

2 理科

*** 開始の合図があるまで、開いてはいけません ***

試験が始まるまで、下の〔注意すること〕を読んでおいてください。

〔注意すること〕

- 問題用紙のページは10ページまでです。 解答用紙が1枚あります。
- 解答はすべて解答用紙に記入してください。
- 試験時間は、45分です。
- 印刷の見えにくい場合やページがぬけている場合は知らせてください。
そのほかの場合は、質問を受けません。
- 必要なものは、えんぴつ、消しゴム です。

1 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。ただし、計算結果が割り切れないときには、小数第二位を四捨五入して、小数第一位まで答えなさい。

図1のように糸におもりをつけて振り子をつくります。このような振り子を単振り子といいます。おもりの重さ、振り子のふれはば、振り子の長さの3つの条件を変えて、1往復にかかる時間を調べたところ、表1のようになりました。

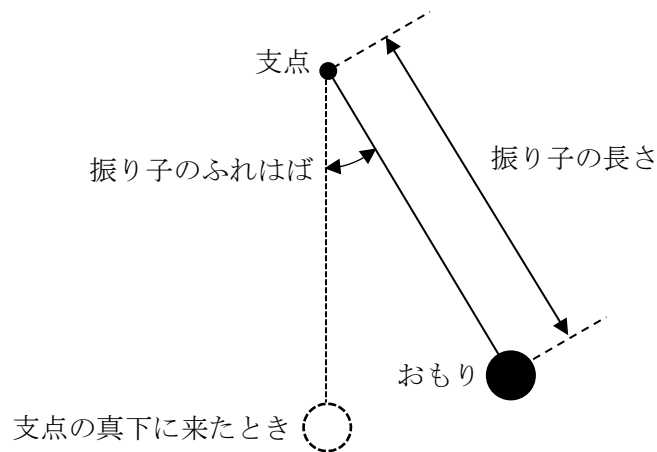


図1

表1

おもりの重さ(g)	10								20							
	10				20				10				20			
ふれはば(度)	10		20		10		20		10		20		10		20	
振り子の長さ(cm)	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100
1往復にかかる時間(秒)	1.0	1.4	1.7	2.0	1.0	1.4	ア	2.0	1.0	1.4	1.7	イ	1.0	1.4	1.7	2.0

問1 表1のア、イに当てはまる値をそれぞれ答えなさい。

問2 おもりの重さを10gに、振り子のふれはばを10度にした単振り子の1往復にかかる時間が3.0秒になるには、振り子の長さを何cmにすればいいか答えなさい。

問3 1往復にかかる時間を測定する際に注意することについて、次のア～ウから不適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 1往復にかかる時間を測定するよりも、10往復にかかる時間を測定してその値を10で割ったほうが、より正確な結果となる。
- イ 同じ条件で測定を何度か行い、その平均を測定結果とする。
- ウ 測定した値の中に、ほかの測定結果に比べて明らかに大きな値があっても、実験によって得られた値なのでそのまま使用する。

単振り子の1往復にかかる時間についてさらに調べたところ、重力の大きさが異なる場所では、単振り子の1往復にかかる時間が変化するということが分かりました。例えば、月面では地球上に比べて重力の大きさが約1/6倍であり、単振り子の1往復にかかる時間は地球上の2.45倍になることが分かりました。

問4 月面で、おもりの重さを10gに、振り子のふれはばを20度に、振り子の長さを100cmにした単振り子の1往復にかかる時間は何秒になるか答えなさい。

次に、図2のように、壁に固定したばねにおもりをとりつけ、ばねの自然の長さからおもりを動かしてはなしたところ、おもりは左右に往復しました。これをばね振り子といいます。使用するばね(ばねAとばねB)、おもりを動かす距離、おもりの重さの3つの条件を変えて、1往復にかかる時間を調べたところ、表2のようになりました。

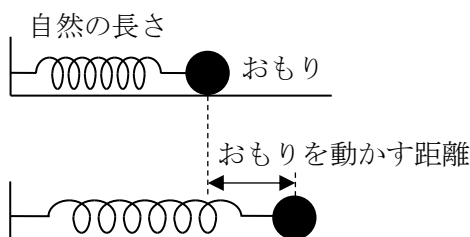


図2

表2

使用するばね	ばねA								ばねB							
	5				10				5				10			
おもりを動かす距離(cm)	5				10				5				10			
おもりの重さ(g)	10	20	40	90	10	20	40	90	10	20	40	90	10	20	40	90
1往復にかかる時間(秒)	1.0	1.4	2.0	3.0	1.0	1.4	2.0	ウ	2.0	2.8	4.0	6.0	2.0	エ	4.0	6.0

問5 表2のウ、エに当てはまる値をそれぞれ答えなさい。

問6 ばねBを使用して、おもりを動かす距離を10cmにしたときに、1往復にかかる時間が10.0秒になるには、おもりの重さは何gにすればいいか答えなさい。

問7 ばねAとばねBのうち、同じ長さだけのばそうとしたときに、より大きな力が必要なのはどちらのばねか。正しいものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ばねA

イ ばねB

ウ どちらのばねも同じ

宇宙ステーションのような宇宙空間で生活する場合には、健康管理がとても大切です。宇宙空間は無重量(無重力)なので体重計に乗って体重を測定することはできません。別の方法で体重を測定して、健康管理に役立てる必要があります。調べてみたところ、宇宙空間での体重測定には、振り子の1往復にかかる時間が使われていることがわかりました。

問8 宇宙空間での体重測定に使われているのは「単振り子」「ばね振り子」のどちらですか。また、その振り子が使われている理由を、振り子のもつ性質をふまえて答えなさい。

2 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。ただし、計算結果が割り切れないときには、小数第一位を四捨五入して、整数で答えなさい。

安田リカさんは、6種類の水溶液^{すいようえき} A～F を調べるために実験を行いました。6種類の水溶液 A～F はアンモニア水、塩酸、食塩水、炭酸水、石灰水、水酸化ナトリウム水溶液のうちのいずれかです。

実験結果は次の①～⑥のようになりました。

実験結果① A、B、D を加熱すると何も残らなかった。

実験結果② C、E、F を加熱すると白い固体が残った。

実験結果③ A と D は特有のにおいがある。

実験結果④ A にある金属を入れると、その金属がとけて気体が発生した。

実験結果⑤ B を加熱したときに発生した気体を E に通すと白くにごった。

実験結果⑥ A と F を混ぜた水溶液を加熱したときに残った固体の中には、C を加熱したときに残ったものと同じ、図1のような固体がふくまれていた。



図1

問1 下線部のある金属として正しいものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 銅 イ 白金 ウ 金 エ アルミニウム オ 銀

問2 水溶液 A を加熱したとき、水蒸気といっしょに発生する気体の名前を答えなさい。

問3 水溶液 B を加熱したとき、水蒸気といっしょに発生する気体の説明として不適切なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 空気中にふくまれている気体である。

イ 温室効果のある気体である。

ウ 紙を燃やすとできる気体である。

エ 燃料電池の燃料となる気体である。

オ 固体のドライアイスが気体になったものである。

問4 水溶液 D を加熱したとき、水蒸気といっしょに発生する気体の性質として不適切なものを次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 無色である。

イ 空気よりも軽い。

ウ 虫さされの薬にふくまれている場合があり、熱を吸収する性質がある。

エ 青色リトマス紙を赤く変える。

オ 石炭火力発電において、石炭に混ぜて燃やすことで燃料として期待されている。

問5 水溶液 C を 13.2g 取ってしばらく加熱した後、重さをはかると 8g でした。さらに加熱をすると白い固体が 3.3g 残りました。はじめの水溶液 C の濃度は何%か答えなさい。

問6 水溶液 C、E、F は何か。それぞれ名前を答えなさい。

3 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。ただし、計算結果が割り切れないときには、小数第一位を四捨五入して、整数で答えなさい。

安田リカさんは、地球温暖化の原因の1つである二酸化炭素について興味を持ちました。そこで、まず始めに自然界の炭素の流れを調べました。炭素は、二酸化炭素や有機物にふくまれており、それらも含めて下の図1のような形でまとめました。図中の[A]と[B]は、生物が生きていくために行っているはたらきを示しています。

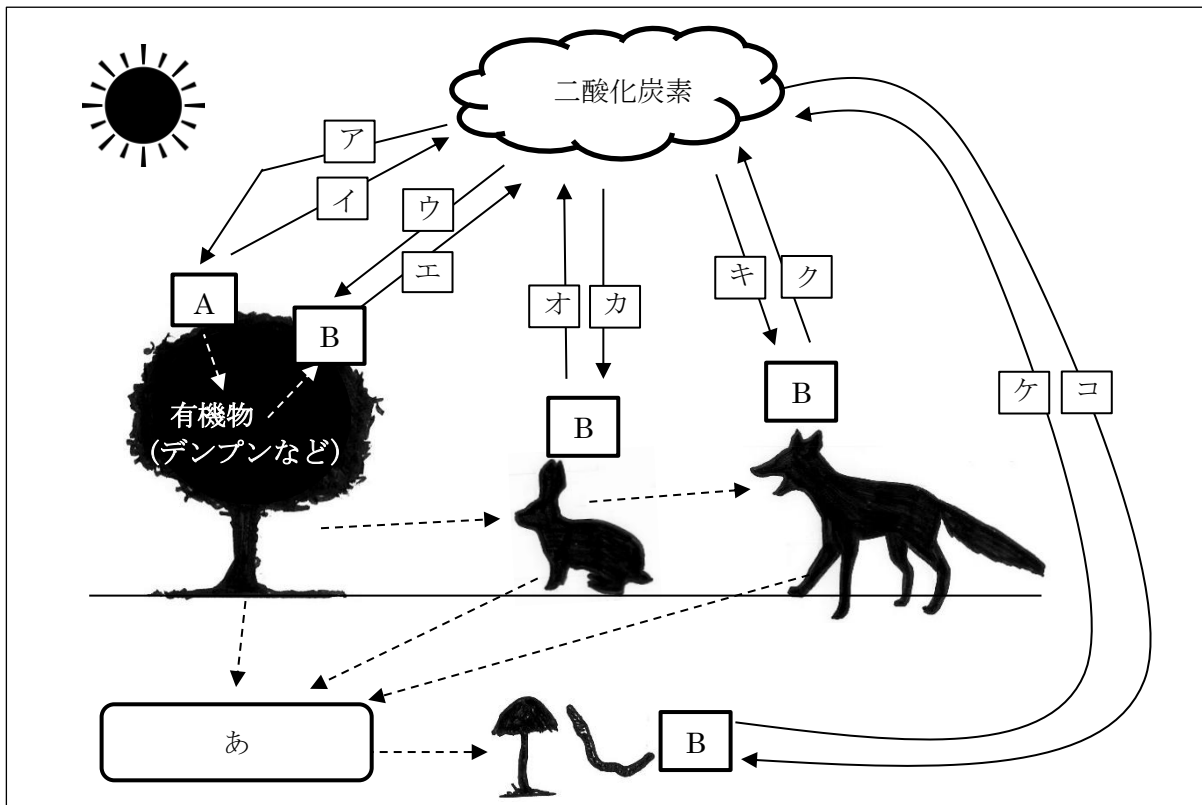


図1

問1 図1の実線の矢印の向きア~コで、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

問2 生物が行っている図1のBは何か答えなさい。

問3 図1から、自然界で炭素はどうか答えなさい。

問4 図1のあに入る言葉を答えなさい。

問5 自然界の生き物は食べる・食べられるという関係を持っています。このようなつながりを何というか答えなさい。

リカさんが、さらに調べ学習を進めると、下の表1を見つけました。この表1は、いろいろな動物たちが1日にはき出す二酸化炭素量と、その二酸化炭素を1日で吸収するのに必要な樹木の本数を示したものです。

表1

動物名	1日にはき出す二酸化炭素の量(L)	その二酸化炭素を1日で吸収するのに必要な樹木の本数(本)
ヒト	350	20
ウシ	(X)	80
イヌ	90	(Y)
インドゾウ	6125	350

※ 1日にはき出す二酸化炭素の量は、各動物の酸素^{せつしゆ}摂取量を元に炭水化物やタンパク質からエネルギーを摂取しているものとして算出しています。また、樹木の本数は、ブナとトドマツが4対6で生えている混合林を仮定し、1ヘクタールあたり400本が生えているものとしています。

問6 表1の(X)・(Y)に当てはまる値を求めなさい。

問7 「日本人1人あたりが1日の生活で出す二酸化炭素の合計」は、14000Lです。この量を1日で吸収するためには少なくとも何ヘクタールの森(混合林)が必要か答えなさい。

問8 問7の「日本人1人あたりが生活で出す二酸化炭素の合計」は、表1の「ヒトが1日にはき出す二酸化炭素量」に比べてとても大きな数値になっています。なぜこれだけ大きな数値になっていると考えますか。具体的な例を挙げて答えなさい。

4 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

夏の(あ)晴れた日には、海沿いの地域では陸海風という風が吹くことがあります。

太陽の光が地面にあたるとき、(1)の順に温められます。そして、温かくなった空気は体積が(2)なり上昇する空気の流れが生じます。こうして、地面付近の空気が少なくなり、周辺の地面付近の空気を吸いこんでいきます。一方、海では、地面と比べて水は(3)ので、太陽の光が当たってもなかなか温度が上がリません。よって、陸と比べて温度が低くなり、下降する空気の流れが生じ、周辺へ空気が流れだします。この結果、昼間は(4)と風が吹くのです。

夜になると、空気の流れは逆になり、風は昼間と逆に吹くようになります。

また、空気が上昇するときには、(い)気温の変化をとまいません。雲ができるまでは空気が100m上昇するごとに1℃ずつ気温が下がります。しかし、雲ができてからは、100m上昇するごとに0.5℃ずつしか気温が下がリません。

いま、気温30℃の空気があるとします。この空気は気温が22℃になると、雲ができはじめます。この空気が300m上昇すると、気温は(5)℃になります。その後さらに(6)m上昇すると、雲ができはじめます。そして、雲ができはじめてさらに800m上昇すると、気温は(7)℃になります。

問1 下線部(あ)について、空全体を10として雲の量が次のア～オのとき、晴れと判断されるものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア 2 イ 5 ウ 7 エ 8 オ 9

問2 文章中の空らん(1)～(4)にあてはまる言葉を、次のア～クからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

ア 温まりやすい イ 温まりにくい ウ 地面から空気 エ 空気から地面
オ 小さく カ 大きく キ 海から陸へ ク 陸から海へ

問3 下の表は、海がすぐ南側にある陸の地点での3時間ごとの風向を表したものです。陸海風が吹いていると考えられるのはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	1～3時	4～6時	7～9時	10～12時	13～15時	16～18時	19～21時	21～24時
ア	南	南	南西	南西	南西	西	西	西
イ	北東	北	南西	南西	南	南	南西	北西
ウ	南西	南	北東	北西	北東	北	北	南西
エ	北東	北	北	北西	北西	北西	北東	北

問4 下線部 (い) について、気温を測る場所として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 風通しが悪く、日当たりがよい場所

イ 風通しが悪く、日かげになっている場所

ウ 風通しがよく、日当たりがよい場所

エ 風通しがよく、日かげになっている場所

問5 文章中の空らん (5) ～ (7) に入る値をそれぞれ答えなさい。

名前	
----	--

受験 番号					
----------	--	--	--	--	--

--

理科 解答用紙

1

問 1	ア		イ	
問 2	cm		問 3	
問 4				秒
問 5	ウ		エ	
問 6				g
問 7				
問 8	どちらの振り子か			
	その振り子が使われている理由			

--

--

2

問 1		問 2		問 3	
問 4		問 5	%		
問 6	C		E		
	F				

--

--

3

問 1		問 2	
問 3		問 4	
問 5		問 6	X
			Y
問 7	ヘクタール		
問 8			

--

--

4

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

--

--