

2026年度

中等部第2回

理科

令和8年2月2日実施

40分

〔受験上の注意〕

1. 問題は①～③まであります。
2. 解答時間は40分です。
3. 解答用紙はこの冊子の最後にあります。
解答は解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 問題冊子・解答用紙に、
受験番号・氏名を記入してください。
5. 用語や言葉の問題で、漢字で書けるものは漢字で答えてください。ただし、小学校で習っていないものは、ひらがなでかまいません。

受験番号	氏名

1 次の問いに答えなさい。

コップに冷たい水を注ぎ、しばらく放置するとコップの表面に水てきがつくことがあります。この現象について次のようなことが分かっています。

・A空気にはちっ素や酸素の他に水蒸気もふくまれているが、空気がふくむことのできる最大の水蒸気の量（飽和水蒸気量）は気温によって変化する。

・空気の温度ごとの飽和水蒸気量をまとめると、表1で示すことができる。

表1

温 度 [°C]	0	5	10	15	20	25	30	35
飽和水蒸気量 [g/m ³]	5	7	9	13	17	23	30	40

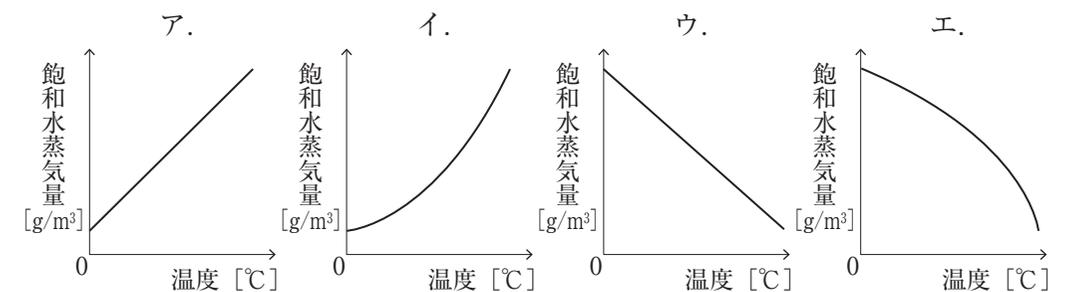
注：表中の [g/m³] は空気1m³あたりにふくまれる水蒸気量 [g] を表します。

・空気の温度が下がり、飽和水蒸気量をこえた分の水蒸気は液体の水になる。

(1) 下線部Aについて、空気中にふくまれるちっ素と酸素の体積の割合 [%] を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	ちっ素	酸素
ア.	20	80
イ.	40	60
ウ.	60	40
エ.	80	20

(2) 空気の温度ごとの飽和水蒸気量を示すグラフを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



(3) その温度での飽和水蒸気量に対する、 1 m^3 の空気にふくまれる水蒸気量の割合 [%] を湿度しつといい、湿度は次の式で求めることができます。

$$\text{湿度} [\%] = \frac{\text{空気 } 1\text{ m}^3 \text{ 中の水蒸気量 } [\text{g}/\text{m}^3]}{\text{その温度での飽和水蒸気量 } [\text{g}/\text{m}^3]} \times 100$$

- ① 35°C の空気に $30\text{g}/\text{m}^3$ の水蒸気がふくまれている場合の湿度を答えなさい。
- ② 温度が 20°C 、湿度が50%の空気にふくまれる水蒸気量 $[\text{g}/\text{m}^3]$ を答えなさい。また、式も答えなさい。

表1 (前のページと同じ表)

温 度 $[\text{C}]$	0	5	10	15	20	25	30	35
飽和水蒸気量 $[\text{g}/\text{m}^3]$	5	7	9	13	17	23	30	40

(4) 空気中の水蒸気が水てきになり地面の近くに浮うかんだものを「霧きり」、水てきや氷の粒となって上空に浮かんだものを「雲」といいます。

① 霧ができやすい条件を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 空気の温度が高く、湿度も高いときに、冷たい空気が入ってきたとき。
 イ. 空気の温度が高く、湿度は低いときに、冷たい空気が入ってきたとき。
 ウ. 空気の温度が高く、湿度も高いときに、暖かい空気が入ってきたとき。
 エ. 空気の温度が高く、湿度は低いときに、暖かい空気が入ってきたとき。

② 雲ができやすい条件を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 山の斜面しやに沿って、湿度の高い空気が山の山頂からふもとに向かってふいているとき。
 イ. 山の斜面に沿って、湿度の高い空気が山のふもとから山頂に向かってふいているとき。
 ウ. 山の斜面に沿って、湿度の低い空気が山の山頂からふもとに向かってふいているとき。
 エ. 山の斜面に沿って、湿度の低い空気が山のふもとから山頂に向かってふいているとき。

(5) ある年の夏に、次のような実験を行いました。

[実験]

- 500mL のペットボトルに水を 450mL 入れ、キャップを閉めて冷とう庫に入れて水を完全にこおらせた。
- 水をこおらせたペットボトルをシャーレの上に置き、温度が 30°C の部屋でこおらせた水が完全にとけるまでのようすを観察した。

実験の結果、ペットボトルの表面には水てきがつき、シャーレには水がたまっていました。

① 下線部Bについて、 500mL のペットボトルに 500mL ではなく 450mL の水を入れた理由を答えなさい。

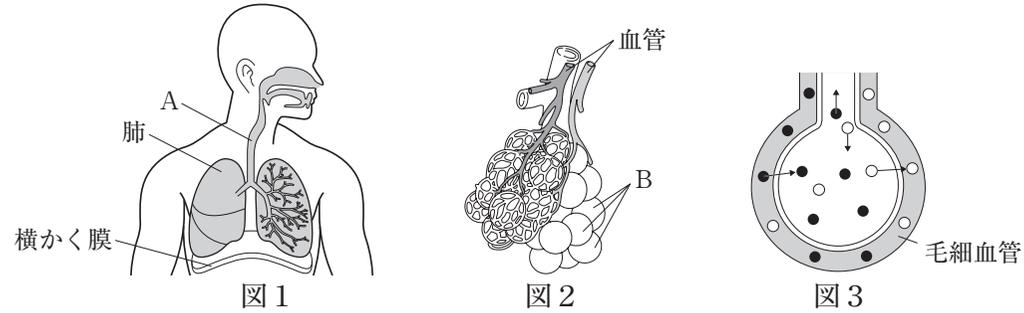
② 冬に実験を行うと、実験結果は大きく異なっていました。どのように異なっていたかについて書いた次の文章の a、c には数字を、b、d、e には言葉を答えなさい。ただし、夏は部屋の温度が 30°C で湿度が50%、冬は部屋の温度が 10°C で湿度が50%でした。また、こおらせた水が入ったペットボトルの表面の温度は 0°C とします。

部屋の温度が 30°C で湿度が50%の空気にふくまれる水蒸気量は (a) g/m^3 であり、 0°C の空気の飽和水蒸気量を (b) ため水蒸気が水てきになる。

部屋の温度が 10°C で湿度が50%の空気にふくまれる水蒸気量は (c) g/m^3 であり、 0°C の空気の飽和水蒸気量を (d) ため水てきは (e)。

2 次の問いに答えなさい。

次の図1はヒトの上半身、図2は肺の一部を拡大、また図3は図2の小さなふくろであるBをさらに拡大したものです。



- (1) 図中のA、Bの名前をそれぞれ答えなさい。
- (2) 図3の○と●は別々の気体を表しています。○と●が表す気体の名前をそれぞれ答えなさい。

- (3) 肺には筋肉がないため、肺は自らふくらんだり縮んだりすることができません。しかし、ヒトが息を吸いこむときには肺はふくらみ、息をはくときには肺は縮みます。

このしくみを知るために、図4のような模型を作りました。ただし、肺はろっ骨と横かく膜で囲まれた部分の中にあり、横かく膜は動くことができます。

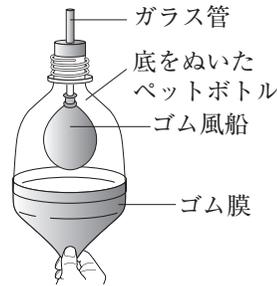


図4

- ① 図4のゴム膜は、ヒトのからだのどのつくりと対応するか答えなさい。
- ② 図4のゴム膜を下に引っ張ると模型の中の風船はふくらみ、ゴム膜を元にもどすと風船は縮みます。このことを参考に、ヒトが息を吸いこむときのしくみを正しく説明したものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 横かく膜が上がると、ろっ骨と横かく膜で囲まれた部分が広くなり、肺に空気が流れこむ。
- イ. 横かく膜が上がると、ろっ骨と横かく膜で囲まれた部分がせまくなり、肺に空気が流れこむ。
- ウ. 横かく膜が下がると、ろっ骨と横かく膜で囲まれた部分が広くなり、肺に空気が流れこむ。
- エ. 横かく膜が下がると、ろっ骨と横かく膜で囲まれた部分がせまくなり、肺に空気が流れこむ。

- (4) 魚は肺ではなくえらで呼吸します。肺で呼吸するときとえらで呼吸するときでは、どのような点が異なるか説明しなさい。

- (5) 図5はイモリ、カエル、ウサギの肺を簡単に表した図です。

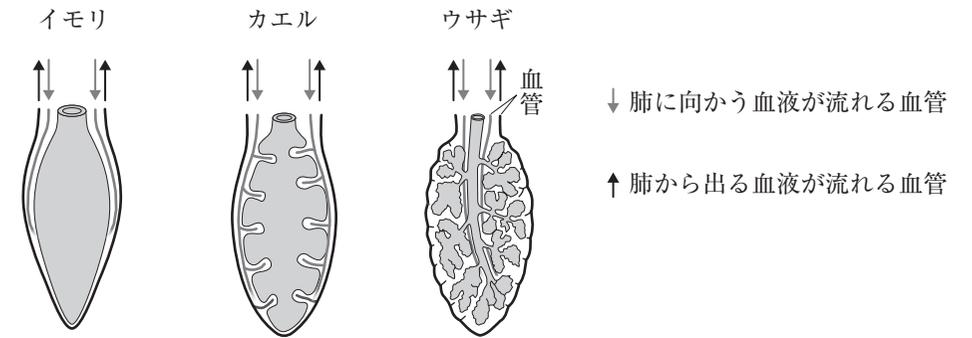


図5

- ① 図5は、イモリ、カエル、ウサギの順に、肺のつくりがより複雑になっていることを表しています。肺のつくりがより複雑になることが、どのような利点となるか答えなさい。

- ② ヒトのからだの肺以外の部位にも①のような利点は見られます。それはどこですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

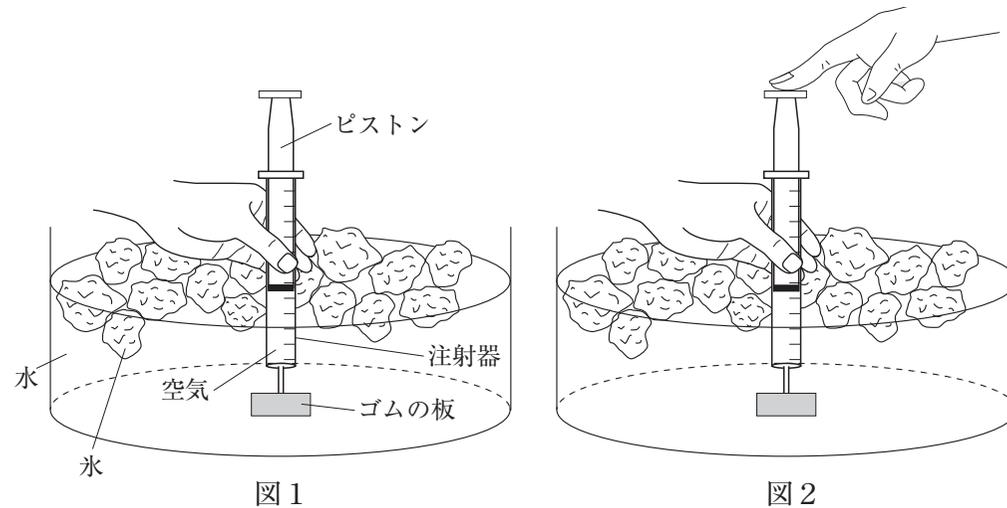
- ア. 皮ふ イ. 心臓 ウ. 小腸 エ. 筋肉

3 次の問いに答えなさい。

I 細い注射器の中に空気を入れ、注射器の先にゴムの板をつけ、空気が外にもれないようにします。図1のように注射器を氷水にしずめ、しばらく時間がたった後、次の「操作」を行いました。

〔操作〕

氷水に入れたまま、ゴムの板を底につけ、真上からピストンを指でゆっくりとおし、手ごたえと体積の変化を調べた(図2)。その後、注射器をゴムの板をつけたまま氷水から取り出し、氷水と同じくらいの量のお湯に図1と同じようにしずめて体積の変化を観察した。



(1) 手ごたえと体積の変化について説明した次の文の①、②に当てはまる言葉をア～ウから1つずつ選び、記号で答えなさい。

空気が入った注射器のピストンをおすと、手ごたえは①(ア. 大きくなり イ. 小さくなり ウ. 変わらず)、空気の体積は②(ア. 大きくなる イ. 小さくなる ウ. 変わらない)。

(2) お湯に入れた後、空気の体積は、ピストンをおす前と比べてどのように変化しますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 大きくなる イ. 小さくなる ウ. 変わらない

次に、空気の代わりに油を入れた注射器で「操作」を行いました。

(3) 油の体積の変化について説明した次の文章の①～③に当てはまる言葉をア～ウから1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、油は水と同じ液体なので、水と同じような体積の変化が起こると考えてよいです。

油が入った注射器のピストンをおすと、体積は①(ア. 大きくなる イ. 小さくなる ウ. 変わらない)。注射器を氷水から取り出し、お湯にしずめると、体積は②(ア. 大きくなる イ. 小さくなる ウ. 変わらない)。体積の変化は、空気のとときと比べて③(ア. 大きくなる イ. 小さくなる ウ. 変わらない)。

Ⅱ 生徒と先生が、トラックやバスがとまった時に出る音についての会話をしています。

生徒：乗用車がとまるときはあまり音がしませんが、トラックやバスなどの大きな車がとまる時は「プシュー」と音がするのはなぜですか？

先生：乗用車は油圧ブレーキですが、トラックやバスなどの大型車のほとんどは空気圧ブレーキだからです。油と空気の性質のちがいから、「プシュー」と音が出る原因を考えてみましょう。ブレーキを簡単な図で表しました。図3が油圧ブレーキ、図4が空気圧ブレーキです。

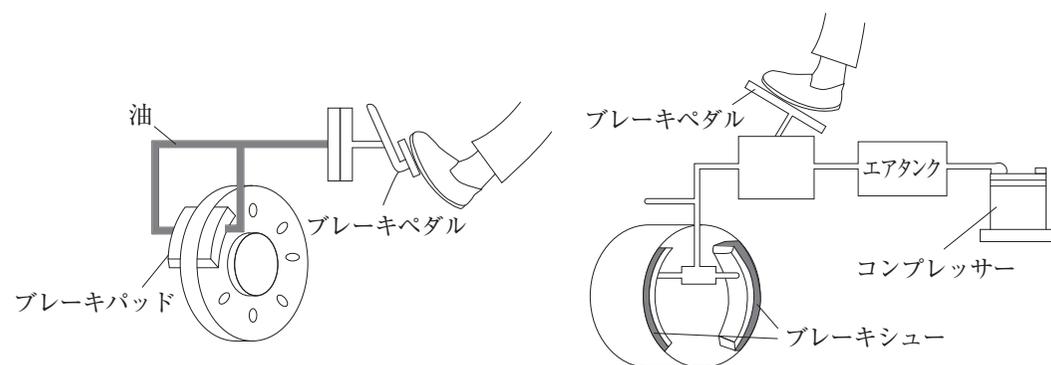


図3 油圧ブレーキ

図4 空気圧ブレーキ

先生：図3の油圧ブレーキは、ブレーキペダルをふんだときの力を、油がタイヤのブレーキパッドまで伝えていることがわかります。

生徒：図4の空気圧ブレーキに、コンプレッサーというものがあります。これは何ですか？

先生：コンプレッサーは、エアタンクに空気を入れる装置です。油とちがって空気には力を加えると（①）性質があるので、この空気が元にもどる力で大きな車をとめています。その後、空気を（②）、ブレーキが解除できます。

生徒：だから停車すると「プシュー」となるのですね。

先生：このコンプレッサーのおかげで、トラックやバスなどの大きな車をとめることができますとも言えますね。

(4) ①、②に当てはまる言葉の組み合わせを、次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

	①	②
ア	温度が高くなる	温めると
イ	温度が高くなる	冷やすと
ウ	温度が低くなる	温めると
エ	温度が低くなる	冷やすと
オ	体積が大きくなる	入れると
カ	体積が大きくなる	ぬくと
キ	体積が小さくなる	入れると
ク	体積が小さくなる	ぬくと

(5) 油圧ブレーキと空気圧ブレーキについて説明している文として、まちがっているものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 油圧ブレーキに比べて、空気圧ブレーキの方が環境に悪い。
- イ. 油圧ブレーキの方が、ブレーキの強さを調整しやすい。
- ウ. 油圧ブレーキに比べて空気圧ブレーキは、ブレーキペダルをふんでからブレーキが作動するまで少しだけ時間がかかる。
- エ. 空気圧ブレーキは、強くブレーキをふむと、「プシュー」という音が大きくなる。

Ⅲ 生徒と先生が車のブレーキの話をしていて、生徒は新たな疑問をいただきました。

生徒： あらためて考えると、ブレーキペダルをふむだけで大きな車をとめることができるのは不思議です。

先生： 確かにそうですね。これは、空気や液体が静止している場合、あらゆる地点の圧力が等しくなるという、パスカルの原理を利用しています。

生徒： 圧力は、力の大きさを、その力がはたらいっている面積で割った値でしたね。

先生： よく知っていますね。圧力は力 [g] を面積 [cm^2] で割るので、単位は [g/cm^2] になります。それでは実際に圧力を計算してみましょう。図5を見てください。面Aでの圧力の値は計算できますか？

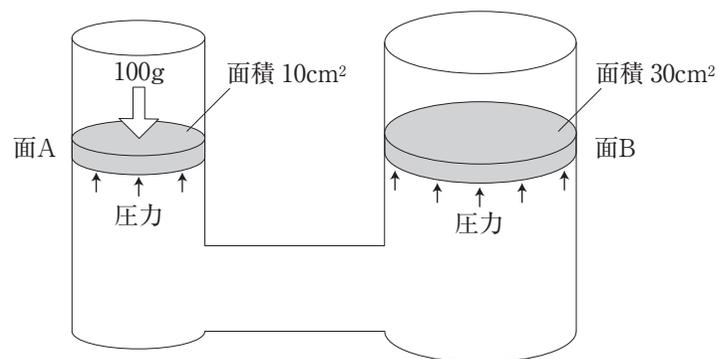


図5

問題は次のページに続きます。

生徒： 面Aにはたらいっている力の大きさが100g、面Aの面積が 10cm^2 なので、圧力は (①) [g/cm^2] になります。

先生： その通りです。パスカルの原理より、面Aと面Bでの圧力が等しいので、面Bにはたらいっている力の大きさは計算できますか？

生徒： (②) [g] です。ブレーキペダルをふむ力を、車をとめるほどの大きな力にする方法がわかった気がします。

先生： それでは、図5の面Aと面Bとでは、ブレーキペダル側に相当するのはどちらですか？

生徒： 面 (③) です。

(6) ①、②に当てはまる数字を答えなさい。また、③に当てはまる記号を答えなさい。

IV 生徒と先生が、音の性質について会話をしています。

生徒：ブレーキの音から、ブレーキの原理を考えることができ楽しかったです。

先生：それでは最後に、音の基本的な性質について考えてみましょう。のどに手を当てて、大きな声と小さな声を出してみてください。

生徒：（①）

先生：音は、音を出しているもののふるえが空気を伝わり、耳に届いて聞こえます。

生徒：空気を伝わる音ってとても速いですよね。どのくらいの速さなのですか？

先生：メトロノーム（図6）を2つ使って、空気を伝わる音の速さを調べることができます。

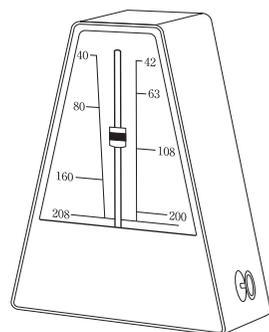


図6

生徒：音を等間隔とうかんかくで出す道具ですね。ピアノの練習のときに使っています。そういえば、メトロノームに書かれている数字は何ですか？

先生：BPM（ビート・パー・ミニット）と言って、1分間でなる音の回数です。例えば、120BPMだと、1秒間で何回音がなりますか？

生徒：（②）回です。メトロノームでどうやって音の速さを求めるのですか？

先生：2つとも200BPMに設定して、同時に音がなるようにしておきます。1つのメトロノームだけを、ゆれ方が変わらないように静かにもって移動すると、同時に聞こえていた音がしだいに別々に聞こえるようになります。もし102m離れたところで、再び同時に聞こえたとなると、音の速さは秒速何mになりますか？

生徒：秒速（③）mです。

(7) ①に当てはまる文を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 大きい声のときはのどが小さくふるえて、小さい声のときは大きくふるえます。

イ. 大きい声のときはのどが大きくふるえて、小さい声のときは小さくふるえます。

ウ. 大きい声のときはのどはふるえませんが、小さい声のときはのどがふるえます。

エ. 大きい声のときと小さい声のときで、ふるえかたは変わりません。

(8) ②に当てはまる数字を答えなさい。

(9) 会話文を参考に、③に入る、空気を伝わる音の速さを求めなさい。また、式も答えなさい。

1

(1)		(2)	
(3)	①	%	
	②	式	
(4)	①	②	答え g/m^3
(5)	①		
	②	a	b
		d	e

2

(1)	A	B
(2)	○	●
(3)	①	②
(4)		
(5)	①	
	②	

3

(1)	①		②	
(2)				
(3)	①		②	③
(4)				
(5)				
(6)	①		②	③
(7)				
(8)				
(9)	式			
	答え 秒速 m			

↓ここにシールをはってください↓



26D2030

--

受験番号	氏 名	得 点

