

平成 27 年 度

四天王寺中学校入学試験問題

理 科

注 意

- ① 答えはすべて解答用紙に書きなさい。
- ② 答えはそれぞれの問いについて、特に指示がない限り
1つ選び、番号で答えなさい。
- ③ 指示された問いでは、図の中の記号、言葉、計算値
などで答えなさい。

- 1 植物や動物の活動が季節によって変化するようすの観察を「生物季節観測」といいます。表1は、気象台が発表する、大阪の生物季節観測の結果（平年）の一部です。開花日とは、対象の植物に数輪以上花がさいた日で、紅葉日とは、対象の植物の葉の大部分が紅色に変わり、緑色がほとんど認められなくなった日です。

表1

タンポポ開花日	3月21日	ツバメ初見日	4月4日
ソメイヨシノ開花日	3月28日	アブラゼミ初鳴日	7月16日
モンシロチョウ初見日	3月31日	カエデ紅葉日	12月2日

- (1) タンポポの花は、朝に開き夕方には閉じます。そのしくみを調べるために、まず、夕方にくきがついたままのタンポポの花を多数取ってきて、水を入れた試験管に1本ずつ差し、これらを3つのグループにわけて、5℃、10℃、15℃の暗い部屋に置きました。次の日の朝、各グループの試験管を、温度を上げた暗い定温室や温度を上げた明るい定温室に移し、4時間後に花の開花度を判定しました。図1はいろいろな温度の暗い定温室に移した場合の、図2はいろいろな温度の明るい定温室に移した場合の結果です。また、開花度を判定してから8時間後、いずれの定温室でも、開いていた花はすべて閉じていました。ただし、開花度とは花の開いた程度のことです。0が閉じている状態を表し、数字が大きいほど開きが大きく、10が完全に開いた状態を表します。開花度が1以上は開花しているとみなします。

(図中の記号 ○:初めの部屋の温度5℃ ×:初めの部屋の温度10℃ □:初めの部屋の温度15℃)

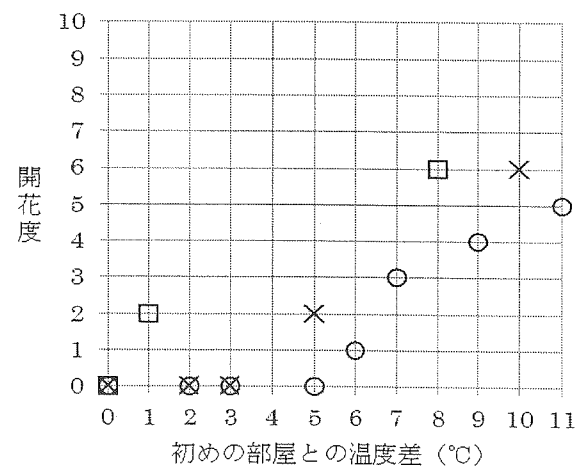


図1 (暗い部屋→暗い定温室)

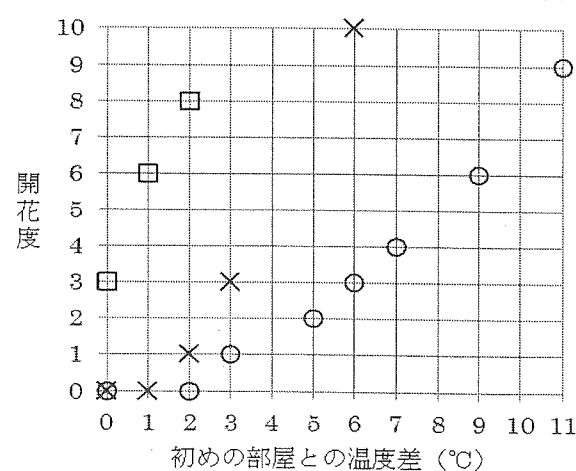


図2 (暗い部屋→明るい定温室)

- ① 実験の結果をまとめた次の文中の (ア) ~ (ウ) には、「大きい」「小さい」のどちらかのことが入ります。「小さい」が入るのはどれですか。

初めの部屋の温度が同じ場合は、初めの部屋との温度差が (ア) ほど開花度は大きく、

初めの部屋との温度差が同じ場合は、初めの部屋の温度が低いほど開花度は (イ)。

また、初めの部屋の温度が同じで初めの部屋との温度差も同じ場合は、暗い定温室より明るい定温室に移した方が開花度は (ウ)。

- ② 次の1~6のうち、実験結果から正しいと考えられる文を2つ選び、番号で答えなさい。

- 1 初め10℃の部屋に置いたタンポポは、13℃の明るい定温室に移すと花が開く。
- 2 初め5℃の部屋に置いたタンポポは、部屋の温度を10℃にすると花が開く。
- 3 光があたらないと、部屋の温度が12℃になっても花は開かない。
- 4 最初の温度に関係なく、上げる温度が高ければ高いほど、開花するまでの時間は短い。
- 5 初め15℃の暗い部屋に置いたタンポポは、部屋を明るくするだけで花が開く。
- 6 夕方になるとタンポポの花が閉じるのは、気温が下がってあたりが暗くなるからである。

- ③ 暗い場所で花が閉じていたタンポポを、明るい場所に移したら、数時間後に花は完全に開きました。実験結果から、何℃の暗い場所から何℃の明るい場所に移動させたと考えられますか。

- (2) 図3は、日本各地でサクラ(ソメイヨシノ)の開花日と同じ日の地点を線で結んだもので「桜前線」といいます。また、図4は、日本各地でカエデの紅葉日と同じ日の地点を線で結んだもので「紅葉前線」といいます。図中の線はどちらも10日ごとに引かれています。矢印Aと矢印Bは何月何日の線ですか。表1を参考に答えなさい。

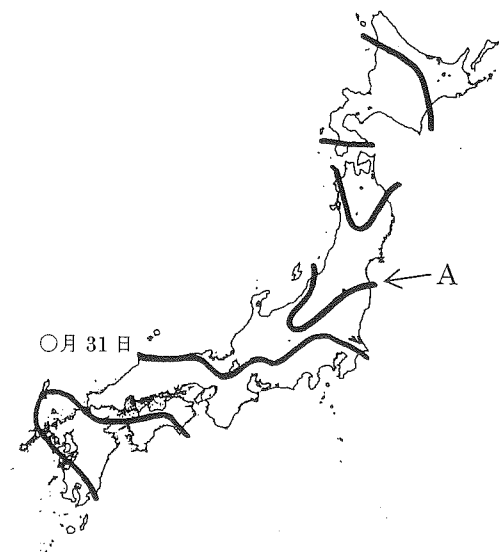


図3

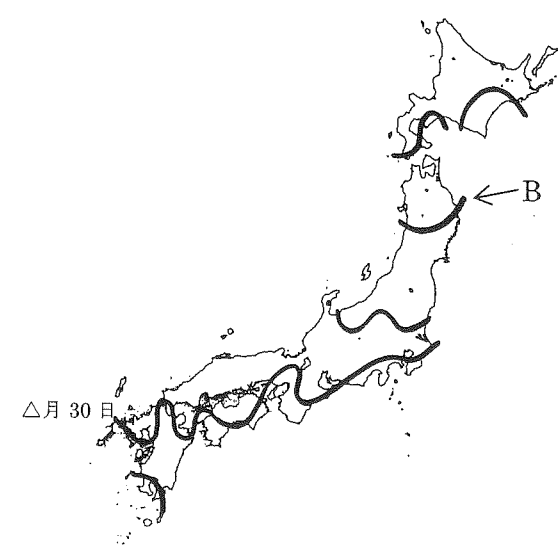


図4

- (3) ツバメについて説明した次の文のうち、誤っているものを選び、番号で答えなさい。

- 1 夏の間、日本で子育てをする夏鳥である。
- 2 春にロシアの方からやってきて、秋に東南アジアにわたって行く。
- 3 アブ、ハエ、トンボなどの昆虫をよく食べる。
- 4 子は卵で生まれ、卵はかたいからでおおわれている。
- 5 人家ののき下などに、泥とわらや枯れ草で巣をつくる。

(4) モンシロチョウとアブラゼミは、生きている間に姿や生活を大きく変える動物です。

① モンシロチョウの一生は、4つの時期（A、B、C、D）に分けることができます。図5はモンシロチョウの1年間のA～Dのうつり変わりを表しています。ただし、矢印の長さは時間の長さを表していません。

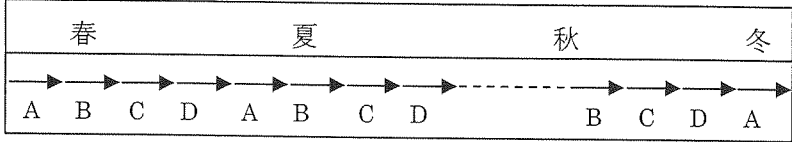


図5

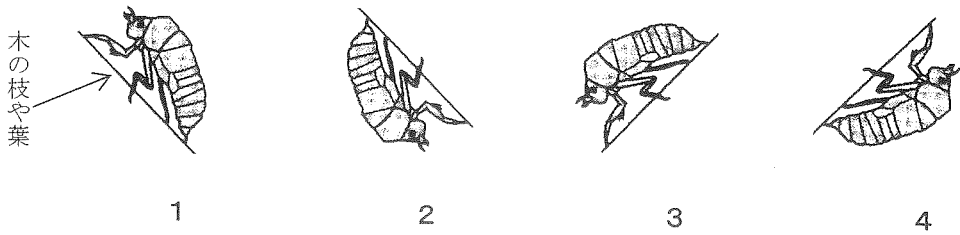
次は、ある時期のモンシロチョウのようすを書いた文です。文中のア～ウの（ ）から適することばを選び、番号で答えなさい。

ア（1 なめる 2 かむ 3 さす）口でアブラナ科の植物の葉を食べている。からだの前方につめのある足が6本、後方にはきゅうばん状の足が イ（1 6本 2 10本 3 16本）あり、それらの足を葉にしっかりとつけて、からだをのばしたりちぢめたりして動いている。皮をぬぐたびに、からだが大きくなっていく。この時期は、図5の ウ（1 A 2 B 3 C 4 D）にあたる。

② アブラゼミの^{じゅみょう}寿命は6～7年といわれ、その一生は3つの時期に分けられます。

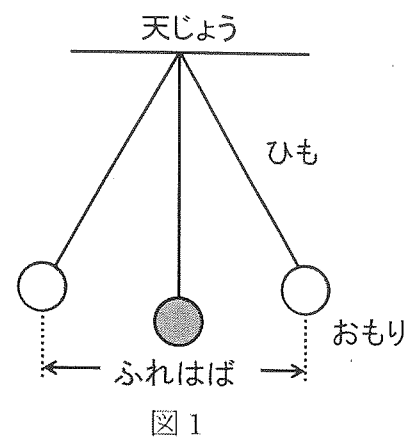
i) モンシロチョウの4つの時期（A、B、C、D）のうち、アブラゼミの一生にはない時期を選び、記号で答えなさい。また、その時期の名前も答えなさい。

ii) 右図は、^う羽化する直前のアブラゼミで、これから鳥に見つかりにくい場所で羽化します。羽化直後のはねは、しわしわでちぢんでいますが、ぬけがらにぶら下がった姿勢で、重力を利用してはねに体液を送りこむと、しだいにはねはのびてかたくなっていきます。このことから、木の枝や葉に残されたぬけがらの^{かなむ}傾きで最も多いと考えられるのは、次の1～4のどれですか。



理科の試験問題は次のページに続きます。

2 ふりこの長さ、おもりの重さ、ふれはばを変えて、ふりが1往復する時間を調べる実験をしました。ただし、ふりこのふれはばとしては図1のように、ふりこの両たんのきよりを表すものとし、空気のていこうは考えないものとします。



(1) ふりこの長さとして、図2のア～ウのどれが適していますか。

(2) ふりが1回往復する時間を直接測るのではなく、数回から数十回往復する時間を測ってから、1回往復する時間を計算する方がよいとされています。その理由を簡単に書きなさい。

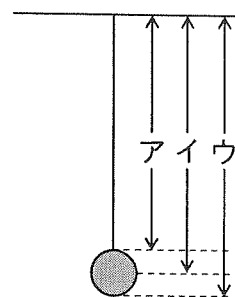


図2

実験の条件と結果を表1に示します。

表1

実験番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
実験の条件									
ふりこの長さ (cm)	ア	100	200	50	エ	オ	カ	100	キ
おもりの重さ (g)	10	10	10	ウ	20	20	30	30	30
ふれはば (cm)	5	5	5	10	10	10	15	15	15
10 往復する時間 (秒)	14	イ	28	14	20	28	14	20	28

(3) 表1の空らんのアとイに当てはまる数字を答えなさい。

(4) ふりこのおもりは高いところからはなすほど、最下点では速くなることが知られています。ふりこのおもりが最下点を一番速く通るのはどの実験の条件の時ですか。表1の1～9の番号で答えなさい。

(5) 図3のように、天じょうのひもを取りつけた点の真下で、天じょうから100cmのところにくぎをつけ、表1の3の条件で実験をしました。次にくぎを真下にずらし、天じょうから150cmのところにつけ、表1の3の条件で実験をしました。この2つの実験でふりが、手をはなした初めの位置Aから、またAの位置に初めてもどってくるまでの時間の差は何秒ですか。

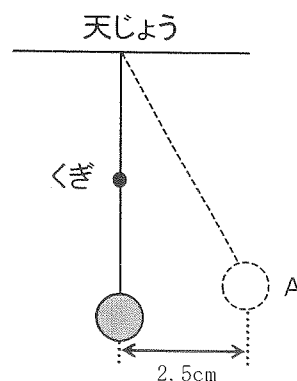


図3

(6) ふりこの長さを100cm、おもりの重さを20g、ふれはばを5cmにして実験をしました。このふりこは10秒間で何往復しますか。

(7) 図4のように、ふりこの長さが50cm、おもりの重さが10gのふりこXと、ふりこの長さが100cm、おもりの重さが30gのふりこYで実験をします。この2つのふりこを図4のように、初めの位置BとCからそれぞれ同時に静かに手をはなしました。ふりこXとふりこYの往復する回数に24回の差ができるのは、手をはなしてから何秒後ですか。

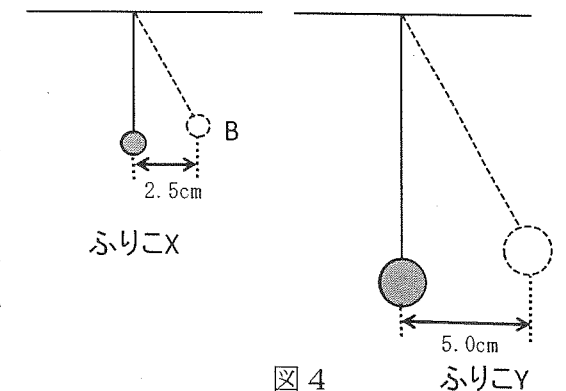


図4

(8) 同じふりこでも、1往復する時間は場所によって変わることが知られており、たとえば、北海道と大阪では、大阪の方が少し時間が長くなります。このことから次の文中のア、イの()から適することばを選び番号で答えなさい。

ふりこの往復する回数に応じて針が進むように工夫した時計をふりこ時計といいます。ふりこ時計を大阪で正確に合わせていても、北海道に持っていくと時計の針の進みが ア (1 速く 2 遅く) になり、合わなくなります。

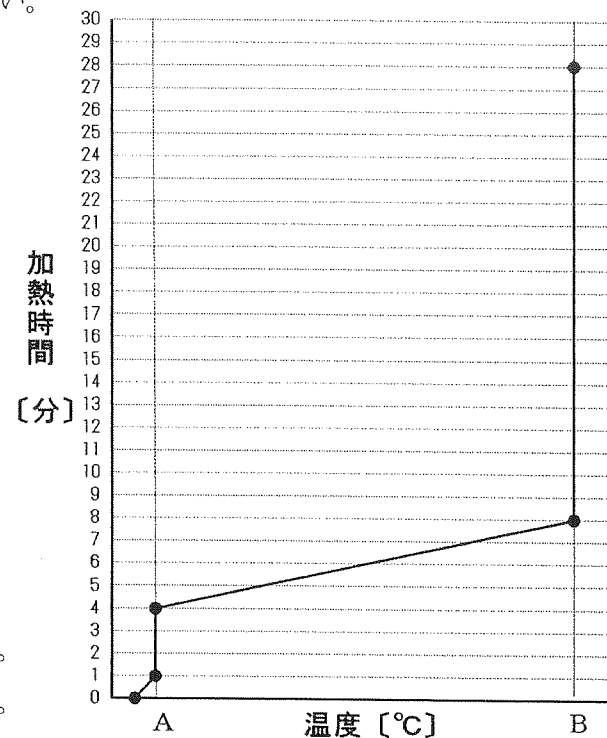
この時計を北海道で正確に合わせるためには、時計のふりこの イ (1 おもりの重さを重く 2 おもりの重さを軽く 3 ひもの長さを長く 4 ひもの長さを短く 5 ふれはばを大きく 6 ふれはばを小さく) しなければなりません。

3 次の〔Ⅰ〕,〔Ⅱ〕の各文を読んで問いに答えなさい。

〔Ⅰ〕 氷を細かくくだき、ビーカーに入れました。

そこに温度計を差しこみ、温度を測りながら加熱しました。加熱は、ほのおの大きさを一定にして、おだやかに行いました。加熱時間と、氷や水に加わった熱の大きさは、比例するものとします。右のグラフは、そのときの温度と加熱時間の関係を表したものです。

28分後には水はすべてなくなりました。



(1) ビーカーにくだいた氷を入れて空気中に置く
とビーカーのかべの外側には水てきがつかしました。
これはなぜでしょうか。30字以内で答えなさい。

(2) グラフのA・Bの温度はそれぞれ何°Cですか。

(3) 4分をすぎたあと、さらに加熱を続けていくときに、必ず加えないといけない物は何ですか。

(4) 加熱中のビーカーの中のようなすが文章で示されています。誤っているものを選びなさい。

- 1 ビーカーのかべの内側に小さなあわがついたのは4分から8分である。
- 2 大きなあわが、ぼこぼことビーカーの底から発生しているのは4分から28分である。
- 3 1分をすぎたから28分までは水(液体)がある。
- 4 8分から28分までは、ビーカーの中の水の量はどんどん少なくなりやがてなくなってしまう。

(5) 水をすべて水蒸気に変えるのに必要な熱は、同じ量の氷をすべて水にするのに必要な熱の何倍ですか。グラフをみて答えなさい。答えは四捨五入して小数第一位まで求めなさい。

(6) 25°Cの水100gに-5°Cの氷を100g入れ、よくかき混ぜると、水と氷は同じ温度になりました。このとき氷は71gがとけずに残っていました。水温は何°Cになったと考えられますか。

(7) ある物質を水にとかしたよう液を蒸発皿に入れて加熱しました。すると、水を加熱したときと同じように蒸発皿の中には何も残りませんでした。このよう液には次のどの物質がとけていましたか。

- 1 食塩
- 2 ホウ酸
- 3 ミョウバン
- 4 二酸化炭素

〔Ⅱ〕 いろいろな物質は水と同じように温度を変えることにより固体・液体・気体と三つの状態に変化します。空気中に存在するチッ素も冷やしていくと液体になります。この液体のチッ素はいろいろなものの冷却剤として使われています。この液体チッ素を、熱をよく伝えるアルミ缶に少量入れました。そして図1のように缶を傾けると缶のまわりの一部分に白いものがつき、これは氷であることがわかりました。

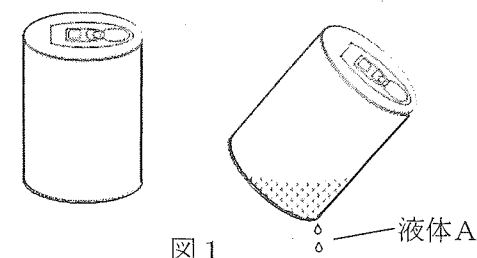


図1

また、缶の外側からぼとぼと、液体Aが落ちてきました。穴があいて中の液体チッ素がもれているわけではありません。

この缶の外側から落ちてきた液体Aの性質を調べてみました。

○机の上に落ちるとすぐに蒸発してなくなる。

○試験管にとった液体Aはすぐ蒸発し、その試験管に火のついた線香を入れると、ぽつと音をたてて線香が燃えた。

(8) この液体Aが蒸発してできた気体は何ですか。

(9) 薬品を用いて実験室で(8)の気体を発生させました。図2はその発生そうちを示しています。図2のア・イに入れる薬品として正しい組み合わせを下の1～3から選びなさい。またこの気体を集めるためにはどの方法を使うのでしょうか。A～Cより選びなさい。

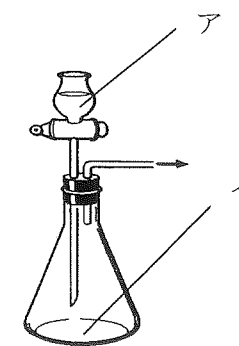
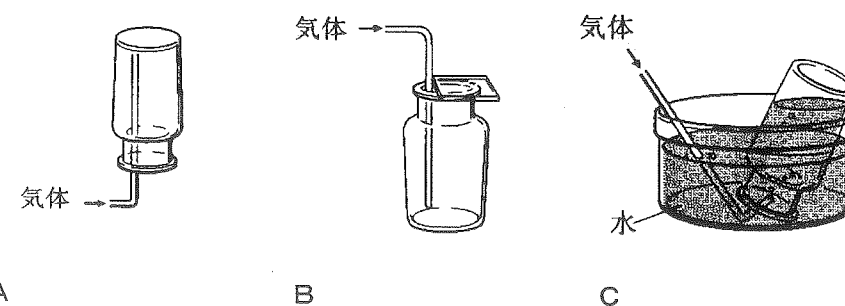


図2

	ア	イ
1	塩酸	鉄
2	水酸化ナトリウム水溶液	アルミニウム
3	過酸化水素水(オキシドール)	二酸化マンガン



A

B

C

4 花子さんは7月31日に合宿先の高原で天体観測をしました。夕方に雨をふらせた雲はしだいに少なくなり、A西の空に見えた三日月もしずんで、夜8時半ごろには星がきれいに見えました。ほぼ真南の空に赤い一等星がまたたいていました。これはさそり座の（あ）です。西の方向には（い）の星座といわれるおとめ座の一等星スピカが青く輝いていました。（あ）とスピカの間に、一等星よりも明るい星が2つ見えました。これらは太陽の周りをまわっているわく星で、赤く輝いている方が火星、もう一方は土星だと教えてもらいました。スピカから上方のアークトゥルスをつなぐ（い）の大曲線をたどると、B北の空に大きな北斗七星が輝いていました。北斗七星をたよりに北極星、カシオペア座を見つけました。さらに東の空高いところに夏の三角形が見え、天頂近くにベガが輝いていました。カシオペア座からデネブをふくむ（う）座を通して、うっすらと白い天の川が、いて座やさそり座の方にのびているのがわかりました。東の空ではときおり流れ星も見られました。

合宿から帰ると天気の良い日が続きましたが、C8月11日の夜にはスーパームーンといわれるいつもより少し大きな満月を見ることができました。そして、D10月8日には皆既月食を楽しみました。

昨夏は、E台風のえいきょうなどで天気の良い日が多かったり、昼は暑いけれど夜にはすずしくなる日があったりして、すごしやすく感じました。調べてみると、一昨年に比べて、F猛暑日や真夏日の数は少なかったことがわかりました。

(1) (あ)～(う)に入ることをばを答えなさい。ただし、(い)には季節を入れなさい。

(2) 下線部Aのときの月の形を1～4から、下線部Bの北斗七星がこのあと動く方向を5～8から、それぞれ選びなさい。



(3) 下線部Cについて、8月11日の夜8時半の夜空の説明として誤っているものを選びなさい。

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1 月は、真南の空に見える。 | 2 さそり座は、真南より西の方向に見える。 |
| 3 夏の三角形は、天頂近くに見える。 | 4 北極星は、真北に見える。 |

(4) 下線部Dについて、月食とは満月が地球の影に入りこみ欠けて見える現象です。月の一部が影に入ると部分月食、月全体が完全に影の中に入ると皆既月食となります。10月8日には、東の空約10度の高さに上がった満月が、18時15分から欠け始めました。19時25分には皆既月食となり、19時55分には地球の影の中心に最も近づく食の最大となり、赤っぽい色の月が見られました。20時25分には皆既月食が終わり、21時34分には部分月食も終わって、南東の空約50度の高さにきれいな満月が現れました。図1は、国立天文台が発表した、地球の影と月の動きを示した図です。満月は、地球の影の北寄り（よ）りを矢印の方向に通過したとのことでした。

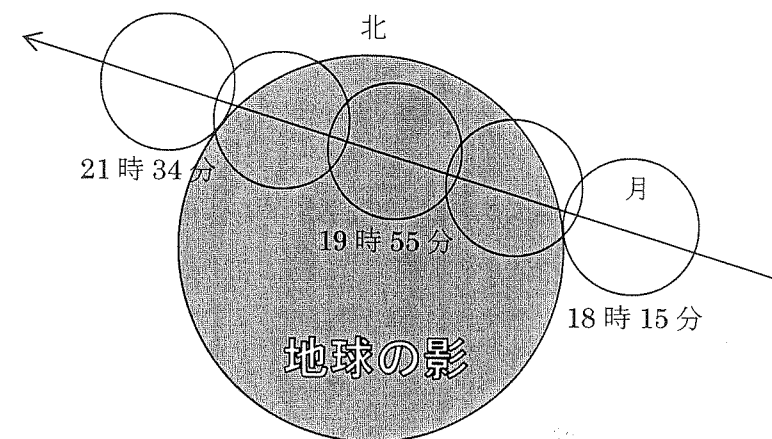


図1

① 図2には、太陽と地球、および月の通り道が示されています。ただし、それらの大きさやきよりは実際とは異なっています。月食が起こるのは、月の通り道のどこに月があるときですか。解答用紙において作図によって求め、その部分の点線を鉛筆でなぞりなさい。なお、作図の線は残しておくこと。

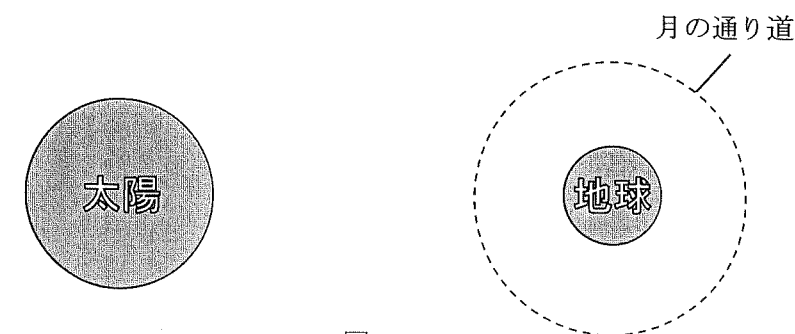
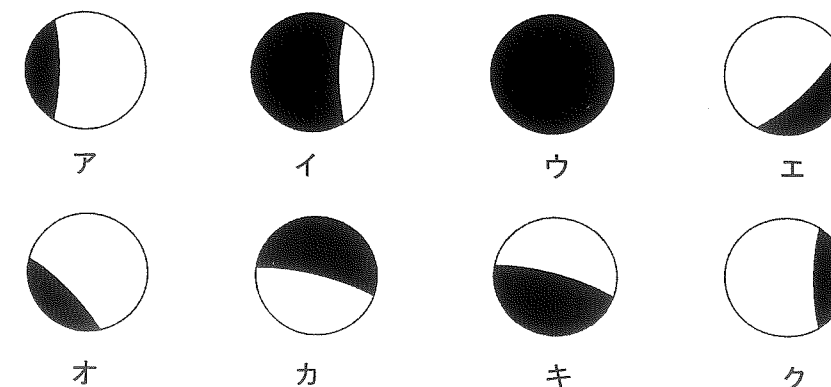


図2

② 10月8日に地上から見られた月をア～クから4つ選び、時間の経過が正しくなるように順番に並べなさい。図の白色は光があたっている部分を、黒色は影に入っている部分を示し、図の上を天頂方向とします。



(5) 下線部Eの台風に関する次の文を読み、下の文1～4から正しいものを選びなさい。

台風は、赤道付近の海上で発生する熱帯低気圧のうち、中心付近の最大風速が1秒間に 17.2m 以上のものをいいます。低気圧とは、まわりに比べて 1cm² あたりの空気の重さが小さい所のことです、北半球では風が反時計回りに外から中心に向けてふきこんでいます。低気圧の中心付近では、集められた空気が下から上へ向かって移動しています。赤道付近では海面の水温が高く蒸発がさかんなため、空気に大量の水蒸気がふくまれ、その空気が上がるにつれて水蒸気が冷やされ雲ができます。このときにたくさんの熱が発生し台風内部の空気をあたためると、あたためられた空気は膨張し、中心の気圧がさらに下がります。そこへ、しめった空気が流れこみ、上へ向かう空気の流れがますます強くなり台風が発達します。台風が通過すると強い風がふいたり、大雨が短い時間にふったりします。

- 1 台風は気温の高い夏にだけ発生し、冬には発生しない。
- 2 気象衛星の雲画像に見られるうず巻き形の雲は、台風である。
- 3 台風の風が背中の方からふいているとき、台風の中心は左ななめ前の方向にある。
- 4 台風の中心付近では、乱層雲が発達して雨をふらせる。

(6) 下線部Fについて、表1は、日本の各都市の気象データをまとめたものです。1年間の平均気温・降水量・日照時間と、猛暑日（最高気温が 35℃以上の日）・真夏日（最高気温が 30℃以上の日）・熱帯夜（最低気温が 25℃以上の日）・雲量が 1.5 より小さい日（雲量<1.5）・雲量が 8.5 より大きい日（雲量>8.5）の日数、および雲量の平均値を示しています。また、図4は、調べた各都市の位置を示しています。

表1（1981～2010年の30年間の平均値）

都市	平均気温 (℃)	降水量 (mm)	日照時間 (時間)	猛暑日 (日)	真夏日 (日)	熱帯夜 (日)	雲量<1.5 (日)	雲量>8.5 (日)	雲量 (平均値)
さっぽろ 札幌	8.9	1106.5	1740.4	0.1	8.0	0.1	13.5	159.8	7.3
にいがた 新潟	13.9	1821.0	1642.5	3.2	33.5	11.1	11.9	196.3	7.8
東京	16.3	1528.8	1881.3	3.2	48.5	27.8	40.3	144.7	6.5
大阪	16.9	1279.0	1996.4	11.6	73.2	37.4	21.5	125.7	6.6
福岡	17.0	1612.3	1867.0	5.5	57.1	33.2	26.3	137.0	6.7
なは 那覇	23.1	2040.8	1774.0	0.1	96.0	99.0	8.9	153.8	7.2

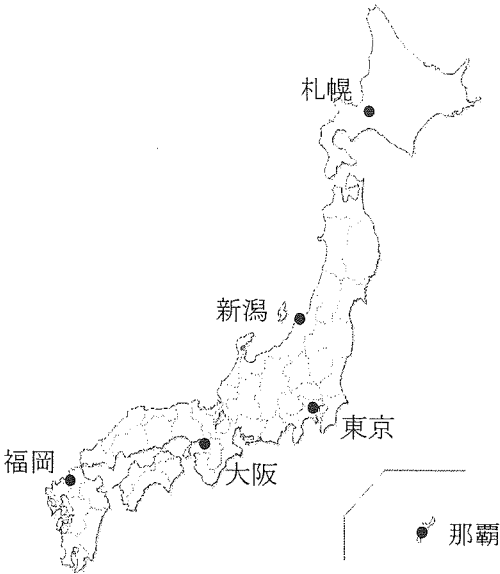


図4

表1から正しいと考えられるものを選びなさい。

- 1 平均気温が高い都市ほど、猛暑日、真夏日、熱帯夜の日数は多くなる。
- 2 日照時間が短い都市ほど、降水量と雲量が多くなる。
- 3 晴れの日の数は、365から雲量が 1.5 より小さい日数と 8.5 より大きい日数を引いて求められる。
- 4 降水量は、都市ごとに大きく異なり、その理由として台風や降雪などのえいきょうが考えられる。

受験番号		名前	
------	--	----	--

(*印のらんには何も記入しないこと)

*

1

(1)	①	②	③	()℃の場所から()℃の場所へ移動
(2)	A	B	(3)	
	月	日	月	日
(4)	①ア	イ	ウ	② i) 記号 名前 ii)

*

2

(1)		(2)					
(3)	ア	イ	(4)	(5)	(6)	秒	往復
(7)		(8)	ア	イ			
	秒						

*

3

(1)	5	10	15
(2)	A	B	(3)
	℃	℃	
(4)	(5)	(6)	(7)
		倍	℃
(8)	(9)	薬品	方法

*

4

(1)	あ	い	う	(2)	月	北斗七星
(3)						
(4)	①	月の通り道	②	→	→	→
	太陽	地球	(5)	(6)		

*