

平成 28 年度
中学一般入試① 問題 (理科)

注 意

- ・ 試験開始の合図があるまで問題冊子を開かないでください。
- ・ 試験開始の合図で、はじめに、解答用紙の所定の欄^{かん}に受験番号・氏名を記入しなさい。
- ・ 答えはすべて解答用紙の指定された欄に記入しなさい。
- ・ 解答用紙のみを集めます。問題冊子は持ち帰ってもかまいません。
- ・ 解答用紙を集め終わっても、先生の指示があるまで席を立たないでください。

1. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

光の伝わる速さは非常に速く、測定することは困難です。しかし17世紀以降様々な方法でこの速さを求めることに成功しています。その方法の1つである、レーザー光源と回転する鏡を使った方法について考えてみることにします。ただし、以下の図1、図2の中の角度は正しい角度で作図されているとは限りません。

図1はレーザー光源から出た光が鏡1で反射した瞬間の図で、点線は光の道筋を表しています。その後、この光は鏡2に垂直に向かいます。また、鏡1は光が反射すると同時に、軸Oを中心に毎秒800回転する速さで回転を始めます（回転方向は図の矢印の向き）。鏡2は鏡1から20m離れた位置にあり、入射した光から120°の方向に固定されています。

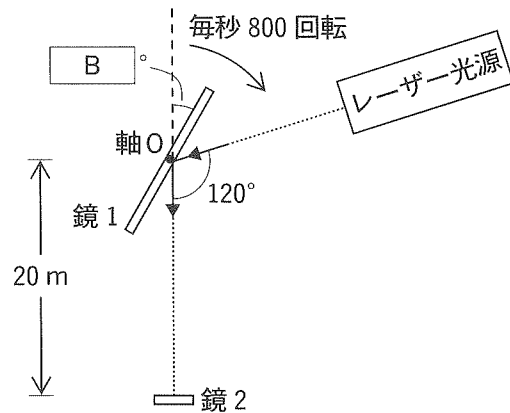


図1

問1 鏡1は1°回転するのに $\frac{1}{A} \times \frac{1}{1000}$ 秒かかります。A にあてはまる数値を、必要であれば四捨五入して、整数で答えなさい。

問2 図1の中の角度 B °にあてはまる数値を、必要であれば四捨五入して、整数で答えなさい。

図1において鏡2で反射した光は、再び鏡1に向かっていき、鏡1で反射します。図2は鏡1で再び反射した瞬間の図です。ここで、光が鏡1と鏡2の間を往復する間に、図2のように鏡1は少し回転しています。その結果、鏡1で再び反射する光は入射してきた光の道筋から0.077°だけずれた方向に進みます。

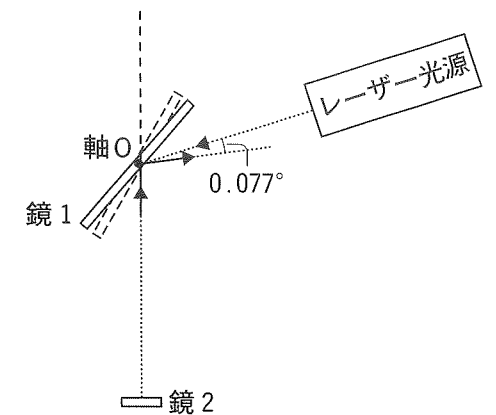


図2

問3 鏡1と鏡2の間を光が往復する間に鏡1は何度回転しますか。必要であれば四捨五入して、小数第4位まで答えなさい。

問4 鏡1と鏡2の間を光が往復するのに $\frac{C}{D} \times \frac{1}{1000000}$ 秒かかります。C と D にあてはまる整数を答えなさい。ただし、 $\frac{C}{D}$ は既約分数です。

問5 鏡1と鏡2の間の距離は20mであることから、光の伝わる速さは百の位で四捨五入すると秒速 E × 1000 km とわかります。E にあてはまる整数を答えなさい。

問6 以下の①、②のように装置を組み替えたとき、文中の下線部の角度はどのように変化しますか。組み合わせとして正しいものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 鏡1から鏡2までの距離を長くする。
- ② 鏡1の回転する速さを遅くする。

	①	②
ア	大きくなる	大きくなる
イ	大きくなる	小さくなる
ウ	小さくなる	大きくなる
エ	小さくなる	小さくなる

2. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

私たちの身のまわりの物質は、小さな粒子が集まってできています。この粒子のくっつき方や動き方で、固体、液体、気体の状態が決まります。図1の固体、液体、気体間のそれぞれの矢印は、温度を変化させたときに起こる状態変化の方向を示しています。

例えば、コップに水を入れて、25°Cの部屋に数日間置いたところ、水の量が少なくなっていました。これはコップの水面から水が水蒸気に気化することを意味します。これを(1)とといいます。大気圧が1気圧であれば、水は100°Cにすると水の内部からも気化を起こします。この現象を(2)とといいます。

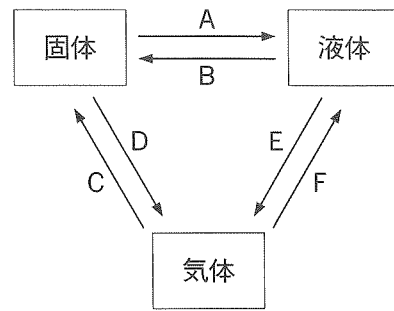


図1

問1 文中の(1)、(2)に入る適切な語句をそれぞれ答えなさい。

問2 次のア、イの変化は、どの状態変化によって起こりましたか。図1のA~Fからそれぞれ選び、記号で答え、変化名も解答例に従って答えなさい。解答例：ウ G-気化

ア 水を冷凍庫に入れたら氷ができた。

イ ドライアイスが空気中に放置すると、ドライアイスのかたまりが無くなった。

問3 図2の①~③は、それぞれ固体、液体、気体について文中の下線部の様子を表しています。

次のア~ウは①~③の状態の説明です。ア~ウと①~③の正しい組み合わせと状態名を解答例に従って答えなさい。解答例：エ ④-固体

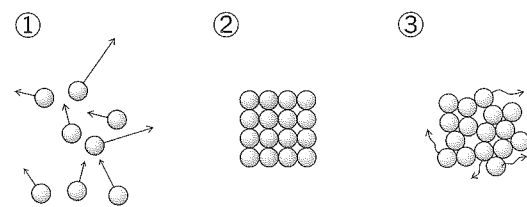


図2

ア 粒子の運動が盛んになり、粒子が自由に飛び回っている状態

イ 粒子がぎっしりと規則正しく並んでいる状態

ウ 粒子が比較的ゆっくりと動いている状態

問4 ある温度で水100gに固体が最大何g溶けるのかを表したものを溶解度とといいます。ある固体Xの溶解度は、表のようになります。

温度 (°C)	溶解度
70	80
60	55
50	40
40	30
30	25
20	20

また、水、Xの水溶液それぞれ1gを1°C上昇させるときに必要なエネルギーを4.2 J (Jはエネルギーの単位)とします。次の(1)~(5)に答えなさい。数値で答えるものは、必要であれば四捨五入して、整数で答えなさい。なお、容器などに熱は吸収されないものとします。

- 70°CにおけるXの飽和溶液135gを20°Cに冷却すると何gのXが析出しますか。
- 20°Cの水60gを1260Jのエネルギーで加熱すると、水は何°Cになりますか。
- 80°Cの水90gと20°Cの水180gを混ぜると、混ぜた水は何°Cになりますか。
- 80°CにおけるXの20%溶液90gと20°CにおけるXの飽和溶液180gを混合した溶液は、過飽和になりXが析出しますか、または不飽和になりますか。解答欄に析出か、不飽和か、どちらかを書きなさい。
- (4)の混合溶液について、析出する場合は、析出するXのおもさを、不飽和の場合は、飽和にするのにさらに必要なXのおもさを答えなさい。

3. 次の文1・2を読んで、以下の各問いに答えなさい。

<文1>

私たちは、ものを食べて消化し、栄養分を吸収しています。消化、吸収した栄養分のうち、糖は、酸素と結びついて、体を動かす力のもとにかかります。そして、このとき二酸化炭素ができます。私たちは、生きていくために、呼吸をし、酸素を取り入れ、不要となった二酸化炭素をはき出して生活しています。

私たちは、1回の呼吸で400~500 mLの空気を吸い、1日に約3万回も呼吸をしています。また、運動をすると酸素を使う量が多くなるので、呼吸の回数をもっと多くなります。口や鼻から入った空気は、気管・気管支を通過して肺に入りますが、このとき肺の中では、一瞬のうちに空気の中の酸素を取り入れ、いらなくなった二酸化炭素を出しています。これをガス交換と言います。肺の中には、小さな(1)と呼ばれる袋が数億個もついていて、これを広げるとテニスコートほどの広さといわれています。(1)の表面には(2)がはりめぐらされていて、肺の中に入ってきた空気とふれやすくなっています。肺には筋肉がないので、自らふくらんだり、縮んだりすることはできません。そこで、下の図1のように、ガラスびんの底を切り取ったものを使い、肺のモデルをつかって、呼吸のしくみについて考えてみました。

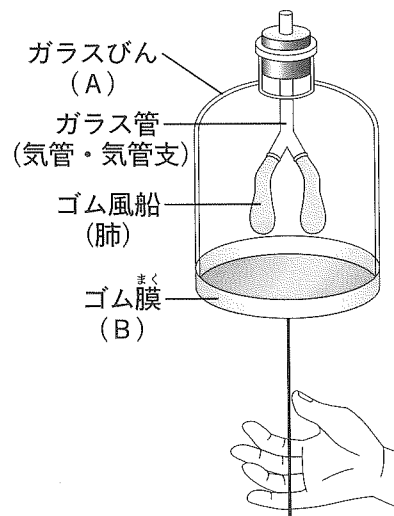


図1

問1 文中の(1), (2)に入る適切な語句をそれぞれ答えなさい。

問2 下線部の気管について、次のア~オの中から誤っているものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 気管と気管支内面の粘膜にはせん毛が発達しており、異物は咽頭に排出される。
- イ 首を動かしやすくするため、気管は筋肉でできている。
- ウ つぶれないよう、気管の外側には軟骨の輪が積み重なった構造がある。
- エ 気管の入り口には、発声器官の声帯が存在する。
- オ 気管は食道の背面を下がり、分岐して左右両肺につながっている。

問3 図1について、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 図1のA, Bはそれぞれ体の中の何に相当しますか。
- (2) 図1のゴム膜についたひもを下に引くと、ゴム風船はどのようになりますか。理由とともに答えなさい。

問4 空気を吸って、体の中に入った空気のすべてが、肺でのガス交換に関わるとは限りません。吸い込んだ空気のうち、肺に入らなかった、気管・気管支などの中の空気はそのままはき出されます。その量を死腔量といい、健康な成人で150 mL程度です。これに関連して、次のア~エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 1回の吸気量が500 mLで、毎分12回呼吸するよりも、1回の吸気量が300 mLで毎分20回呼吸する方が、体内に取り込める酸素の量は多い。
- イ 1回の吸気量が500 mLで、毎分12回呼吸しても、1回の吸気量が300 mLで毎分20回呼吸しても、体内に取り込める酸素の量は変わらない。
- ウ ランニングなどの激しい運動の際、「2回吸って、2回はく」という呼吸法があるが、1回ずつであろうが、2回ずつであろうが、体内に取り込む酸素の量は変わらないが、運動強度は高くなる。なお、1回ずつ、2回ずつの呼吸法どちらの場合でも、1回で吸気する量は変わらないものとする。
- エ ランニングなどの激しい運動の際、「2回吸って、2回はく」という呼吸法は、1回ずつの呼吸法より体内により多くの酸素を取り込み、効果的である。なお、1回ずつ、2回ずつの呼吸法どちらの場合でも、1回で吸気する量は変わらないものとする。

<文2>

長時間飛び続けたり、空気が薄く標高が高い地域でも活動できる鳥は、効率よく酸素を供給できるしくみをもっています。下の図2のように、鳥は、肺に加えて肺の前後に空気を一時的にためておける気うという袋状の器官をもっています。吸い込んだ空気は後部気うと肺に取り込まれ、息をはくときには、後部気うから肺を通り、前部気うへ排出され、空気が肺を通り抜けるしくみになっています。

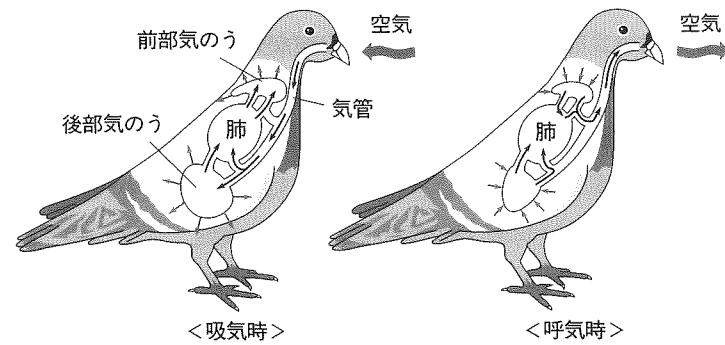


図2

問5 鳥の酸素供給のしくみについて、ヒトの呼吸によるものとは対比しながら、優すぐれている点を説明しなさい。

(下書き用紙)

※問題は次に続く。

4. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。なお、図に用いている画像はすべて気象庁ホームページより引用したものです。

2015年7月7日から新型の静止気象衛星である「(1) 8号」の運用が開始され、これまで白黒画像だけだったものが、カラー画像も得られるようになるなど、観測機能が向上しています。

この衛星の画像には大きく分けて、可視画像と赤外画像の2種類があり、それぞれ見え方が異なります。このうち、普段私たちが新聞やテレビの天気予報などでよく目にしているのは(2)画像の方です。

可視画像は、反射された太陽光を観測した画像で、私たちの目で見るのと同じようにうつされます。太陽光を強く反射するものほど、より白く写るとい特徴があり、おおむね厚い雲ほどより白く表現されます。

一方、赤外画像は、温度によってその強さが変わる赤外線を観測した画像です。温度が低いものほど、より白く写るとい特徴があり、雲頂(雲の最も高いところ)の温度が反映されます。

これらを合わせて見ることで、どのような雲なのかをより適切に判断できるようになります。例えば、図1の可視画像(2015年9月28日15時)では領域A、領域Bともに白くうつっていますが、同じ日時に写された図2の赤外画像では領域Aは非常に白いのに対し、領域Bは暗い灰色になっています。どのような雲なのかわかれば天気も予想しやすくなります。

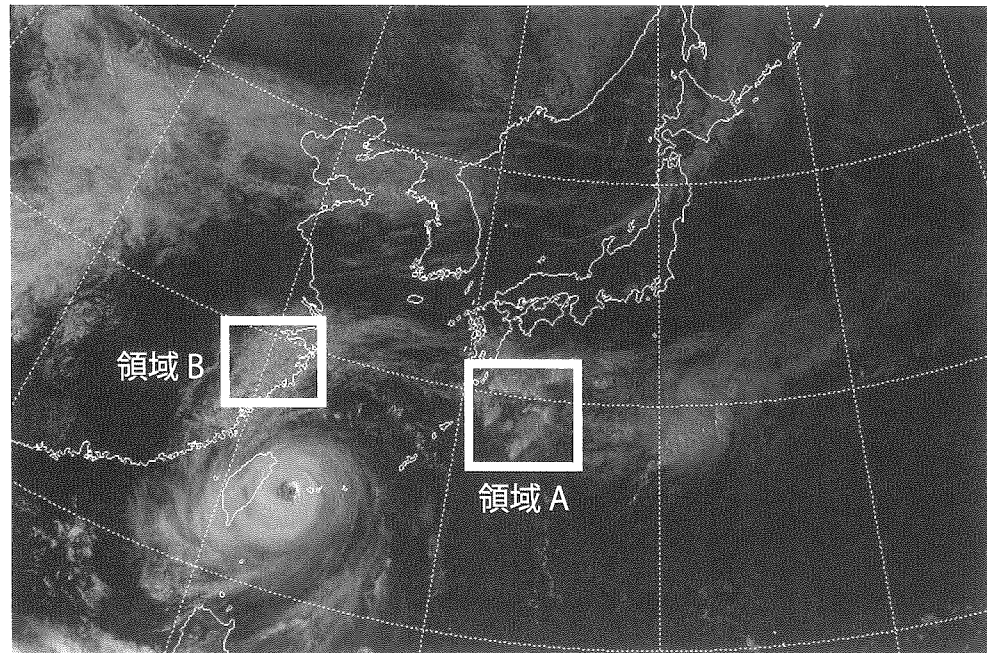


図1

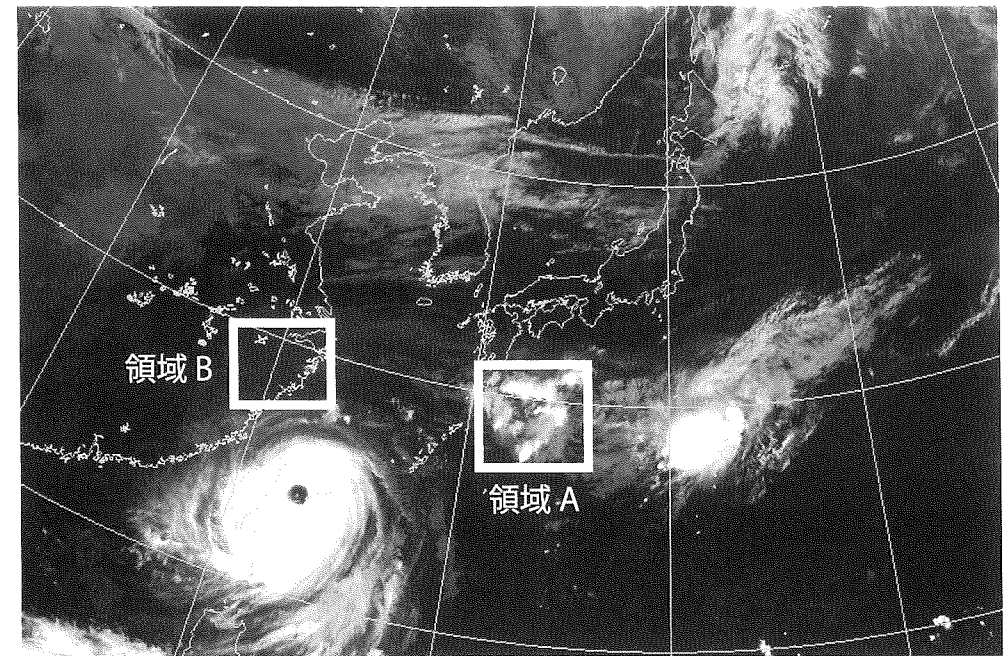


図2

問1 文中の(1), (2)にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを次のア~エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- | | 1 | 2 |
|---|------|----|
| ア | あじさい | 可視 |
| イ | あじさい | 赤外 |
| ウ | ひまわり | 可視 |
| エ | ひまわり | 赤外 |

問2 領域Aの主な雲の種類として最も適当なものを次のア~エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|---|-------------|---|---------|
| ア | 積乱雲(にゅうどう雲) | イ | 巻雲(すじ雲) |
| ウ | 積雲(わた雲) | エ | 層雲(きり雲) |

問3 領域Aの雲と領域Bの雲では、できている高さにどのような違いがありますか。本文の内容を参考にして「領域Bの雲は領域Aの雲よりも」という書き出しに続けて簡潔に答えなさい。

問4 次の図3は図1, 図2と同じ日時の天気図です。これに関して下の(1)~(3)に答えなさい。なお、天気図には一部省略している箇所があります。

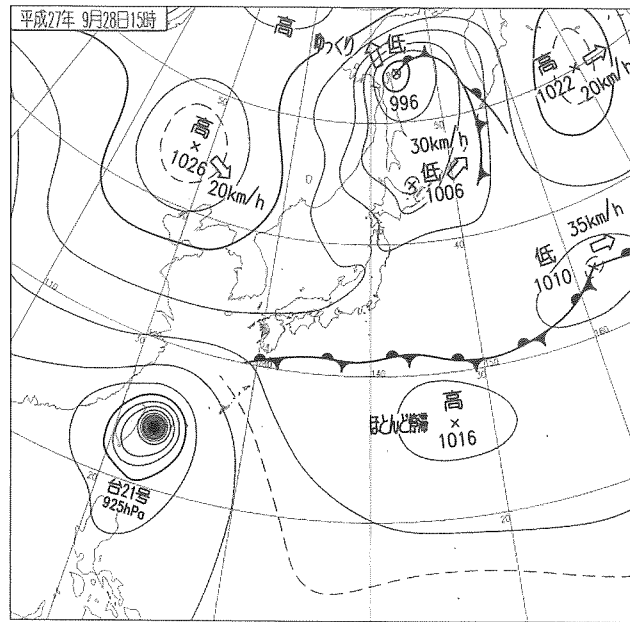


図3

(1) 領域Aの雲の発生原因となっている前線の名称を、特にこの時期の呼び方で答えなさい。

(2) 図1, 図2も参考にしながら、このときの天気について述べた文として誤っているものを次のア~エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 沖縄地方では高波や高潮に警戒する必要がある。
- イ 台風を中心では非常に激しい雨が降っている。
- ウ 北海道では東部を中心に、低気圧の影響で天気が悪い。
- エ 本州の大部分は高気圧の勢力下であり、おおむね天気が良い。

(3) 図3の41分後に、与那国島では秒速81.1mの最大瞬間風速を記録しています。図3の時点で台風を中心は与那国島の南約60kmのところの位置しており、この位置関係は41分後も同様だとすると、このときの与那国島における風向として最も適当なものを次のア~エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 北東
- イ 北西
- ウ 南東
- エ 南西

問5 海洋上は観測点が少なくデータを多く得ることができないため、台風を監視するうえでは、衛星画像から中心位置を判断したり、中心気圧、最大風速などを推定したりすることが有効な方法になります。下の図4-1から図4-4は2015年9月26日15時から29日15時までの24時間ごとの台風周辺の画像です。この期間内の台風中心の移動方向を16方位で答えなさい。また、この期間内のおよその平均速度を図から読み取り、最も適当なものを次のア~カの中から1つ選び、記号で答えなさい。なお、図中の緯線は緯度1°ごとに引かれており、緯度1°あたりの距離は111kmであるとします。

- ア 時速 2 km
- イ 時速 10 km
- ウ 時速 20 km
- エ 時速 40 km
- オ 時速 80 km
- カ 時速 160 km

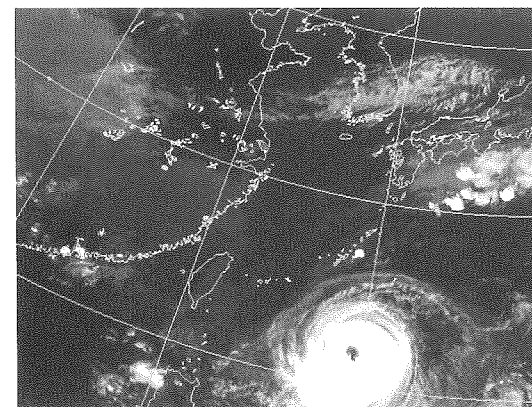


図4-1 9月26日15時

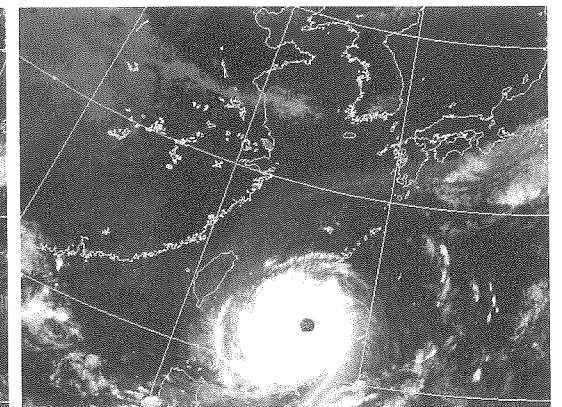


図4-2 9月27日15時

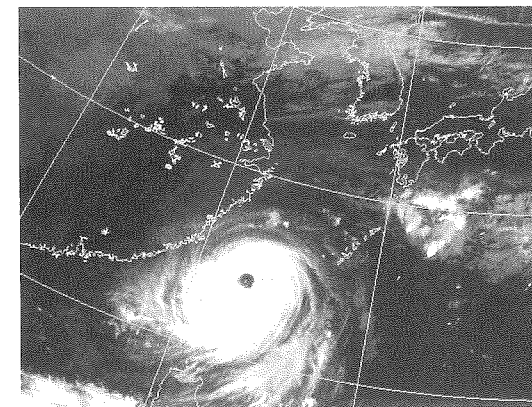


図4-3 9月28日15時

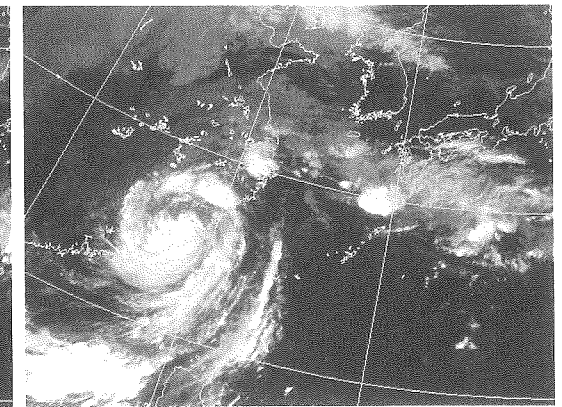


図4-4 9月29日15時

※問題は以上です。

平成28年度 中学一般入試① 解答用紙 (理科)

1.

問1		問2		問3		度
問4	C	D		問5		問6

2.

問1	1	2				
問2	ア	イ				
問3	ア	イ	ウ			
問4	(1)	g	(2)	°C	(3)	°C
	(4)		(5)	g		

3.

問1	1	2	問2	
問3	(1)	A	B	
	(2)			
問4				
問5				

4.

問1		問2	
問3	領域Bの雲は領域Aの雲よりも		
問4	(1)	(2)	(3)
問5	移動方向	平均速度	

受験番号		氏名	
------	--	----	--

合計
