2月15日では2時間前の午後8時に南中する。

【過去問 10】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2021 年度)

問1 地震に関する説明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。

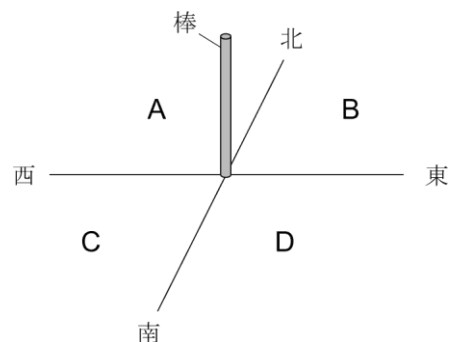
- 1 マグニチュードの値が1大きくなると、地震によって放出されるエネルギーは約1000倍になる。
- 2 現在、日本における震度は1から7まであり、震度5と震度6はそれぞれ強と弱があるため全部で9段階に分けられている。
- 3 地震が起こると、震源ではまず初期微動を伝える波が発生し、しばらく時間がたってから主要動を伝える波が発生する。
- 4 小さなゆれを観測してから大きなゆれを観測するまでの時間は、一般的に震源から遠い場所ほど長い。

問2 次の□は、Kさんが火成岩について調べ、まとめたものである。文中の(X), (Y)にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

火成岩は、マグマが地表や地表付近で急に冷えてできた火山岩と、マグマが地下深くで長い時間をかけて冷えてできた深成岩に分けられる。深成岩は(X)構造をもち、その中でも(Y)はセキエイやチヨウ石のような無色や白色の鉱物を多くふくむ。

- 1 X : 肉眼で見分けられる程度の大きさの鉱物が集まっている
Y : 花こう岩
- 2 X : 肉眼で見分けられる程度の大きさの鉱物が集まっている
Y : はんれい岩
- 3 X : 肉眼ではわからないほど小さな粒の集まりの中に、比較的大きな鉱物が散らばっている
Y : 花こう岩
- 4 X : 肉眼ではわからないほど小さな粒の集まりの中に、比較的大きな鉱物が散らばっている
Y : はんれい岩

問3 神奈川県内のある水平な場所で、右の図のように、東西と南北の方向に十分長い2本の直線を引き、その交点に地面と垂直に棒を立て、太陽の光が棒に当たることでできる影の長さや動きを記録した。観察は春分の日、夏至の日、秋分の日、冬至の日に、それぞれ1日を通して行った。この観察の結果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。ただし、2本の直線で区切られた4つの部分をそれぞれA、B、C、Dとする。



- 1 春分の日には、棒の影が時間とともにBからAに移動した。
- 2 夏至の日には、棒の影がCやDにできる時間帯があった。
- 3 昼の12時における棒の影の長さは、観察した4日のうち、秋分の日が最も長かった。
- 4 午前8時における棒の影の長さは、観察した4日のうち、冬至の日が最も短かった。

問 1	①	②	③	④
問 2	①	②	③	④
問 3	①	②	③	④

問 1	4
問 2	1
問 3	2

問 1 初期微動継続時間

小さなゆれ（初期微動）を引き起こすP波と、大きなゆれ（主要動）を引き起こすS波の速さはどちらも一定なので、小さなゆれを観測してから大きなゆれを観測するまでの時間（初期微動継続時間）は、一般に、震源からの距離に比例して長くなる。

問 2 深成岩はマグマが地下深くで長い時間をかけて冷えてできるため、一つひとつの結晶が大きくなる（等粒状組織）。はんれい岩は黒っぽい深成岩である。

問 3 1…春分の日影は、AからBに移動する。3…昼の12時の影の長さが最も長いのは、南中高度が最も低い冬至の日である。4…午前8時の時点で太陽高度が最も低い冬至の日、影の長さが最も長くなる。

【過去問 11】

太陽系とその天体について、次の問1～問3に答えなさい。

(新潟県 2021 年度)

問1 太陽の表面温度として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 3000℃ イ 6000℃ ウ 30000℃ エ 60000℃

問2 太陽系について述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 衛星を持つ惑星は、地球以外にはない。 イ 大気を持つ惑星は、地球だけである。
ウ 小惑星は、火星と木星の間に多く存在する。 エ 海王星は、地球型惑星である。

問3 ある年の4月から9月にかけて、
日本のある場所で、金星のようすを
観察した。図1は、この年の4月から
9月の太陽、金星、地球の位置関係を
模式的に表したものである。この図
をもとにして、次の①～③の問いに
答えなさい。

図1

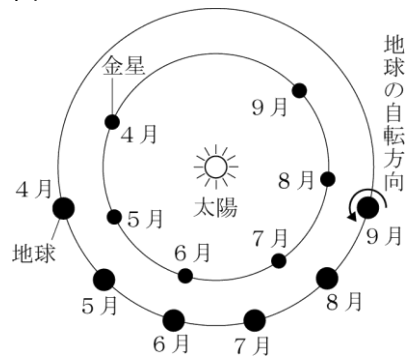
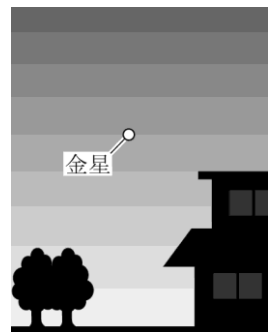


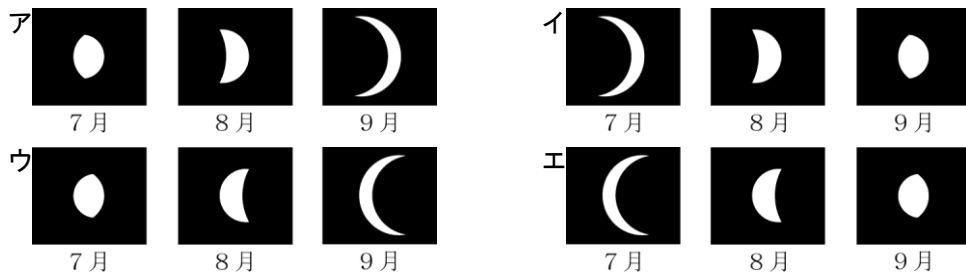
図2



① 図2は、この年の4月10日のある時間に、この場所で、金星を撮影したものである。金星を撮影した時間と見た方向を述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 明け方に、西の空に見えた。 イ 明け方に、東の空に見えた。
ウ 夕方に、西の空に見えた。 エ 夕方に、東の空に見えた。

② この年の7月から9月にかけて、この場所で、同倍率の望遠鏡で金星を観察すると、どのように見られるか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、金星の形は白色の部分で、肉眼で見たときのように上下左右の向きを直して示してある。



③ 金星は、真夜中に見ることができない。その理由を、「公転」という用語を用いて書きなさい。

問 1				
問 2				
問 3	①		②	
	③			

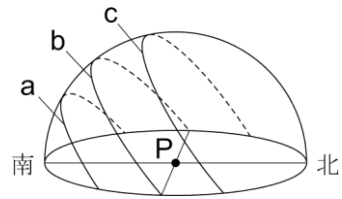
問 1	イ			
問 2	ウ			
問 3	①	ウ	②	エ
	③	例 金星は、地球の内側を公転しているため。		

- 問 3** ① 金星は、地球の内側を公転する内惑星であり、地球から観察すると太陽に近い方向に見えるため、観察できる時間帯と方位は、明け方の東の空（明けの明星）か、夕方の西の空（宵（よい）の明星）のどちらかである。日本からの観察のようすを表している図 1 において、4 月の地球の位置と太陽を線で結ぶと、この線の太陽の方向が、昼の南の空の方向となる。この日の夕方、午後 6 時頃の南の空の方向は、昼の南の空の方向を表す線の方向から地球の自転方向に約 90° 回転した（24 時間で 360° 回転するので、6 時間では 90° 回転する）方向となり、このとき、南西の空に金星が見える。
- ② 7 月～9 月の地球の位置と金星の位置を比べると、公転周期が地球よりも短い金星は、地球から少しずつ離れ、太陽の後ろ側に回り込むように移動している。このため、金星は、地球からは少しずつ小さくなるように見えるとともに、太陽の光が当たる部分が多く見えるようになる。また、この期間ではいずれも明け方の東の空に見えるので、金星に太陽の光が当たる部分は、選択肢の図中では左側から光が当たるように観察される。
- ③ 地球の観察地点が真夜中となるとき、地球をはさんで太陽と反対の方向に位置する天体が、真夜中に見ることのできる天体である。公転の軌道から、内惑星はそのような位置にはならない。

【過去問 12】

図1のa～cの線は、日本の北緯 35° のある地点Pにおける、春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの日の太陽の動きを透明半球上で表したものである。また、図2は、太陽と地球および黄道付近にある星座の位置関係を模式的に示したもので、A～Dは、春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの日の地球の位置を表している。あとの問いに答えなさい。

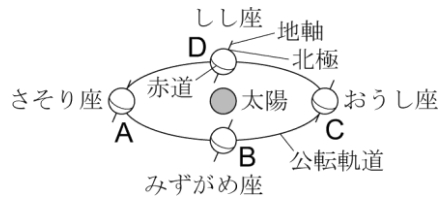
図1



(富山県 2021 年度)

問1 図1において、夏至の日の太陽の動きを表しているのはa～cのどれか。また、図2において、夏至の日の地球の位置を表しているのはA～Dのどれか。それぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

図2



問2 図2において、地球がCの位置にある日の日没直後に東の空に見える星座はどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

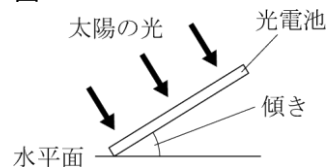
ア しし座 イ さそり座 ウ みずがめ座 エ おうし座

問3 ある日の午前0時に、しし座が真南の空に見えた。この日から30日後、同じ場所で、同じ時刻に観察するとき、しし座はどのように見えるか。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。

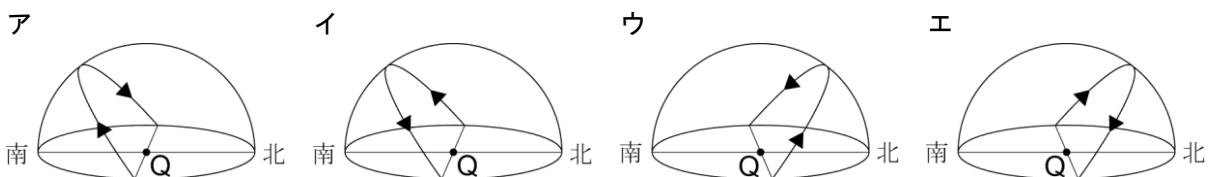
ア 30日前よりも東寄りに見える。 イ 真南に見え、30日前よりも天頂寄りに見える。
ウ 30日前よりも西寄りに見える。 エ 真南に見え、30日前よりも地平線寄りに見える。

問4 図3のように、太陽光発電について調べる実験を行ったところ、太陽の光が光電池に垂直に当たる傾きにしたときに流れる電流が最も大きくなった。夏至の日の地点Pにおいて、太陽が南中するときに、太陽の光に対して垂直になるように光電池を設置するには傾きを何度にするべきか、求めなさい。ただし、地球の地軸は公転面に対して垂直な方向から 23.4° 傾いているものとする。また、図3は実験の装置を模式的に表したものである。

図3



問5 南緯 35° のある地点Qにおける、ある日の天球上の太陽の動き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。



問 1	太陽の動き	
	地球の位置	
問 2		
問 3		
問 4	度	
問 5		

問 1	太陽の動き	C
	地球の位置	A
問 2	エ	
問 3	ウ	
問 4	11.6 度	
問 5	ウ	

問 1 北半球での太陽の軌道

- ・夏至の日…もっとも北寄りとなり，昼の長さがもっとも長い。
- ・冬至の日…もっとも南寄りとなり，昼の長さがもっとも短い。
- ・春分の日，秋分の日…太陽は真東から上り，真西に沈む。昼と夜の長さが同じ。

問 2 C の位置にあるとき，真夜中の南の空に見えるのがおうし座である。地球は北極側からみて反時計回りに自転しているので，おうし座は，日没直後には東の空に見える。

問 3 同じ場所，同じ時刻に観察される星は，地球の公転の影響で，東から西へ 1 か月で約 30° 動いて見える（星の年周運動）。

問 4 北半球における夏至の日の南中高度は， $90^\circ - (\text{観察地点の北緯}) + 23.4^\circ$ で求められるので，北緯 35° の地点 P での夏至の日の南中高度は， $90 - 35 + 23.4 = 78.4^\circ$ である。また，太陽に対して垂直になるように設置したときの光電池の傾きは， $90^\circ - \text{南中高度}$ となるので，求める角度の大きさは， $90 - 78.4 = 11.6^\circ$ となる。

問 5 南半球では，太陽は東から上り，北半球とは反対に北の空を通過して西へ沈む。よって，透明半球を図の手前（東）から奥（西）に向かい，北寄りの軌道で動くウがあてはまる。

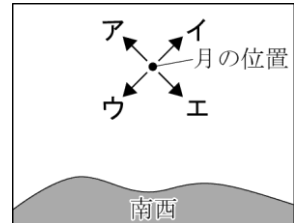
【過去問 13】

天体について調べるため、次の観察を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2021 年度)

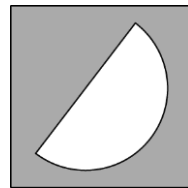
〔観察Ⅰ〕石川県内の地点Xで、ある年の1月15日に、21時から23時まで30分ごとに、南西の空に見える月の位置を観察した。図1の月の位置は、21時の月の位置を記録したものである。また、この観察は、1月17日にも行った。

図1



〔観察Ⅱ〕観察Ⅰの地点Xで、ある年の5月22日22時に、月の形を観察した。図2は、月の形を記録したものである。また、月の形の観察と同時に星座の観察も行った。

図2



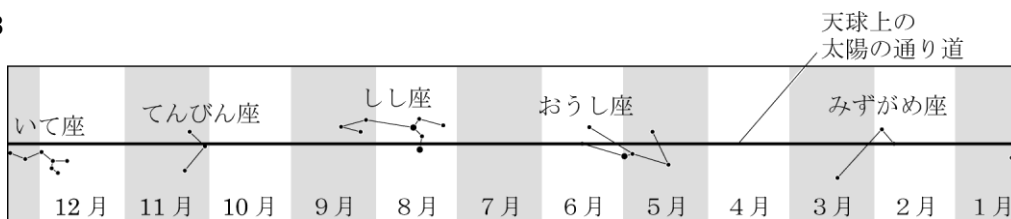
問1 太陽と地球と月が一直線上に並び、月が地球のかげに入る現象を何というか、書きなさい。

問2 観察Ⅰについて、次の文は、この観察の結果についてまとめたものである。文中の①、②には図1のア～エのいずれか1つの符号を、③にはあてはまる内容をそれぞれ書き、文を完成させなさい。

1月15日23時の観察では、月は、21時の月よりも(①)の方向に見えた。また、1月17日21時の観察では、月は、15日の21時の月よりも(②)の方向に見えた。同じ時刻に同じ場所で観察しても、2日後に月の位置が変わったのは、月が(③)からである。

問3 観察Ⅱについて、次の(1)～(3)に答えなさい。なお、図3は、天球上の太陽の通り道と、その付近にある一部の星座を示したものである。

図3



(1) 天球上の太陽の通り道を何というか、書きなさい。

(2) 5月に、星座の観察を行っても、おうし座が見えない理由を、図3をもとに書きなさい。

(3) 5月22日22時の月と同じ方向にある星座はどれか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

ア いて座

イ てんびん座

ウ しし座

エ みずがめ座

問 1	
問 2	①
	②
	③
問 3	(1)
	(2)
	(3)

問 1		月食
問 2	①	エ
	②	ア
	③	地球の周りを公転している
問 3	(1)	黄道
	(2)	地球から見て、おうし座と太陽が同じ方向にあるから。
	(3)	ウ

問 2 月は 1 日のうち、東の地平線から出て、南の空を通り、西の地平線に沈む。したがって、南西の空に見える月は、時間が経つと西の方向（図 1 の右ななめ下方向）に移動するので、①はエである。月は、地球のまわりを、地球の自転の向きと同じ向きに公転している。このため、ある日に月を観察してから、翌日の同じ時刻に観察を行うと、同じ時刻に見える月は、前日より東に観察される。よって、1 月 17 日 21 時の月は、前々日の同じ時刻である 1 月 15 日 21 時と比べ、移動する方向の反対側に位置するように観察される。①より、月の移動する方向はエであるので、②はその反対のアである。

問 3 (2) 太陽の通り道（黄道）にある星座は、昼間には太陽と同じ方向にあり、観察を行っても太陽の明るさで見ることができない。

(3) 22 時に南西の空に見える月なので、この月が南中するのは夕方 18 時頃である。夕方に太陽は西の地平線にあり、図 2 より半月が観察されたことから、この月と太陽は、天球上を約 90° ずれた位置にある。5 月 22 日に太陽の方向にある星座はおうし座であるから、おうし座と天球上を 90° ずれた位置にあり、夕方に南中する星座は、図 3 のおうし座から 3 か月経った方向にずれた位置にあるしし座である。

【過去問 14】

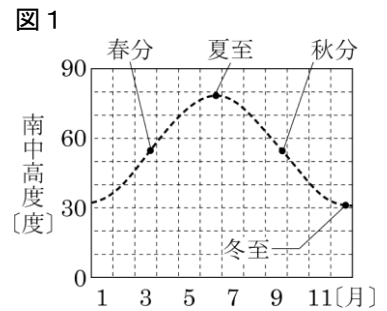
次の問1～問4に答えなさい。

(静岡県 2021 年度)

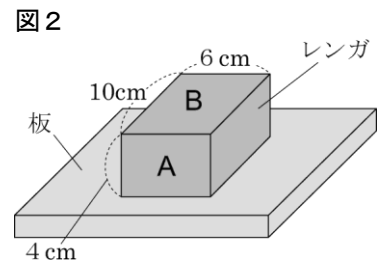
問1 セキツイ動物のうち、外界の温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる動物は何とよばれるか。その名称を書きなさい。

問2 質量パーセント濃度が12%の塩化ナトリウム水溶液が150 gあるとき、この水溶液の溶媒の質量は何 g か。計算して答えなさい。

問3 図1は、静岡県内のある場所における、1年間の太陽の南中高度の推移を破線(-----)で表したものである。地球の地軸が公転面に対して垂直であるとしたとき、この場所における1年間の太陽の南中高度の推移を表すグラフはどのようになると考えられるか。図1に実線(——)でかきなさい。



問4 図2のように、直方体のレンガを表面が水平な板の上に置く。レンガのAの面を下にして置いたときの板がレンガによって受ける圧力は、レンガのBの面を下にして置いたときの板がレンガによって受ける圧力の何倍になるか。計算して答えなさい。



問1	
問2	g
問3	
問4	倍

問1	恒温動物
問2	132 g
問3	
問4	2.5 倍

問2 水溶液の質量パーセント濃度は、水溶液の質量に対する溶質の質量の比を百分率〔%〕で示したものである。

水溶液の質量 150 g のうち 12% が溶質の質量なので、 $100 - 12 = 88\%$ が、溶媒（水）の質量である。88% を割合で表わすと 0.88 であるから、 $150 \times 0.88 = 132 \text{ g}$ が溶媒の質量である。

問3 太陽の南中高度が高い夏至の日のころは、昼の時間が夜の時間より長い。春分の日と秋分の日、昼の時間と夜の時間は同じである。仮に、地球の地軸が公転面に対して垂直であると、1 年を通して太陽の南中高度は変化せず、昼の時間と夜の時間は同じになる。したがって、このときの太陽の南中高度は、1 年を通して春分の日と秋分の日、南中高度と同じになる。

問4 圧力は、単位面積あたりに垂直にはたらく力の大きさであり、面に垂直にはたらく力の大きさを、力がはたらく面積の大きさを割って求めることができる。

レンガの A の面を下にしても B の面を下にしても、レンガにはたらく重力と等しい大きさの力で、レンガの面が板を押している。A の面の面積は $4 \times 6 = 24 \text{ cm}^2$ 、B の面積は $10 \times 6 = 60 \text{ cm}^2$ であり、それぞれの面から板が受ける圧力は、大きさの比が $\frac{1}{24} : \frac{1}{60} = \frac{1}{4} : \frac{1}{10} = 5 : 2$ になるので、 $\frac{5}{2} = 2.5$ 倍である。

【過去問 15】

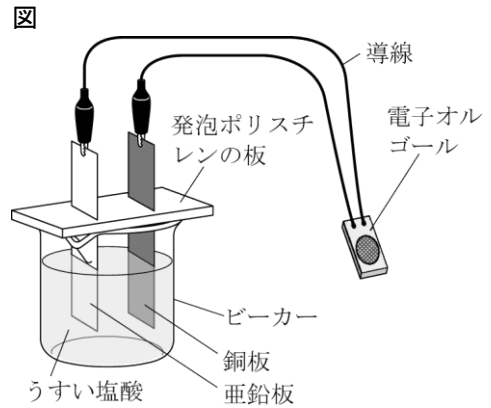
次の問1，問2に答えなさい。

(愛知県 2021 年度 A)

問1 電池の電極と水溶液で起こる化学変化について調べるため，次の〔実験〕を行った。

- 〔実験〕① 図のように，うすい塩酸を入れたビーカーに，亜鉛板と銅板を入れ，導線で電子オルゴールとつないだところ，電子オルゴールが鳴った。
- ② 電子オルゴールを1分間鳴らした後，亜鉛板と銅板のそれぞれの様子を観察した。

次の文章は，〔実験〕におけるビーカー内の亜鉛板と銅板に起こる化学変化を説明したものである。文章中の（Ⅰ）から（Ⅲ）までにあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを，下のアからクまでの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。



亜鉛板では，亜鉛が電子を（Ⅰ）亜鉛イオンとなり，（Ⅱ）。また，銅板からは，気体が発生する。このとき，銅板は（Ⅲ）極になる。

- | | | | |
|---|----------|--------------|--------|
| ア | Ⅰ 受け取って， | Ⅱ 水溶液中に溶け出す， | Ⅲ プラス |
| イ | Ⅰ 受け取って， | Ⅱ 水溶液中に溶け出す， | Ⅲ マイナス |
| ウ | Ⅰ 受け取って， | Ⅱ 亜鉛板に付着する， | Ⅲ プラス |
| エ | Ⅰ 受け取って， | Ⅱ 亜鉛板に付着する， | Ⅲ マイナス |
| オ | Ⅰ 放出して， | Ⅱ 水溶液中に溶け出す， | Ⅲ プラス |
| カ | Ⅰ 放出して， | Ⅱ 水溶液中に溶け出す， | Ⅲ マイナス |
| キ | Ⅰ 放出して， | Ⅱ 亜鉛板に付着する， | Ⅲ プラス |
| ク | Ⅰ 放出して， | Ⅱ 亜鉛板に付着する， | Ⅲ マイナス |

問2 表は、金星、地球、火星、木星について、半径、密度、公転周期をまとめたものである。

次の文章中の(Ⅰ)から(Ⅳ)までにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、表の半径の数値は、地球の値を1としたときのものである。

表

	半径	密度 [g/cm ³]	公転周期 [年]
金星	0.95	5.24	0.62
地球	1	5.52	1
火星	0.53	3.93	1.88
木星	11.2	1.33	11.9

(Ⅰ)は地球より内側を公転しており、一般に(Ⅱ)に観察することができる。(Ⅲ)は、主に気体からなるため密度が小さい。また、(Ⅳ)の質量は地球より(Ⅳ)。

- ア Ⅰ 金星, Ⅱ 真夜中, Ⅲ 火星, Ⅳ 小さい
 イ Ⅰ 金星, Ⅱ 明け方か夕方, Ⅲ 木星, Ⅳ 小さい
 ウ Ⅰ 金星, Ⅱ 真夜中, Ⅲ 火星, Ⅳ 大きい
 エ Ⅰ 金星, Ⅱ 明け方か夕方, Ⅲ 木星, Ⅳ 大きい
 オ Ⅰ 火星, Ⅱ 真夜中, Ⅲ 木星, Ⅳ 小さい
 カ Ⅰ 火星, Ⅱ 明け方か夕方, Ⅲ 金星, Ⅳ 小さい
 キ Ⅰ 火星, Ⅱ 真夜中, Ⅲ 木星, Ⅳ 大きい
 ク Ⅰ 火星, Ⅱ 明け方か夕方, Ⅲ 金星, Ⅳ 大きい

問1	
問2	

問1	オ
問2	エ

問1 亜鉛と銅を用いた電池では、亜鉛の方がイオンになりやすいため、亜鉛が電子を放出して亜鉛イオンとなる。放出された電子は導線を通して銅板へ移動し、その電子をうすい塩酸中の水素イオンが受け取って水素となり、この水素が銅板の表面から気体として発生する。このとき、電子を放出する亜鉛板が－極、銅板が＋極である。

問2 地球より内側を公転している惑星（内惑星）は水星と金星の2つで、これらの公転軌道は地球の外側にくることはないので、真夜中に観察することはできない。

地球型惑星と木星型惑星

太陽系の惑星のうち、地球型惑星（水星、金星、地球、火星）は小型で主に岩石からなるため密度が大きく、木星型惑星（木星、土星、天王星、海王星）は大型で主に気体からなるため密度が小さい。

地球と木星を比較すると、地球に対して木星の半径は11.2倍なので、体積は 11.2^3 より約1400倍、密度は約 $\frac{1}{4}$ 倍である。よって、木星の質量は、地球の質量の $1400 \times \frac{1}{4} = \text{約} 350$ 倍である。

【過去問 16】

1 次の問1, 問2に答えなさい。

(愛知県 2021 年度 B)

問1 地球は、地軸が公転面に対して垂直な方向から 23.4° 傾いて公転しており、図1は、公転面に対する地軸の傾きと、夏至のときの太陽からの光の方向を模式的に示したものである。北緯 45° の地点Xにおける1年間の太陽の南中高度はどのように変化するか。最も適当なものを、図2のAからEまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。ただし、図2のyは、北緯 35° の地点Yにおける1年間の太陽の南中高度の変化をグラフに表したものである。

図1

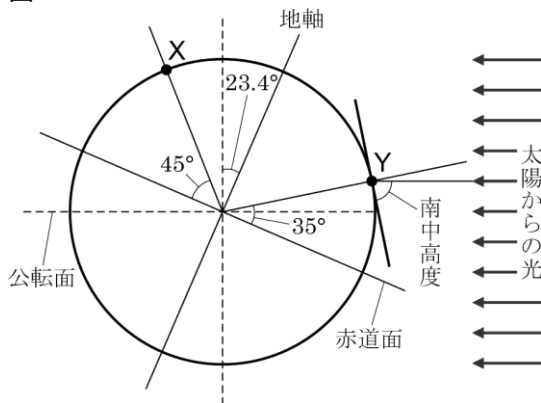
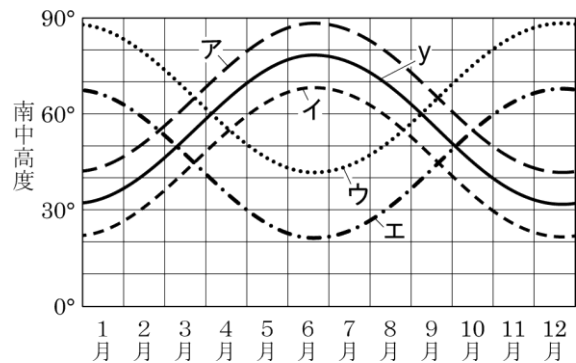


図2



問2 アルカリ性を示す物質の性質を調べるため、次の〔実験〕を行った。

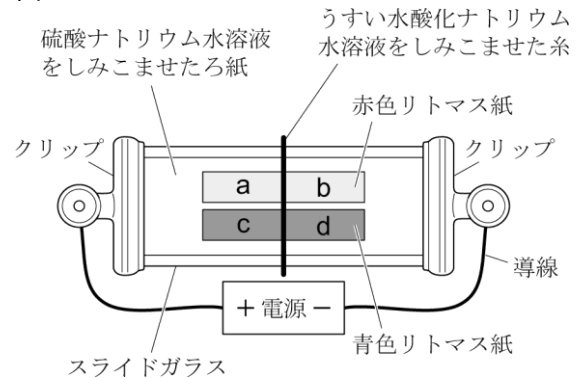
〔実験〕① 図のように、スライドガラスに硫酸ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙をのせ、両端を金属製のクリップでとめた。

② ろ紙の上に、赤色と青色のリトマス紙をのせてしばらく置いた。

③ うすい水酸化ナトリウム水溶液をしみこませた糸を、赤色リトマス紙と青色リトマス紙の中央にのせた。

④ 電源とクリップを導線でつなぎ、10Vの電圧を加えて、赤色リトマス紙と青色リトマス紙の色の変化を観察した。

図



次の文章は、〔実験〕の結果と、〔実験〕の結果からわかることについて説明したものである。文章中の（Ⅰ）と（Ⅱ）にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

電流を流すと、リトマス紙の（Ⅰ）の部分の色が変化した。このことから、アルカリ性の性質を示す物質は、（Ⅱ）の電気をもったイオンであると考えられる。

ア プラス Ⅰ a, Ⅱ +	イ マイナス Ⅰ a, Ⅱ -	ウ プラス Ⅰ b, Ⅱ +	エ マイナス Ⅰ b, Ⅱ -
オ プラス Ⅰ c, Ⅱ +	カ マイナス Ⅰ c, Ⅱ -	キ プラス Ⅰ d, Ⅱ +	ク マイナス Ⅰ d, Ⅱ -

問 1	
問 2	

問 1	イ
問 2	イ

問 1 南中高度の計算

北半球のある緯度の地点で太陽を観察したとき、北半球での太陽の南中高度は、次の計算で求められる。

春分の日・秋分の日： $90^\circ - \text{緯度}$

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

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

23.4° という角度は、地軸が公転面に対して垂直な方向から傾いている大きさである。

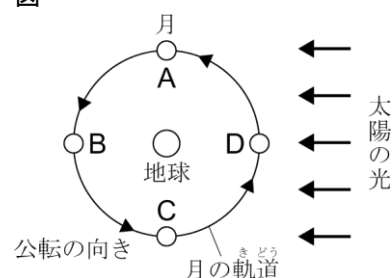
地点 X は北緯 45° で、夏至の日の南中高度は、 $(90 - 45) + 23.4 = 68.4^\circ$ と求められるので、図 2 のイのグラフが適当である。

問 2 装置に電流を流すと、うすい水酸化ナトリウム水溶液中にある、アルカリ性の性質を示す水酸化物イオン (OH^-) が + 極側に引き寄せられ、赤色リトマス紙を青色に変化させる。

【過去問 17】

図は、月、地球の位置関係および太陽の光の向きを模式的に示したものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2021 年度)



問1 月のように、惑星のまわりを公転している天体を何というか、その名称を漢字で書きなさい。

問2 日食が起こるのは、月がどの位置にあるときか、図のA～Dから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

問3 月食とはどのような現象か、「太陽」、「月」、「地球」の位置関係にふれて、「かげ」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

問1	
問2	
問3	

問1	衛星
問2	D
問3	太陽、地球、月が一直線に並び、月が地球のかげに入る現象。

問2 月が図のDの位置にあるとき、地球―月―太陽が一直線に並び、地球から見ると太陽が月のかげに入る現象である日食が起こる。日食が起こると、太陽の一部または全部が見えなくなる。

問3 月が図のBの位置にあるとき、月―地球―太陽が一直線に並び、地球から見ると月が地球のかげに入る現象である月食が起こる。月食が起こると、月の一部または全部が見えなくなる。

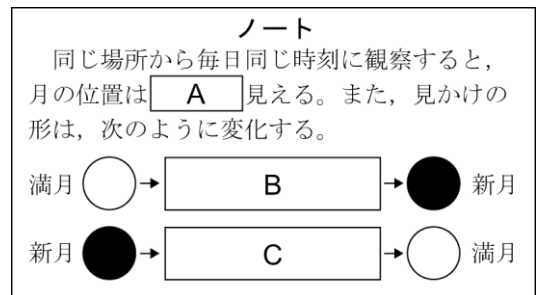
【過去問 18】

次の会話は、まもるさんと先生が月について交わしたものの一部である。これについて、問1～問3に答えよ。

(京都府 2021 年度)

まもる ここ最近よく晴れていて、月がきれいに見えました。①同じ場所から毎日同じ時刻に月を観察すると、月の見かけの形が異なっていたのですが、なぜこのようなことが起こるのですか。
先生 それは、地球、月、太陽の位置関係が変化するからです。他にも、地球、月、太陽の位置関係が月の見え方に影響する現象として②月食が知られていますよ。
まもる そうなんですね。今度、月の見え方について調べてみようと思います。

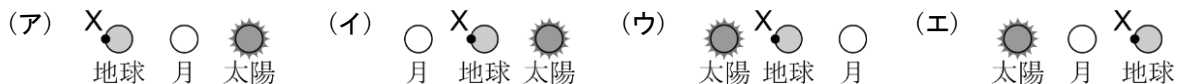
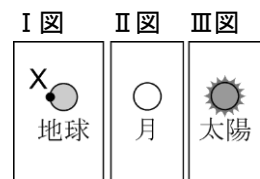
問1 会話中の下線部①同じ場所から毎日同じ時刻に月を観察するについて、右のノートはまもるさんが、京都府内の、周囲に高い山や建物がない自宅から、毎日同じ時刻に肉眼で月を観察し、月の位置や見かけの形についてまとめたものである。ノート中の **A** に入る表現として最も適当なものを、次の i 群(ア)～(ウ)から1つ選べ。また、ノート中の **B**・**C** にあてはまるものとして最も適当なものを、下の ii 群(カ)～(ケ)からそれぞれ1つずつ選べ。ただし、月が暗くなっている部分を黒く塗りつぶして示している。



i 群 (ア) 日がたつにつれて東へ移動して (イ) 日がたつにつれて西へ移動して
(ウ) 変わらず同じところに



問2 会話中の下線部②月食について、まもるさんは地球上のある地点Xで月食が観測されているときに、地球、月、太陽がどのように並んでいるかを表すため、右のⅠ図のような月食を観測した地点Xを示した地球、Ⅱ図のような月、Ⅲ図のような太陽の、3つの模式図を用意した。これらを用いて、地点Xで月食が観測されているとき、地球、月、太陽がどのように並んでいるかを表したものとして最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。



問3 次の文章は、地球から見たときの月と太陽の見え方について書かれたものである。文章中の

 に入る適当な表現を、6字以内で書け。

月は太陽よりとても小さいにもかかわらず、地球から見ると月と太陽はほぼ同じ大きさに見える。その理由は、月の方が太陽より、地球との からである。

下書き用

--	--	--	--

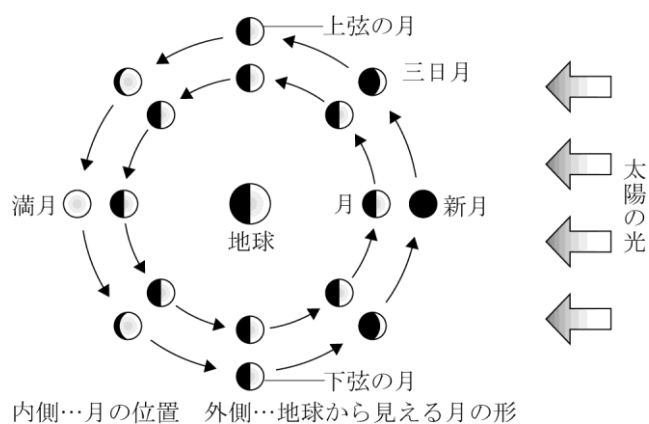
問 1	A	ア イ ウ					
	B	カ キ ク ケ					
	C	カ キ ク ケ					
問 2	ア イ ウ エ						
問 3							
	6						

問 1	A	ア						
	B	ケ						
	C	キ						
問 2	イ							
問 3	例	距	離	が	近	い		
	6							

問1 i 群…月を毎日同じ時刻に観察すると、月の位置は東へ移動して見える。これは、およそ1か月に1周の速さで、月が地球のまわりを西から東へ公転しているからである。

ii 群…地球、月、太陽の位置と、地球から見える月の見かけの形との関係は、右図のようになる。

問2 月食は、月が地球の影に入る現象なので、月—地球—太陽の順に並ぶときに地球から観測される。なお、(ウ)は、天体の並びは正しいが、観測した地球上の地点Xが月が見える位置にないので誤りとなる。

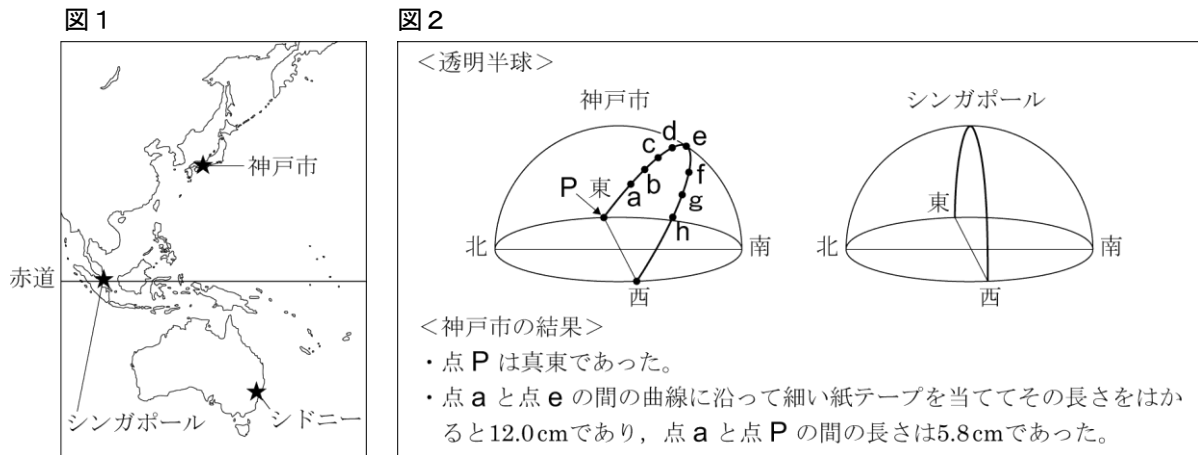


【過去問 19】

地球と天体に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2021 年度)

問1 神戸市、シンガポール、シドニーにおいて、3月の同じ日に、太陽の1日の動きを透明半球に記録して観測した。午前8時から午後3時まで1時間ごとに太陽の位置を●印で、点aから点hまで記録し、この点をなめらかな曲線で結んで、それを透明半球のふちまで延長した。曲線が透明半球のふちと交わる点のうち、東側を点Pとした。図1はそれぞれの都市の位置を、図2は、神戸市、シンガポールで観測したときの透明半球と、神戸市での結果を示している。



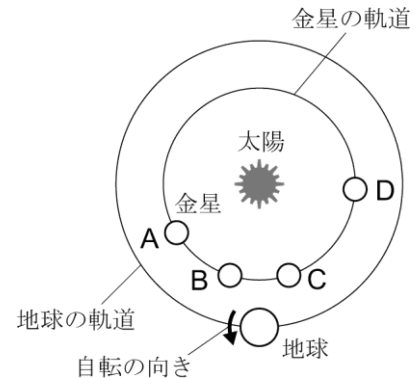
- (3) 記録した日から3か月後に、同じ観測方法で、神戸市において太陽の1日の動きを観測し、3月の結果と比較した。このことについて説明した文の組み合わせとして適切なものを、あとのア～カから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ① 透明半球上に引いた曲線の長さは長くなった。
 ② 日の出の位置は北寄りになり、日の入りの位置は南寄りになった。
 ③ 南中高度は高くなった。
 ④ 日の出の時刻、日の入りの時刻ともに早くなった。

ア ①と② イ ①と③ ウ ①と④ エ ②と③ オ ②と④ カ ③と④

問2 図3は、静止させた状態の地球の北極の上方から見た、太陽、 図3

金星、地球の位置関係を示した模式図である。金星が図3のA、
 B、C、Dの位置にあるとき、日本のある地点で、金星、月、太陽の観測を行った。金星の観測には天体望遠鏡も用いた。



- (1) 太陽のまわりを回る天体について説明した文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 金星の公転周期は、地球の公転周期より長い。
 イ 地球の北極の上方から見ると、月は地球のまわりを時計回りに公転している。
 ウ 太陽、月、地球の順に、一直線に並ぶとき、月食が起こる。
 エ 月は真夜中でも観測できるが、金星は真夜中には観測できない。

- (2) 図3のA、B、C、Dの位置での、金星の見え方について説明した文の組み合わせとして適切なものを、あとのア～カから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ① A、B、C、Dで、金星の欠け方が最も大きいのはDである。
 ② B、Dで、天体望遠鏡を同倍率にして金星を観測すると、Bの金星のほうが大きく見える。
 ③ A、Cでは、金星のかがやいて見える部分の形は同じである。
 ④ C、Dでは、明け方の東の空で金星が観測できる。

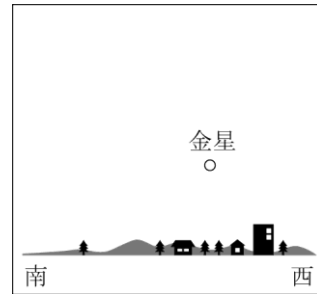
ア ①と② イ ①と③ ウ ①と④ エ ②と③ オ ②と④ カ ③と④

(3) 表は、図3のA、Bそれぞれの位置に金星がある日の、太陽と金星が沈んだ時刻を記録したものである。図4は、図3のAの位置に金星がある日の、日没直後の西の空のスケッチである。また、Bの位置に金星がある日は、日没直後に、金星と月が隣り合って観測できた。Bの位置に金星がある日の、日没直後の金星と月の位置、月の形を示すものとして最も適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

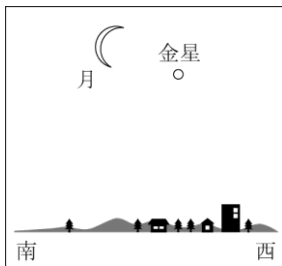
表

	太陽が沈んだ時刻	金星が沈んだ時刻
A	午後6時28分	午後8時16分
B	午後5時14分	午後5時49分

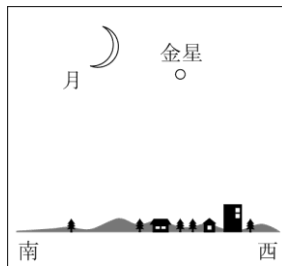
図4



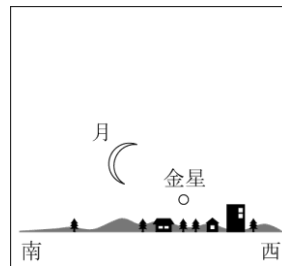
ア



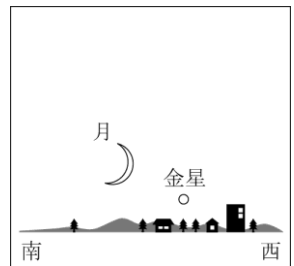
イ



ウ



エ



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

問1	(1)	①	イ	②	エ
	(2)	ウ			
	(3)	イ			
問2	(1)	エ			
	(2)	オ			
	(3)	エ			

問1 (2) 午前8時に点 **a** を記録してから1時間ごとの太陽の位置を観測しているので、点 **e** の観測をするのは、4時間後の正午のときである。図2の神戸市の結果で、点 **a** と点 **e** の間の4時間における長さが12.0cmになっているので、1時間あたりでは $\frac{12.0}{4}=3.0\text{cm}$ の長さになる。点 **a** と、日の出の位置を表す点 **P** の間の長さは5.8cmであるから、その時刻は、点 **a** の観測をした午前8時の $\frac{5.8}{3.0}=1.93$ 時間前、

すなわち、 $1.93 \times 60 = 116$ 分（1時間56分）前であるので、午前6時4分となる。

問2 (3) 図3のAの位置に金星がある日より、Bの位置に金星がある日の方が、地球から見て金星は太陽に近い位置に見える。これは、表において、太陽が沈んだ時刻と金星が沈んだ時刻の差が、Aでは1時間48分であり、Bでは35分であることからわかる。

太陽の近くに見える金星は、日没直後に西の地平線近くにあると考えられるので、そのようすを表す図は、選択肢のウかエである。このとき、金星と月が隣り合って観測できたとあるので、月も太陽に近い位置に見える。月は、太陽からの光が当たる西側が光るので、それを表す図はエである。このとき、月は、太陽—月—地球の順に並ぶ新月となる位置から少しずれた位置にあるので、地球からは太陽の光の当たらない部分が多く見えて、大きく欠けた三日月の形に見える。

【過去問 20】

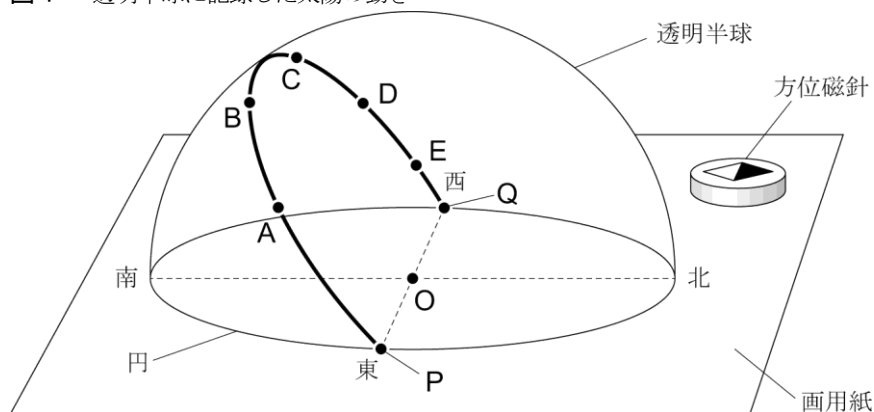
天体の動きについて調べるため、よく晴れた春分の日日本のある地点で、観測Ⅰ、観測Ⅱを行った。下の問1～問7に答えなさい。

(和歌山県 2021 年度)

観測Ⅰ 「透明半球を使って太陽の動きを調べる」

- (i) 画用紙に透明半球のふちと同じ大きさの円をかき、その円の中心に印(点O)をつけ、透明半球と方位磁針をセロハンテープで固定した後、円に方位を記入し、方位を合わせて水平な場所に置いた。
- (ii) 9時から17時まで、2時間ごとの太陽の位置を、フェルトペンの先の影が、画用紙上の X と重なるようにして、●印で透明半球に記録した。
- (iii) ●印を、記録した順に点A～Eとして、なめらかな曲線で結び、その曲線を透明半球のふちまでのばした。このとき、のばした曲線と画用紙にかいた円との交点のうち、東側の交点を点P、西側の交点を点Qとした(図1)。

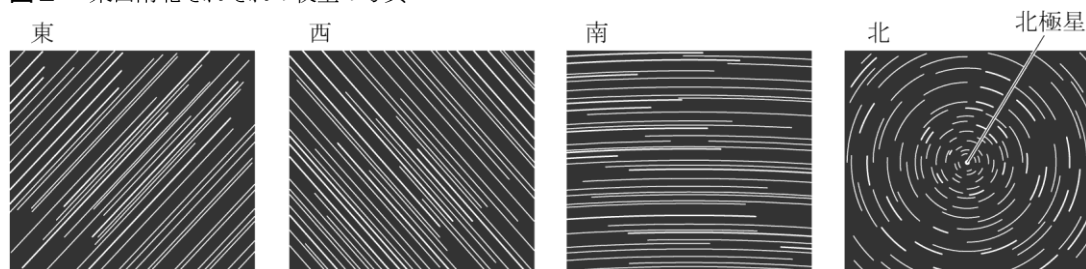
図1 透明半球に記録した太陽の動き



観測Ⅱ 「夜空の星の動きを調べる」

- (i) 見晴らしのよい場所で、4台のカメラを東西南北それぞれの夜空に向け固定した。
- (ii) 4台のカメラのシャッターを一定時間開け続け、東西南北それぞれの夜空の星の動きを撮影した(図2)。

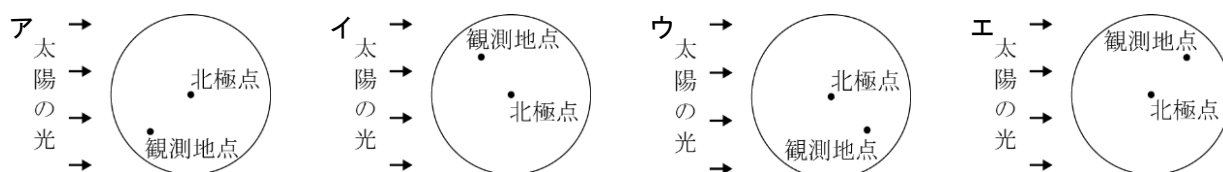
図2 東西南北それぞれの夜空の写真



問1 地球の自転による、太陽や星の一日の見かけの動きを何というか、書きなさい。

問2 観測Ⅰ(ii)の文中の X にあてはまる適切な位置を表す語句を書きなさい。

問3 観測Ⅰ(ii)について、次のア～エは、地球を北極点の真上から見た場合の、太陽の光と観測地点の位置を模式的に表したものである。9時における観測地点の位置として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

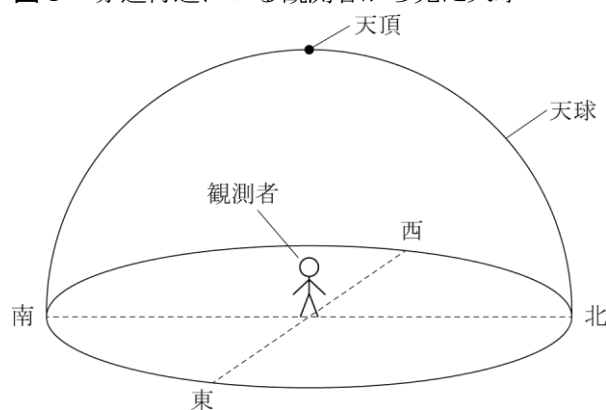


問4 観測Ⅰについて、透明半球にかいた曲線にそってAB, BC, CD, DEの長さをはかると、それぞれ7.2 cmであった。同様にEQの長さをはかると、4.2 cmであった。日の入りのおよその時刻として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 17時50分頃 イ 18時00分頃 ウ 18時10分頃 エ 18時20分頃

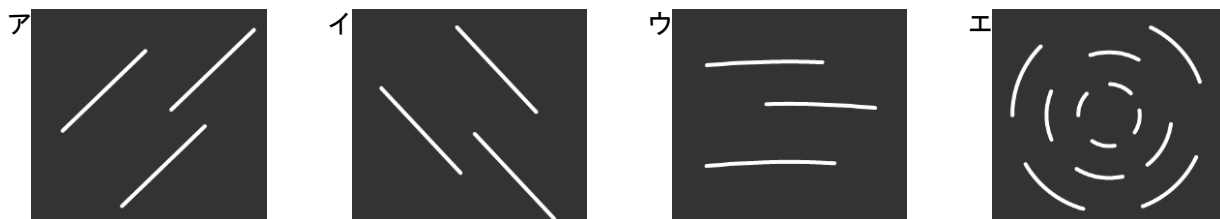
問5 よく晴れた春分の日に、赤道付近で太陽の観測を行った場合、観測者から見た天球(図3)上での日の出から日の入りまでの太陽の動きはどのようになるか、解答欄の図に実線(—)でかき入れなさい。

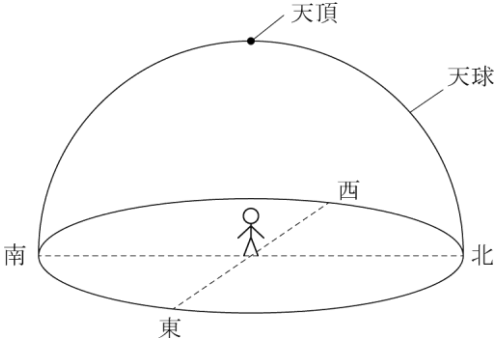
図3 赤道付近にいる観測者から見た天球

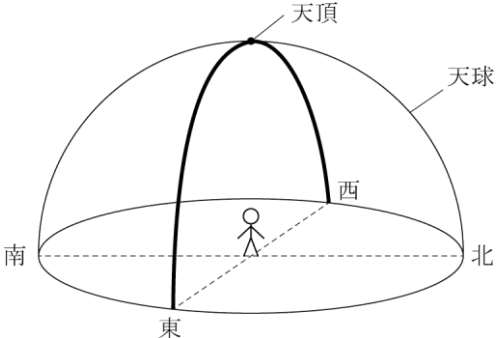


問6 観測Ⅱ(ii)について、図2の北の夜空の写真では、北極星がほとんど動いていない。その理由を簡潔に書きなさい。

問7 よく晴れた日に、南半球の中緯度のある地点の見晴らしのよい場所で観測Ⅱを行った場合、東西南北それぞれの夜空の星の動きは、どのように撮影されるか。東、西、南、北での星の動きを模式的に表したのとして適切なものを、次のア～エの中からそれぞれ1つ選んで、その記号を書きなさい。



問 1							
問 2							
問 3							
問 4							
問 5							
問 6							
問 7	東		西		南		北

問 1	日周運動						
問 2	点〇						
問 3	イ						
問 4	ウ						
問 5							
問 6	北極星が地軸の延長線上にあるから。						
問 7	東	イ	西	ア	南	エ	北

- 問2 フェルトペンの先の影が点○に重なる位置で記録をすると、透明半球の中心から見える太陽の位置を記録したのと同じことになる。
- 問3 地球を北極点の真上から見た図では、図の左から太陽の光が地球にあたっている場合、地球を表す円の左側で、光が垂直に当たる点と、北極点を結ぶ線上に観測地点があるとき、この観測地点からは、太陽が正午（12時）に南中するようすが観測できる。北極点側から見た地球は、反時計回りに、1日に1周（ 360° ）するので、1時間あたりでは、 $360 \div 24 = 15^\circ$ 回転している。したがって、観測地点が12時のときの位置から時計回りに、すなわち、地球の自転と逆の向きに約 45° 移動した点を表すイが、12時の3時間前の9時における観測地点の位置である。なお、12時のときの位置から地球の自転の向きと同じ反時計回りに 45° 移動した点を表すアは、3時間後の15時の位置である。ウ、エは、観測地点は太陽の光が当たらない位置にあるので、太陽の動きを記録することはできない。
- 問4 点Eは17時の太陽の位置、点Qは西の地平線に太陽が沈むとき（日の入り）の時刻の位置となるので、この間にかかる時間を計算する。観測 I (ii) より、点A～Eは、2時間ごとの太陽の位置を記録しているので、太陽の位置は2時間ごとに7.2cm ずつ変わっており、1時間あたりでは、その半分の3.6cm となる。EQの長さは4.2cm であり、この長さに相当するのは、 $\frac{4.2}{3.6}$ 時間となる。この時間を分で表すと、 $\frac{4.2}{3.6} \times 60 = 70$ 分となるので、この日の日の入りの時刻は、17時の70分後である。よって、18時10分が日の入りのおよその時刻である。
- 問5 赤道付近では、地軸の傾きの影響による季節ごとの太陽の動きの変化がほとんどないので、1年中、真東から上って天頂を通り、真西へ沈む太陽が観測される。

【過去問 21】

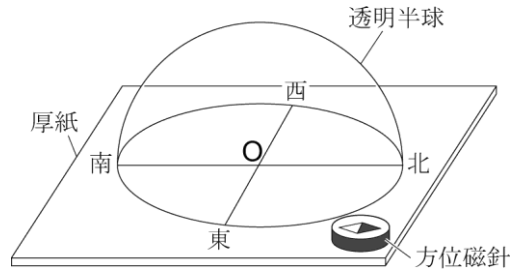
太陽が時間や季節によって、どのような動きをするか調べるために、次の観測を行った。あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2021 年度)

観測

操作 1 図 1 のように、日当たりのよい水平な場所に置いた厚紙の上に、透明半球と同じ直径の円をかき、円の中心 O を通り、直角に交わる線を引いた。透明半球を円に重ね、方位磁針を使って、2本の直線を、南北、東西の正しい方向に合わせた。

図 1



操作 2 太陽の動きを記録するそれぞれの日に、1 時間ごとにサインペンを透明半球に当て、サインペンの先の影が、円の中心 O にくるようにして、太陽の位置を透明半球上に点で記録した。

操作 3 記録した各点をなめらかな曲線で結んで透明半球のふちと厚紙との交点までのばした線を引いた。

次の図 2 は、日本のある場所で春分の日、夏至の日、秋分の日、冬至の日の観測の結果をまとめたものである。また、図 3 は、この場所における、日の出と日の入りの時刻を調べ、1 年間の昼間の長さの変化を表したものである。

図 2

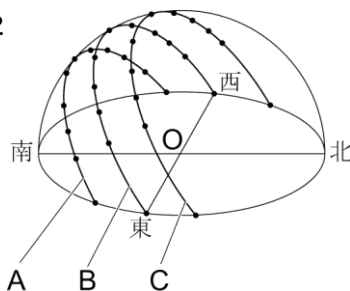
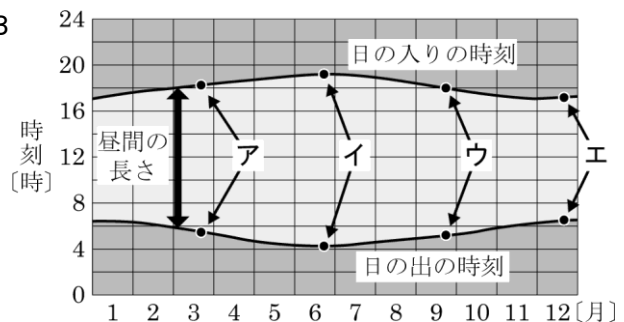


図 3



問 1 この場所での、夏至の日の太陽の動きと、日の出、日の入りの時刻として、最も適切なものを、図 2 の A ~ C、図 3 のア ~ エからそれぞれひとつずつ選び、記号で答えなさい。

問 2 同じ場所で太陽の動きを継続的に調べると、季節によって太陽の南中高度や日の出、日の入りの位置が変化し、昼間の長さも変化していることがわかる。1 年間で、太陽の南中高度や昼間の長さが変化するのはなぜか、答えなさい。

問 3 夏至の日に、鳥取県のある場所と沖縄県のある場所で、同じ長さの棒を水平な地面に垂直に立て、正午と午後 4 時にできる影の長さをそれぞれ測定した。このとき影の長さが一番長い測定場所と時刻として、最も適切なものを、次のア ~ エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 鳥取県のある場所で正午に測定したとき
- イ 沖縄県のある場所で正午に測定したとき
- ウ 鳥取県のある場所で午後 4 時に測定したとき
- エ 沖縄県のある場所で午後 4 時に測定したとき

問4 図4は、観測とは別の場所において、観測と同様の操作で、午前8時から午後4時まで、太陽の位置を透明半球上に1時間ごとに記録し、透明半球のふちと厚紙の交点をD、Eとしたものである。図5は、図4の点D、Eを通る線にそって、透明半球上に紙テープを重ねて、記録した点を写しとったものである。あとの(1)、(2)に答えなさい。

図4

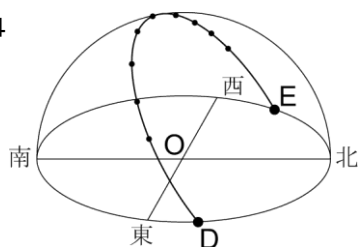
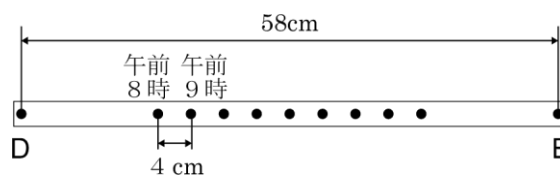


図5



(1) 図5の紙テープに写しとった午前8時から午後4時までの点と点の間の長さは、ほぼ一定であることがわかった。その理由として、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 地球がほぼ一定の速さで公転しているため。
- イ 地球がほぼ一定の速さで自転しているため。
- ウ 太陽がほぼ一定の速さで公転しているため。
- エ 太陽がほぼ一定の速さで自転しているため。

(2) 図5のDとEの間は58cm、午前8時の点の位置と、午前9時の点の位置の間隔は、4cmであった。この日の、日の出の時刻を求めなさい。なお、この日の、日の入りの時刻は、午後7時22分とする。

問1	太陽の動き		
	日の出、日の入りの時刻		
問2			
問3			
問4	(1)		
	(2)	午前	時 分

問 1	太陽の動き		C	
	日の出, 日の入りの時刻		イ	
問 2	例 地球の地軸が公転面に垂直な方向に対して傾いたまま公転しているため。			
問 3	ウ			
問 4	(1)	イ		
	(2)	午前 4 時 52 分		

問 1 日本では, 夏至の日の日の出の位置と日の入りの位置は, 真東・真西よりも北側にずれる。また, 夏至の日は, 昼間の長さが 1 年で最も長くなる。

問 3 影の長さは, 太陽の高度が低いほど長くなる。低緯度の場所のほうが太陽の高度は高くなるので, 沖縄県よりも緯度の高い鳥取県で, また, 太陽の南中時刻に近いと考えられる正午から時間の経過した午後 4 時が, 最も太陽の高度が低くなる。

問 4 地球がほぼ一定の速さで自転を行うため, 太陽もほぼ一定の速さで移動する。したがって, 透明半球上に記録される太陽の動き(日周運動)を表す点の間隔はほぼ一定となり, 午前 8 時と午前 9 時の間の 1 時間の記録から, この日の記録された太陽は, 透明半球上をつねに 1 時間あたり 4 cm 移動している。東側の D は日の出の時刻の点, 西側の E は日の入りの時刻の点であり, D と E の間の 58 cm を, 1 時間あたり 4 cm 移動するので, かかる時間は, $58 \div 4 = 14.5$ 時間 (14 時間 30 分) である。日の入りの時刻は午後 7 時 22 分であるから, この時刻の 14 時間 30 分前の日の出の時刻は, 午前 4 時 52 分である。

【過去問 22】

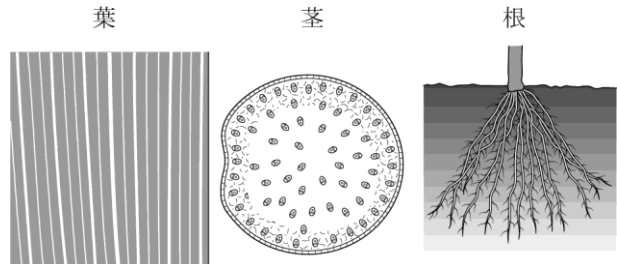
次の問1～問3に答えなさい。

(島根県 2021 年度)

問1 次の1～4に答えなさい。

- 1 図1は、葉の葉脈が平行に通る、茎の断面を見ると維管束がばらばらに散らばって、根はたくさんの細いひげ根を広げている植物の写真である。被子植物の中で、このような特徴をもっている植物のグループを何類というか、その名称を答えなさい。

図1



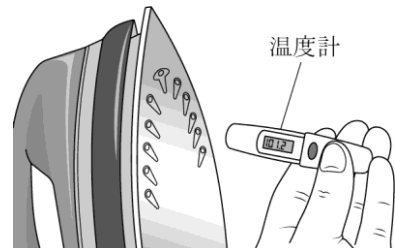
- 2 化学変化によって電流をとり出すしくみをもつものを電池という。水の電気分解とは逆の化学変化を利用した電池を、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 空気電池 イ ニッケル水素電池 ウ 燃料電池 エ 鉛蓄電池

- 3 図2の温度計は、熱源から空間をへだてて離れていても熱が伝わる現象を利用して、温度を測定することができる。下線部の現象名として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

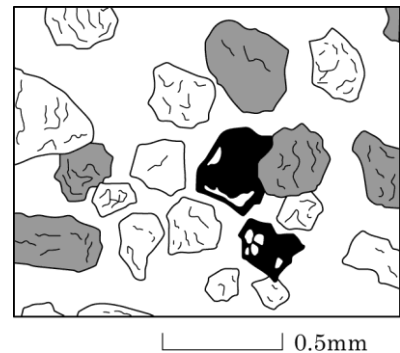
ア 伝導 イ 循環 ウ 対流 エ 放射

図2



- 4 図3は、火山灰を水で洗った後に残った粒をスケッチしたものである。このように、火山灰にはマグマが冷えてできた粒がふくまれている。そのうち結晶になったものを何というか、その名称を答えなさい。

図3



問2 次の文章は、プラスチックについて述べたものである。これについて、下の1, 2に答えなさい。

石油を原料とするプラスチックは、私たちの暮らしに欠かせない素材になっている。一方、ゴミとして廃棄するときの問題を抱えているため、石油を原料としないプラスチックが開発されている。その一つであるポリ乳酸は、植物から得たデンプンをブドウ糖に分解した後、ブドウ糖に乳酸菌を加えてできた乳酸からつくられている。

1 下線部のような問題があるのは、石油を原料とするプラスチックにどのような性質があるからか。その性質として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

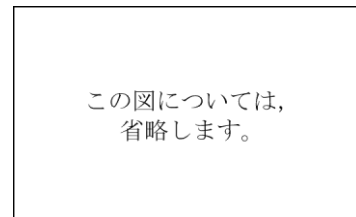
- ア 成形しやすい
- イ 軽い
- ウ くさりにくい
- エ 電気を通しにくい

2 デンプンは、植物の細胞の中で、水のほかに何を材料にしてつくられているか。材料となる物質として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。また、植物の細胞の中でデンプンがつくられていることを確かめるために用いる溶液は何か、その名称を答えなさい。

- ア 二酸化炭素 イ 酸素 ウ 窒素 エ アンモニア

問3 図4は、日本の宇宙探査機「はやぶさ2」と太陽のまわりを公転する小惑星を描いたものである。これについて、次の1, 2に答えなさい。

図4



1 宇宙探査機は宇宙を飛ぶときに、エンジンを停止していても運動を続けることができる。この理由を説明するために用いる法則として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 慣性の法則 イ 作用・反作用の法則 ウ 質量保存の法則 エ オームの法則

2 太陽系には小惑星のような天体のほかに、月のように惑星のまわりを公転する天体がある。このように惑星のまわりを公転する天体を何というか、その名称を答えなさい。

問 1	1	類	
	2		
	3		
	4		
問 2	1		
	2	材料	
		溶液	
問 3	1		
	2		

問 1	1	単子葉 類	
	2	ウ	
	3	エ	
	4	鉱物	
問 2	1	ウ	
	2	材料	ア
		溶液	ヨウ素液
問 3	1	ア	
	2	衛星	

問 1 双子葉類と単子葉類

		子葉の数	葉脈のようす	茎の横断面の 維管束のようす	根のつくり
被子植物	双子葉類	2 枚	網目状に通る (網状脈)	輪状に並ぶ	主根と側根
	単子葉類	1 枚	平行に通る (平行脈)	ばらばらに 散らばる	ひげ根

2 燃料電池は、水素と酸素を反応させることで、それらがもつ化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出すので、排出されるのは水だけである。

問2 1 プラスチックはくさりにくい性質をもつため、環境中で分解されにくい。現在は、生分解性プラスチックなどの新しいプラスチックの開発が進められている。

2 植物は光合成によって、光エネルギーを用いて、水と二酸化炭素からデンプンと酸素をつくりだす。デンプンがあることは、ヨウ素液と反応して青紫色になることで確認ができる。

問3 1 力がはたらいっていないときや、はたらいっている力がつり合っているとき、静止している物体は静止し続け、動いている物体は等速直線運動を続ける。このことは、慣性の法則とよばれる。宇宙空間では、物体にはたらく空気抵抗などの力が無視できるほど小さい。そのため、慣性の法則により、一度飛び始めた探査機は、エンジンを停止し、運動の向きに力を加えなくても、そのまま等速直線運動を続ける。

【過去問 23】

次の問1～問7に答えなさい。

(岡山県 2021 年度)

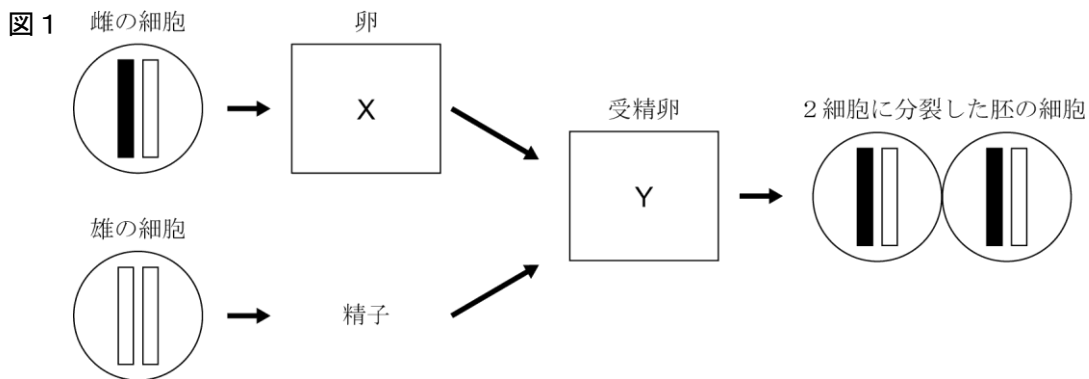
問1 ヒトの体は多くの細胞からできており、血液が体内を循環しています。(1)、(2)に答えなさい。

(1) 肺で酸素をとりこんだ血液が、心臓にもどるときに流れる血管を何といいますか。

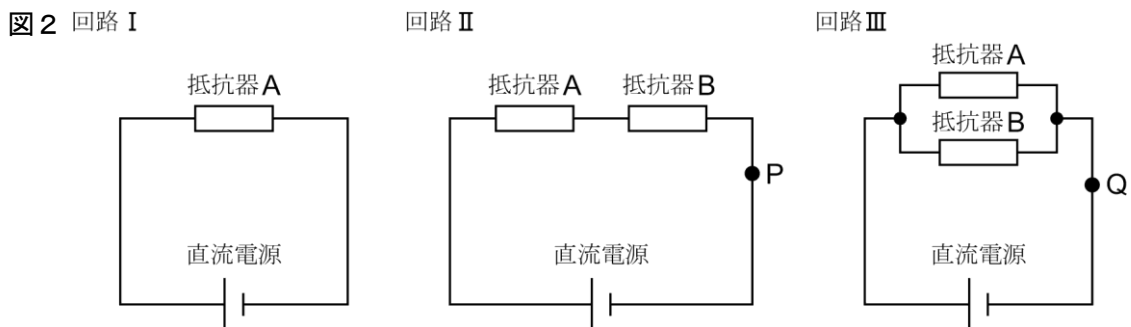
(2) 細胞のまわりを満たしている組織液は、血しょうの一部が毛細血管からしみ出したものです。組織液に含まれないものは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア 養分(栄養分) イ 酸素 ウ 二酸化炭素 エ ヘモグロビン

問2 次の図1は、ある動物について、生殖細胞の形成から、受精卵が2細胞に分裂した胚になるまでの染色体の伝わり方を表した模式図です。雌の細胞、雄の細胞および2細胞に分裂した胚の細胞の染色体を図1のように表したとき、図1の X、Y に当てはまる、それぞれの細胞に含まれる適当な染色体を解答欄にかきなさい。表し方については、図1にならって記入しなさい。



問3 次の図2は、電圧が9Vの直流電源に抵抗器をつないだ回路Ⅰ～回路Ⅲの回路図です。抵抗器Aは抵抗の大きさが3Ω、抵抗器Bは抵抗の大きさが6Ωです。(1)、(2)に答えなさい。

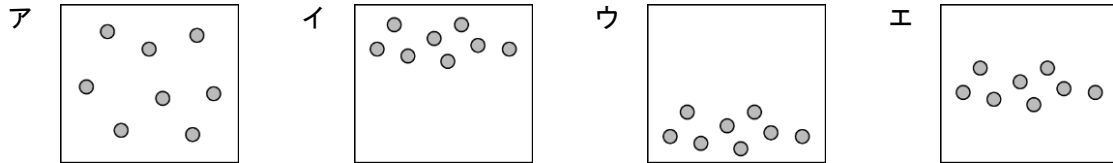


(1) 回路Ⅰに流れる電流は何Aですか。

(2) 回路ⅢのQ点に流れる電流は、回路ⅡのP点に流れる電流の何倍ですか。

問4 水溶液について、(1)、(2)に答えなさい。

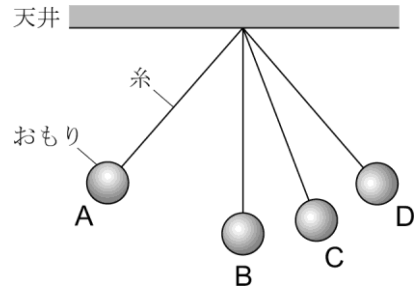
- (1) 水に砂糖を入れて完全に溶かした砂糖水を、長い時間、静かに置きました。透明のままで、見た目には変化がなかったこの砂糖水について、溶けた砂糖の様子を粒子のモデルで表したものとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、「●」は砂糖の粒子を表すものとします。



- (2) 硫酸と水酸化バリウム水溶液が反応して硫酸バリウムができるときの化学変化を化学反応式で表しなさい。

問5 右の図3は、Aの位置で静かに手を離した振り子のおもりが、B、Cを通り、Aと同じ高さのDまで上がった運動を模式的に表したものです。Dの位置にあるおもりがもつ力学的エネルギーと同じ大きさの力学的エネルギーをもつおもりの位置をすべて選んだものは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、空気抵抗や糸の摩擦は考えないものとします。

図3
天井



ア A イ AB ウ AC エ ABC

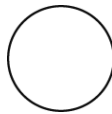
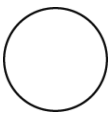
問6 右の表は湿度表の一部を表したものです。乾球の示す温度が 32.0°C 、湿球の示す温度が 26.0°C のときの空気 1 m^3 に含まれる水蒸気量は何 g ですか。表をもとに答えなさい。ただし、このときの飽和水蒸気量を 33.8 g/m^3 とします。

表

乾球の示す温度 $[^{\circ}\text{C}]$	乾球と湿球の示す温度の差 $[^{\circ}\text{C}]$			
	4.0	5.0	6.0	7.0
35	74	68	63	57
34	74	68	62	56
33	73	67	61	56
32	73	66	60	55
31	72	66	60	54
30	72	65	59	53

問7 地球上で太陽投影板のついた天体望遠鏡を使って太陽を数日間観察し、太陽の様子を記録すると、太陽が自転していることがわかりました。この理由を説明した次の文の に当てはまる適当なことばを書きなさい。

観察の記録から、 ことがわかるので、太陽が自転しているといえるから。

問 1	(1)			
	(2)			
問 2	X		Y	
問 3	(1)	A		
	(2)	倍		
問 4	(1)			
	(2)			
問 5				
問 6	g			
問 7				

問 1	(1)	肺静脈		
	(2)	エ		
問 2	X		Y	
問 3	(1)	3 A		
	(2)	4.5 倍		
問 4	(1)	ア		
	(2)	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$		
問 5	エ			
問 6	20.28 g			
問 7	黒点が少しずつ移動している			

問2 図1の矢印の向きとは逆に、2細胞に分裂した胚の細胞→受精卵(Y)→精子・卵(X)→雌の細胞・雄の細胞の順にさかのぼって考えるとよい。2細胞に分裂した胚の細胞は、受精卵の体細胞分裂によってできるので、これらの細胞に含まれる染色体は、受精卵のものと同一である。したがって、Yに当てはまるのは、黒い染色体と白い染色体がそれぞれ1本ずつとなる。受精卵は卵と精子が受精してできるので、これらの1本ずつの黒い染色体と白い染色体は、卵または精子から由来したものである。雄の減数分裂によってつくられる精子に含まれる染色体の数は、雄の細胞に含まれる染色体の数の半分であり、また、この図で雄の細胞に含まれる染色体はいずれも白い染色体であることから、精子に含まれる染色体は、白いものが1本となる。この精子と受精して、黒い染色体と白い染色体が1本ずつの受精卵ができるので、卵に含まれる染色体Xは、黒い染色体が1本となる。

問3 (1) オームの法則

$$\text{抵抗 } R = \frac{V}{I}, \text{ 電流 } I = \frac{V}{R}, \text{ 電圧 } V = RI$$

電圧の大きさが9V、抵抗器Aの抵抗の大きさが3Ωであるから、回路Iに流れる電流の大きさは、オームの法則より、 $\frac{9V}{3\Omega} = 3A$

(2) 抵抗の接続

抵抗の大きさが R_1 、 R_2 である2つの抵抗を用いて回路をつくったときの回路全体の抵抗の大きさRは、直列回路… $R = R_1 + R_2$ 、並列回路… $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

- ・直列回路の2つの抵抗には、同じ大きさの電流が流れる。
- ・並列回路の2つの抵抗には、同じ大きさの電圧が加わる。

回路IIは抵抗の大きさが3Ωの抵抗器Aと6Ωの抵抗器Bからなる直列回路、回路IIIは抵抗器Aと抵抗器Bからなる並列回路である。回路IIの直列回路全体の抵抗の大きさは、 $3 + 6 = 9\Omega$ であるから、P点に流れる電流の大きさは、オームの法則より、 $\frac{9V}{9\Omega} = 1A$ となる。一方、回路IIIの並列回路全体の抵抗の大きさRは、 $\frac{1}{R} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ より、 $R = 2\Omega$ であるから、Q点に流れる電流の大きさは、 $\frac{9V}{2\Omega} = 4.5A$ となる。よって、Q点にはP点の4.5倍の電流が流れる。

問4 (2) 中和と塩

中和が起これると、酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結びついて水ができるとともに、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンから塩ができる。塩には、塩化ナトリウムのように水に溶ける物質や、硫酸バリウムのように水に溶けにくい物質がある。

問5 力学的エネルギーの保存

物体がもつ位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーといい、外部からの力がはたらかないとき、物体がもつ力学的エネルギーの総量は一定に保たれる。これを力学的エネルギーの保存という。

空気抵抗や糸の摩擦は考えないものとするため、力学的エネルギーの保存により、振り子はどの位置にあるときでも同じ大きさの力学的エネルギーをもつ。位置エネルギーはA、Dで最大になり、運動エネルギーはBで最大となる。

問6 乾球の示す温度は32.0℃、乾球と湿球の示す温度の差は $32.0 - 26.0 = 6.0^\circ\text{C}$ であるから、表の右から2列目、下から3行目の60の値が、このときの湿度を表している。これは、飽和水蒸気量の60%の水蒸気が空気に含まれていることを表しているので、飽和水蒸気量が 33.8 g/m^3 であるこの空気 1 m^3 に含まれる水蒸気量は、 $33.8 \times 0.60 = 20.28\text{ g}$ である。

【過去問 24】

《選択問題》

図 1 は、地球が太陽のまわりを公転するようすを、公転面に垂直な方向から見た模式図であり、A～D は北半球における春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの地球の位置を示している。次の問 1～問 3 に答えなさい。

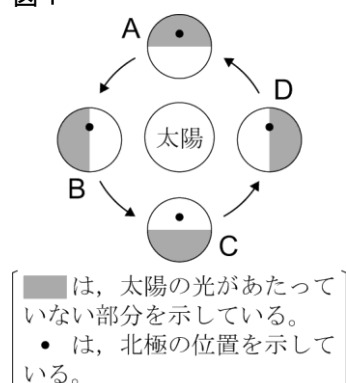
(山口県 2021 年度)

問 1 太陽とそのまわりを公転する天体を、まとめて何というか。書きなさい。

問 2 冬至の地球の位置を示すものとして適切なものを、図 1 の A～D から 1 つ選び、記号で答えなさい。

問 3 地軸は、公転面に垂直な方向から約 23.4° 傾いている。地球の位置が図 1 の C のとき、地軸が公転面に垂直であるとするとき、地軸が傾いているときと比較して、日本では、どのような変化が起こるか。適切なものを、次の 1～4 から 1 つ選び、記号で答えなさい。

図 1



- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 昼間の長さが長くなる。 | 2 太陽の南中高度が低くなる。 |
| 3 日の入りの時刻が遅くなる。 | 4 日の出の時刻が早くなる。 |

問 1	
問 2	
問 3	

問 1	太陽系
問 2	A
問 3	2

問 2 冬至は、北半球は冬であり、北極では 1 日中太陽の光があたらずに夜が続く。図 1 の B～D では、北極の位置に太陽の光があたっている。したがって、冬至の地球は A の位置であり、B→C→D の順に、春分→夏至→秋分となる。

問 3 問 2 より、C の位置にある地球は、夏至となっている。仮に、地軸が公転面に垂直であるとするとき、地球では 1 日の昼と夜の長さが 1 年を通じて一定で同じ長さとなる。北半球にある日本では、夏至の日は 1 年のうちで最も昼間の長さが長い日であるので、この日と比較すると、昼間の長さは短くなる。昼間の長さが短くなるので、日の入りの時刻は早く、日の出の時刻は遅くなる。

【過去問 25】

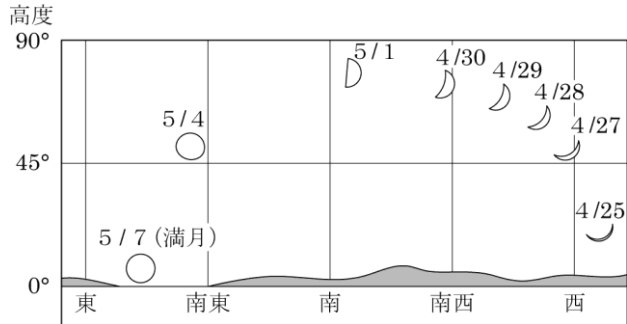
徳島県で、ある年の4月から5月にかけて月の形と位置の変化を観測した。問1～問4に答えなさい。

(徳島県 2021 年度)

月の形と位置の変化の観測

4月25日から5月7日までの間に、同じ場所で午後7時に月の観測を行い、月の形と位置の変化を調べて、図1のようにスケッチした。4月26日、5月2日、5月3日、5月5日、5月6日については、天気がくもりや雨であったため、月を観測することができなかった。

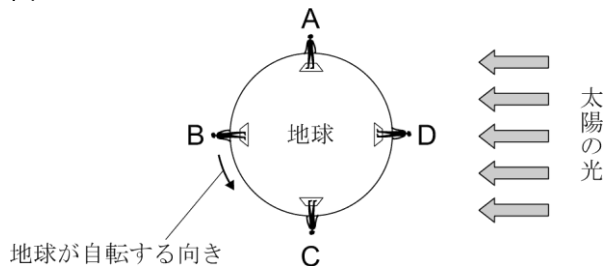
図1



問1 月のような、惑星のまわりを公転している天体を何というか、書きなさい。

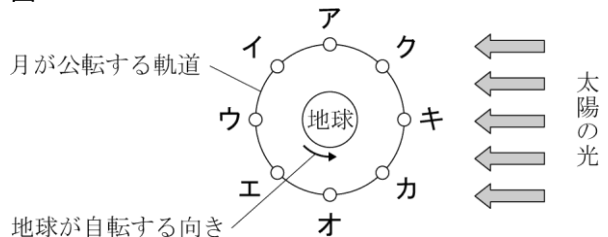
問2 図2は、地球上の観測者の位置と太陽の光を模式的に表したもので、A～Dは、同じ観測者が、明け方、真昼、夕方、真夜中のいずれかに地球上で観測を行ったときの位置を示している。夕方に観測を行ったときの観測者の位置として、最も適切なものはどれか、A～Dから選びなさい。

図2



問3 図3は、地球、月の位置、太陽の光を模式的に表したもので、ア～クは、それぞれ月の位置を示している。図1の5月4日の月が観測されたときの、図3における月の位置として、最も適切なものはどれか、ア～クから選びなさい。

図3



問4 図1の観測記録から、同じ時刻に観測すると、月は1日に、およそ 12° ずつ西から東に動いて見えることがわかった。(a)・(b)に答えなさい。

(a) 図4は、地球のまわりを公転する月のようすを模式的に表したもので、月が公転する向きは a・b のいずれかである。次の文は、月が南中する時刻の変化と、月が地球のまわりを公転する向きについて述べたものである。正しい文になるように、文中の①・②について、ア・イのいずれかをそれぞれ選びなさい。

図4

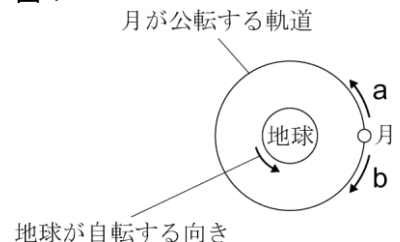


図1の観測記録から考えると、月が南中する時刻は、前日より① [ア 早く イ 遅く] なることがわかる。これは、月が地球のまわりを、図4の② [ア a イ b] の向きに公転しているためである。

- (b) 同じ時刻に見える月の位置が、1日に 12° ずつ西から東に動いて見えるとしたとき、月が南中する時刻は、1日につき何分変化するか、求めなさい。

問1				
問2				
問3				
問4	(a)	①		②
	(b)	分		

問1	衛星			
問2	A			
問3	イ			
問4	(a)	①	イ	② ア
	(b)	48 分		

- 問2 地球上の観測者から見て、地球が自転する向きが東の方向である。図2のAでは、地球が自転する向きの反対側から太陽の光が当たるので、太陽は西の方向にある。太陽が西の方向にあるのは、夕方に日の入りが起こる頃である。
- 問3 月は、太陽の光が当たって明るく光る部分ができるので、太陽の光が当たった部分の全体が地球から見える図3のウの位置に月があるとき、満月になる。月が公転する向きは、地球が自転する向きと同じであり、地球から、月に太陽の光が当たった部分の半分が見えるアの位置に月があるとき、上弦の月（これから満月になる前の半月）になる。5月4日の月は、5月1日の上弦の月と5月7日の満月の間に見えるので、アとウの間のイの位置にある月である。
- 問4 (a) ①…月は、1日の間に東の方向の地平線から出て、南の空を通り、西の方向の地平線に沈む。図1の観測記録では、同じ時刻に、5月1日の上弦の月は南中したあとであるが、5月4日の月は、まだ南中していない。したがって、同じ場所で観測する月が南中する時刻は、前日より遅くなる。
- ②…図4の位置に月があり、このときに地球の観測者から南中して見えていたとする。1日が経過して地球がちょうど1周自転し、前日と同じ位置に地球上の観測者が達したとき、月がaの向き（地球の自転と同じ向き）に公転していると仮定する。この場合、地球がちょうど1周自転したとき、月はaの方向に公転し、地球の自転の向きの先の位置にまでずれることになるので、南中する月を同じ場所から観測するには、地球がもう少し自転をする必要があり、それにともなう時間ももう少しかかることになる。このように、同じ場所で観測される南中する月が、前日に観測した時刻よりも遅くなることは、図1の観測記録と一致する。よって、月はaの向きに公転している。
- (b) 同じ時刻に見える月の位置が1日に 12° ずつ西から東に動いて見えるとき、(a)より、地球がこの 12° の自転に要する時間だけ、月が南中する時刻が遅くなる。地球は、1日（ $60 \times 24 = 1440$ 分）の間に 360° 自転しているので、1分あたりでは、 $360^\circ \div 1440 = 0.25^\circ$ 自転する。よって、求める時刻は、1日につき $12 \div 0.25 = 48$ 分変化する。

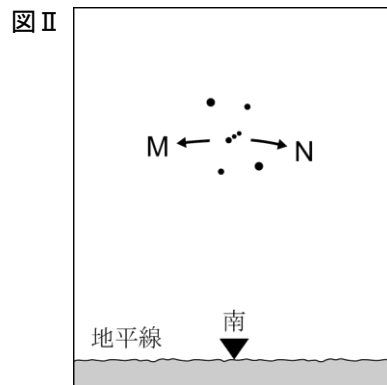
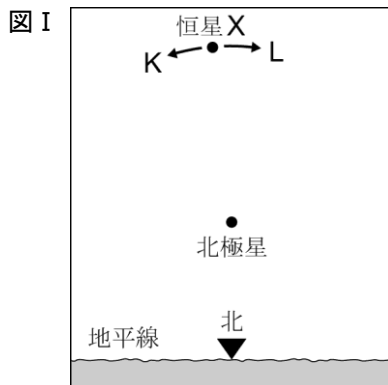
【過去問 26】

次の問 1，問 2 に答えなさい。

(香川県 2021 年度)

問 1 天体に関して，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

- (1) 下の図Ⅰは，日本のある地点で，1月1日の午後11時に見える北極星と，恒星Xの位置を，それぞれ示したものである。また，下の図Ⅱは，同じ地点で同じ時刻に見えるオリオン座の位置を示したものである。これに関して，あとの a，b の問いに答えよ。



- a 次の文は，恒星Xとオリオン座の動きについて述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を，ア，イから一つ，ウ，エから一つ，それぞれ選んで，その記号を書け。また，恒星Xやオリオン座がこのような向きに動いて見えるのはなぜか。その理由を簡単に書け。

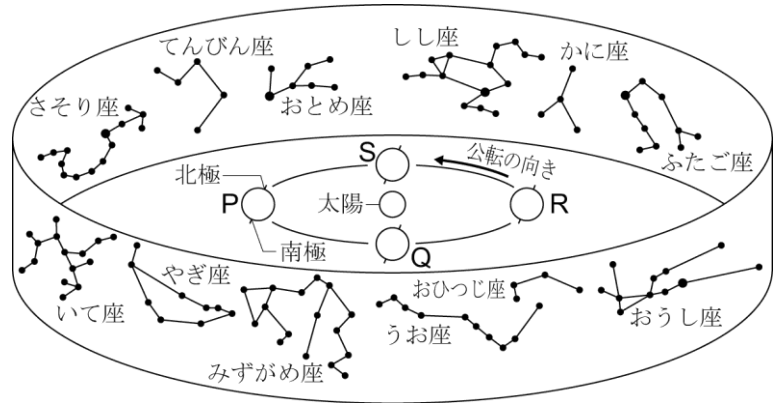
同じ地点で，しばらく観察をすると，恒星Xは，図Ⅰ中の位置から北極星を中心に，〔ア Kの向き イ Lの向き〕に動いて見える。また，オリオン座は図Ⅱ中の位置から，〔ウ Mの向き エ Nの向き〕に動いて見える。

- b 同じ地点で観察するとき，オリオン座を図Ⅱとほぼ同じ位置に見ることができるのは，次のア～エのうちのどのときか。最も適当なものを一つ選んで，その記号を書け。

- ア この日から1か月後の日の午後9時ごろ
- イ この日から1か月後の日の午前1時ごろ
- ウ この日から2か月後の日の午後8時ごろ
- エ この日から2か月後の日の午前2時ごろ

- (2) 右の図Ⅲは、太陽のまわりを公転する地球と、天球上の一部の星座を模式的に示したものであり、図Ⅲ中のP～Sは、春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの日の地球の位置を示している。これに関して、次のa～cの問いに答えよ。

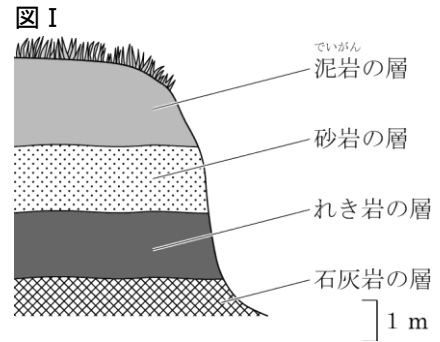
図Ⅲ



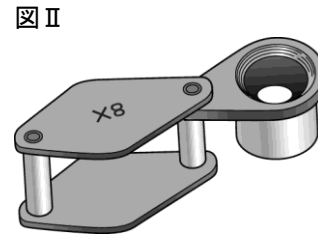
- a 図Ⅲ中のPは、春分、夏至、秋分、冬至のうち、いずれの日の地球の位置を示しているか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。
- ア 春分の日 イ 夏至の日 ウ 秋分の日 エ 冬至の日
- b 次のア～エのうち、日本のある地点での星座の見え方について述べたものとして、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。
- ア 地球が図Ⅲ中のQの位置にあるとき、真夜中に観察すると、南の空にはうお座が、西の空にはおうし座が見える
- イ 地球が図Ⅲ中のQの位置にあるとき、明け方に観察すると、南の空にはいて座が、西の空にはうお座が見える
- ウ 地球が図Ⅲ中のSの位置にあるとき、真夜中に観察すると、南の空にはふたご座が、西の空にはおひつじ座が見える
- エ 地球が図Ⅲ中のSの位置にあるとき、明け方に観察すると、南の空にはさそり座が、西の空にはおとめ座が見える
- c 地球から見た太陽は、星座の星の位置を基準にしたとき、地球が公転しているために、図Ⅲの星座の中を移動し、1年でひと回りしてもとの星座にもどっているように見える。このような、星座の中の太陽の通り道は、何と呼ばれるか。その名称を書け。

問2 地層に関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

- (1) 地層に興味をもった太郎さんは、クラスの友達と、学校の近くにある道路の切り通しへ出かけ、地層を観察した。右の図Ⅰは、太郎さんが観察した地層をスケッチしたものである。これに関して、次のa～dの問いに答えよ。



- a 太郎さんは、地層の近くに転がっているれき岩を拾い、右の図Ⅱのようなルーペを用いて表面を観察した。次の文は、手に持ったれき岩を観察するときのルーペの使い方について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を、ア、イから一つ、ウ、エから一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。



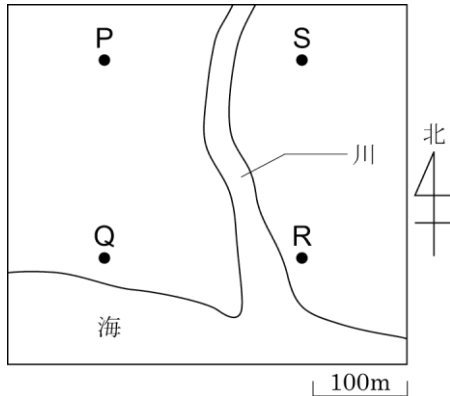
- まず、ルーペをできるだけ〔ア 手に持ったれき岩 イ 目〕に近づける。次に、〔ウ ルーペ エ 手に持ったれき岩〕を動かしながら、よく見える位置をさがす。
- b 太郎さんが観察したれき岩は、まるみを帯びたれきの粒でできていた。れきの粒がまるみを帯びているのはなぜか。その理由を簡単に書け。
- c 図Ⅰ中に示した石灰岩の層の中から、サンゴの化石が見つかった。サンゴの化石は、それを含む地層が堆積した当時の環境を知る手がかりとなる。サンゴの化石を含む石灰岩の層は、どのような環境で堆積したと考えられるか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。
- ア あたたくて深い海 イ あたたくて浅い海
ウ つめたくて深い海 エ つめたくて浅い海
- d 図Ⅰのスケッチを見ると、石灰岩の層の上には、れき岩、砂岩、泥岩の層が下から順に堆積していることがわかる。次の文は、れき岩が堆積してから砂岩が堆積を始めるまでの間に、この地域でおこった変化について述べようとしたものである。文中のX、Yの〔 〕内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを、下の表のア～エから一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅰ中のスケッチに示した、れき岩、砂岩、泥岩の層が海底でできたものとする、れき岩が堆積してから砂岩が堆積を始めるまでの間に、この地域では、〔X〕により、〔Y〕へと変わったと考えられる。

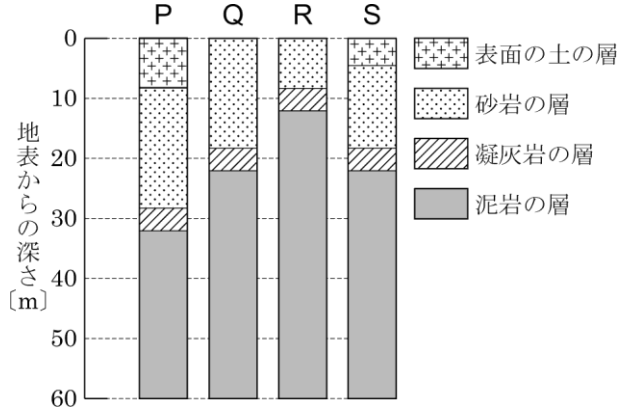
	X	Y
ア	土地の隆起や海水面の低下	海岸から近い、浅い海
イ	土地の隆起や海水面の低下	海岸から遠い、深い海
ウ	土地の沈降や海水面の上昇	海岸から近い、浅い海
エ	土地の沈降や海水面の上昇	海岸から遠い、深い海

- (2) 下の図Ⅲは、ある川の河口付近の地形を模式的に示したものである。図Ⅲ中に示したP～Sは、この川の河口付近の地層を調べるためにボーリングをおこなった地点を示しており、P～Sの各地点の標高は同じである。また、この地域では、断層やしゅう曲は見られず、凝灰岩の層が一定の厚さで平面状に広がっている。下の図Ⅳは、P～Sの各地点でおこなったボーリングによって得られた試料をもとにして作成した柱状図である。これに関して、次のページのa、bの問いに答えよ。

図Ⅲ



図Ⅳ



- a この地域の地層には、傾きが見られる。図Ⅲ、Ⅳから判断して、凝灰岩の層は、どの方位にいくにつれて低くなっていると考えられるか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。
ア 北東 イ 南東 ウ 南西 エ 北西
- b 図Ⅳ中に示した泥岩の層の中からビカリアの化石が見つかった。ビカリアの化石は、その化石を含む層が堆積した年代を決めるのに役立つ。次の文は、ビカリアのように、その化石を含む層ができた年代を決めるのに役立つ生物のなかまがもつ特徴について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を、ア、イから一つ、ウ、エから一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

その化石を含む層ができた年代を決めるのに役立つ生物のなかまは、地球上の〔ア 広い範囲 イ せまい範囲〕にすんでいて、〔ウ 長い期間にわたって栄えた エ 短い期間にのみ栄えて絶滅した〕という特徴をもつ。

問 1	(1)	言葉	と
		a	このような向きに星が動いて見えるのは、地球が _____ から _____ へ _____ ため。
		理由	
	b		
	(2)	a	
		b	
c			
問 2	(1)	a	と
		b	れきの粒がまるみを帯びているのは, _____ _____ ため。
		c	
		d	
	(2)	a	
		b	と

問 1	(1)	言葉	ア と エ
		a 理由	例 このような向きに星が動いて見えるのは、地球が <u>西</u> から <u>東</u> へ <u>自転している</u> ため。
		b	ア
	(2)	a	イ
		b	エ
		c	黄道
問 2	(1)	a	イ と エ
		b	例 れきの粒がまるみを帯びているのは、 <u>流れる水で運ばれるときに角が削られた</u> ため。
		c	イ
		d	エ
	(2)	a	エ
		b	ア と エ

問 1 (1) a 星は、地球が西から東へと自転を行うことによって、北の空(図Ⅰ)では北極星を中心に反時計回りに、南の空(図Ⅱ)では東から西へ、いずれも 1 時間に 15° 動いて見える。

b 南の空では、地球の自転の影響で星は 1 時間に 15° 、地球の公転の影響で 1 か月に約 30° 、東から西へ動いて見える。よって、1 か月後なら 2 時間早く、2 か月後なら 4 時間早く観測すれば、同じ位置で見ることができる。

(2) a 地軸の傾きのようす(公転面に垂直な方向に対し、北極側で太陽の方向に約 23.4° 傾いている)から、P は夏至の日の地球の位置を示している。なお、夏至の日の地球の位置から、公転の向きの順に、Q は秋分の日、R は冬至の日、S は春分の日の地球の位置となる。

b 明け方に観察を行うと、そのときの太陽の位置が東に定まる。よって、地球が S の位置にあるとき、明け方に観察すると、南の空にさそり座が、西の空におとめ座がそれぞれ見える。

問 2 (1) ルーペの使い方

ルーペは目に近づけて持ち、観察物を動かせるときは観察物を前後に動かし、観察物が動かせないときは顔といっしょにルーペを前後に動かして、よく見える位置をさがす。どちらの場合も、目とルーペの間の距離を一定に保つ。

c 地層が堆積した当時の環境を知る手がかりとなる化石を示相化石といい、サンゴの化石は、含まれる地層が堆積した環境があたたかくて浅い海であったことを示す代表的な示相化石である。なお、地層が堆積し

た年代を知る手がかりとなる化石を示準化石という。古生代を示すサンヨウチュウや、中生代を示す恐竜やアンモナイト、新生代を示すビカリアなどは、代表的な示準化石である。

d 土砂は、粒の大きなものほど海岸から近い場所に堆積し、小さなものほど海岸から遠くまで運ばれて堆積する。したがって、海岸から近い場所から遠くなるにつれ、れき、砂、泥の順に堆積する。地層は下にある層ほど古い時期に堆積しているので、この地域では、まず海岸近くに粒の大きなれきが堆積してれき岩となり、その後、土地の沈降や海水面の上昇によって、しだいに海岸から遠い、深い海となり、それにともなって堆積する土砂の粒も、砂→泥のように小さくなっていったことが考えられる。

- (2) a 図Ⅳから凝灰岩の層は、QとSは同じ高さに、Rはそれよりも高い位置に、Pは低い位置に堆積していることから、QからS（南東方向）の高さは一定で、RからS（北西方向）に向かって低くなっていることがわかる。

【過去問 27】

気象と天体に関する次の問 1・問 2 に答えなさい。

(愛媛県 2021 年度)

問 1 表 1 は、湿度表の一部、表 2 は、気温と飽和水蒸気量との関係を表したものである。

〔実験〕よく晴れた夏の日、冷房が効いた実験室の室温と湿度を、乾湿計を用いて調べると、①室温 26.0℃、湿度 62%であった。この実験室で、金属製のコップ P に実験室の室温と同じ温度の水を $\frac{1}{3}$ くらい入れ、図 1 のように、氷水を少しずつ加えて水温を下げていくと、コップ P の表面がくもった。氷水を加えるのをやめ、しばらくコップ P を観察すると、②コップ P 中の水温が上がり、表面のくもりがなくなった。ただし、コップ P の表面付近の空気の温度はコップ P 中の水温と等しく、実験室の室温と湿度は変化しないものとする。

表 1

乾球の示度[℃]	乾球の示度－湿球の示度[℃]						
	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
26	100	92	84	76	69	62	55

表 2

気温[℃]	14	16	18	20	22	24	26
飽和水蒸気量[g/m ³]	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4

- (1) 下線部①のとき、乾湿計の湿球の示度は何℃か。
- (2) 下線部②で、コップ P の表面のくもりがなくなったのは、物質の状態変化によるものである。物質の状態変化に着目し、このときに起こった変化を、「水滴」という言葉を用いて、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。
- (3) 下線部②で、コップ P の表面のくもりがなくなった直後の、コップ P 中の水温はおよそ何℃か。次のア～エのうち、最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書け。

ア 14℃ イ 16℃ ウ 18℃ エ 20℃

- (4) 実験を行っている間、実験室の外の廊下の気温は 30.0℃、湿度は 62% であった。次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを 1 つずつ選び、その記号を書け。

実験室と廊下のそれぞれにおける空気 1 m³ 中に含まれる水蒸気量を比べると、① {ア 実験室が多い イ 廊下が多い ウ 同じである}。また、実験室と廊下のそれぞれにおける露点を比べると、② {ア 実験室が高い イ 廊下が高い ウ 同じである}。

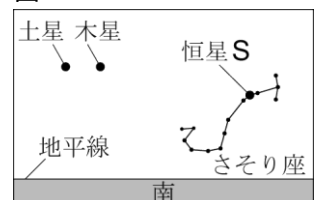
図 1



問 2 ある日の 23 時に、日本のある地点で、図 2 のように、土星、木星、さそり座が南の空に見えた。このとき、さそり座の恒星 S は、日周運動により、真南から西へ 30° 移動した位置にあった。

- (1) 天体の位置や動きを表すのに用いられる、観測者を中心とした、実際には存在しない見かけ上の球状の天井を何というか。

図 2



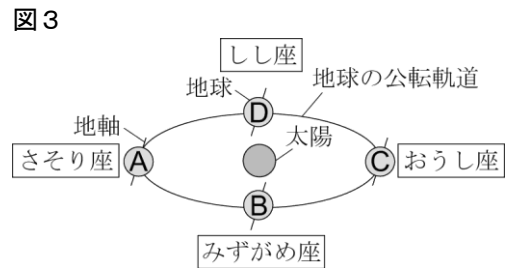
(2) 図2に示す，土星，木星，恒星Sを，地球からの距離が近い順に並べるとどうなるか。次のア～エから，適当なものを1つ選び，その記号を書け。

- ア 土星→木星→恒星S イ 木星→土星→恒星S
ウ 恒星S→土星→木星 エ 恒星S→木星→土星

(3) 下線部の日から1か月後の同じ時刻に，同じ場所で観察すると，図2に示す恒星Sの方位と高度は，下線部の日と比べてどうなるか。次のア～エのうち，最も適当なものを1つ選び，その記号を書け。

- ア 方位は東に寄り，高度は高くなる。 イ 方位は東に寄り，高度は低くなる。
ウ 方位は西に寄り，高度は高くなる。 エ 方位は西に寄り，高度は低くなる。

(4) 図3は，太陽を中心とした地球の公転軌道と，地球がA～Dのそれぞれの位置にあるときの，真夜中に南中する星座を模式的に表したものである。図3で，地球がA→B→C→D→Aの順に公転するとき，下線部の日の地球はどの区間にあるか。次のア～エのうち，最も適当なものを1つ選び，ア～エの記号で書け。



- ア A→Bの区間 イ B→Cの区間 ウ C→Dの区間 エ D→Aの区間

問1	(1)	℃			
	(2)	コップPの表面の			
	(3)				
	(4)	①		②	
問2	(1)				
	(2)				
	(3)				
	(4)				

問 1	(1)	21 °C			
	(2)	コップ P の表面の 水滴が水蒸気になった。			
	(3)	ウ			
	(4)	①	イ	②	イ
問 2	(1)	天球			
	(2)	イ			
	(3)	エ			
	(4)	ア			

問 1 (1) 室温が 26.0°C なので、表 1 の乾球の示度 [°C] は、26 である。表 1 の乾球の示度－湿球の示度 [°C] が 5.0 のときの 62 が、湿度 62% を表す数値である。よって、乾球の示度が 26°C、乾球の示度と湿球の示度の差が 5.0°C のときとなるので、湿球の示度は $26 - 5.0 = 21^{\circ}\text{C}$ である。

(3) 室温が 26.0°C なので、表 2 の気温が 26°C のときの飽和水蒸気量の値を読みとると、 24.4 g/m^3 である。実験室の湿度は 62% (割合にすると 0.62) であるから、実験室の空気に含まれる水蒸気量は、 $24.4 \times 0.62 = 15.1 \dots \text{ g/m}^3$ となる。表 2 で気温が 18°C のときの飽和水蒸気量は 15.4 g/m^3 であるから、コップ P 中の水温が約 18°C よりも低くなると、コップ P の表面付近で冷やされた空気 1 m^3 中に含まれる水蒸気量が飽和水蒸気量よりも多くなるため、空気中に含みきれなくなった水蒸気が細かな水滴となって現れ、コップ P の表面がくもる。逆に、コップ P 中の水温が、およそ 18°C よりも高くなると、コップ P の表面付近の空気 1 m^3 中に含まれる水蒸気量が飽和水蒸気量よりも少なくなるため、コップ P の表面にくもりとして付着していた水滴が蒸発して、くもりがなくなる。

(4) 廊下の気温は 30.0°C であり、実験室の室温の 26.0°C よりも高いので、廊下の空気の方が、飽和水蒸気量が多い。実験室・廊下ともに湿度は 62% であるが、同じ湿度で比べると、飽和水蒸気量の大きな空気の方が、空気 1 m^3 中に含まれる水蒸気が多い。含まれる水蒸気が多い空気の方が、冷えて露点になる温度は高い。

問 2 (3) 同じ時刻に、同じ場所で観察される天体の位置は、地球の公転の影響によって、1 日あたり 1° ずつ、東から西へと変化する。

東の地平線からのぼる天体は、1 日の間に南の空を通過して西の地平線に沈むため、方位がより西に寄った恒星 S が見える高度は、低くなっている。

(4) 下線部の日の 23 時 (真夜中ごろ) に、さそり座の恒星 S は、南中する位置 (真南) から西へ 30° 移動した位置にあったので、下線部の日は、さそり座が真夜中ごろに南中する日より 1 か月後である。図 3 では、A の位置に地球があるとき、さそり座が真夜中ごろに南中して観測されるので、それよりも 1 か月分 B の方へ公転した、A → B の区間に地球はある。

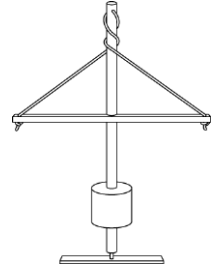
【過去問 28】

次の問1～問4に答えなさい。

(高知県 2021 年度 A)

問1 エネルギーの移り変わりについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

- (1) 次の文は、右の図のような道具を動かして、火を起こしたときのエネルギーの移り変わりについて述べたものである。文中の ・ に当てはまる語として適切なものを、下のア～エから一つずつ選び、その記号を書け。



エネルギーが、 エネルギーに移り変わっている。

ア 電気 イ 熱 ウ 化学 エ 運動

- (2) 消費したエネルギーに対する、利用できるエネルギーの割合をエネルギー変換効率という。次のア～ウの照明器具を、電気エネルギーから光エネルギーへの変換効率のよいものから順に並べ、その記号を書け。

ア 電球形蛍光灯 イ LED電球 ウ 白熱電球

問2 次の表は、水銀、塩化ナトリウム、水、エタノールの4種類の物質の融点と沸点を示したものである。このことについて、下の(1)～(3)の問いに答えよ。

	水銀	塩化ナトリウム	水	エタノール
融点 [°C]	-39	801	0	-115
沸点 [°C]	357	1413	100	78

- (1) 液体が冷やされて固体になったり、液体が温められて気体になったりするように、物質が温度によってすがたを変えることを何というか、書け。

- (2) 温度が20°Cのとき液体でないものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア 水銀 イ 塩化ナトリウム ウ 水 エ エタノール

- (3) ポリエチレンの袋に少量の液体のエタノールを入れ、袋の中の空気を抜いた後、密閉した。これに熱湯をかけると、袋は大きくふくらみ、袋の中の液体のエタノールは見えなくなった。このことについて述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア エタノールの粒子の大きさが、熱によって大きくなり、質量が増加した。
 イ エタノールの粒子の数が、熱によって増加し、粒子と粒子の間が小さくなった。
 ウ エタノールの粒子の運動が、熱によって激しくなり、粒子と粒子の間が広がった。
 エ エタノールの粒子が、熱によって二酸化炭素と水蒸気に変化した。

問3 次の図は、双眼実体顕微鏡の写真である。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) 次のア～エは、双眼実体顕微鏡の操作について述べたものである。

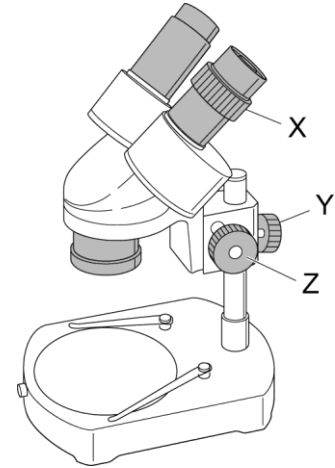
ア～エを最も適切な操作の順に並べ、その記号を書け。

ア 左目だけでのぞきながらXでピントを合わせる。

イ Yをゆるめて、鏡筒を上下させ両目でおよそのピントを合わせる。

ウ 右目だけでのぞきながらZでピントを合わせる。

エ 両目の間隔に合うように鏡筒を調節し、左右の視野が重なるようにする。



(2) 双眼実体顕微鏡を用いて観察することができるものを、次のア～エからすべて選び、その記号を書け。

ア ホウセンカの花粉から花粉管がのびるようす

イ タンポポの花のめしべのつくり

ウ 火山灰に含まれる粒のようす

エ タマネギの根の先端の細胞分裂のようす

問4 高知県のある地点で、太陽の1日の動きを調べるために、白い紙と透明半球を用意した。白い紙に透明半球と同じ大きさの円をかき、その円の中心で直交する2本の線を引き、透明半球を固定して、方位磁針で東西南北を合わせ、水平な場所に置いた。次の図は、ある日の太陽の位置を一定時間ごとに透明半球上にサインペンを用いて・印で記録し、これらの点を滑らかな線で結び、さらに線の両端を延長して太陽の動いた道筋をかいたものである。また、図中の点Aは、太陽が最も高い位置に来たときの記録である。このことについて、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 透明半球上に太陽の位置を記録するとき、サインペンの先端の影を白い紙の上のどこに重ねるべきか、書け。

(2) 点Aのときの太陽の高度のことを何というか、書け。

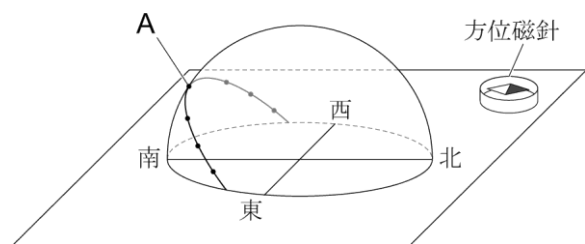
(3) 観測を行った「ある日」は、いつごろと考えられるか。最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア 3月ごろ

イ 6月ごろ

ウ 9月ごろ

エ 12月ごろ



問 1	(1)	X		Y	
	(2)	, ,			
問 2	(1)				
	(2)				
	(3)				
問 3	(1)	→ → →			
	(2)				
問 4	(1)				
	(2)	高度			
	(3)				

問 1	(1)	X	エ	Y	イ
	(2)	イ , ア , ウ			
問 2	(1)	状態変化			
	(2)	イ			
	(3)	ウ			
問 3	(1)	エ → イ → ウ → ア			
	(2)	イ , ウ			
問 4	(1)	例 円の中心			
	(2)	南中 高度			
	(3)	エ			

問 1 (1) 左右にひもがついた棒（うで木）を上下させる運動エネルギーが、ひもが巻きついた軸（ひきり棒）を回転させると、軸の下に置いた木片（ひきり板）とこすれ合って熱エネルギーが発生する。

問 2 (2) 物質は、融点と沸点の間の温度にあるとき、液体の状態になる。したがって、20℃では、水銀・水・エタノールが液体である。塩化ナトリウムは、20℃は融点よりも低い温度であり、固体である。塩化ナトリウムは食塩の主成分であり、20℃（室温程度の温度）では固体となっている。

問 3 (1) 双眼実体顕微鏡は両目で観察する顕微鏡であるが、Yの粗動ねじやZの微動ねじは鏡筒全体を上下させるため、両目のピントを同時に合わせることができない。Xの視度調節リングは左目側だけについているので、

Yの粗動ねじで両目のおよそのピントを合わせ、Zの微動ねじで右目のピントを合わせ、Xの視度調節リングで左目のピントを合わせる。Xで左目のピントを合わせることを先に行うと、YやZで右目のピントを合わせようとしたときに、鏡筒全体を上下させるため、左目のピントが合わなくなる。

問4 (3) 日の出と日の入りの位置が、真東と真西になるのが、春分の日と秋分の日であり、図のように、日の出と日の入りの位置が、真東と真西よりも南よりで、Aの南中高度が低くなるのが、冬至の日のころ(12月ごろ)である。

【過去問 29】

次の問1～問4に答えなさい。

(佐賀県 2021 年度 一般)

問1 次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

- (1) すべての物質は原子からできている。原子についての説明として誤っているものを、次のア～オの中からすべて選び、記号を書きなさい。

- ア 原子核の大きさは、原子の大きさに比べてたいへん小さい。
- イ 原子はたいへん小さいので、質量はない。
- ウ 原子はたいへん小さいので、ルーペを用いても観察することができない。
- エ 原子核は陽子と電子からできている。
- オ 電子の質量は、陽子の質量に比べてたいへん小さい。

- (2) 次の文は陽イオンと陰イオンのでき方について述べたものである。文中の (a) ～ (c) にあてはまる内容の組み合わせとして最も適当なものを、下のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

原子は、(a) の電気をもつ電子を受けとったり、放出したりすることがある。電子を (b) と、+ (プラス) の電気を帯びた陽イオンになる。電子を (c) と、- (マイナス) の電気を帯びた陰イオンになる。

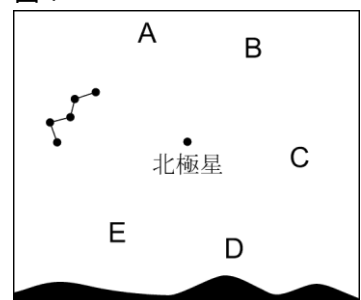
	a	b	c
ア	+	受けとる	放出する
イ	+	放出する	受けとる
ウ	-	受けとる	放出する
エ	-	放出する	受けとる

- (3) 塩化銅 (CuCl_2) 水溶液中に存在する銅イオンをイオン式で書きなさい。

問2 図1は、ある場所で観察した午後9時のカシオペア座の見える位置の記録である。その後、夜明けまで観察を続けると、カシオペア座は北極星をほぼ中心として、一定の速さで夜空を動いているように見えた。次の(1)、(2)の問いに答えよ。

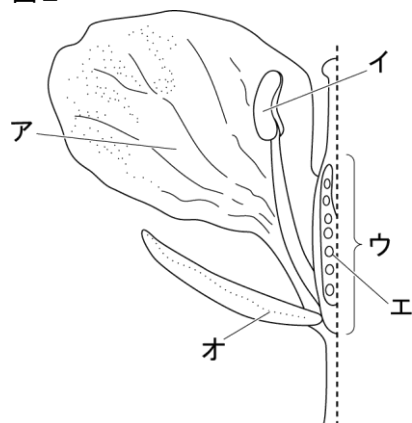
- (1) 下線部のような動きを何というか、書きなさい。
- (2) 4時間後(午前1時)のカシオペア座の位置として最も適当なものを、図1中のA～Eの中から1つ選び、記号を書きなさい。

図1



問3 図2は、受精前のアブラナの花の断面を観察してスケッチしたものである。(1), (2)の問いに答えなさい。

図2

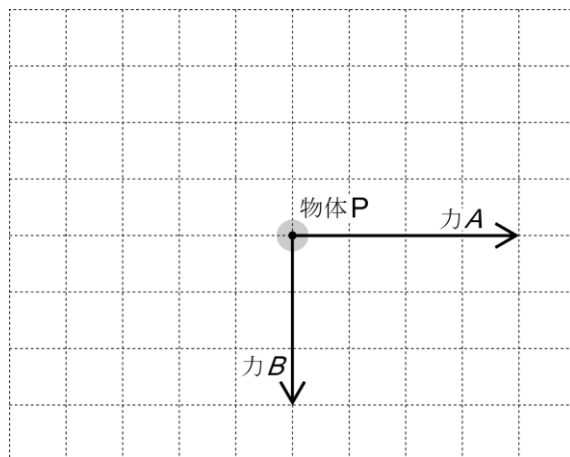


(2) アブラナの花弁の細胞の染色体の数は20本である。このアブラナの胚^{はい}の細胞、精細胞、がくの細胞について、それぞれの染色体の数の組合せとして最も適当なものを、次のア～カの中から1つ選び、記号を書きなさい。

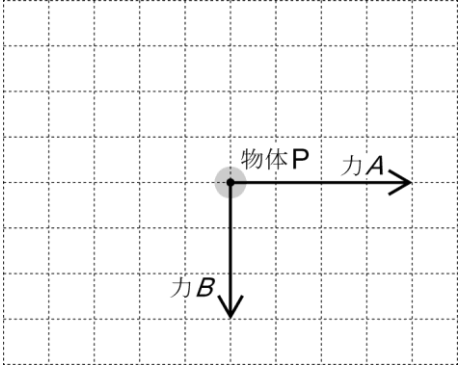
	胚の細胞	精細胞	がくの細胞
ア	5	5	10
イ	5	10	20
ウ	10	5	10
エ	10	10	20
オ	20	5	10
カ	20	10	20

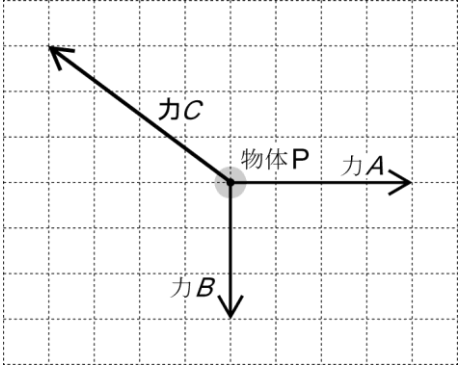
問4 図3は、物体Pに2つの力Aと力Bがはたらいているようすを表している。(1), (2)の問いに答えなさい。
ただし、図3の1目盛りは1Nである。

図3



- (1) 力Aと力Bの合力の大きさは何Nか、書きなさい。
- (2) 力Aと力Bをはたらかせるときに、もう一つの力Cをはたらかせることで物体Pを静止させたい。力Cを矢印でかきなさい。
ただし、力Cの作用点は、力Aと力Bの作用点と一致させること。

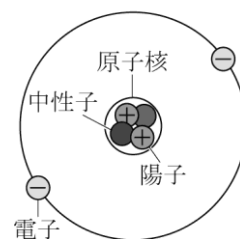
問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 2	(1)	
	(2)	
問 3	(1)	
	(2)	
問 4	(1)	N
	(2)	 The diagram shows a 10x10 grid of dashed lines. A small grey circle representing an object is labeled '物体P' (Object P). From this object, two force vectors originate: a horizontal arrow pointing to the right labeled '力A' (Force A), and a vertical arrow pointing downwards labeled '力B' (Force B).

問 1	(1)	イ, エ
	(2)	エ
	(3)	Cu^{2+}
問 2	(1)	日周運動
	(2)	E
問 3	(1)	エ
	(2)	カ
問 4	(1)	5 N
	(2)	

問 1 (1) 原子の構造

原子は、+の電気をもつ陽子と電気をもたない中性子からなる原子核と、-の電気をもつ電子で構成される。また、原子には、それ以上分けられない、他の原子に変わらない、種類によって大きさや質量が異なる、といった特徴がある。

ヘリウム原子の例



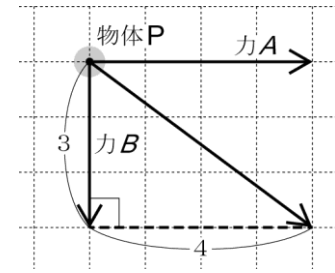
(3) 銅原子は電子を2個失って、+の電気を帯びた銅イオンとなる。

問 2 (2) 天体の日周運動は、地球の自転によっておこる見かけの運動で、北の空では北極星を中心にして反時計回りに1時間に約 15° 動く。よって、4時間後のカシオペア座は、図1の位置から反時計回りに、 $15^\circ \times 4 = 60^\circ$ 動いた位置なのでEとなる。

問 3 (1) 被子植物では受精後、子房(ウ)は果実となり、胚珠(エ)は種子となる。

(2) 染色体の数は、減数分裂により、生殖細胞(精細胞・卵細胞)ではその他の細胞がもつ染色体の数の半分となる。

- 問4 (1) 力 A と力 B の合力は, 力 A と力 B を 2 辺とする平行四辺形の対角線となる(右図)。よって, 三平方の定理より, この合力の大きさは, $\sqrt{3^2+4^2}$ N = 5 N となる。
- (2) (1) で求めた合力と, 作用点が同じで長さが等しく反対向きの, 力を表す矢印を作図する。



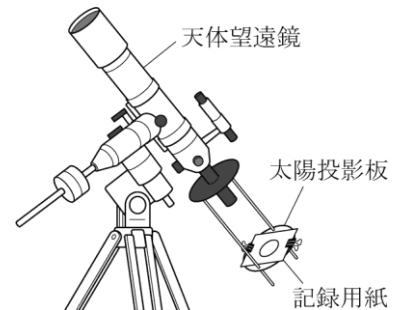
【過去問 30】

次の観察について、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2021 年度)

【観察】図1のような、太陽投影板をとりつけた天体望遠鏡を用いて、太陽表面のようすを一日おきに観察し、太陽表面に黒いしみのように見える黒点と呼ばれる点の位置や形の変化を調べた。観察は、次の手順1～3で5回、それぞれ別の日に行った。図2は、3回目の観察で記録した黒点のスケッチである。

図1

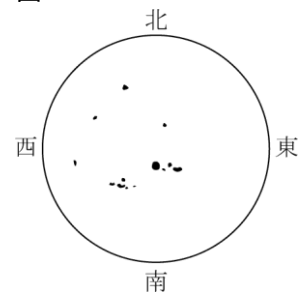


手順1 天体望遠鏡を太陽に向け、太陽投影板の上に固定した記録用紙に映った太陽の像が、記録用紙にあらかじめかかれた円と一致し、はっきり見えるように調整した。

手順2 映った黒点のようすを記録用紙にスケッチした。

手順3 手順2のあと数分間待って、太陽の像が動いていく方向を確認し、その方向を西として記録用紙に方位を記入した。

図2

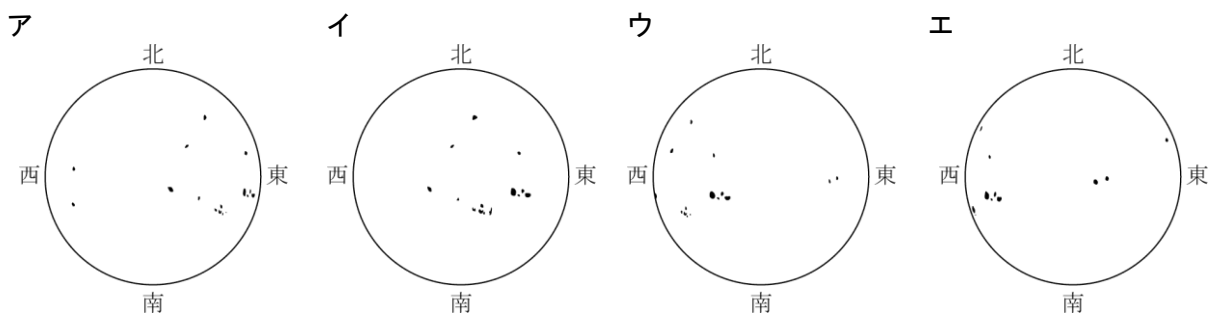


問1 太陽のように、自ら光を出している天体のことを何というか。

問2 黒点以外の太陽表面の温度は約 6000°C である。黒点部分の温度として最も適当なものは、次のどれか。

- ア 約 4000°C イ 約 6000°C ウ 約 8000°C エ 約 10000°C

問3 次のア～エは、観察で記録した図2以外の4回の黒点のスケッチである。太陽はほぼ一定の速さで自転しているため、スケッチした黒点の位置は日々少しずつ変化している。地球から見て太陽が自転によって1回転するのに約28日かかるとすると、図2の4日後のスケッチとして最も適当なものは、次のどれか。なお、方位については手順3に従って記入していることに注意すること。



問4 図2や問3のア～エに見られる黒点のようすから、太陽の形が球形であることがわかる。その理由を、一つの黒点に注目し、その黒点の位置と形の変化にふれて説明せよ。

問5 宇宙には、太陽のような天体が数億個から数千億個あつまってできた集団が多数存在する。それらの集団のうち、太陽が所属している、渦を巻いた円盤状の形をした集団を何というか。

問1

問2	
問3	
問4	
問5	

問1	恒星
問2	ア
問3	エ
問4	太陽の中央部では円形に見える黒点の形が、周辺部に動くにつれてだ円形に変化しているから。
問5	銀河系（「天の川銀河」でも可）

問2 太陽の黒点は、周囲よりも温度が低いために黒く見えている。

問3 太陽は、東から西へと自転するため、図2の太陽を表す円の中心付近にある黒点の集まりは、ウやエのように移動する。太陽が自転によって1回転（360° 回転）するのに約28日かかるとすると、

4日後には、 $360 \times \frac{4}{28} = 51.4\cdots$ より、およそ50° 回転する。図2で円の中心付近にある黒点の集まりが、

西の端まで移動すると90° 回転していることになるので、約50° 回転したときのスケッチは、エのようになるのが最も適当である。

問4 図2の太陽を表す円の中心付近で円形に見える黒点は、太陽を表す円の周辺付近まで移動すると、円の中心付近にあったときに比べ、縦に長い（横に縮まった）だ円形に見えるようになる。このような形の変化から、太陽が球形であることがわかる。

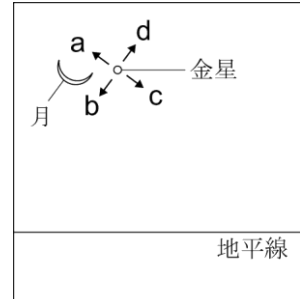
【過去問 31】

次の問1，問2の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2021 年度)

問1 鹿児島県に住むたかしさんは、ある日、日の出の1時間前に、東の空に見える月と金星を自宅付近で観察した。図1は、そのときの月の位置と形、金星の位置を模式的に表したものである。

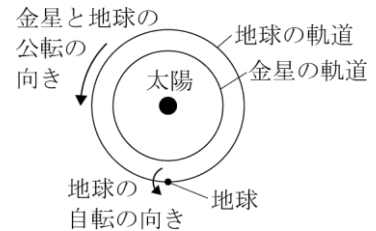
図1



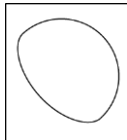
- 1 月のように、惑星のまわりを公転する天体を何というか。
- 2 この日から3日後の月はどれか。最も適当なものを選び。
ア 満月 イ 上弦の月 ウ 下弦の月 エ 新月
- 3 図1の金星は、30分後、図1のa～dのどの向きに動くか。最も適当なものを選び。

4 図2は、地球の北極側から見た、太陽、金星、地球の位置関係を模式的に表したものである。ただし、金星は軌道のみを表している。また、図3は、この日、たかしさんが天体望遠鏡で観察した金星の像である。この日から2か月後の日の出の1時間前に、たかしさんが同じ場所で金星を天体望遠鏡で観察したときに見える金星の像として最も適当なものをア～エから選び。ただし、図3とア～エの像は、すべて同じ倍率で見たものであり、肉眼で見える場合とは上下左右が逆になっている。また、金星の公転の周期は0.62年とする。

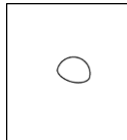
図2



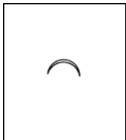
ア



イ



ウ



エ

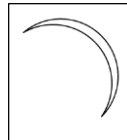
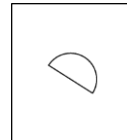


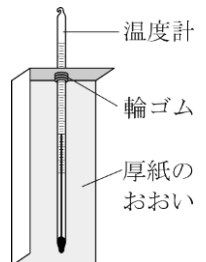
図3



問2 大気中で起こるさまざまな現象を、気象という。

- 1 ある日、校庭で図1のように厚紙でおおった温度計を用いて空気の温度をはかった。温度計を厚紙でおおった理由を、「温度計」ということばを使って書け。

図1



- 2 ある日、棒の先に軽いひもをつけ、風向を観測したところ、ひもは南西の方位にたなびいた。また、風が顔にあたるのを感じたことと、木の葉の動きから、このときの風力は2と判断した。さらに、空を見上げると、空全体の約4割を雲がおおっていた。表は天気と雲量の関係をまとめたものである。これらの風向、風力、天気の気象情報を天気図記号でかけ。

表

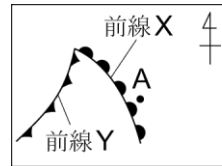
天気	快晴	晴れ	くもり
雲量	0～1	2～8	9～10

- 3 雲のでき方について述べた次の文中の a , b にあてはまることばを書け。

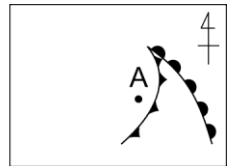
水蒸気をふくむ空気のかたまりが上昇すると、周囲の気圧が低いために空気のかたまりが a して気温が b がる。やがて、空気の温度が露点に達すると空気にくみきれなくなった水蒸気は水滴となり、雲ができる。

- 4 図2は、前線Xと前線Yをともなう温帯低気圧が西から東に移動し、ある地点Aを前線X、前線Yの順に通過する前後の様子を表した模式図である。前線Yの通過にともなって降る雨は、前線Xの通過にともなって降る雨に比べて、降り方にどのような特徴があるか。雨の強さと雨が降る時間の長さに着目して書け。

図2

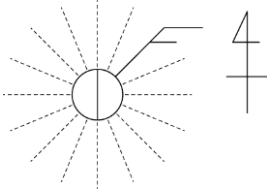


前線X、前線Yが通過する前



前線X、前線Yが通過した後

問1	1				
	2				
	3				
	4				
問2	1				
	2	4			
	3	a		b	
	4				

問 1	1	衛星			
	2	エ			
	3	d			
	4	イ			
問 2	1	温度計に日光が直接あたらないようにするため。			
	2				
	3	a	膨張	b	下
	4	強い雨が、短時間に降る。			

問 1 2 月は地球のまわりを公転しているため、毎日同じ時刻に観察すると、前日よりも東に移動して見える。図 1 は、ある日の日の出の 1 時間前に、東の空に見える月が表されているので、3 日後の同じ時刻には、東の地平線付近にあり、また、太陽と同じ方向にあるため新月となっており、明るく光る部分は見えなくなる。

3 天体は、地球の自転によって、1 日のうちに東から西に動いて観察される。地軸は公転面に垂直な方向から約 23.4° 傾いているので、北半球では、東の地平線から現れた天体は、南の空へななめ上方向に移動してから西に向かう。図 1 は、東の空に見える金星が表されているので、30 分後には、d の向きに動く。

4 図 1 は日の出の 1 時間前の明け方に東の空に見える金星(明けの明星)のようすであり、図 3 よりその形がちょうど半円となっていることがわかる。これらのことより、図 3 の金星の像が観察されたときの金星の位置は、右図の太陽の右側にあり、地球—金星—太陽のなす角が 90° となる右図の P である。太陽のまわりを 1 年(12 か月)で 1 周(約 360°)公転する地球が、1 か月では

$$\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ \text{ 移動するのに対し、公転周期が } 0.62 \text{ 年の金星は、}$$

$$2 \text{ か月では } \frac{30 \times 2}{0.62} = 96.77 \cdots \text{ より、約 } 97^\circ \text{ 移動する。そのときの金星の位置は、右図の Q となる。}$$

Q では、地球からの距離が P よりも遠いので、金星は図 3 よりも小さく見えるが、太陽の光が当たって明るく見える面積の割合は大きくなる。

問 2 2 棒の先につけたひもが南西の方位にたなびいたので、北東から風がふいている。また、空全体の約 4 割を雲がおおっていたとあるので、雲量は 4 であり、表より、天気は晴れである。

4 寒冷前線の付近では、寒気が暖気の下にもぐり込んで暖気を激しくもち上げるため、上空にのびる積乱雲などの雲が発達しやすく、せまい範囲に強い雨が短時間降る。

図 2 の前線 X は温暖前線を、前線 Y は寒冷前線を、それぞれ表している。

