

2025 年度

豊島岡女子学園中学校

入学試験問題

(3 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 16 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。

- Ⅰ 以下の問いに答えなさい。ただし、速さは1秒あたりに何 m の距離を進んだかで表し、その単位には m/秒を用いることとします。

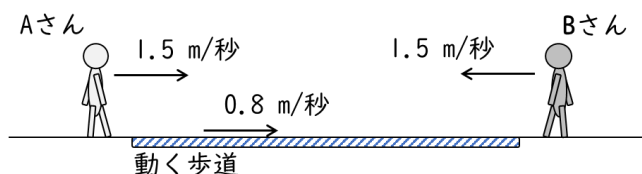


図 1

AさんからBさんに向かって0.8 m/秒の速さで動く歩道があります。今、図1のように、AさんとBさんが動く歩道に向かってお互いに近づくように1.5 m/秒の速さで歩いています。AさんとBさんは乗っている面の上を常に1秒間で1.5 mの距離だけ進み、この速さは変わらないものとします。

AさんとBさんは動く歩道の上を歩き始めました。

- (1) Aさんの速さは、地面に対して何 m/秒ですか。四捨五入して小数第1位まで答えなさい。
- (2) Bさんの速さは、地面に対して何 m/秒ですか。四捨五入して小数第1位まで答えなさい。
- (3) Bさんから見た、Aさんの速さは何 m/秒ですか。四捨五入して整数で答えなさい。

流れのない水面上を 1.5 m/秒 の速さで進む船 A があります。船 A が図 2 のように 0.8 m/秒 の速さで流れる川の流れに対して、流れと同じ向きに動くと、船 A の地面に対する速さは (1) と同じ速さとなりました。



図 2

- (4) 図 3 のように、幅 30 m の川を船 A が対岸まで渡ることを考えます。船 A は常に先端を川の流れに垂直な方向に向けて進みました。船 A が対岸にたどり着くまでに船 A が川の流れの方向に流された距離は何 m ですか。四捨五入して整数で答えなさい。ただし、川の流れの速さは 0.8 m/秒 で、船の大きさは考えないものとします。

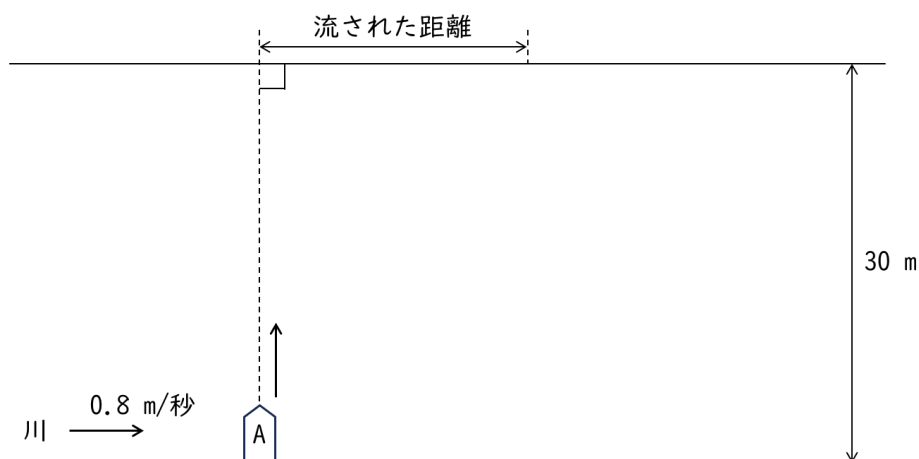


図 3

- (5) 船 A を船 B に変えて、(4) と同じように先端を川の流れに垂直な方向に向けて進んだところ、対岸に着いたときには 50 m 流されていました。船 B の流れのない水面上での速さは、何 m/秒 でしょうか。四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。

図5のように信号のない十字路を自動車Aが北向きに14.1 m/秒の速さで、自動車Bが東向きに14.1 m/秒の速さで進んでいます。はじめは「十字路の中心から自動車Aまでの距離」も「十字路の中心から自動車Bまでの距離」も同じでした。1秒後、2秒後の様子が図6です。

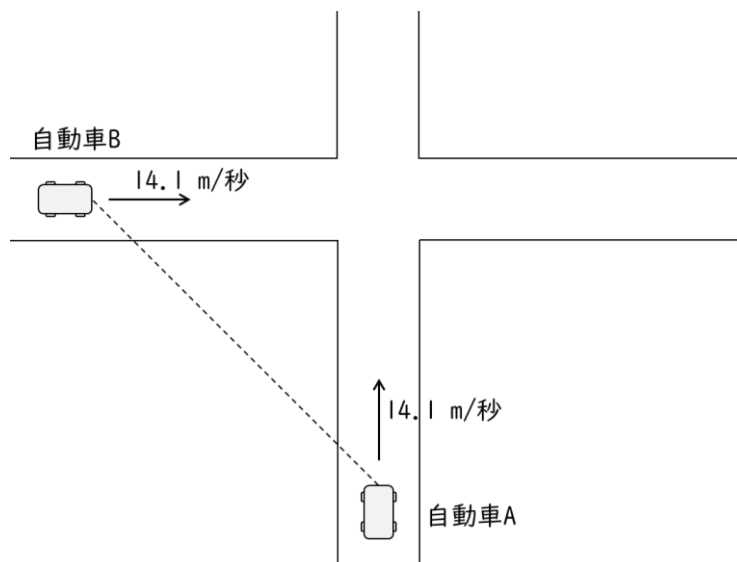


図 5

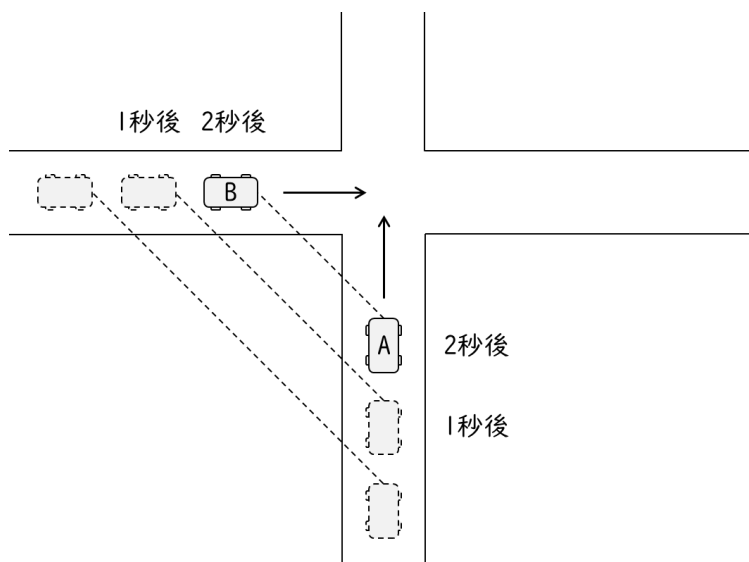
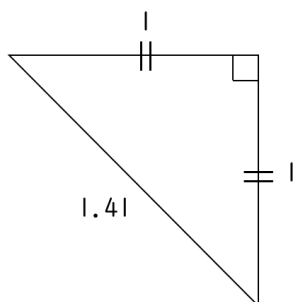


図 6

- (6) 自動車 A と自動車 B の間の距離は 1 秒間に何 m 短くなりますか。四捨五入して整数で答えなさい。ただし、自動車の大きさは考えなくてよく、直角二等辺三角形の辺の比は下図のようであるとします。



- (7) 次の文章の空らん(イ), (ロ), (ハ) を埋めなさい。ただし, (イ), (ロ) は数値を整数で答えなさい。(ハ) は空らん中の数値から選んで答えなさい。

このように、自動車 A から見た自動車 B は (イ) m/秒の速さで確実に近づいているのですが、自動車 A から見た自動車 B は常に進行方向に対して (ロ) 度の方向にあり続けます。人の視野は左右の眼を合わせると顔の中心から左右に 100 度前後あるのでお互いの存在は認識できますが、物の形・大きさを認識できる視野（有効視野）は左右それぞれに約（ハ：35, 65, 95）度ずつです。そのため相手の車が有効視野に入って来ないので安心して前方だけを見て運転していると、お互いが近づいていることになかなか気が付くことができずに出会い頭に衝突してしまうことがあります。このような現象をコリジョンコース現象と言います。

2 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

炭酸カルシウムに 10 %の塩酸(気体の塩化水素が溶けている水溶液^{すいようえき})を加えると、二酸化炭素が発生します。反応の後、炭酸カルシウムと塩化水素のどちらも残っていないとき、「過不足なく反応した」とよぶことにします。

炭酸 カルシウム	塩化水素	→	塩化カルシウム	水	二酸化炭素
-------------	------	---	---------	---	-------

手順 1：炭酸カルシウムの重さと、10 %の塩酸の体積をいろいろと変えて、発生した二酸化炭素の体積を調べました。全部で 16 組の組み合わせで反応をさせて、発生した二酸化炭素を次のようにまとめました。

発生した二酸化炭素の体積 [L]

炭酸カルシウムの重さ [g]	200	0.6 L	1.2 L	1.8 L	2.4 L
	150	0.6 L	1.2 L	1.8 L	1.8 L
	100	0.6 L	1.2 L	1.2 L	1.2 L
	50	0.6 L	0.6 L	0.6 L	0.6 L
		35	70	105	140
		10 %の塩酸の体積 [mL]			

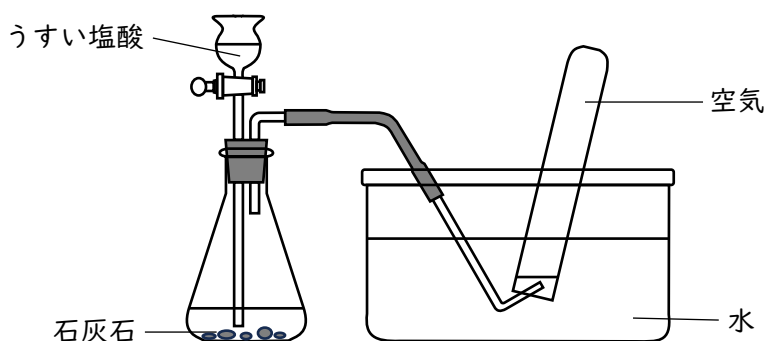
- (1) 過不足なく反応したのは何組ありますか。また、最も塩化水素が残っている組み合わせでは、何 g の塩化水素が残っていますか。塩酸の密度を 1.0 g/mL とし、四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。

- (2) 10 %の塩酸の代わりに、20 %の塩酸で手順Ⅰを行いました。それをもとに手順Ⅰと同様の表をつくります。

発生した二酸化炭素の体積 [L]

炭酸カルシウムの重さ [g]	200	あ			
	150		い		
	100			う	
	50				え
		35	70	105	140
		20 %の塩酸の体積 [mL]			

- ① 16 組の組み合わせのうち、過不足なく反応したのは何組ありますか。
- ② あ～えのうち、最も二酸化炭素が発生した組を選び、記号で答えなさい。
- (3) あ～えの 4 組で反応した後の水溶液のうち、2 組の水溶液を選んで溶け残りも含めてすべて混ぜ合わせ、二酸化炭素が発生させようと思います。最も二酸化炭素が発生するとき、その量は何 L ですか。四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。



図

(4) 図のようにして二酸化炭素を集めようとした。しかし、この図のままで反応を開始してもうまくいきません。どのようにしてから反応を開始すると良いでしょうか。最も適切なものを次のあ～えから1つ選び、記号で答えなさい。

- あ. 石灰石ではなく、鉄を入れる。
- い. 水の入った水槽^{すいそう}を取り除く。
- う. うすい塩酸ではなく、アンモニア水を注ぐ。
- え. 試験管を水で満たす。

(5) ガラス製の三角フラスコの代わりに、次の①・②の容器の中で反応させることを考えます。それぞれの容器の特徴^{とくちょう}の説明として最も適切なものを以下のあ～えから1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① 飲料用ペットボトルの 500 mL 容器
- ② 銅製の 500 mL 容器

- あ. 透明^{とうめい}なものを使うと中身の反応が見やすいが、容器を押したりすると体積が変化しやすい。
- い. 衝撃^{しょうげき}により割れる心配は少ないが、うすい塩酸と反応して容器が溶けてしまう。
- う. たたくと広がる性質があるので加工しやすいが、容器をさわると手の熱などが伝わりやすい。
- え. 容器の密度が小さくちょっとした風では倒れ^{たお}にくいだが、中身が見えない。

— ス ペ ー ス —

3 次の文は、理科の授業での先生と生徒たちのやり取りや、行った実験の様子を表したものです。この文を読んで、以下の問いに答えなさい。

先生 : 「植物がどのようにして栄養を得ているのか、何か知っている人はいますか？」

Aさん : 「植物は光エネルギーを吸収して、(①) を行い栄養を得ています。」

先生 : 「(①) とはどのようなものか実験で確かめてみたいと思います。どのような実験をすればよいか、実験方法を各班で話し合ってみましょう。」

・
・
・

先生 : 「話し合いは、まとまりましたか？ それでは、Bさんの班の考えを発表してください。」

Bさん : 「短冊状(帯状)に切ったアルミはくで葉の一部を包んだ後、その葉にしばらく光を当てます。その後、その葉を茎から切り取り(②) ができたかを調べます。」

先生 : 「(②) の有無は何で調べますか？」

Bさん : 「(③) をかけるといいと思います。(②) がある場合には茶褐色の(③) が(④) 色に変色します。」

先生 : 「そうですね。」

Cさん : 「」

Dさん : 「Cさんの意見に賛成です。Cさんの考えを確認するために、光を当てる前に真っ暗な所にしばらく置いて(②) がない状態を確認してからBさんの実験を行えばよいと思います。」

Eさん : 「一部をアルミはくで包んだ葉を数枚用意し、光を当て始めてから一定時間ごとに茎から切り取り(②) の量を調べるとさらに良いのではないでしようか。」

先生 : 「これらの意見をもとに【実験1】【実験2】をしてみましょう。」

【実験Ⅰ】

鉢植えの植物を用意し、昼間に日光を十分当てた後、何枚か葉を切り取り、(③) をかけて、(②) の有無を調べた。

【結果Ⅰ】

葉は、(④) 色に変色した。

【実験Ⅱ】

夕方、【実験Ⅰ】で用意した鉢植えの植物から何枚かの葉を選び、葉の一部をアルミはくで包んだ。さらに光を通さない段ボール箱をかぶせて、一晩置いた。段ボール箱を外した直後にアルミはくで包んだ葉を切り取り、(③) をかけて、(②) の有無を調べた。その後、光を十分当てた状態におき、2時間ごとにアルミはくで包んだ葉を切り取り、それぞれの葉に(③) をかけて、(②) の有無を調べた。

【結果Ⅱ】

【実験Ⅱ】の結果は次の表のようになった。

表

	葉の部位	0 時間後	2 時間後	4 時間後	6 時間後
A 班	ア	茶褐色	薄い(④)色	(④) 色	(④) 色
	イ	茶褐色	茶褐色	茶褐色	茶褐色
B 班	ア	茶褐色	茶褐色	薄い(④)色	(④) 色
	イ	茶褐色	茶褐色	茶褐色	茶褐色
C 班	ア	茶褐色	薄い(④)色	(④) 色	(④) 色
	イ	茶褐色	茶褐色	茶褐色	茶褐色
D 班	ア	茶褐色	薄い(④)色	(④) 色	(④) 色
	イ	茶褐色	茶褐色	茶褐色	茶褐色
E 班	ア	茶褐色	薄い(④)色	(④) 色	(④) 色
	イ	茶褐色	茶褐色	茶褐色	茶褐色

※アルミはくで包まれていない葉の部分を「ア」、包まれている葉の部分を「イ」とした。

(1) 授業中のやり取りにおける空らん (①) ～ (④) に、最も適する語句を答えなさい。

(2) Dさんが指摘した内容から、Cさんが言ったこととして考えられる、

に入る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. 葉には光を当てる前から (②) が含まれていて、アルミはくで包まれていない部分の葉では (②) は分解されないが、アルミはくで包んだ部分の葉では、(②) が分解されてなくなったと考えることはできませんか。

い. 葉には光を当てる前から (②) が含まれていて、アルミはくで包まれていない部分の葉では (②) は分解されたが、アルミはくで包んだ部分の葉では、(②) が分解されなかったと考えることはできませんか。

う. アルミはくで包まれていない部分に比べて、アルミはくで包んだ部分の葉では、(②) ができるのが遅かったと考えることはできませんか。

え. アルミはくで包んだ部分の葉では、(②) がつくられなかったと考えることはできませんか。

暗い場所に置くことで、葉の中の (②) がどうなったのか、近くの研究所にお願いしてその原因を調べるための実験をしてもらいました。

【実験3】

○鉢植えの植物2つを入れた密閉容器を「目印を付けた炭素」から作られた二酸化炭素で満たし6時間ほど光を当て、その後暗い場所に置いた。なお、二酸化炭素は炭素を含む気体である。

○1つは、暗い場所に置いた直後の葉・茎・根を一部切り取って (③) をかけて色の変化を観察した。

○もう1つは、特殊な測定器を用いて葉・茎・根での「目印を付けた炭素」の変化量を暗い場所においてから2時間ごとに6時間後まで追跡した。

【結果3】

○ (③) の色の变化

葉：(④) 色 茎：茶褐色 根：(④) 色

○ 「目印を付けた炭素」の変化量

	0 時間後	2 時間後	4 時間後	6 時間後
葉	++++	+++	++	+
茎	+	++	++	++
根	+	++	+++	++++

※暗い場所に置いた直後を「0 時間後」とした。表中の記号は、「目印を付けた炭素」の量を「葉」「茎」「根」の各部で測定したおよその量を示したものであり、その量の多いものから順に ++++ +++ ++ + の記号で示している。

【考察】

植物は、葉で (a) を受けて (b) から (②) を合成するが、その (②) は葉で (②) 以外の物質に分解され茎を通して (c) に運ばれ、再び (②) に合成され貯蔵されている。

(3) 【結果1】と【結果2】およびこの【実験3】とその【結果3】から生徒たちは【考察】に書かれていることが起きていると考えました。【考察】に書かれている文の空らん (a) ～ (c) に入る適切な語の組み合わせを次のあ～かから1つ選び、記号で答えなさい。

	a	b	c
あ	光	酸素	葉
い	風	酸素	葉
う	光	^{ちっそ} 窒素	葉
え	風	窒素	根
お	光	二酸化炭素	根
か	風	二酸化炭素	根

4 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

空気が含むことのできる水蒸気^{すいじょうき}の最大量は、その空気の温度によって変わります。図1は、空気が含むことのできる水蒸気^{すいじょうき}の最大量を、0℃から100℃の範囲^{はんい}で空気の温度ごとに示したもので、5℃ごとの値を示してあります。

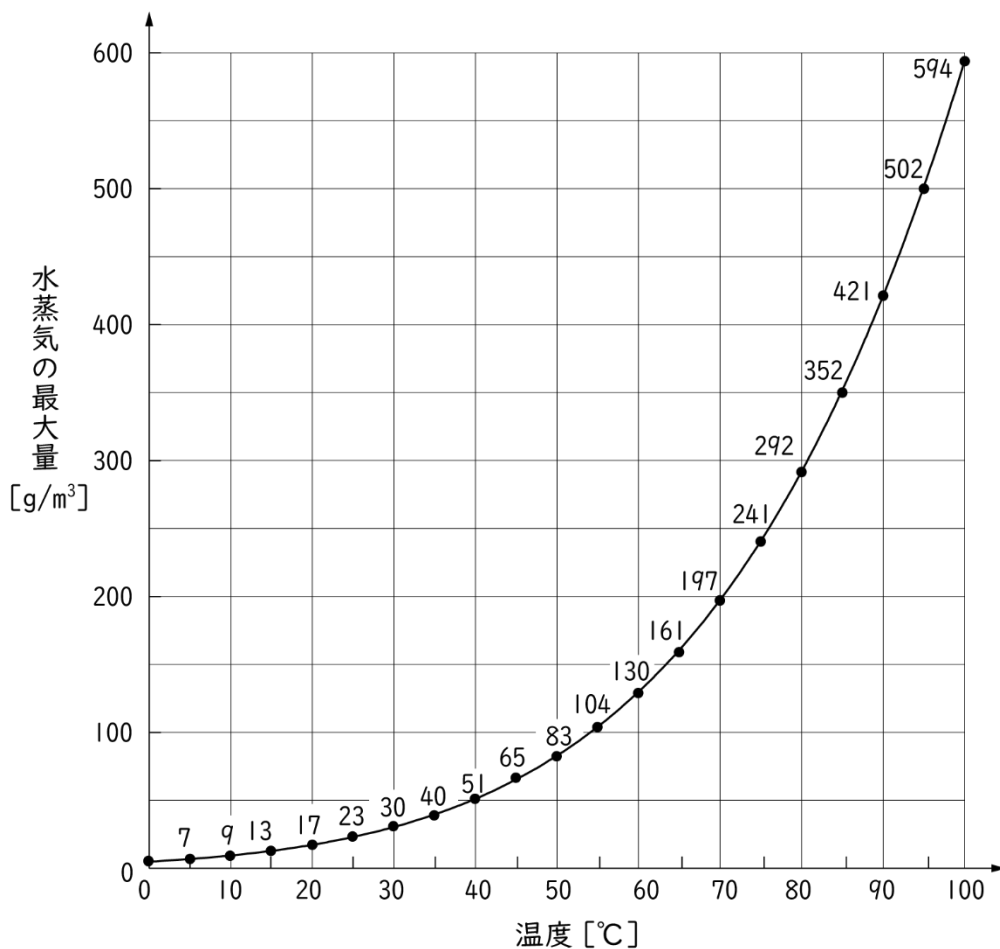


図1

空気が含むことのできる水蒸気^{すいじょうき}の最大量に対する、実際に空気中に含まれている水蒸気^{しつど}の量の割合を湿度^{しつど}といい、次の式で求めることができます。

$$\text{湿度} [\%] = \frac{\text{実際に空気中に含まれている水蒸気^{しつど}の量}}{\text{空気が含むことのできる水蒸気^{すいじょうき}の最大量}} \times 100$$

気温が下がったとき、空気が含むことのできる水蒸気^{すいじょうき}の最大量が減ったことで含み切れなくなった量の水蒸気^{すいてき}が水滴となります。

(1) 昔ながらの日本のサウナ室は湿度が低く、これをドライサウナといいます。室温 100°C で湿度 9 % のドライサウナの空気中の水蒸気が冷やされて水滴になり始めるためには、空気の温度を何 $^{\circ}\text{C}$ まで下げなければなりません。図 1 の●で示される点の中から、最も近い値を選び、その●の温度を整数で答えなさい。

(2) フィンランド式のサウナはドライサウナよりも室温が低く、水蒸気を発生させることで湿度が高くなっています。室温 70°C 、湿度 50 % のサウナ室の空気 4 m^3 が体温で冷やされたとしたら新たに何 g の水が発生しますか。人間表面の体温は 35°C のまま変わらないとして、四捨五入して整数で答えなさい。

(3) フィンランド式のサウナで水蒸気を発生させると、^{はだ}肌の表面にはたくさんの水滴がつきます。(1)(2)の結果を考えると、フィンランド式のサウナでは汗^{あせ}以外の水滴が発生しており、このときに放出する熱によって、ドライサウナより低温であるにもかかわらず熱さを感じます。この水滴が発生するしくみと異なるしくみで起こる現象を次のあ～おから1つ選び、記号で答えなさい。

あ. やかんでお湯^ゆをわかすと、白い湯気^{ゆげ}が出ていた。

い. 寒い日に暖房^{だんぼう}をつけた車の窓ガラスがくもっていた。

う. 氷水の入ったガラスコップの表面に水滴がついた。

え. 線香^{せんこう}に火をつけると白いけむりが出てきた。

お. 冷凍庫^{れいとうこ}を開けると白いけむりが出てきた。

(4) 湿度が100 %に達していない空気は100 m上昇するごとに1℃ずつ気温が下がります。しかし、湿度が100 %になった空気は100 m上昇するごとに0.5℃ずつ気温が下がります。いま、標高100 mで気温30℃、湿度30 %だとします。この空気のかたまりが標高3100 mの山を越えるとき、山頂でのこの空気のかたまりは何℃ですか。

また、その山を越えて、標高100 mまでこの空気のかたまりが下降してきたとき、この空気のかたまりは何℃になりますか。

