

2025年度 入学試験問題

理 科

第 2 回

||||| **【注 意】** |||||

試験時間は社会とあわせて60分間です。(11:10～12:10)

理科と社会両方の教科の問題を時間内に解いてください。

問題は1ページから13ページまでです。

解答はすべて解答用紙に記入してください。

解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。

|||||



洗足学園中学校

1 次の問いに答えなさい。

- I. 図1のように8つの端子A～Hがある箱を用意しました。箱の中では乾電池3個と導線1本がそれぞれどこかの端子間につながっていますが、外からは見えないようになっています。表1は、この箱の端子に外から豆電球をつないだときの豆電球の明るさをまとめたものです。◎は明るくついたことを、○は暗くついたことを、×はつかなかったことを表しています。

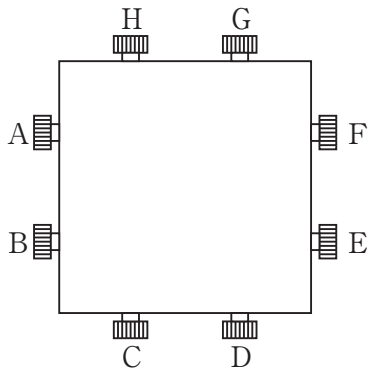
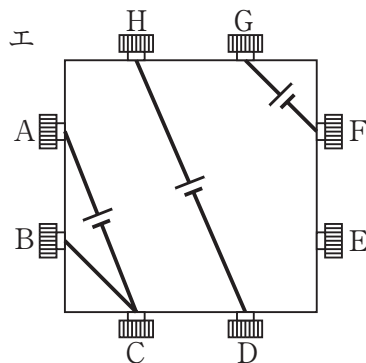
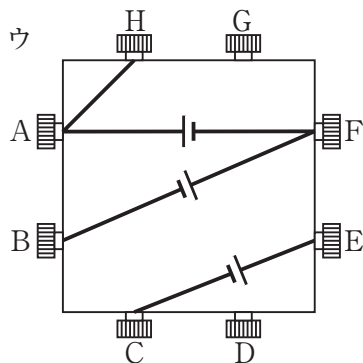
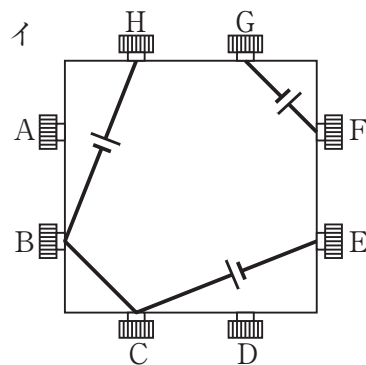
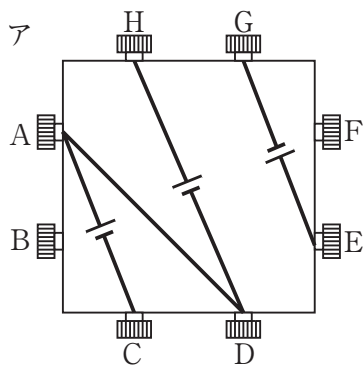


図1

表1

	A	B	C	D	E	F	G	H
A								
B	×							
C	×	×						
D	×	×	×					
E	×	○	○	×				
F	×	×	×	×	×			
G	×	×	×	×	×	○		
H	×	○	○	×	◎	×	×	

- (1) 表1のとき、箱の中の乾電池と導線はどの端子間につながれていると考えられますか。最も適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。



- (2) 箱の中でいずれかの端子間をさらに導線1本でつなぐと、表2のようになりました。このとき、どの端子間につないだと考えられますか。最も適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

表2

	A	B	C	D	E	F	G	H
A								
B	×							
C	×	×						
D	×	×	×					
E	×	○	○	×				
F	×	×	×	×	○			
G	×	○	○	×	×	○		
H	×	○	○	×	◎	○	◎	

- ア. AとH イ. BとF ウ. CとG エ. AとF

- II. 園子さんは、水力発電を題材にエネルギーの変換^{へんかん}について調べた結果を「学習メモ」にまとめ、【実験1】、【実験2】を行いました。小数第2位以下がある場合は、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

[学習メモ]

- ・エネルギーの単位はジュール [J] である。
- ・水力発電では、水の位置エネルギーの一部が電気エネルギーに変換される。
- ・位置エネルギーとは、高いところにある物体が持つエネルギーであり、物体が落下する前に持っていた位置エネルギーは、落下すると、他のエネルギーに変換される。100gの物体が地面から1mの高さにあるときに持つ位置エネルギーは、1Jであり、位置エネルギーは物体の重さおよび高さに比例する。
- ・電気エネルギーは、電圧（単位はボルト [V]）、電流の大きさ（単位はアンペア [A]）、電流が流れた時間（単位は秒 [s]）で決まる。1Vの電圧で1Aの電流が1秒間流れたときの電気エネルギーは1Jであり、電気エネルギーは電圧、電流の大きさ、電流が流れた時間それぞれに比例する。
- ・電気エネルギーも他のエネルギーに変換することができる。

【実験1】

電圧計、電流計、豆電球、手回し発電機、おもりを用いて、図2のような装置を組み立てた。手回し発電機は取っ手を外し、その軸におもりをつけた長い糸を巻きつけておいた。200gのおもりを地面から10mの高さから降下させたところ、おもりが地面に達するまでに2秒かかり、この間、電圧計、電流計の値はそれぞれ、6V、0.5Aであった。

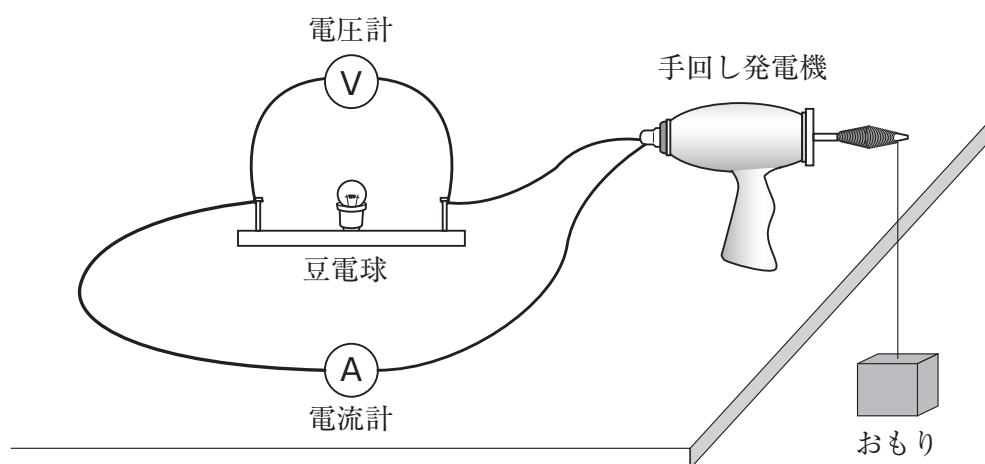


図2

- (3) 【実験1】で落下させる前のおもりが持っていた位置エネルギーは何Jですか。
- (4) 【実験1】でおもりが位置エネルギーを失うことで得られた電気エネルギーは何Jですか。

- (5) 落下前のおもりが持っていた位置エネルギーのうち、何%が電気エネルギーに変換されましたか。

【実験2】

電源装置、電流計、モーター、800 gのおもりを用いて図3のような装置を組み立てた。電源装置の電圧を6 Vにして5 Aの電流を10秒間流したところ、モーターが回転し、糸がモーターの軸に巻きつけられ、おもりは6 m上昇した。

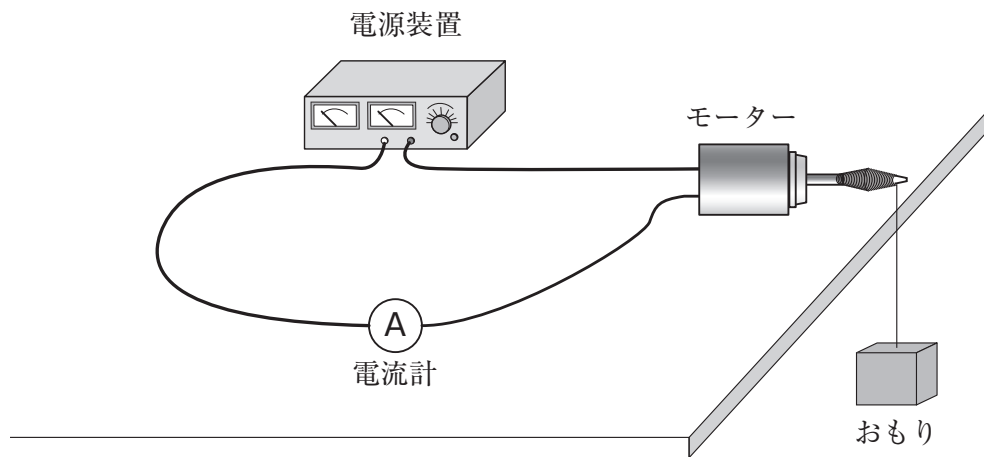


図3

- (6) 電源装置から供給された電気エネルギーのうち、何%がおもりの位置エネルギーに変換されましたか。
- (7) 電圧を10V、電流を8 Aにして5秒間電流を流すと、800 gの物体は何m上昇すると考えられますか。ただし、電気エネルギーからおもりの位置エネルギーに変換される割合は(6)と同じであるとします。

2

園子さんはいろいろな気体について、調べたことを「学習メモ」にまとめました。

[学習メモ]

- ・気体Aは、気体Bと気体Cをある割合で混合して、特殊な装置で反応させると発生する。気体Aは水によく溶け、その水溶液はアルカリ性を示す。
- ・気体Bは空気中に約80%含まれている。
- ・気体Cは最も軽い気体である。また、気体Cと気体Fを体積比で2：1の割合で混合して点火すると完全燃焼して水のみができる。
- ・気体D、気体Eをそれぞれ気体Fとある割合で混合して点火すると、完全燃焼して、水と気体Gができる。
- ・気体Fは物質が燃えるのを助けるはたらきのある気体である。
- ・気体Gを石灰水に通すと白くにごる。
- ・完全燃焼とは、可燃物が完全に燃えつきることである。

(1) 気体Aを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 酸素 イ. 水素 ウ. 窒素 エ. アンモニア
オ. 二酸化炭素

(2) 気体Eは家庭用の燃料として使用されることがあります。気体Eが漏れた場合、火を消して、窓をあけ、かがまずに頭を高くして屋外に逃げるのが推奨されています。なぜ「かがまずに」なのか。気体Eの性質をふまえて説明しなさい。

園子さんは調べた気体を用いて、実験を行いました。ただし、実験では同じ温度、同じ圧力で体積を測定しているものとします。

【実験1】

気体Dを気体Fと混ぜて点火すると、完全燃焼し、液体の水と気体Gのみが残った。そのときに混ぜた気体D、気体F、発生した気体Gの体積の関係を表1にまとめた。

表1

気体Dの体積 [mL]	20	50	100
気体Fの体積 [mL]	40	100	200
発生した気体Gの体積 [mL]	20	50	(あ)

(3) 表1の(あ)に入る数値を求めなさい。小数第1位以下があるときは四捨五入して整数で答えなさい。

【実験2】

同じ体積の気体Dと気体Eを混ぜて、混合気体Pをつくった。混合気体Pに気体Fを混ぜて点火すると、完全燃焼し、液体の水と気体Gのみが残った。そのときの混合気体P、気体F、発生した気体Gの体積の関係を表2にまとめた。

表2

混合気体Pの体積 [mL]	20	50	80
気体Fの体積 [mL]	70	(い)	280
発生した気体Gの体積 [mL]	40	100	160

- (4) 表2の(い)に入る数値を求めなさい。小数第1位以下があるときは四捨五入して整数で答えなさい。
- (5) 気体Eが完全燃焼したときに反応した気体Eと気体Fの体積比を最も簡単な整数で答えなさい。
- (6) 気体C、気体D、気体Eを同じ体積ずつ混ぜて、混合気体Qとしました。混合気体Qを90mL用意し、気体Fを混ぜて完全燃焼させ、水と気体Gのみが残るようにするとき、燃焼に必要な気体Fの体積を求めなさい。また、そのとき発生する気体Gの体積も求めなさい。小数第1位以下がある場合は、四捨五入して整数で答えなさい。
- (7) 気体Cを80mL、気体Dを20mL、気体Fを100mL混ぜて、200mLの混合気体をつくりました。この混合気体を燃焼させたところ、気体C、D、Fのうち1種類の気体が一部残り、水と気体Gができました。小数第1位以下がある場合は、四捨五入して整数で答えなさい。
- ① 残った気体はC、D、Fのうちどれか、記号で答えなさい。また、その気体は何mL残りましたか。
- ② 気体Gは何mLできましたか。

3

ある秋の日、園子さんとお姉さんが紅葉しているケヤキを見ていました。

- 園子さん 「寒くなってきて、一気に色づいたね。葉には気孔^{きこう}がたくさんあるのよね。a葉が落ちたら呼吸をしなくなるのかな？」
- お姉さん 「葉が落ちたら光合成はできないけれど、呼吸はしないと、生きてられないよね？ だから気孔があるのは葉だけではないのかもね。あとは、空気中に含まれる酸素と二酸化炭素^{のうど}の濃度がちがうことも関係しているかもね。」
- 園子さん 「空気中の濃度…。酸素が約 % で、二酸化炭素が約 % だよ。酸素は二酸化炭素の 倍も濃いんだね。」
- お姉さん 「少しの空気をとりこむだけでも二酸化炭素に比べて多くの酸素をとりこめるってことよね。」
- 園子さん 「そういえば、多くの植物は日中に気孔を開き、夜間に閉じているよね。気孔から水蒸気が出ていく現象を何というのだったけ？」
- お姉さん 「蒸散ね。蒸散にはbいろいろな働きがあると考えられているけれど、その1つに根で水を吸い上げる力を作り出す、というのがあるそうよ。根から吸収された水は、c茎^{くき}や葉の中を通して気孔から出されるけれど、そのためには水が途切れずにつながっていることが大事なんだって。」

園子さんは気孔の構造を調べて、分かったことを[学習メモ]にまとめました。また、それをもとに細長い風船とガムテープを用いてモデル実験を行いました。

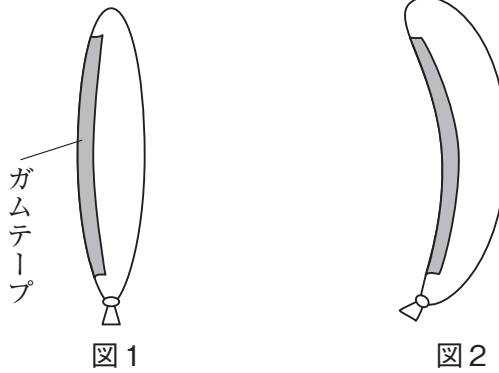
[学習メモ]

- ・気孔は向かい合った2つの細胞^{さいぼう}にはさまれたすき間のことである。
- ・気孔を作っている細胞の壁^{かべ}は場所によって厚みが異なっており、厚い部分^{うす}は薄い部分と比べて柔軟性が低く、伸びにくい。
- ・気孔を作っている細胞の中の水の量が増えると細胞がふくらむ。その結果、気孔が開く。

【実験】

空気を入れるとまっすぐに伸びてふくらむゴム風船を用意した。

- ① 風船にある程度空気を入れてふくらませ、図1のようにガムテープを貼った。
- ② 空気をさらに追加して入れると、風船が図2のように曲がった。
- ③ ②で追加した空気を抜くと風船は、図1の状態にもどった。



- (1) 、に入る数値として最も適当なものを次より1つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

ア. 0.04 イ. 0.4 ウ. 4 エ. 10 オ. 20
カ. 40 キ. 80

- (2) に入る数値として最も適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 5 イ. 20 ウ. 50 エ. 100 オ. 200
カ. 500 キ. 1000 ク. 2000

- (3) 下線部 a のように、冬に葉がすべて落ちる樹木を次よりすべて選び、記号で答えなさい。

ア. カエデ イ. サザンカ ウ. イチョウ
エ. マツ オ. スギ

(4) 葉に気孔が多く存在していることに関して考えられることとして、最も適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 葉の気孔の周辺では、気孔以外からの気体の出入りはほぼない。
- イ. 葉の表面に毛ははえていない。
- ウ. 葉の気孔には気管がつながっている。
- エ. 葉では光合成しか行っていない。

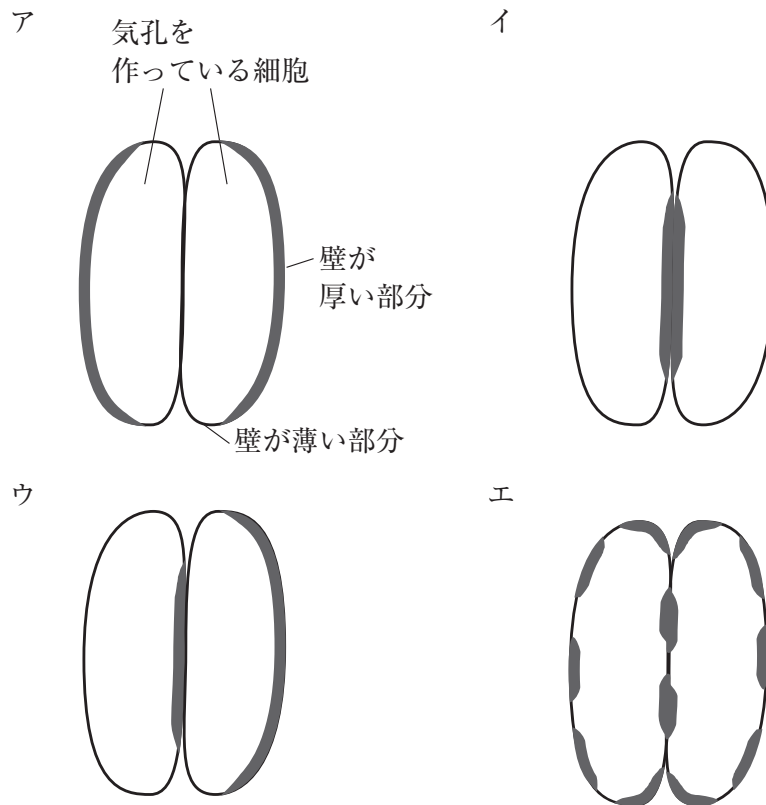
(5) 下線部bの1つに、植物体の温度を下げる働きがあります。蒸散でどのように植物体の温度が下がるのか、説明しなさい。

(6) 下線部cで水が通る部分の名称^{めいしょう}を答えなさい。

(7) 切り花を長持ちさせる方法として、植物の茎を水中で切断する「水切り」があります。これは空気中で茎を切るとどのようなことが起こるからか、最も適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 植物の茎の中を流れていた水が一気に流れ出てしまうから。
- イ. 水のつながりが空気の泡で途切れてしまい水を吸えなくなるから。
- ウ. 切断による^{まさつ}摩擦熱で茎の断面が焼けて水を吸えなくなるから。
- エ. 切断と同時に茎の断面が酸化してしまい水を吸えなくなるから。

- (8) 気孔を作っている向かい合った2つの細胞の壁の厚みはこの【実験】から、どのようになっていると考えられますか。最も適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。



- (9) 植物の中には、夜間は気孔を開いて、多くの二酸化炭素をとりこんでたくわえておき、昼間は気孔を閉じて、夜間にたくわえておいた二酸化炭素を用いて光合成を行うものがあります。このような植物が多くみられる地域について説明しているものとして、最も適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 海のそばなど、塩害の恐れがある地域
- イ. 標高が高く、空気が薄い地域
- ウ. 砂漠など、乾燥している地域
- エ. 高緯度で、1年中気温が低い地域

4

夏のある日の午後、園子さんとお母さんが積乱雲を見ていました。

I.

園子さん 「積乱雲がもくもく湧き上がっているけれど、あれは上昇気流の影響かな？」

お母さん 「そうよ。上昇気流で空気が上に上がっていくと、気温はどんどん下がっていくのよ。」

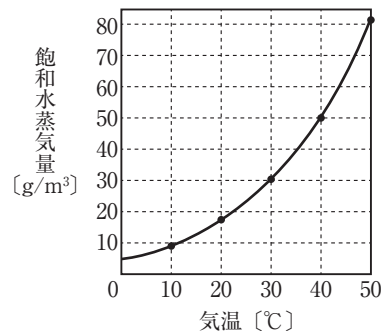
園子さん 「たしかに山の上の方がふもとより涼しいわ。でも、温かい空気が上にいくって学校では習ったよ。矛盾している気がする。」

お母さん 「温かい空気ほど上空に行くけど、上空に行くとき空気は膨らんで空気の温度は下がるのよ。だからどちらも間違っていないのよ。空気が上にいって温度が下がると、空気中に含まれていた水蒸気が液体になって雲ができるの。」

園子さん 「だから雲は空の高いところに多いんだね。もう少し雲について調べてみるね。」

[学習メモ]

- ・ 1 m^3 の空気中に含むことができる水蒸気の最大量を飽和水蒸気量といい、気温によって変わる。
- ・ 飽和水蒸気量と気温の関係は図1のようになっている。
- ・ その気温での飽和水蒸気量を1としたときの水蒸気量の割合を%で表したものを湿度という。
- ・ 雲が形成されていないときは、空気が上空に100 m上昇するごとに 1°C 気温が下がる。雲が形成されているときは、空気が上空に100 m上昇するごとに 0.5°C 気温が下がる。
- ・ 気温の変化によって水蒸気の一部が、小さな水滴や氷の粒となって空気中に漂い、雲になる。
- ・ 雲は地表面から放出された赤外線を吸収し、地表面にむけて吸収した赤外線を放出する作用が強い。 そのため、雲は気温に大きな影響を与えることがある。



気温 [°C]	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
飽和水蒸気量 [g/m³]	5	7	9	13	17	23	30	40	51	65	83

図1

- (1) 風が山を越えて吹き下るとき、山の風下側でしばしば空気が乾燥して高温になる（ A ）現象が起こります。この現象を説明するために、図2のようなモデルを考えます。水蒸気を含んだ空気がW点から山の斜面にそって上昇し、X点で雲を形成し、雨を降らせながら山の頂点Y点を越えて風下側の海岸線であるZ点に吹き下りていきます。ただし、Y点を越えると雲はなくなるものとします。また、高さによる水蒸気量の変化は考えなくてよいものとします。

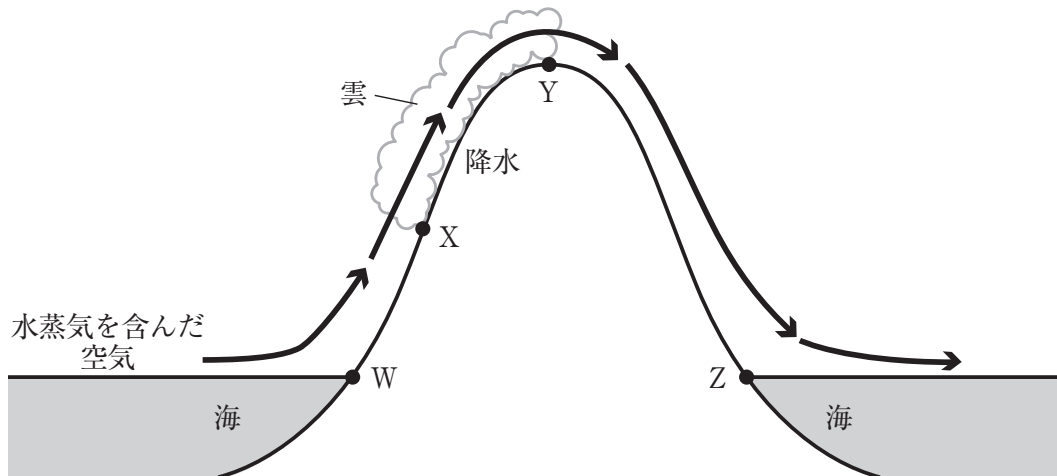


図2

- ① (A) に当てはまる語句を答えなさい。
- ② 図2の雲のでき始めるX点の標高は800 m、山頂Y点の標高は1400 mでした。W点の気温が30℃だとして、次の問いに答えなさい。小数第1位以下がある場合は四捨五入して整数で答えなさい。
- (i) X点での気温は何℃ですか。
- (ii) W点での湿度は約何%ですか。最も適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 25% イ. 45% ウ. 65% エ. 85%
- (iii) Y点での気温は何℃ですか。
- (iv) Z点での気温は何℃ですか。
- (v) Z点での湿度は約何%ですか。最も適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 25% イ. 45% ウ. 65% エ. 85%

(2) [学習メモ] の下線部の雲の作用に関係の深い現象として最も適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 昨夜は曇^{くも}っていたので、明け方の冷えこみが弱かった。
- イ. 日中、雲がなくなって晴れてきたので、気温が上昇した。
- ウ. 太平洋側は曇っていたが、日本海側は晴れていて気温が高かった。
- エ. 大雨の直前、冷たい風が吹いた。

II.

園子さん 「上空にいて空気が膨らむなら、 1 m^3 あたりの水蒸気量も変化するんじゃない？」

お母さん 「その通りよ。実際には3000 m上がるごとに空気の体積は1.5倍になるのよ。たとえば地表付近で 1 m^3 の空気は地上6000 mでは、(B) m^3 になるわ。」

園子さん 「だとしたら、湿度の計算は複雑になりそうね。」

(3) (B) に当てはまる数値を求めなさい。小数第2位以下がある場合は、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

(4) 地表付近に 40°C 、湿度10%の空気があるとします。次の問いに答えなさい。小数第2位以下がある場合は、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

- ① 地表付近での水蒸気量は何 g/m^3 ですか。
- ② この空気が地上3000 mまで上がったときの水蒸気量は何 g/m^3 ですか。
- ③ この空気が地上3000 mまで上がったときの湿度は何%ですか。

