

2024 年度

豊島岡女子学園中学校

入学試験問題

(2 回)

理 科

注意事項

1. 合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は から , 2 ページから 13 ページまであります。
合図があったら確認してください。
3. 解答は、すべて指示に従って解答らんに記入してください。
4. 解答用紙は社会と共通で 1 枚になっており、社会の冊子にはさんであります。



次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

音が聞こえるのは、ものが振動^{しんどう}してその振動が空気を伝わって耳の中の鼓膜^{こまく}を振動させるからです。

ものの振動の振れ幅^ふが大きければ、それだけ空気を大きく振動させ、大きな音として聞こえます。

また、振動数（1秒間に振動する回数）が多いものほど高い音が出ます。振動数は振動するものの長さで、振動が伝わる速さで決まります。このことを利用して、楽器は色々な高さの音を出すことができます。

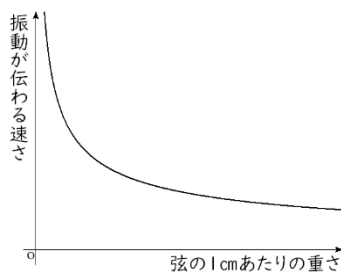
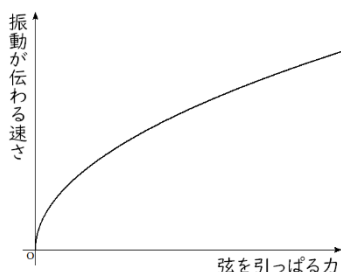
様々な楽器が音を出すしくみは以下の通りです。

- ① リコーダーやフルートなどの管楽器は吹き口を吹くことで、筒の中の空気全体を振動させ、音を出しています。
- ② ギターや琴などの弦楽器^{げんがっき}はピンとはった弦をはじくことで、弦全体を振動させ、音を出しています。
- ③ 木琴^{もっきん}や鉄琴^{てっきん}などの打楽器は細長い木の板や金属の板をたたくことで、板全体を振動させ、音を出しています。

（１）楽器が様々な高さの音を出す様子から、振動するものの長さと音の高さの関係はどのようなになっていると考えられますか。次のあ～うから最も適当なものを１つ選び記号で答えなさい。ただし、振動するものの長さ以外の条件は同じものとします。

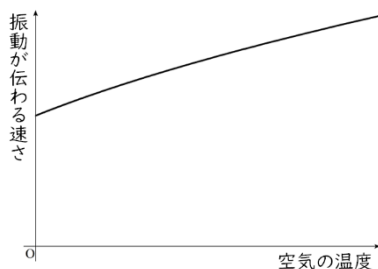
- あ. 振動するものの長さが長いほど高い音を出す。
い. 振動するものの長さが短いほど高い音を出す。
う. 振動するものの長さと音の高さは関係ない。

- (2) ギターなど弦楽器の弦の真ん中をはじくと、その振動が弦の端の方まで伝わっていきます。この振動が弦を伝わる速さが、弦を引っぱる力の大きさや、弦の長さ1cmあたりの重さによって、どのように変化するかを調べると、それぞれ下のグラフのようになりました。弦楽器が音を出す様子から、振動が弦を伝わる速さと音の高さの関係はどのようになっていると考えられますか。次のあ～うから最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、弦の長さは同じものとします。



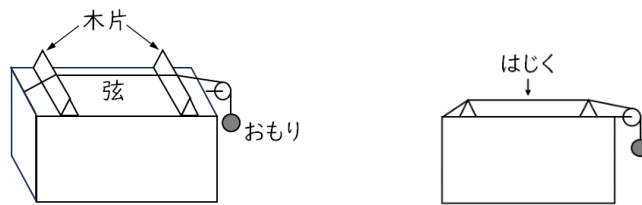
- あ. 振動が伝わる速さが速いほど高い音を出す。
- い. 振動が伝わる速さが遅いほど高い音を出す。
- う. 振動が伝わる速さと音の高さ関係ない。

- (3) 下のグラフは、空気の振動が伝わる速さが空気の温度によってどのように変化するかを調べた結果です。このことから、リコーダーなどの管楽器を部屋の中で吹くとき、出る音の高さと、室温との関係はどうなると考えられますか。次のあ～うから最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、室温以外の条件は同じものとします。



- あ. 室温が高いほど、高い音が出る。
- い. 室温が低いほど、高い音が出る。
- う. 室温と音の高さ関係ない。

(4) 下図のように台の上の左端に弦の一方の端をとりつけ、三角柱状の2つの木片の上にのせ、かっ車を通してもう一方の端におもりをつり下げ、弦をピンとはった状態にしました。この状態で木片と木片の間の弦をはじくと、音が出ます。



はじめに、弦にアルミニウムの針金を用い、木片の^{かんかく}間隔を40 cmにし、おもりを1個つり下げて弦をはじき、音の高さを調べました。

次に、以下の①～④のように様々な条件を変えながら、弦から出る音の高さを調べる実験を行いました。それぞれの実験について述べた文章中の()の中の^{せんたくし}選択肢から実験結果として適当なものを選び、記号で答えなさい。

- ① はじめの状態から、木片の間隔を60 cmにして、弦をはじいたら、はじめの状態と比べて(あ.高い い.低い う.同じ高さの)音が出た。
- ② はじめの状態から、おもりを2個つり下げて、弦をはじいたら、はじめの状態と比べて(あ.高い い.低い う.同じ高さの)音が出た。
- ③ はじめの状態から、弦を同じ太さの銅の針金に変えてはじいたら、はじめの状態と比べて(あ.高い い.低い う.同じ高さの)音が出た。
- ④ はじめの状態から、弦のアルミニウムの針金を細いものに変え、さらに木片の間隔を(あ.大きく い.小さく)したら、はじめの状態と同じ高さの音が出た。

- (5) リコーダーの指でおさえる穴をすべてセロテープでふさぎ、右図のように空気を入れたビニール袋^{ぶくろ}の口をリコーダーの吹き口^{ふき}口にかぶせます。空気がもれないようにしながらビニール袋を押して、リコーダーに空気を入れると、口で吹いたときと同じように、リコーダーから音が出ます。

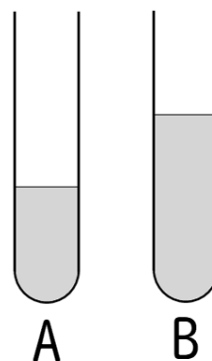
この方法で、以下の気体を用いてリコーダーから音を出す実験をした場合、



- あ. 空気を用いた場合の音の高さ
- い. 二酸化炭素を用いた場合の音の高さ
- う. 水素を用いた場合の音の高さ

を出る音が高い順に並べ、記号で答えなさい。

- (6) 右図のように同じ試験管2つに、中に入れる水の量のみを変えたA、Bを用意します。まず、この2つの試験管の口を吹いて音を出し、出る音の高さを比べました。次に、2つの試験管を木の棒で軽くたたいて音を出し、出る音の高さを比べました。この実験結果を述べた文章として最も適当なものを次のあ～えから1つ選び、記号で答えなさい。



- あ. 口を吹いてもたたいてもAの出す音の方が高い。
- い. 口を吹いてもたたいてもBの出す音の方が高い。
- う. 口を吹くときはAの出す音の方が高く、たたくときはBの出す音の方が高い。
- え. 口を吹くときはBの出す音の方が高く、たたくときはAの出す音の方が高い。

2

燃焼や温度に関する次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

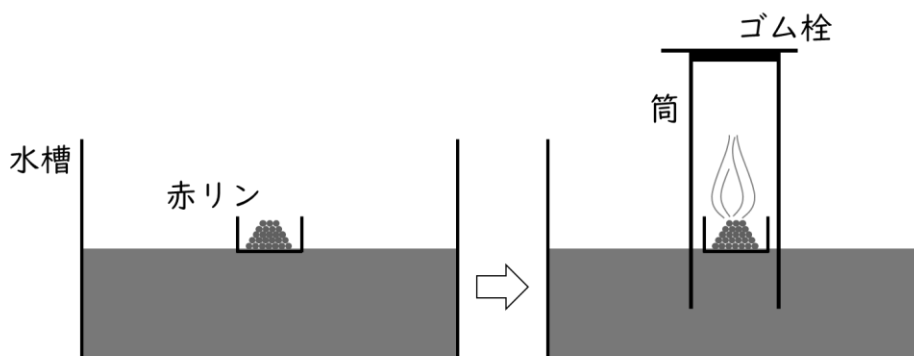
燃焼が起こるためには、以下の3つの要素が必要です。

1. 燃えるものがあること
2. 酸素があること
3. 燃えるものの温度が発火点以上になること

このうち1, 2については、以下のような実験で確かめることができます。

下図のように、はじめに水に浮かぶ軽い容器にマッチの外箱にも使われている赤リンの粉末を十分な量のせて、水槽に浮かべました。次に両端が開いたプラスチックの筒をかぶせ赤リンに火をつけ、すぐに筒の上をゴムでできた栓でふさぎました。筒は上下しないように固定しておきました。①まもなくすると火が消え、筒の中の温度は室温に戻りました。ゴム栓をとる前の容器の上には、まだ赤リンの粉末が残っていました。

この実験を粉末の赤リンではなく、同じ質量の赤リンのかたまりで行ったところ、②粉末の赤リンの方が激しく燃焼しました。

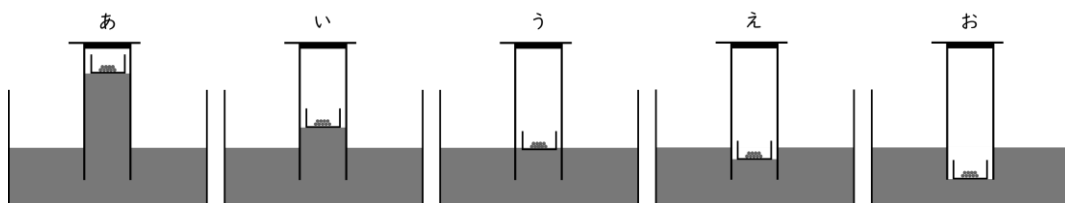


図

ところで、紙や木材を燃焼させた際に発生する二酸化炭素や、牛のゲップに含まれるメタンなどは、Aガスと呼ばれ、地球温暖化の原因の1つといわれています。我々の住む場所が暖かくなってしまう現象は、この他にヒートアイランド現象があります。

土には水分が含まれ、この③水分が蒸発することによって土の熱を奪うため、気温の上昇を抑える効果があります。土と比べてコンクリートやレンガなどは水分を含みにくく、また温まりにくく冷めにくい性質があります。一度温まってしまったコンクリートやレンガは夜になっても冷めにくく、気温の低下を妨げてしまいます。

- (1) 下線部①の筒の中のようにして、最も適切なものを次のあ～おから1つ選び記号で答えなさい。ただし、反応してできた物質に気体はなく、また容器の中の燃え残った赤リンの重さは無視できるものとします。



- (2) A に最も適当な語句を漢字で入れ、意味のつながる文章にしなさい。

- (3) 以下の文章のうち、反応(燃焼)の激しさの理由が下線部②と同じものを次のあ～えから 2つ 選び、記号で答えなさい。

- あ。スチールウールは空気中で火を近づけると発火するが、粉末の鉄は空気の中を落下するだけで発火することがある。
- い。過酸化水素はそのままでは酸素をほとんど発生させないが、粉末の二酸化マンガンを加えると激しく酸素を発生させる。
- う。集気びんに酸素を満たしてろうソクを入れたところ、空気中よりも激しく燃焼した。
- え。揚げ物をしていたところ油に火がついてしまったため水をかけたところ、液体の油が細かくなって飛び散り爆発的に燃えた。

- (4) 下線部③について、液体が気体になるとき周りから熱がうばわれ周りの温度が下がることが知られています。この現象とは異なるものを次のあ～えから1つ選び、記号で答えなさい。

- あ。アルコール消毒をすると、手が冷たく感じる。
- い。お風呂やプールから上がって体をふかずにいると、寒く感じる。
- う。夏にコンクリートへ水をまくと、すずしく感じる。
- え。冬に鉄棒に触ると、手が冷たく感じる。

3

次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

ヒトを含めた動物たちは、音や身振り手振りでお互いにコミュニケーションをとっていることが知られています。豊子さんはミツバチのコミュニケーション方法に関する研究でノーベル賞を取ったカール・フォン・フリッシュのことを知り、明石市で養蜂業を営む知り合いにお願いして、次のような実験をしました。養蜂場の巣箱は、図1のように四角い箱の中に垂直に板状の巣板が並べられ、ミツバチはそこに巣をつくります。ただし、この養蜂場では太陽が正午に南中することとします。

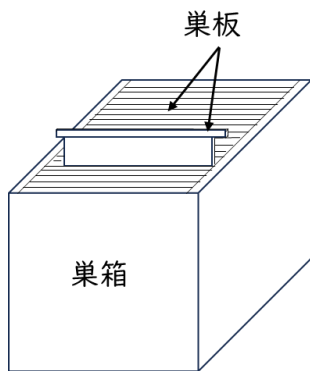


図1

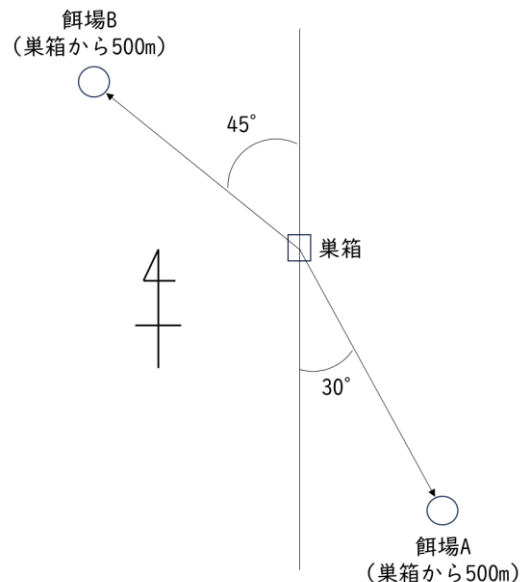


図2

【実験1】

同じ巣箱の数十匹に黄色の印を付け、巣箱から500m離れたところに砂糖水を置き、餌場Aとしました。巣箱と餌場Aの位置関係は図2の通りです。巣箱から飛び立ったミツバチが、餌場Aに飛来したところで、黄色の印を付けたミツバチにさらに青色の印を付けました。巣箱に黄色と青色の両方の色の付いたミツバチが戻ったのは13時でした。このミツバチの行動を観察すると、巣板の垂直面内で、音を出しながら図3のような8の字ダンス（8の字を描くような動き）を始めました。このとき8の字を描く速さは、およそ15秒間に6回でした。

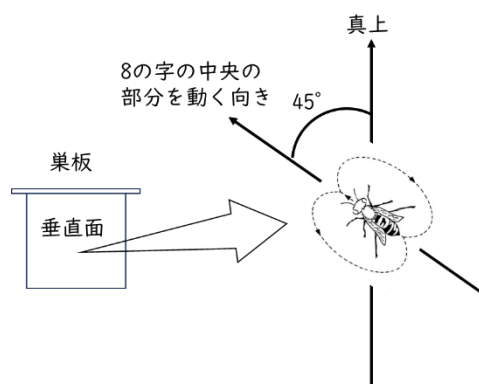


図3

【実験 2】

翌日、餌場 A を取り外し、代わりに図 2 のように巣箱から北西に 500m^{はな}離れたところに砂糖水を置き、餌場 B としました。巣箱の位置以外は【実験 1】と同様にして実験しました。

このときも、巣箱に戻ったミツバチは盛んに 8 の字ダンスを始めました。このときミツバチが巣箱に戻ったのは 14 時でした。また、8 の字を描く速さはおよそ 15 秒間に 6 回でした。

【実験 3】

3 日目、餌場 B を取り外してから、巣箱から餌場 A と同じ方角で 1000m 離れたところに餌場 C を設置し、餌場 B と同じ方角で 300m 離れたところに餌場 D を設置しました。餌場 C に飛来したミツバチには赤色の印を、餌場 D に飛来したミツバチには緑色の印を付けました。

赤色の印が付いたミツバチが戻ってきたのも、緑色の印の付いたミツバチが戻ってきたのもほぼ同じ 13 時でした。ともに 8 の字ダンスをし始めたのですが、8 の字を描く速さは、赤色の印の付いたミツバチは 15 秒間に 5 回、緑色の印の付いたミツバチは 15 秒間に 7 回でした。

【実験 4】

4 日目、巣箱から餌場 A と同じ方角で 50m と近い距離^{きより}にレンゲソウの蜜^{みつ}を薄めた^{うす}溶液^{ようえき}を置いた餌場 E、巣箱から餌場 B と同じ方角で 50m と近い距離にアブラナの蜜を薄めた溶液を置いた餌場 F を設置しました。餌場 E に飛来したミツバチには黒色の●印、餌場 F に飛来したミツバチには白色の○印を付けました。

それぞれの餌場から戻ってきたミツバチは、ともに 8 の字ダンスとは異なる図 4 のようなダンスをし始めました。餌場から戻ってきたミツバチには巣箱内のミツバチが多数集まり、戻ってきたミツバチの後を追いかける行動を見せました。そこで、黒色の●印のミツバチの後を追いかけるミツバチには黒色の▲印を、白色の○印のミツバチの後を追いかけるミツバチには白色の△印を付けました。

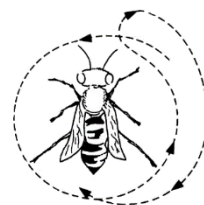


図 4

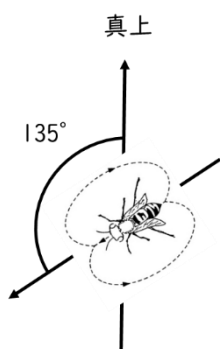
その後、餌場 E と餌場 F に飛来するミツバチを観察していたところ、餌場 E には黒色の▲印、餌場 F には白色の△印を付けたミツバチがほとんどで、黒色の●印、白色の○印のミツバチは観察されませんでした。

(1) ミツバチの8の字ダンスは、8の字の中央の部分での動く向きで餌場^{えさば}の方向を仲間に教えているといわれています。【実験1】の結果から、真上は何の方向を示していると推測できますか。最も適当なものを次のあ～かから1つ選び、記号で答えなさい。

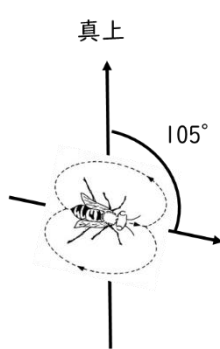
あ. 東 い. 西 う. 南 え. 北 お. 太陽 か. 月

(2) (1) の推測をもとにすると、【実験2】のミツバチは、どのような向きに8の字ダンスをすると考えられますか。最も適当な向きや角度を表している図を次のあ～かから1つ選び、記号で答えなさい。

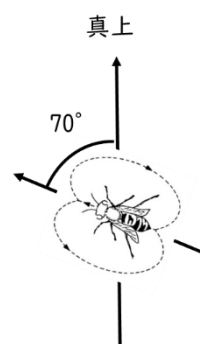
あ.



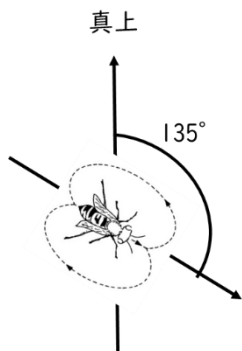
い.



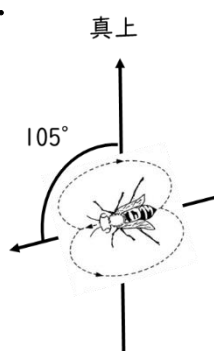
う.



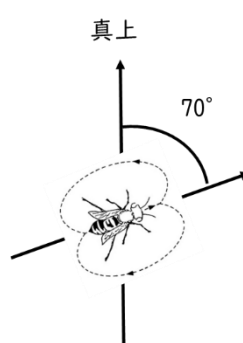
え.



お.



か.



(3) 【実験1】～【実験3】の結果より、餌場までの距離が近くなると、ダンスはどのように変化すると考えられますか。解答欄に合うように答えなさい。

(4) 【実験4】の結果から、巣箱から餌場までの距離が非常に近い場合、何が餌場の位置を知らせる情報となっていると推測できますか。最も適当なものを次のあ～えから1つ選び、記号で答えなさい。

あ. 蜜の味 い. 蜜の色 う. 蜜のにおい え. 蜜の粘性

(5) ミツバチに関する次の問いに答えなさい。

① ミツバチは、花の蜜の他、何を食べて栄養としていますか。

② ミツバチは育つ過程でその形などを変えています。ミツバチと同じ育ち方を
するものを次のあ～かからすべて選び、記号で答えなさい。

あ. アゲハ い. カマキリ う. カブトムシ
え. カ お. テントウムシ か. コオロギ

③ ミツバチは、育ち方のどの段階の姿で冬越しをしますか。最も適当なものを
次のあ～えから1つ選び、記号で答えなさい。

あ. 幼虫 い. 成虫 う. さなぎ え. 卵

4

次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

毎年、夏から秋にかけて日本を襲^{おそ}う自然災害といえば台風です。北太平洋の東経180°より（ ① ）の地域、または、南シナ海で発生する「（ ② ）低気圧」のうち、最大風速がおよそ毎秒（ ③ ）m以上のものを台風と呼んでいます。

この地域の海水温が高い海域では、上空の空気のかたまりに大量の水蒸気が供給されます。水蒸気が水滴や氷になるときのエネルギーで上昇気流が激しく起こり、雲が発生します。^アこの雲が集まり「（ ② ）低気圧」となり、さらに発達することで台風へと変わっていきます。同じように「（ ② ）低気圧」が発達したものには、^イ台風のほかにハリケーンやサイクロンと呼ばれるものもあります。

通常、台風が発生する海域では（ ④ ）風が吹いているため、発生したばかりの台風は（ ⑤ ）の方向に移動していきます。また、台風やその中の風は、^ウ地球の自転などの影響により、進行方向に対してずれていくことが知られています。中緯度付近では「（ ⑥ ）」と呼ばれる西風の影^{えい}響や「（ ⑦ ）高気圧」と呼ばれる北太平洋上の大きな高気圧に影響により進路が決まります。

（１）文章中の（ ① ）、（ ④ ）、（ ⑤ ）に当てはまる方位を、次のあ～えからそれぞれ１つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度使用しても良い。

あ．東 い．西 う．南 え．北

（２）文章中の（ ② ）、（ ③ ）、（ ⑦ ）に当てはまる語句や数値を次のあ～すからそれぞれ１つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度使用しても良い。

あ．寒帯 い．温帯 う．熱帯 え．大西洋
お．太平洋 か．南シナ海 き．インド洋 く．北極海
け．7 こ．14 さ．17 し．24 す．27

（３）文章中の（ ⑥ ）に当てはまる語句を、次のあ～うから１つ選び、記号で答えなさい。

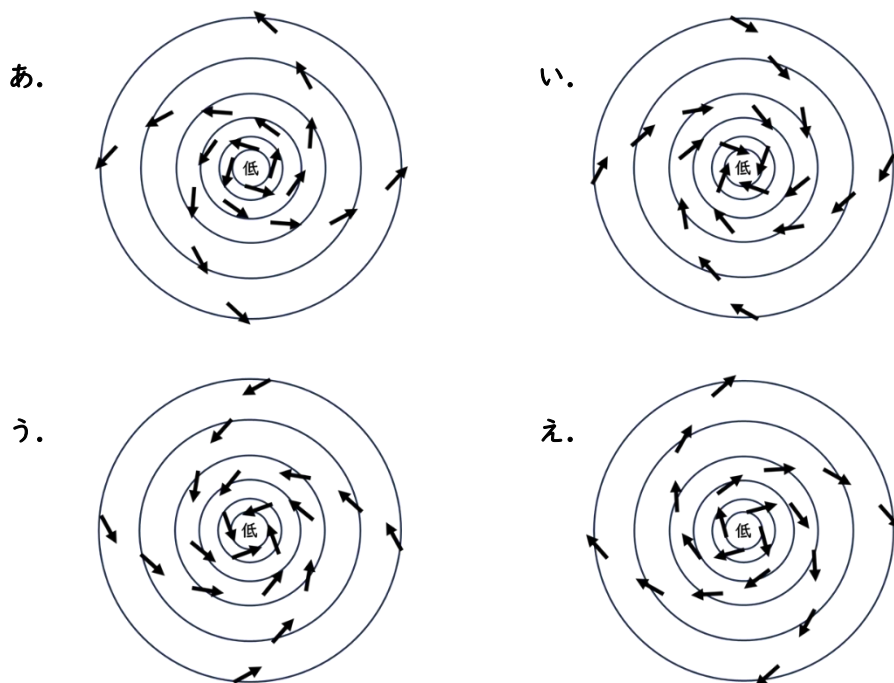
あ．偏西風^{へんせいふう} い．偏東風^{へんとうふう} う．貿易風

(4) 文章中の下線部アの雲の名称^{めいしやう}を漢字3文字で答えなさい。

(5) 文章中の下線部イの台風，ハリケーン，サイクロンの呼び名^{ちが}の違いは何によって決まりますか。次のあ～おから最も適当なものを1つ選び，記号で答えなさい。

- あ. 風速の違いによって呼び名が異なる。
- い. 大きさの違いによって呼び名が異なる。
- う. 存在する地域の違いによって呼び名が異なる。
- え. 雨の強さの違いによって呼び名が異なる。
- お. 中心付近の気圧の違いによって呼び名が異なる。

(6) 文章中の下線部ウに関して，台風の中の風の吹き方として，最も適当なものを次のあ～えから1つ選び，記号で答えなさい。



(7) 台風は，大陸などに上陸すると急激にその勢力を低下させます。その理由を述べた次の文章の（ ）に入る最も適当な言葉を12ページの文章中から10字以内で抜き出なさい。

理由 「（ ）なくなるから」