

1 次の文章は、宮崎駿・亀岡修『小説 天空の城ラピュタ〈後編〉』の一部です。舞台は19世紀後半のヨーロッパです。パズーという少年とシータという少女が、タイガース号という飛行船からワイヤーでつながれたグライダー状の風に乗っています。二人はゴリアテという飛行船を警戒して、タイガース号よりも上空から見張りを始めたところです。なお、出題に際して、本文には表記を一部変えたところがあります。

その他の登場人物

ドーラ：タイガース号の船長、

アンリ、シャルル、もぐらのじいさん：タイガース号の船員

シータは雲の上にある風から、①彼方に夜明けの兆を見た。オレンジ色の光が少しずつ星々を飲み込みはじめている。

「パズー、夜明けよ。……でも変だわ、夜明けが 1 からくるなんて」

タイガース号は真東に進んでいるはずである。それともゴリアテとの遭遇のとき方向を失ったのか――。

パズーはその疑問をドーラに伝えた。

「えっ？北に向いているって？」

「ママ、コンパスはちゃんと東を指しているよ」

アンリは何度も計器盤をのぞき、

「間違いないよ」

珍しく確信を持って応えた。

「まさか……」

ドーラは眉間に皺を寄せ目を閉じ、心を落ち着けて船体の動きに全神経を集中させた。異常な感覚が足に伝わってきた。

「流されている……」

愕然としたドーラは、カッと目を見開き、唸り声を上げた。

「針路が狂っちゃった」

ドーラにも読めなかった得体の知れない空気の流れが生じているらしい。おそらく風は北に向き、船は東を向いたまま北に流されている。

「見て、あれを！」

受話器からシータの悲鳴に似た声が漏れた。

「どうしたんだい、ゴリアテかい？」

ドーラの呼び掛けにも返事がない。

「どうした、何があった！」

ドーラの叫びに、ようやくパズーの震える声が返ってきた。

「②雲です」

「なに、雲？」

「雲くらいで騒ぐな」

というには、あまりにも緊張した声だった。

「も、ものすごく大きな」

「こっちに近づいてくるわ！」

二人の声は、はっきりと恐怖を物語っている。

二人の眼前、急速に明るさを増しつつある空に、すさまじい雲のかたまりが幅数キロメートルに渡って沸き立っていた。頭上遥か、見上げるくらい盛り上がったその雲の頂は朝日を受け、見たこともない不気味な色に染まっている。

シータはそのかたまりに圧倒され、体を硬直させている。パズーも全身が粟立ち、目を逸らすこともできず、その雲を凝視した。

二人が「雲が寄ってくる」と思ったのも無理はない。しかし、本当には船の方が空の水脈に流されている。

タイガース号よりはるかに重量の軽い風が、スーッと雲のかたまりに吸い寄せられた。パズーの背筋に戦慄が奔った。

「パズー、そいつは低気圧の中心だ。二人ともしっかり掴まっているんだよ。もう収容できないからね！」

パズーを励まし、次いで機関室に最大出力を命じたドーラは、

「③船を風に立てな！面舵だ、早くしな！」

舵輪に取り付いているシャルルにハッパをかけた。シャルルは顔が血ぶくれるくらい力を籠めたが、舵輪はビクともしない。

「ママ、引きずり込まれる！」

いまや、はっきりと体で感じられるくらい、船は横向きに流されていた。主翼がぎしぎしと音を立てており、船体の布はビリビリと小刻みに震動し、プロペラが引き波にカラカラと空を切った。

「どんどん吸い寄せられます！」

パズーの悲鳴だ。

「踏ん張りな！」

ドーラもそれ以外、返す言葉がない。

「舵が、舵が動かねえ！」

「シャルル、いつものクソカはどうしたんだい！」

「ウォー」

シャルルが吠えた。

「ドーラ、エンジンが焼けちまう！」

機関室でも、もぐらのじいさんが叫んでいた。

「じいさんの泣きごとなんぞ聞きたかないね！なんとかしな！」

雲の上に出られれば、もっと状況がつかめるだろう。だが、ますます厚くなる雲の中を④船は傾いだまま吸い寄せられている。

- (1) 下線部①について、日の出や日の入り頃の薄暗い（薄明るい）状態を薄明といい、特に1等星が見える程度までの明るさを常用薄明といいます。夜明け時の常用薄明について正しいものはどれですか。

ア 日の出前の90分間くらい
イ 日の出前の30分間くらい
ウ 日の出後の30分間くらい
エ 日の出後の90分間くらい

- (2) ①に当てはまる方向はどれですか。

ア 右 イ 左 ウ 後ろ エ 正面 オ 上

- (3) 下線部②について、この雲は高度10km程度にまで成長している積乱雲の一種です。積乱雲の内部や周辺の説明として正しいものはどれですか。

ア 空気が集まってきているので、この雲は高気圧の中心付近にある。
イ この雲の厚さはうすく、常に中心部には空洞がつくられる。
ウ この雲の中や周辺では、上から見て風が左回りに吹いている。
エ この雲の外側では、雷が発生しやすい。
オ この雲の下では、風は強いが雨はあまり降らない。

- (4) (3)の積乱雲のとき、タイガーモス号は高度3000mを維持して飛行していました。パズー達の乗った凧は、タイガーモス号の真上で100mほど高い位置を飛行していたとします。パズーは、45°程度で雲を見上げたとき、この雲の頂上周辺を見ることができました。パズーから雲までの距離はどのくらいになりますか。

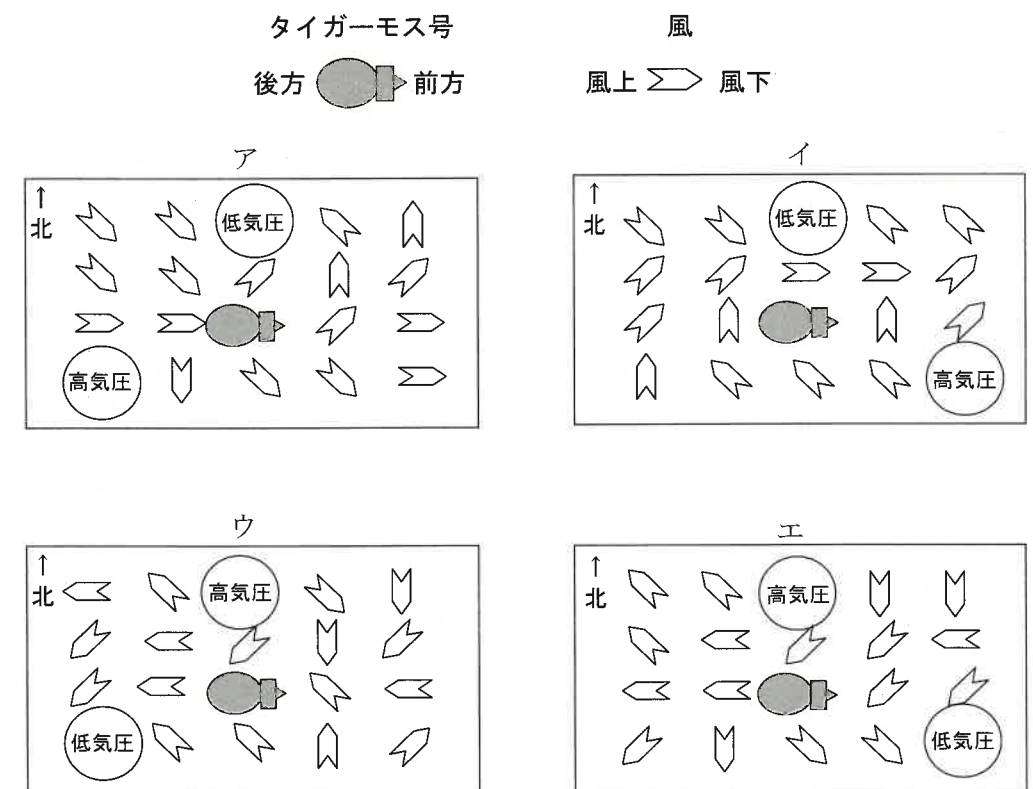
ア 1～2km イ 3～5km ウ 7～10km エ 15～20km

- (5) 下線部③について、船を立てるとは、水の流れなどを基準に、船首を一定の方向に向けて固定することを意味します。このときのタイガーモス号の状況について述べた、次の文の②, ③に入る言葉の組み合わせとして、正しいものはどれですか。

タイガーモス号は②の風の中、東を向いており、③に雲から離れようとしている。

②	③	②	③
ア 北寄り	北向き	オ 東寄り	北向き
イ 北寄り	南向き	カ 東寄り	南向き
ウ 南寄り	北向き	キ 西寄り	北向き
エ 南寄り	南向き	ク 西寄り	南向き

- (6) 下線部④について、このときのタイガーモス号周辺の様子として正しいものはどれですか。ただし、タイガーモス号の向きや風向きは以下の通りとします。



2 バッタは身近な①昆虫の一種です。草原や田んぼなどでは、②食物連鎖でつながった生態系の一員として、古くから人々に親しまれてきました。

一方、ある環境で大発生し、蝗害という災害を起こすこともあります。

2020 年前半、③サバクトビバッタ（トビバッタ）がアフリカで大発生し、多くの地域に被害をもたらしたことが話題となりました。

(1) 下線部①について、昆虫の持ちようについて述べた、次の文章の 1 ～ 3 に入る言葉の組み合わせとして、正しいものはどれですか。

成虫はからだを 1 に分かれ、羽は 2 のものが多い。幼虫から成虫になるまでに 3 。

	1	2	3
ア	頭部・胸部・胴部	2 枚	どれもさなぎになる
イ	頭部・胸部・胴部	2 枚	さなぎにならないものもある
ウ	頭部・胸部・胴部	4 枚	どれもさなぎになる
エ	頭部・胸部・胴部	4 枚	さなぎにならないものもある
オ	頭部・胸部・腹部	2 枚	どれもさなぎになる
カ	頭部・胸部・腹部	2 枚	さなぎにならないものもある
キ	頭部・胸部・腹部	4 枚	どれもさなぎになる
ク	頭部・胸部・腹部	4 枚	さなぎにならないものもある

(2) 次の A～D は、それぞれ、ある昆虫が好む植物の一部を示したものです。それぞれの昆虫が好みますか。正しい組み合わせを選びなさい。ただし、図の大きさは実際とは異なります。



	A	B	C	D
ア	アゲハチョウ	カイコ	イナゴ	カブトムシ
イ	アゲハチョウ	イナゴ	カイコ	カブトムシ
ウ	カブトムシ	カイコ	イナゴ	アゲハチョウ
エ	カブトムシ	イナゴ	カイコ	アゲハチョウ

(3) 下線部②について、図1は、バッタをふくめた食物連鎖における個体数(生物数)の関係を表したものです。バッタの個体数が一時的に増加したとします。その後、FとGの個体数の変化は、それぞれどうなりますか。正しいグラフを選びなさい。ただし、グラフ中の点線は、バッタが増え始めた時期を表しています。

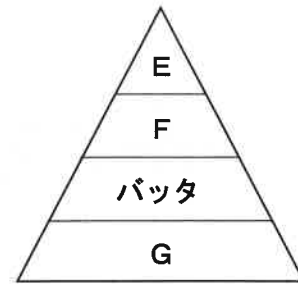
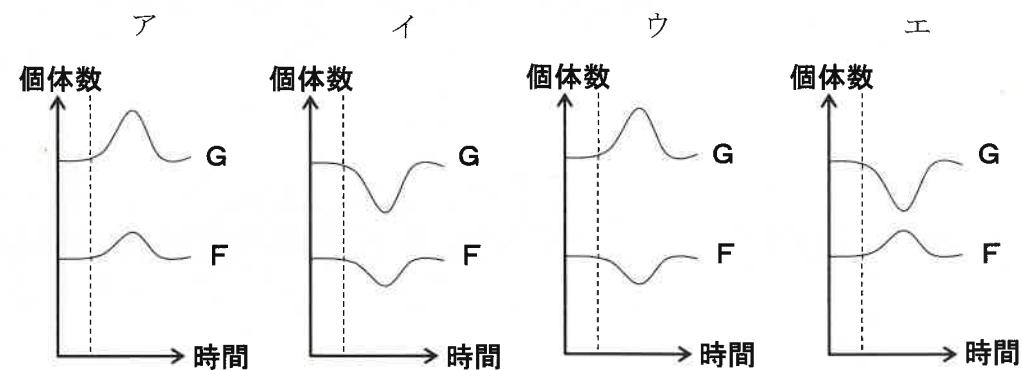


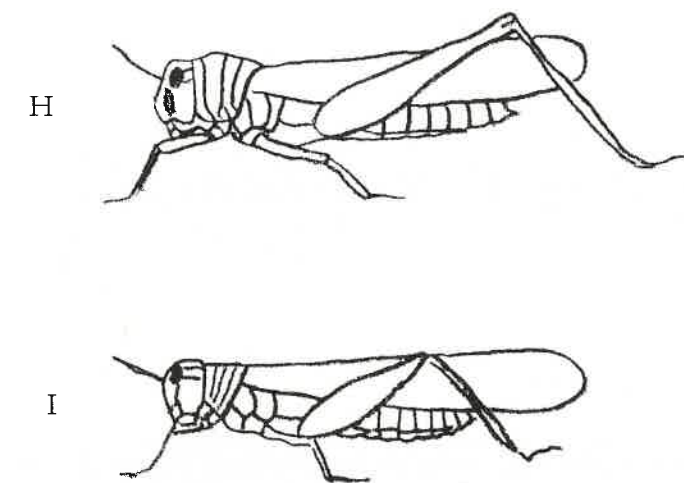
図1



下線部③について、トビバッタの成虫は、1日で自分と同じ体重に近い量のエサを食べます。通常は単体で活動する「孤独相」とよばれる形をしています。大発生したときには「群生相」とよばれる形をとります。この変化は、言わば④「密」という環境をさけるための適応である、と考えられています。

(4) 大発生したトビバッタの集団は、少なくとも約4000万匹からなるといわれています。ヒトの1日の食事量を1.6kgとしたとき、4000万匹のトビバッタは、1日でヒト何人分の食料に匹敵する量(ひってき)を食べてしまうことになりますか。ただし、トビバッタ1匹の体重は2gとします。

(5) 次のHとIは、一方が群生相で、他方が孤独相のトビバッタです。群生相はH・Iのどちらですか。また、群生相は孤独相に比べて、どのような能力が高いといえますか。下線部④をふまえて、簡単に説明しなさい。



(HとIは同じ縮尺で示してあります)

- 3 表1は、物質Aと物質Bが各温度で水 100 g に溶ける最大の重さを示したものです。

温度(°C)	10	20	30	40	50	60
物質A(g)	22.0	a	45.6	63.9	85.2	109
物質B(g)	35.7	35.8	36.1	36.3	36.7	37.1

表1

- (1) 70°Cにおける物質Aの飽和水溶液177 g には、102 g の物質Aが含まれています。この飽和水溶液の温度を 20°Cまで下げたところ、78.3 g の物質Aが溶けきれなくなって出てきました。表1のaの値はいくらですか。

- (2) 10°Cの水 400 g に 520 g の物質Aを加えました。その後よく振り混ぜながら、少しずつ温度を上げると、物質Aがすべて溶けるのは何°Cの温度範囲になったときですか。

ア 20°C以上, 30°C未満 イ 30°C以上, 40°C未満 ウ 40°C以上, 50°C未満
エ 50°C以上, 60°C未満 オ 60°C以上, 70°C未満 カ 70°C以上

- (3) 60°Cの水 200 g に、54 g の物質Aと 71 g の物質Bを溶かしました。この水溶液から、物質Aだけが 10 g 溶けきれなくなって出てくるようにするには、どのようにしたらよいですか。数値を示して述べなさい。ただし、物質Aと物質Bを同時に溶かしても、それぞれの物質が水 100 g に溶ける最大の重さは変化しないものとします。

次に、実験1～3のように冷凍庫で氷をつくりました。

実験1：水道水 100mL をコップに入れて凍らせた。

実験2：沸騰させた水道水 100mL をコップに入れて凍らせた。

実験3：沸騰させた水道水 100mL をコップに入れ、図2のようにプラスチック容器に入れて凍らせた。

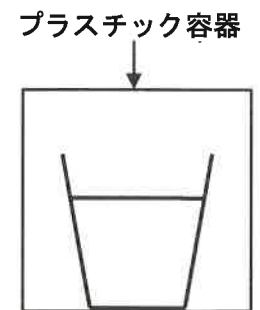
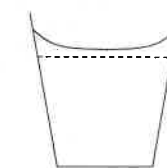
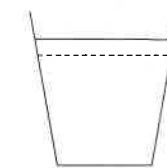


図2

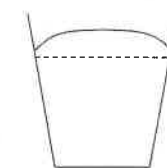
- (4) できた氷をコップの横から見たときの様子はどれですか。ただし、点線は水を凍らせる前の水面の位置を表しています。



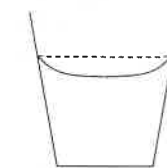
ア



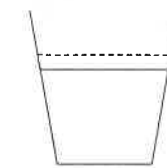
イ



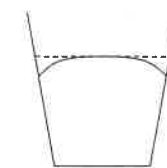
ウ



エ



オ



カ

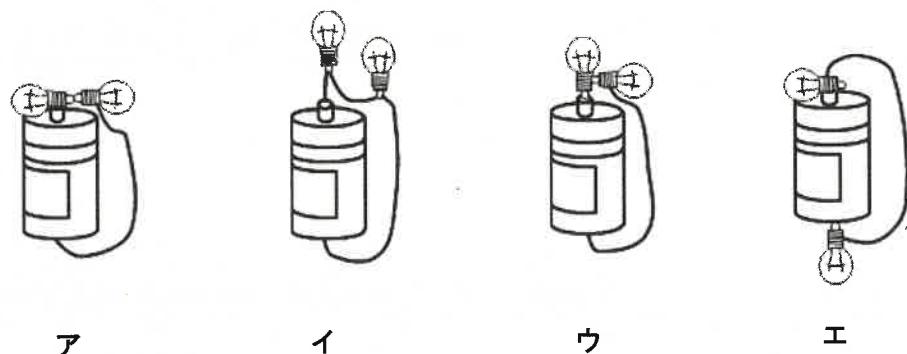
- (5) すべての実験で、氷には白い部分が見つかりましたが、実験1よりも実験2の方が氷の白い部分が少なくなりました。この白い部分には何が含まれていますか。
- (6) 実験2よりも実験3の方が氷の白い部分が少なくなりました。白い部分が少なくなったのはなぜですか。

4 市川君は、先生に教わりながら電気の実験を行いました。

[先生] それぞれ同じ種類の電池、豆電球、プロペラ付きモーターをいくつか持ってきました。

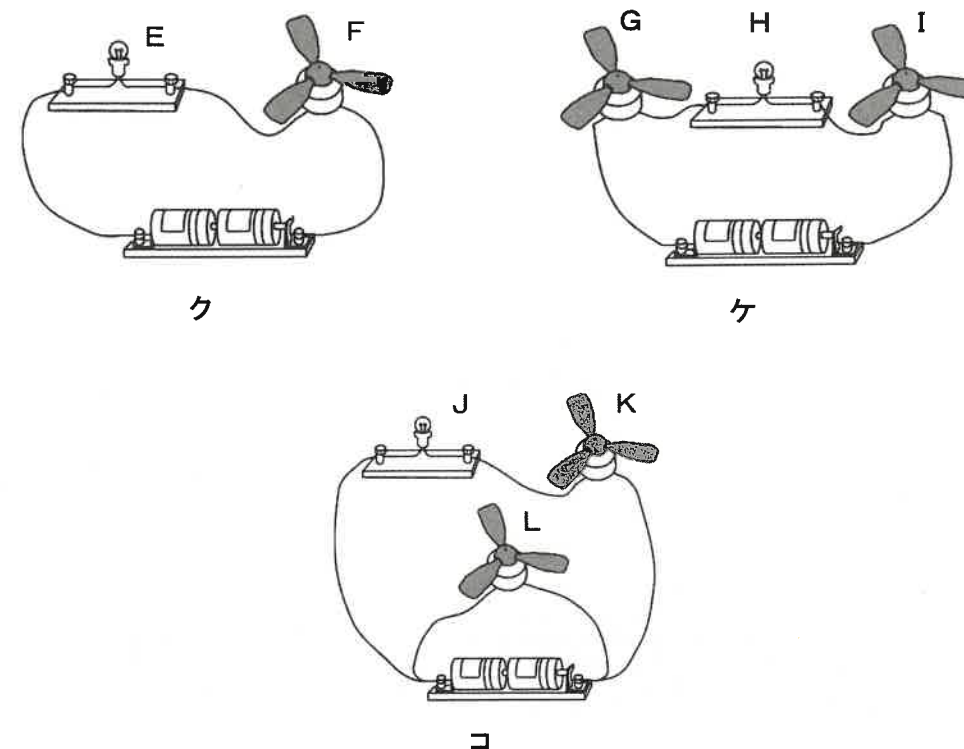
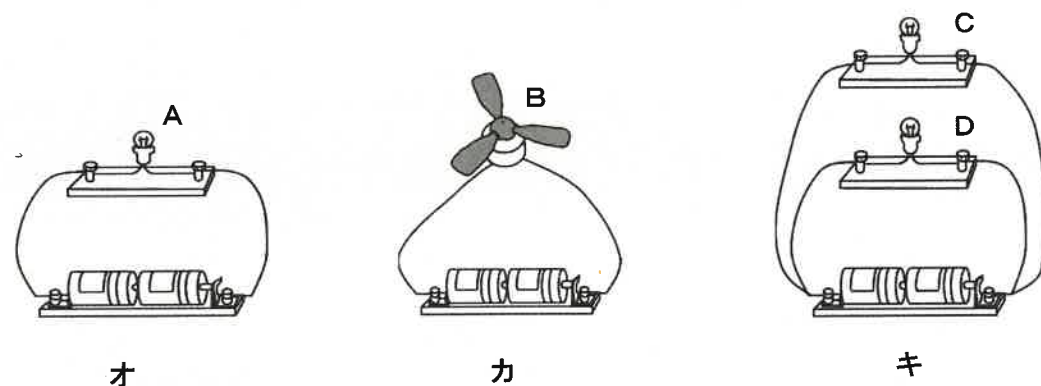
[市川君] 実験ですね。どんな実験をするのですか？

[先生] まずは、豆電球の性質を復習します。「ア」～「エ」のような回路をつくったとき、豆電球が両方ともつくのはどれでしょう。2つ選んでください。



[市川君] 1 です。

[先生] その通りです。よく理解できていますね。では、次に「オ」～「コ」のような回路をつくって、豆電球の明るさや、プロペラが回る速さの^{ちが}違いを観察してみましょう。



[市川君] ①豆電球Aと同じ明るさの豆電球がありますね。

[先生] そうですね。違う回路に見えても、同じ効果を生み出すつなぎ方があるのです。家庭で使われている回路でもこのような工夫がされています。それぞれの回路で、②プロペラに流れる電流の大きさを測ってみましょう。

[市川君] 電流の大きさを調べてみると、電流の大きさとプロペラの回転の速さには関係がありますね。プロペラBとプロペラLには同じ大きさの電流が流れているので、同じ速さで回転していることがわかります。

[先生] そうです。電流の大きさは、プロペラの回転以外にも、電池の消費に^{えいきょう}影響しています。電池の消費が一番少ない回路は「オ」～「コ」のうちどれですか。

[市川君] 2 です。

[先生] そうです。では、プロペラFを手でおさえて回転を止めてみてください。

[市川君] 手でおさえてしまっているのですか？

[先生] はい。今日使っているプロペラは^{だいじょうぶ}大丈夫です。

[市川君] ではやってみます。3。

[先生] 回転を止める前のプロペラに流れる電流の大きさは25mAですが、回転を止めた後は120mAになっています。次は、プロペラGを手でおさえてみてください。

〔市川君〕 4。

〔先生〕 最後に、豆電球 J をソケットから外してみてください。

〔市川君〕 5。

〔先生〕 プロペラの回転について気づいたことはありますか？

〔市川君〕 はい。③電流を流すことで回転するプロペラは、手でおさえて回転を止めてしまうと、電流が流れやすくなります。

(1) 1, 2 に当てはまる回路はどれですか。

(2) 下線部①について、豆電球 A と同じ明るさの豆電球はどれですか。すべて答えなさい。

(3) 下線部②について、プロペラ L の電流を測る場合、電流計をどのようにつなげばよいですか。解答らんの「・」を結んで回路を完成させなさい。

(4) 3 に入る文はどれですか。

- ア 豆電球 E が明るくなりました
- イ 豆電球 E が暗くなりました
- ウ 豆電球 E の明かりが消えました

(5) 4 に入る文はどれですか。

- ア 豆電球 H の明かりは消え、プロペラ I は回転が止まりました
- イ 豆電球 H は明るくなり、プロペラ I の回転は遅くなりました
- ウ 豆電球 H は明るくなり、プロペラ I の回転は速くなりました
- エ 豆電球 H は暗くなり、プロペラ I の回転は遅くなりました
- オ 豆電球 H は暗くなり、プロペラ I の回転は速くなりました

(6) 5 に入る文はどれですか。

- ア プロペラ K の回転は止まり、プロペラ L の回転も止まりました
- イ プロペラ K の回転は止まり、プロペラ L の回転は遅くなりました
- ウ プロペラ K の回転は止まり、プロペラ L の回転は変化がありませんでした
- エ プロペラ K の回転は速くなり、プロペラ L の回転も速くなりました
- オ プロペラ K の回転は速くなり、プロペラ L の回転は遅くなりました
- カ プロペラ K の回転は速くなり、プロペラ L の回転は変化がありませんでした

(7) 下線部③について、「コ」の回路と、回転を手でおさえて止めてしまったときの「カ」の回路を比べると、どちらの電池の消費が大きいですか。また、その理由を電流の大きさとともに説明しなさい。

問題は、これで終わりです。

受験番号 ()
氏名 ()

[解 答 ら ん]

※のらんには何も記入しないこと。

※

1

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
-----	-----	-----	-----	-----	-----

※

2

(1)	(2)				
(3)	(4)	人分			
(5)	記号	能力			

※

※

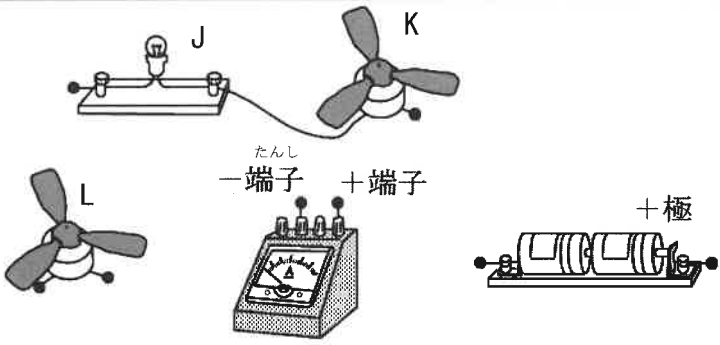
3

(1)	(2)				
(3)					
(4)	(5)				
(6)					

※

※

4

(1)	1	と	2	(2)	
(3)					
(4)	(5)	(6)			
(7)	記号				
	理由				

※

※

※