

鷗友学園女子中学校

2025 年度

第一回入学試験問題

【 理 科 】

時間 45 分

[校長からのメッセージ]

ここまで、頑張りましたね。

いよいよ最後の科目になりました。

まず、下の【注意】をていねいに読み、ゆっくりと深呼吸しましょう。
大丈夫。きっと、あなたは最後まで頑張れます。

【 注 意 】

1. 試験開始の合図があるまで、中を見てはいけません。
2. 問題冊子は、全部で16ページあります。試験中によごれや不足しているページに気づいた場合は、手をあげて監督の先生をよんでください。
3. 解答用紙は問題用紙にはさまれています。
4. 作図には、配られた定規を使いましょう。
また、この定規は試験終了後、持ち帰ってください。

受験番号	氏 名

1. ある地域に生息する植物の集団を植生といい、植生が変化していくことを植生の遷移^{せんい}といいます。

火山が噴火して溶岩が流れ、火山灰でおおわれてできた土地を裸地^{ふんか}（図1）といい、そこには植物の根や種^{ようがん}などは含まれていません。このような裸地に最初に侵入し定着^{らち}する植物には、コケ植物、ススキ、イタドリなどがあり、これらはパイオニア植物と呼ばれています。これらの植物はしだいに島状に広がり（図2）、草原へと変わっていきます。その後、幼木が生育して、低木林（図3）から森林へと変化します。

図1



図2



図3



- 問1 コケ植物について正しく述べているものを、次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 維管束^{いかんそく}をもたず、孢子^{ほうし}でふえる。
- イ. 維管束をもたず、種子でふえる。
- ウ. 維管束をもち、孢子でふえる。
- エ. 維管束をもち、種子でふえる。

- 問2 ススキについて正しく述べているものを、次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 葉は網状脈^{もうじょうみやく}で茎に形成層^{くき}があり、根はひげ根である。
- イ. 葉は網状脈で茎に形成層があり、根は主根と側根である。
- ウ. 葉は平行脈で茎に形成層があり、根はひげ根である。
- エ. 葉は平行脈で茎に形成層があり、根は主根と側根である。
- オ. 葉は平行脈で茎に形成層はなく、根はひげ根である。
- カ. 葉は平行脈で茎に形成層はなく、根は主根と側根である。

図4はイタドリとススキの種子の写真です。

図4

イタドリの種子



ススキの種子



問3 図1のような裸地にイタドリやススキが侵入することができるのはなぜですか。図4から考えられることを答えなさい。

問4 裸地では、イタドリやススキは根を長くのばします。その理由を答えなさい。

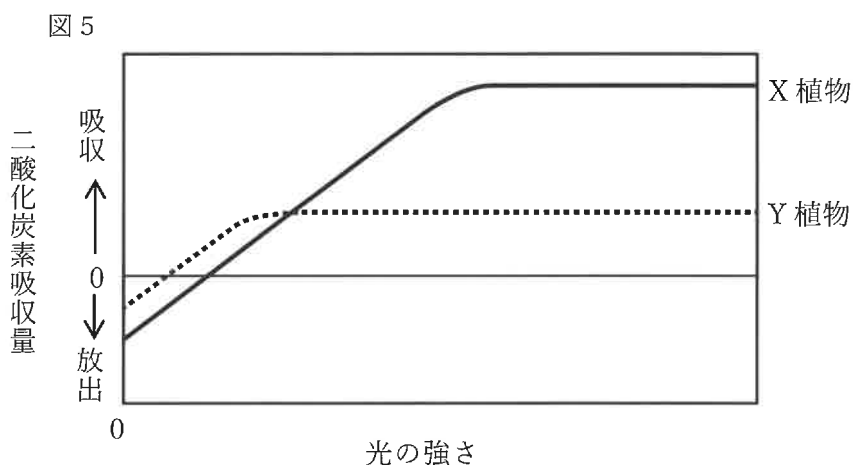
問5 草原から低木林への遷移にともなって、次の①～③はそれぞれどのように変化すると考えられますか。次のア～クの中から選び、記号で答えなさい。

- ① 生息する主な植物の高さ
- ② 植物の種類
- ③ 土の中の落ち葉や動物のはいせつ物などの量

	①	②	③
ア	高くなる	多くなる	多くなる
イ	高くなる	多くなる	少なくなる
ウ	高くなる	少なくなる	多くなる
エ	高くなる	少なくなる	少なくなる
オ	低くなる	多くなる	多くなる
カ	低くなる	多くなる	少なくなる
キ	低くなる	少なくなる	多くなる
ク	低くなる	少なくなる	少なくなる

問6 植生の遷移にともなって土の保水力が高くなるのは、土^{どじょう}壤がどのように変化するかからです。

森林を構成している植物は、光の強さと二酸化炭素吸収量との関係から、大きくX植物とY植物の2つに分類できます。図5は森林を構成するX植物とY植物について、光の強さと二酸化炭素吸収量との関係を表しています。植物は光合成により二酸化炭素を吸収しますが、光の強さに関係なく呼吸により一定量の二酸化炭素を放出します。



低木林が森林へと変化する過程では、次のような遷移が起こります。

低木林 → (あ)の森林 → (あ)と(い)の混交林 → (い)の森林

問7 (あ)、(い)には、X植物とY植物のいずれかが入ります。(あ)の森林を構成するのはどちらですか。また、そのように考えた理由を答えなさい。

問8 (あ)の森林から(い)の森林へ遷移が進む理由として最も適当なものを、次のア～オの中から選び、記号で答えなさい。

ア. 森林の最上部は光が強く、Y植物よりもX植物の成長が早いので、Y植物からX植物へ遷移が進む。

イ. 呼吸量と光合成量がつり合うときの光の強さは、X植物よりもY植物の方が弱いので、光の強い森林の最上部ではY植物の方が早く成長し、Y植物からX植物へ遷移が進む。

ウ. 呼吸量と光合成量がつり合うときの光の強さは、Y植物よりもX植物の方が弱いので、光の強い森林の最上部ではX植物の方が早く成長し、X植物からY植物へ遷移が進む。

エ. 森林の地表付近では光が弱く、X植物の幼木が成長できないので、X植物からY植物へ遷移が進む。

オ. 森林の地表付近では光が弱く、X植物の幼木の成長が早いので、Y植物からX植物へ遷移が進む。

このページには問題はありません

2. 図1はモノコードと呼ばれ、^{しんどう}振動させる弦の長さや、^{げん}弦を張る強さを変えて、音の高さを変えることができる装置です。図2は、弦が最も大きく振動したときのようなすを模式的に表したものです。弦が全く振動しない点を節、最も大きく振動している点を腹といいます。次の各問いに答えなさい。ただし、弦はすべて同じ材質でできており、密度は一定であるものとします。また、実験に使うおもりはすべて同じものとし、弦とおもりをつなぐ糸の重さは考えないものとします。

図1

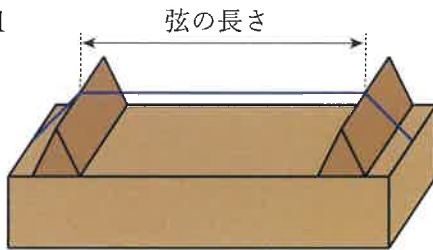
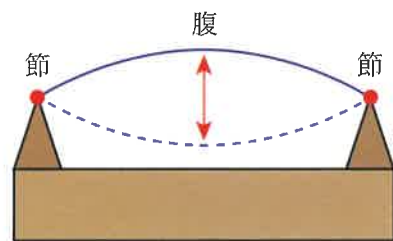


図2



問1 モノコードの弦を、次の①と②のように変えたとき、音の高さはそれぞれどのようなになりますか。解答らんの「高くなる」・「低くなる」のどちらかを○で囲みなさい。

- ① 弦の長さを長くする。
- ② 弦を強く張る。

弦の長さ1cmあたりの重さを線密度といいます。例えば、1cmあたりの重さが1gである弦の線密度は1g/cm(1グラム毎センチメートル)と表します。図3と図4のように、太さ(直径)が異なる2本の弦を用意しました。弦の長さと張りの強さは同じものとし、それぞれの弦の中央をはじいたところ、太い弦(直径の大きな弦)をはじいたときの方が、細い弦(直径の小さな弦)をはじいたときより音が低くなりました。

図3



図4



問2 図3の弦について、長さを20cm、重さを4gとすると、この弦の線密度はg/cmになりますか。

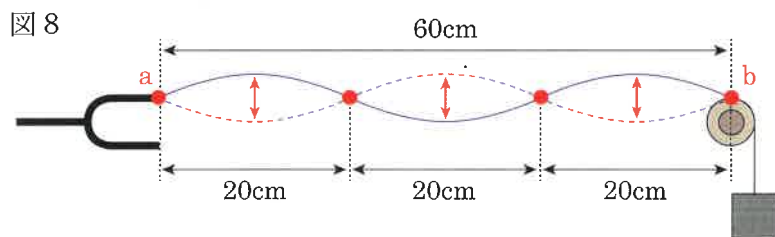
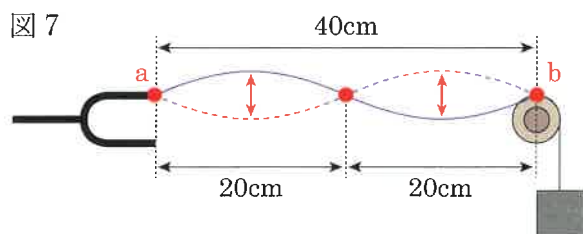
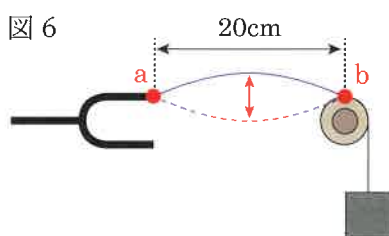
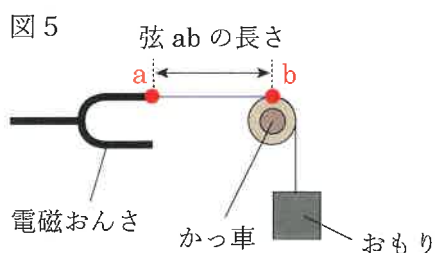
問3 弦の直径が2倍になると、弦の線密度は何倍になりますか。ただし、弦の断面は円形であり、太さは一様なものとします。

物体が1秒間に振動する回数を振動数といいます。

図5のように、弦の一端を電磁おんさ（振動数を自由に変えることができるおんさ）に固定し、かつ車を通して他端におもりを1個つり下げます。電磁おんさを振動させると、その振動が弦に伝わり、弦も振動し始めます。

弦の長さを一定にして、電磁おんさの振動数を変えていくと、ある振動数になったときに弦はとても大きく振動します。また、電磁おんさの振動数を一定にして、弦の長さを変えていくと、ある長さになったときに弦はとても大きく振動します。これらの現象を共振（きょうしん）といいます。このとき電磁おんさと弦の振動数は同じになっています。

電磁おんさの振動数を1秒間で150回に設定し、図5の弦abの長さを変えたところ、20cmで弦が共振しました（図6）。さらに弦abの長さを変えたところ、40cmで腹が2個の共振が起き（図7）、60cmで腹が3個の共振が起きました（図8）。



問4 腹の数が7個となる共振を起こすためには、弦abの長さは何cmが必要だと考えられますか。

次に、図 8 の状態で電磁おんさの振動数を徐々に小さくしていくと、1 秒間で 100 回になったときに腹が 2 個の共振が起き（図 9）、1 秒間で 50 回になったときに腹が 1 個の共振が起きました（図 10）。

図 9

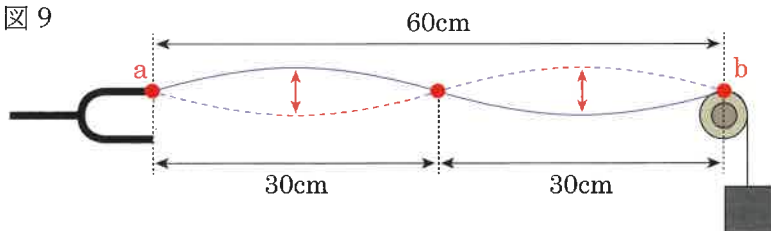
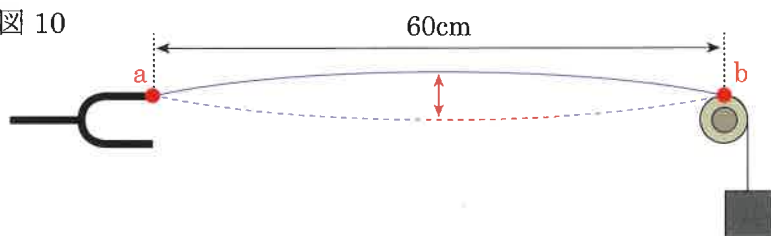


図 10



問 5 電磁おんさの振動数を 1 秒間で 250 回に設定したとすると、腹の数は何個の共振が起こると考えられますか。

弦 ab の長さを 60cm に固定し、弦の線密度、電磁おんさの振動数、弦につるすおもりの個数を変えた場合の腹の個数について調べました（図 11）。

図 11

弦の線密度(g/cm)	電磁おんさの振動数(回)	おもりの個数(個)	腹の個数(個)
0.1	100	1	2
0.4	100	1	4
0.4	150	1	6
0.9	100	1	6
0.9	100	4	3
0.9	100	9	2
0.9	150	9	3

問 6 線密度が 3.6g/cm の弦を用いて、電磁おんさの振動数を 1 秒間で 100 回に設定して実験を行った場合、腹が 3 個となる共振を起こすためには何個のおもりをつるせばよいですか。

図 12 のように、線密度が 0.1g/cm の弦と線密度が 0.9g/cm の弦を点 c でつなぎ、全体の長さが 60cm となる弦 ab をつくりました。弦には 1 個のおもりをつるし、電磁おんさの振動数を 1 秒間で 100 回に設定したところ、図 13 のように、弦 ab にできる腹の合計個数は 4 個になりました。

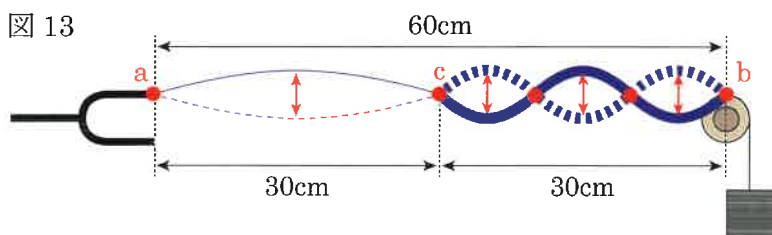
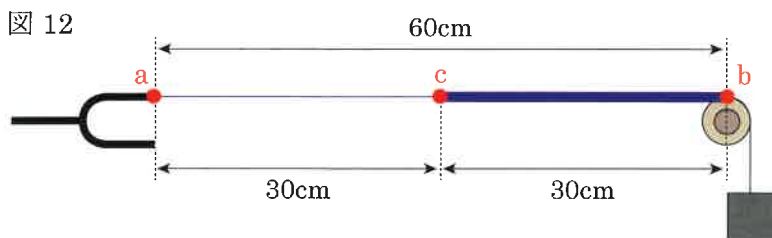
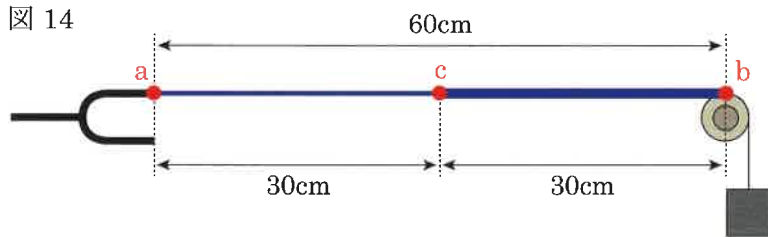
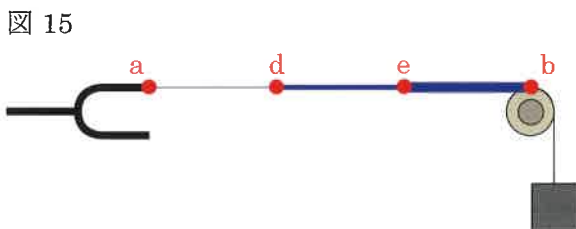


図 14 のように、線密度が 0.4g/cm の弦と線密度が 0.9g/cm の弦を点 c でつなぎ、全体の長さが 60cm となる弦 ab をつくりました。図 12 のときと同様に、弦には 1 個のおもりをつるしました。



問 7 弦 ab にできる腹の合計個数が 15 個になるのは、電磁おんさの振動数を 1 秒間で何回に設定したときですか。ただし、弦 ac と弦 cb の振動数はどちらも電磁おんさの振動数に等しく、点 c には必ず節ができるものとします。

図 15 のように、線密度が 0.1g/cm の弦と線密度が 0.4g/cm の弦、線密度が 0.9g/cm の弦をそれぞれ点 d と点 e でつなぎ、弦 ab をつくりました。弦には 1 個のおもりをつるし、電磁おんさの振動数を 1 秒間で 200 回に設定します。



問 8 各弦にできる腹の個数がそれぞれ 1 個となるような共振を起こすために、各弦の長さを変えました。このとき、弦 ad 、弦 de 、弦 eb の長さはそれぞれ何 cm になりますか。ただし、弦 ad と弦 de 、弦 eb の振動数はどれも電磁おんさの振動数に等しく、点 d と点 e には必ず節ができるものとします。

3. 日本には、全国各地に石灰岩^{せっかいがん}が分布しており、これを切り出して、さまざまな用途^{ようど}に利用しています。石灰岩の主成分は、炭酸カルシウムという物質です。日本の石灰岩は、今から2～3億年ほど前、海底で貝やサンゴなど炭酸カルシウムの殻や骨格をもつ生物^{から}の死がい^{りゅうき}がたい積して大きな岩となり、それが地かく変動で日本付近に移動し、隆起してできたものです。以下の各問いに答えなさい。

問1 主に炭酸カルシウムからなるものを、次のア～カの中から2つ選び、記号で答えなさい。

ア. 小麦粉

イ. 食品トレイ

ウ. 卵の殻

エ. 水晶^{すいしょう}

オ. 大理石

カ. 牛乳パック

問2 下線部の生物は、カルシウム分のほかに、海に溶^とけているある気体を使って殻や骨格をつくっています。その気体を答えなさい。

【実験1】 図1－1のような装置を組み、以下の手順で実験を行いました。その結果が図2です。

図1－1

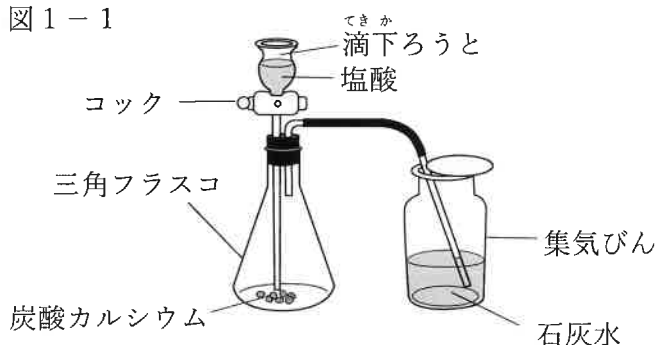
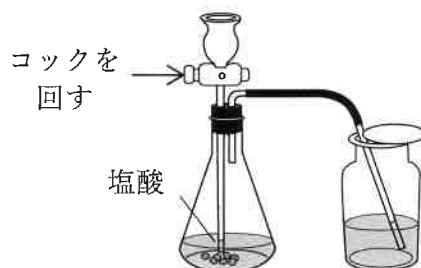


図1－2



- ① 三角フラスコに十分な量の炭酸カルシウムを入れる。
- ② 滴下ろうとに、ある濃度^{のうど}の塩酸を入れる。
- ③ 集気びんに石灰水を入れ、三角フラスコから出ているガラス管の先を石灰水の中に入れる。
- ④ コックを回して三角フラスコ内に塩酸を入れる(図1－2)。
- ⑤ ガラス管の先から泡^{あわ}が出た瞬間^{しゅんかん}にストップウォッチ^おを押し、時間をはかりながら、三角フラスコ内のようすと石灰水のようすを観察する。

図 2

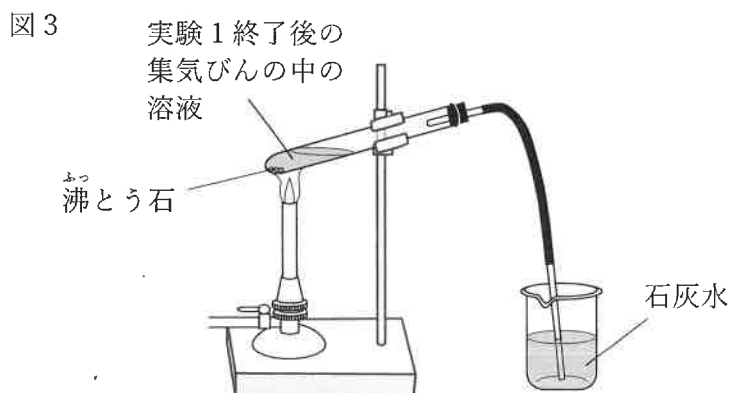
時間(秒)	三角フラスコ内のようす	石灰水のようす
0	気体が発生し始める	変化なし
5	気体が発生し続けている	白くにごり始める
10	気体が発生し続けている	全体が白くにごる
15	気体が発生し続けている	白いにごりがどんどんこくなる
20	気体が発生し続けている	白いにごりがややうすくなる
25	気体が発生し続けている	完全に ^{どうめい} 透明になる

問 3 実験 1 で、0～5 秒の間は石灰水が白くにごらなかったのはなぜですか。

問 4 実験 1 で、石灰水の中に生じた白いにごりは炭酸カルシウムです。実験 1 を参考に、次のア～オの中から誤っているものを選び、記号で答えなさい。

- ア. 炭酸カルシウムは塩酸によく溶け、このとき二酸化炭素が発生する。
- イ. 二酸化炭素と石灰水の成分が反応すると、炭酸カルシウムに変化する。
- ウ. 炭酸カルシウムは水に溶けにくい。
- エ. 石灰水が白くにごるのは、炭酸カルシウムの細かい粉末がガラス管を通して石灰水中に流れ込むからである。
- オ. 石灰水中に生じた炭酸カルシウムは、石灰水中の二酸化炭素の濃度が大きくなると溶ける。

【実験 2】 実験 1 の後、完全に透明になった集気びんの中の^{ようえき}溶液の一部を試験管に入れ
図 3 の装置を組んで加熱しました。



問5 実験2の結果、ビーカー内の石灰水が白くにごりました。このとき、加熱した試験管内の溶液はどのようになると考えられますか。最も適当なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

ア. 加熱を続けても、透明のまま変化しない。

イ. しだいに白くにごる。

ウ. 油状のものが浮く。

エ. 黒くこげたものが沈^{ちん}でんする。

石灰岩が広がる地域には、数多くの鍾乳洞^{しょうにゅうどう}があります。鍾乳洞は、雨水が石灰岩の地層にしみこむことによってつくられます。

石灰岩の地層にしみこむ雨水は、空気中の二酸化炭素だけでなく、土^ど壌^{じょう}生物の(あ)によって生成した二酸化炭素^{ふく}も含んでいます。さらに、(1)地下を流れる水には岩盤^{がんばん}の重みによる圧力がかかっているため、地上の河川を流れる水よりも多くの二酸化炭素が溶けています。

(2)このような地下水は、石灰岩を溶かして穴をあけます。この穴は、地下水と共に流されてきた砂利^{じゃり}などによって削られて侵食^{けず}され、さらに大きくなります。

地かく変動が起きて地下水の流れが変わると、今まで地下水が流れていた穴は、大きな洞窟^{どうくつ}になります。洞窟の周りの石灰岩には、二酸化炭素が多く溶けた水が含まれており、その水が岩盤から洞窟内にしたり落ちます。(3)このとき水は、岩の中でかけられていた圧力から解き放たれるので、水の中から二酸化炭素が泡^にとなって逃げていきます。すると、(4)地下水から炭酸カルシウム^{せきしゅつ}が析出します。

こうして析出した炭酸カルシウムが長い年月をかけて大きな石に成長したものが鍾乳石で、つらら状や柱状などさまざまな形に成長し、美しい鍾乳洞の空間をつくるのです。

問6 文中の(あ)に入る最も適当な語句を答えなさい。

問7 身の回りの物や現象の中で、文中の下線部(1)と(3)の両方と同じ原理で説明できる例を1つ挙げ、簡単に説明しなさい。このとき、下線部(1)に関連する部分には波線(~~~~~)を、下線部(3)に関連する部分には二重線(====)を引いて示しなさい。

問 8 下線部(2)と下線部(4)に最も関連があるのは、実験 1 と実験 2 のどの反応ですか、次のア～オの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. 実験 1 の三角フラスコ内の反応。

イ. 実験 1 の 5～15秒における、集気びん内の石灰水の反応。

ウ. 実験 1 の 20～25秒における、集気びん内の石灰水の反応。

エ. 実験 2 の加熱した試験管内の反応。

オ. 実験 2 のビーカー内の石灰水の反応。

4. ある地域で地上の気温を測ったところ、25℃でした。図1は、この地域の上空における大気の温度分布を表しています。直線Aは、水蒸気を含んだ空気のかたまりが、飽和に達しないまま地上から上昇したときに（図2）、どのように温度が変化するかを表しています。また曲線Bは、その周囲の大気の温度分布を表しています。図3は各気温における飽和水蒸気量の値を示しています。以下の各問いに答えなさい。

図1

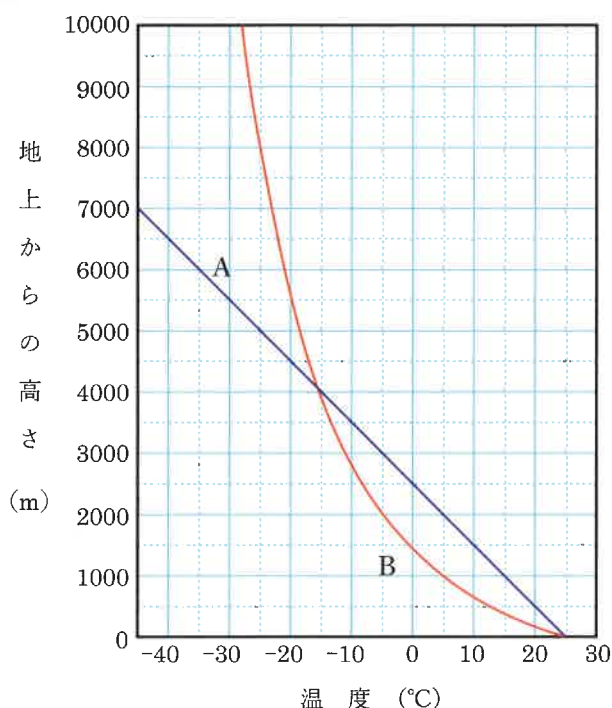


図2

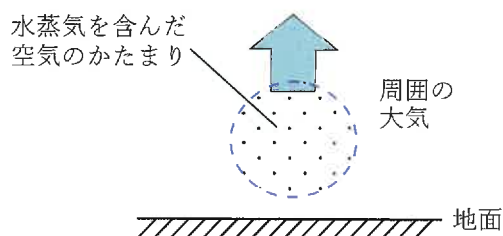


図3

気温 (°C)	0	5	10	15	20	25	30
飽和水蒸気量 (g/m ³)	4.8	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4

問1 地上からの高さが高くなると、周囲の大気の温度はどうなりますか。

問2 水蒸気を含んだ飽和に達していない空気のかたまりは、100m上昇するごとに何℃温度が下がりますか。

問3 空気中の水蒸気の一部が水滴すいてきに変わることぎょうけつを凝結といいます。このときの温度を何とといいますか。

地表付近に、気温 25℃で湿度75%の空気のかたまり X があるとします。

問4 1 m³ の空気のかたまり X に含まれる水蒸気量は何 g ですか。四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。

問5 空気のかたまり X に含まれる水蒸気が凝結し始めたと考えられるのは、何℃ですか。最も適当なものを次のア～キの中から選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ア. 0℃ | イ. 5℃ | ウ. 10℃ | エ. 15℃ |
| オ. 20℃ | カ. 25℃ | キ. 30℃ | |

問6 空気のかたまり X が上昇していくとき、雲ができ始めるのは地上からの高さが何 m になったときですか。

問7 空気のかたまり X は飽和に達したあと、100 m 上昇するごとに 0.6℃ずつ温度が下がることが知られています。空気のかたまり X が問5の温度に達してから、この条件で温度が下がるとすると、その温度変化はどのようになりますか。解答らんの図にグラフをかき加えなさい。

いっばん
一般に、空気のかたまりは温度が高いほど密度が小さく、周囲の大気よりも温度が高い場合は上昇していきます。

問8 問7でかいたグラフを利用して、雲が何 m の高さまでできるかを求めなさい。

問9 問6と問8の結果から、このときできた雲の種類として最も適当なものを、次のア～オの中から選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-------------|--------------|---------------|
| ア. 巻雲 (すじ雲) | イ. 巻層雲 (うす雲) | ウ. 高積雲 (ひつじ雲) |
| エ. 乱層雲 (雨雲) | オ. 積乱雲 (入道雲) | |

これより先に問題はありません

2025 年度 鷗友学園女子中学校 第一回入学試験【理科】 解答用紙

受験番号

氏名

↑ここにシールを貼ってください↑



2521401

1.

問 1		問 2	
問 3			
問 4			
問 5			
問 6			
問 7	植物		
	理由：		
問 8			

2.

問 1	①	高くなる ・ 低くなる		②	高くなる ・ 低くなる		
問 2	g/cm		問 3	倍		問 4	cm
問 5	個		問 6	個		問 7	回
問 8	弦 ad : cm		弦 de : cm		弦 eb : cm		

問題 3 と問題 4 の解答らんは裏面にあります



3.

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

4.

問1		問2	℃
問3		問4	g 問5
問6	m		
問7	地上からの高さ(m) 温度(℃)		
問8	m	問9	

