

1 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

日本は温泉大国と言われている。多くの人が温泉に入り、心と身体をいやしている。温泉は温泉法により、地中からわきだした温泉水が「温度 25℃以上」あるいは「ある成分を一定量以上ふくんでいること」を条件としている。このように温泉が温かく、様々な成分をふくんでいる理由は、地質による温泉のでき方に関係している。大きく分けて火山地帯やその周辺でわき出す「火山性温泉」と火山が存在しない地域からわき出す「非火山性温泉」がある。

温泉にはその性質によってさまざまな効果がある。温泉成分による効果はもちろん、温泉の温熱効果で血流が良くなることや、浮力や水圧による物理的効果が挙げられる。

そこで、異なる3つの温泉 A～C を用意し、〔調査1〕、〔調査2〕を行った。

〔調査1〕

3種類の温泉 A～C を採取し、それぞれの温泉に関して、色・におい・肌ざわり・味・成分による効果を(表1)にまとめた。

	温泉 A	温泉 B	温泉 C
色	無色	無色	無色
におい	少し独特なおいがある	少し刺激臭がある	ほぼしない
肌ざわり	少しべたつく	刺激がある	少しぬるぬるしている
味	しょっぱい	すっぱい	しない
効果	保温効果	殺菌効果	美肌効果

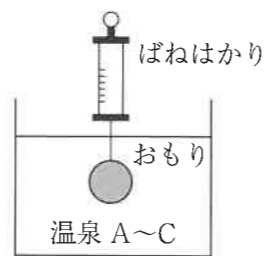
(表1)

〔調査2〕

(図1)のように、ばねはかりにつるされた 50 cm³、100 g のおもりを温泉 A～C にそれぞれ完全に入れたときのばねはかりの値を(表2)にまとめた。

	温泉 A	温泉 B	温泉 C
ばねはかりの値 (g)	40	48	45

(表2)



(図1)

(2) 温泉 A～C に関する性質として正しいものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

ア. 温泉 A～C にそれぞれ鉄片を入れたところ、B のみとけてなくなる。

イ. 温泉 A～C にそれぞれ青色リトマス紙をつけたところ、A のみ赤色に変化する。

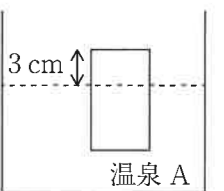
ウ. 温泉 A～C にそれぞれ石灰石を入れたところ、A～C すべてとけてなくなる。

エ. 温泉 A～C の中では、B の密度が一番大きく、たくさんの成分が入っている。

(3) 下線部に関する次の文の (X)、(Y) にあてはまる語句を答えなさい。

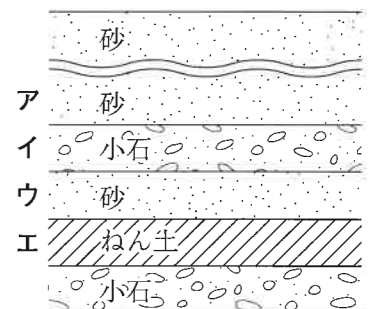
血液の液体成分である (X) によって、栄養分が体全体に運ばれる。また血液にもっとも多くふくまれている赤血球は、赤い色素をもつ (Y) によって酸素を肺から体全体に運ぶ役割がある。よって血流が良くなると、体全体に酸素や栄養分を送ることができる。

(4) 底面積 20 cm²、高さ 8 cm の一様な物体を(図2)のように温泉 A に入れたところ、上部が 3 cm だけういて静止しました。この物体のおもさは何 g ですか。



(図2)

(5) (図3) は、ある温泉地の地層を表したものです。温泉は、雨などが地中にしみこんだ地下水が底まで入りこみ、地熱で温められることによってできます。温泉を掘り当てるには(図3)のどの層まで掘るのが一番良いと考えられますか。ア～エから選び記号で答えなさい。

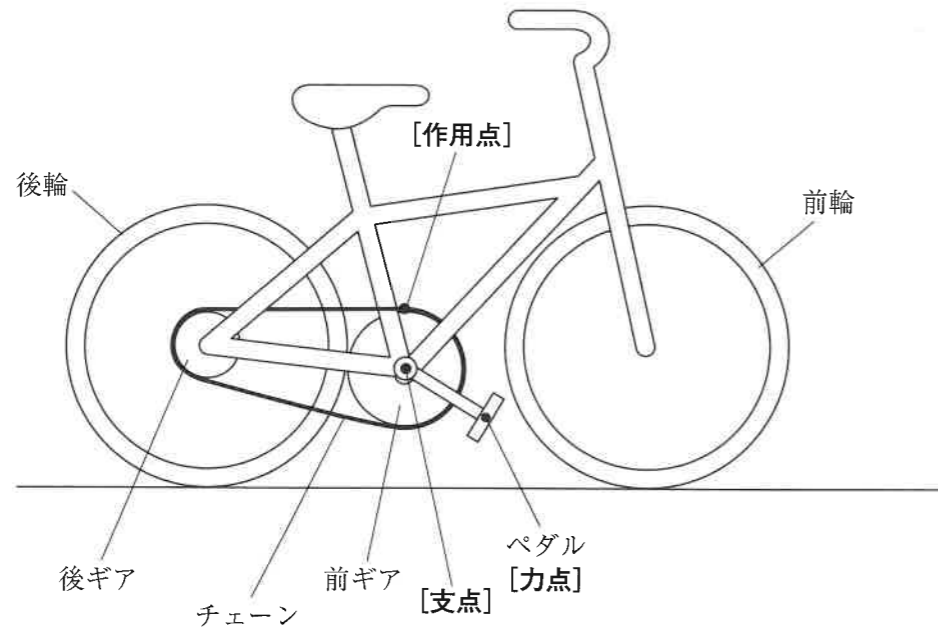


(図3)

(1) 温泉 A～C の泉質名として正しい組み合わせはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

	温泉 A	温泉 B	温泉 C
ア	アルカリ性単純泉	酸性泉	食塩泉
イ	食塩泉	アルカリ性単純泉	酸性泉
ウ	食塩泉	酸性泉	アルカリ性単純泉
エ	アルカリ性単純泉	食塩泉	酸性泉

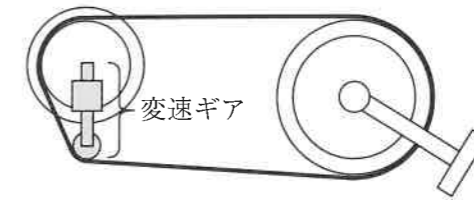
- 2 自転車は、チェーンでつながれた2つの「てこ」を利用して前へ進むことができます。
 (図1)は、自転車の各部分の名前と、一方のてこの[支点]、[力点]、[作用点]を示しています。



(図1)

- (1) (図1)で表されたてこは別の、もう1つのてこの[作用点]はどこですか。解答欄に「●」で示し、その点ができるように近くに「P」と書きなさい。
- (2) 前ギアの半径が18 cm、後ギアの半径が15 cm のとき、ペダルをこいで60回転させると、自転車は何 m 進みますか。ただし、タイヤの周りの長さは2 m とします。

- (3) 自転車には変速ギアのついているものがあります。変速ギアは、走る道の条件等に合わせ、より快適に自転車が乗れるようにギアを選択することができます。(図2)は、前ギアと後ギアがともに半径の異なる2種類のギアの自転車について、一部分を拡大して表したものです。ただし、前の変速ギアは省略し、後ろの変速ギアは簡素化して表しています。

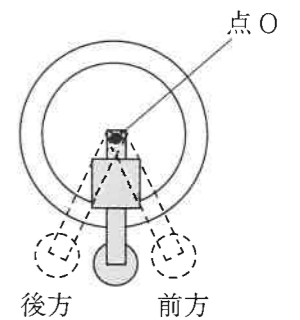


(図2)

- ① この変速ギアつき自転車で坂道を登るとき、もっとも小さな力でこぐのに適したギアの組み合わせはどれですか。ア～エから選びなさい。ただし、「大」や「小」とは、ギアの半径を表しています。

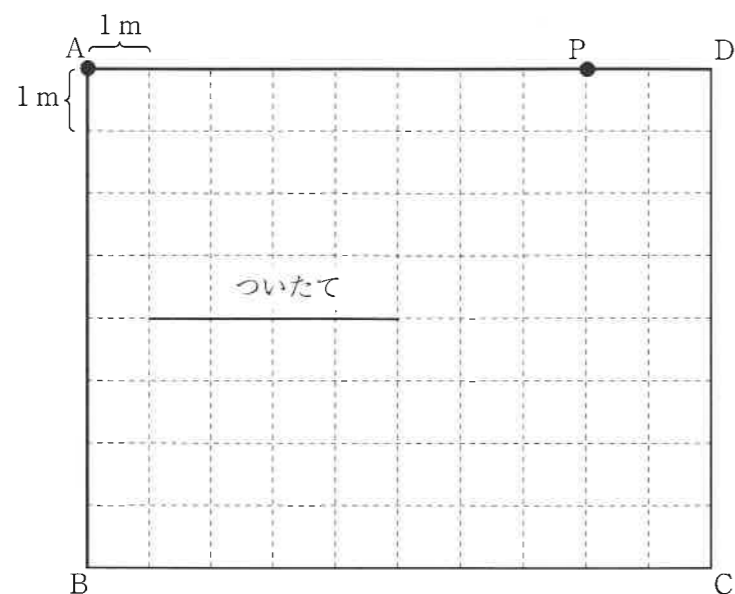
	前ギア	後ギア
ア	小	小
イ	小	大
ウ	大	小
エ	大	大

- ② 変速ギアは、(図3)のように、点Oを軸として前後に動くようにできています。これは、ギアの組み合わせによるチェーンの張りの変化を調節するためです。前後の変速ギアを動かして、ある組み合わせのギアにしたとき、本当であれば後ろの変速ギアはもっとも後方へ動くはずでしたが、きちんと動きませんでした。この状態で自転車を使用したときの問題点にはどのようなことが考えられますか。チェーンの張りとの関係で説明しなさい。



(図3)

- 3 (図) は、たて8m、横10m、高さ3mの部屋を上から見た床の様子です。部屋の中には長さ4m、高さ3mの光を通さないついたてがあります。次の問いに答えなさい。ただし、壁やついたては光を反射しないものとします。また、ついたてや鏡の厚さは考えないものとします。



(図)

- (1) A 点に電球があるとすると、ついたてによって影になる床の面積は何 m^2 ですか。
- (2) 電球が壁に沿って、A 点から P 点まで移動したとき、ついたてによって常に影になっていた部分の床の面積は何 m^2 ですか。
- (3) 点 P に電球があり、(2)の問題の常に影になった部分に光を当てるには、壁 BC に沿って横幅が最低何 m の鏡をどこに置けばよいですか。解答用紙の図に鏡を太線でかきなさい。
- (4) 点 P に電球があり、(3)の問題の答えになる鏡が壁 BC に置かれているとき、影になる床の面積は何 m^2 ですか。割り切れない場合は、仮分数で答えなさい。

- 4 水 100 g にとける気体の体積と固体の重さについて、それぞれ (表 1) と (表 2) にまとめました。あとの問いに答えなさい。

温度	0℃	20℃	40℃	60℃	80℃
酸素 [cm^3]	4.9	3.1	2.3	1.9	1.8
水素 [cm^3]	2.2	1.8	1.6	1.6	1.6
ちっ素 [cm^3]	2.4	1.6	1.2	1.0	0.96

(表 1)

温度	0℃	20℃	40℃	60℃	80℃
ホウ酸 [g]	2.77	4.88	8.90	14.89	23.55
食塩 [g]	35.69	35.83	36.33	37.08	38.01
ミョウバン [g]	5.65	11.40	23.82	57.36	321.61

(表 2)

- (1) (表 1)、(表 2) からわかることは何ですか。ア～エから選び記号で答えなさい。
 - ア. 気体も固体もとかすときは温度を上げると多くとけるようになる。
 - イ. 気体も固体もとかすときは温度を下げると多くとけるようになる。
 - ウ. 気体をとかすときは温度を上げ、固体をとかすときは温度を下げると多くとけるようになる。
 - エ. 気体をとかすときは温度を下げ、固体をとかすときは温度を上げると多くとけるようになる。
- (2) 60℃のほう和ホウ酸水溶液のこさは何%ですか。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。
- (3) 0℃の水 210 g にとける酸素の重さは何 mg ですか。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。ただし、酸素 1 cm^3 の重さは 1.4 mg とします。
- (4) 次の A～C の値を大きい順に並べなさい。
 - A. 40℃の水 100 g にとける食塩の重さ。
 - B. 20℃の水 1 kg でつくったホウ酸のほう和水溶液を 40℃にしたとき、さらにとかすことのできるホウ酸の重さ。
 - C. 60℃の水 100 g でつくったミョウバンのほう和水溶液を 40℃にしたとき、出てくるミョウバンの結晶の重さ。

- 5 気体 A～D は、次のいずれかが入っています。これらのガスかんを用意して、〔実験 1〕～〔実験 3〕を行い、結果を (表) にまとめました。あとの問いに答えなさい。

ガスかんの気体：アンモニア、酸素、水素、ちっ素、二酸化炭素、ブタン

〔実験 1〕

(図 1) のように、ガスかんにシャボン液をつけた細いストローをつなげた。風のないところでシャボン玉をつくり、シャボン玉のようすを観察した。



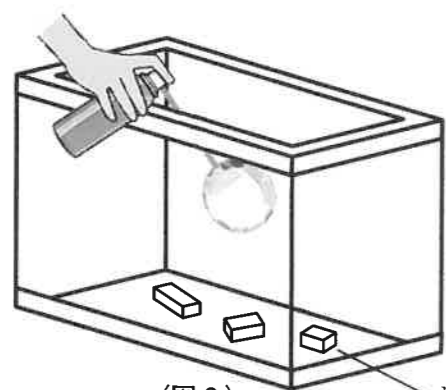
(図 1)

〔実験 2〕

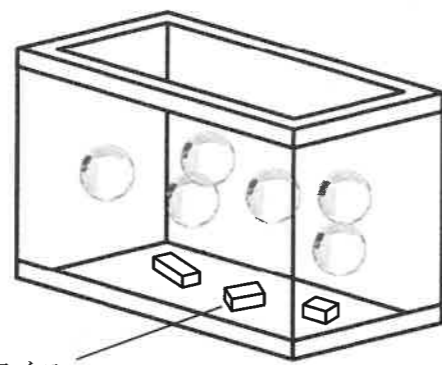
(図 1) で作ったシャボン玉に火のついた線香を近づけ、ようすを観察した。

〔実験 3〕

(図 2) のように、ドライアイスを入れた水そうの中でシャボン玉をつくり、シャボン玉のようすを観察した。(図 3) はシャボン玉が水そうの中でういて静止したようすである。



(図 2)



(図 3)

〔結果〕

気体	実験 1	実験 2	実験 3
A	ういた	シャボン玉が大きな音とともに燃えた	水そうより上にういた
B	ゆっくりしずんだ	線香の火が大きくなった	(図 3) のようになった
C	ゆっくりしずんだ	線香の火が消えた	(図 3) のようになった
D	しずんだ	シャボン玉が明るいほのおをあげて燃えた	水そうの底にしずんで割れた

(表)

- 気体 A として考えられる性質はどれですか。ア～カから 2 つ選び記号で答えなさい。
 ア. 水にとけやすい イ. 空気より軽い ウ. ものをよく燃やすはたらきがある
 エ. BTB 液を青くする オ. 塩酸と鉄からできる カ. 塩酸と石灰石からできる
- 気体 B として考えられる性質はどれですか。(1)の ア～カ から選び記号で答えなさい。
- 気体 B を発生させる方法はどれですか。ア～エ から選び記号で答えなさい。
 ア. 重そうにクエン酸を加えてお湯につける。
 イ. 塩酸にアルミニウム板を加える。
 ウ. オキシドールに大根おろしを加える。
 エ. アンモニア水を加熱する。
- 気体 C として考えられる特ちょうはどれですか。ア～オ から 2 つ選び記号で答えなさい。
 ア. 吸う息とはく息とで気体の量が変わらない。
 イ. 緑色の BTB 液に気体を通すと黄色になる。
 ウ. 緑色の BTB 液に気体を通すと緑色のままになる。
 エ. 空気中に二番目に多い。
 オ. この気体をふくむ空気を吸うと声が高くなる。
- (図 3) のようになった理由としてもっとも適したものはどれですか。ア～オ から選び記号で答えなさい。
 ア. ドライアイスから生じた電気と、シャボン玉に帯びた電気とが反発するため。
 イ. ドライアイスから生じた気体が、シャボン玉の中の気体よりも軽いため。
 ウ. ドライアイスから生じた気体が、空気よりも軽いため。
 エ. シャボン玉の中の気体が、ドライアイスから生じた気体と同じくらいの重さで空気よりも軽いため。
 オ. シャボン玉の中の気体が、ドライアイスから生じた気体よりも軽く空気と同じくらいの重さのため。
- 気体 D は日常では燃料として多く利用されていますが、保管するためには容器内に液体の状態にしています。その理由を 20 字以内で答えなさい。

6 地球環境問題について、次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

・温暖化

温暖化の主な原因はメタン、①二酸化炭素などの②温室効果ガスである。温室効果ガスの性質によって大気^{しょう}の温度が上昇する。

・酸性雨

③雨は通常では弱い酸性を示すが、石油などを燃やした物質が雨にとけ、通常より強い酸性を示す。

・オゾン層の減少

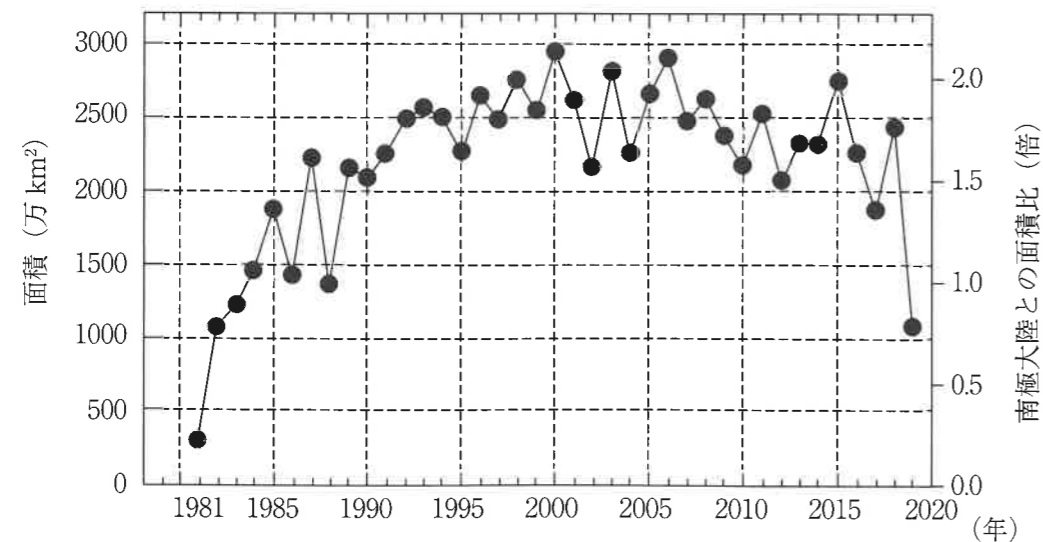
成層圏にはオゾン層があり、宇宙からの有害な光線が地球に届くのを防ぐはたらきがある。

(表) と (グラフ) は、南極でオゾン層のうすい場所の面積を年ごとに示したものである。

④オゾン層がうすくなると様々な問題が起きる。

年	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
面積	310	1080	1220	1460	1880	1440	2240	1370	2170	2100
年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
面積	2250	2490	2570	2510	2280	2670	2500	2780	2560	2960
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
面積	2630	2170	2830	2270	2670	2930	2490	2650	2400	2190
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
面積	2550	2080	2340	2340	2780	2270	1880	2460	1100	

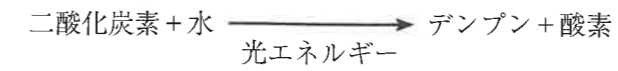
(表)



(グラフ)

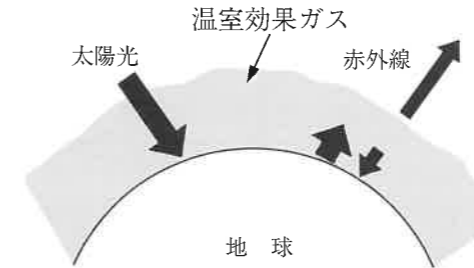
出典：気象庁ホームページ「南極オゾンホール^{けん}の年最大面積の経年変化」(https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ozonehp/link_hole_areamax.html) を加工して作成

(1) 下線部①を利用して植物は次の式のような反応をしている。このはたらきを何といいますか。

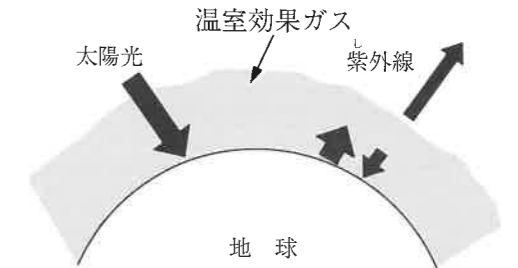


(2) 下線部②のはたらきについて正しく示しているものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

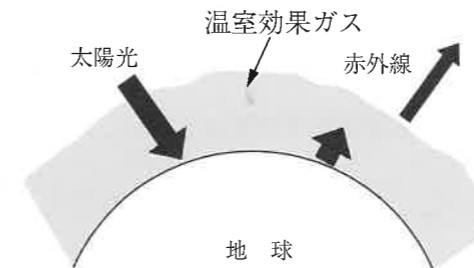
ア.



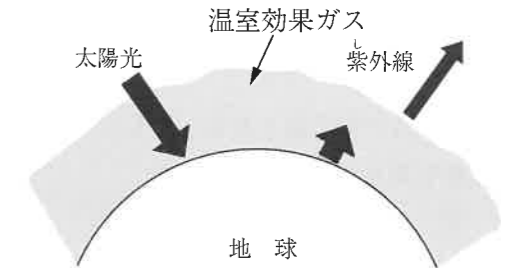
イ.



ウ.



エ.



(3) 下線部③の理由を答えなさい。

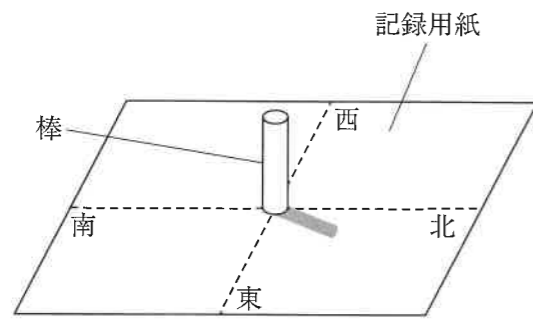
(4) 下線部④について、次の文の A 、 B に適する言葉を書きなさい。

オゾン^{けん}を分解する物質は、 A ガスである。また、オゾン層のうすい場所のことを B という。この場所では多くの有害な目に見えない光線が地表に届き、皮膚がんの原因になる。

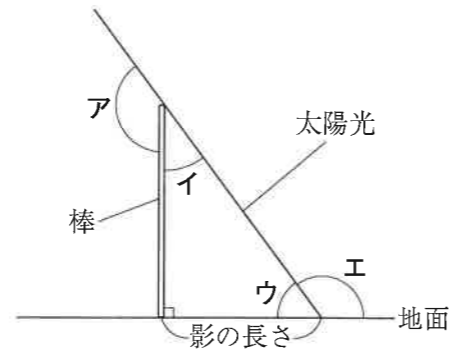
(5) (表) と (グラフ) について、次の文の X 、 Y 、 Z に適する数字を書きなさい。

1981年から X 年までは、面積は増加し続けている。その次の年からは増減をくり返している。記録上、 Y 年は前の年からもっとも大きな減少が見られ Z 年の値に最も近くなった。

- 7 夏至の日の太陽の動きを調べるために東京のある地点で、(図1)のように水平な地面に記録用紙をおいて東西南北を示す十字線を引き、その中心に棒を垂直に立てて、太陽の光によってできる棒の影の動きと長さを調べました。次の問いに答えなさい。

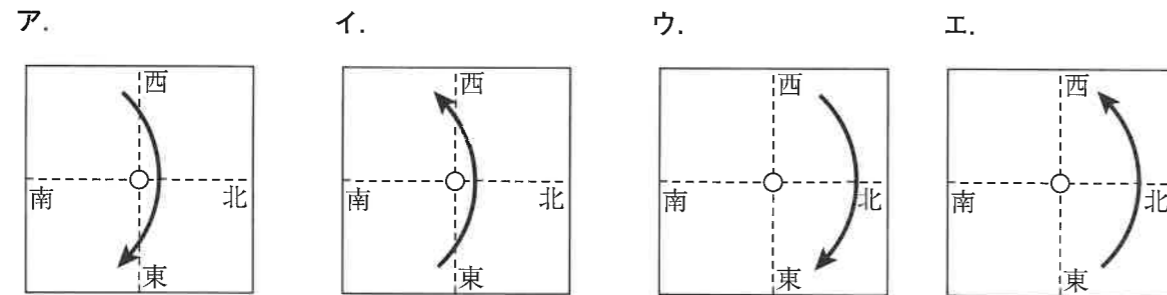


(図1)



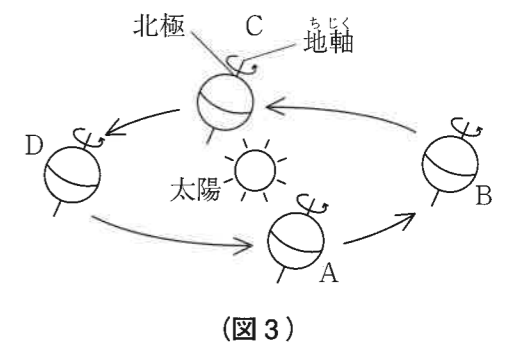
(図2)

- (1) (図2)は、立てた棒に対して真横から見たものです。太陽の高度を表すのはどれですか。図中のア～エから選び記号で答えなさい。
- (2) この日の影の動きを示したものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。ただし、図中の○は棒を真上から見たものです。



- (3) 同じ日に関東地方のある地点で同じ観察をしました。この地点での影がもっとも短くなる時刻と影の長さについて述べたものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。ただし、この地点は東京から見て南西の方向に位置しています。
- ア. 影がもっとも短くなる時刻は東京よりも早く、できる影の長さは東京よりも長い。
- イ. 影がもっとも短くなる時刻は東京よりも早く、できる影の長さは東京よりも短い。
- ウ. 影がもっとも短くなる時刻は東京よりもおそく、できる影の長さは東京よりも長い。
- エ. 影がもっとも短くなる時刻は東京よりもおそく、できる影の長さは東京よりも短い。

- (4) (図3)は、地球が太陽のまわりを公転するようすを模式的に表したものです。A～Dは、それぞれ春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの位置を表したものです。夏至の地球の位置はどこですか。A～Dから選び記号で答えなさい。

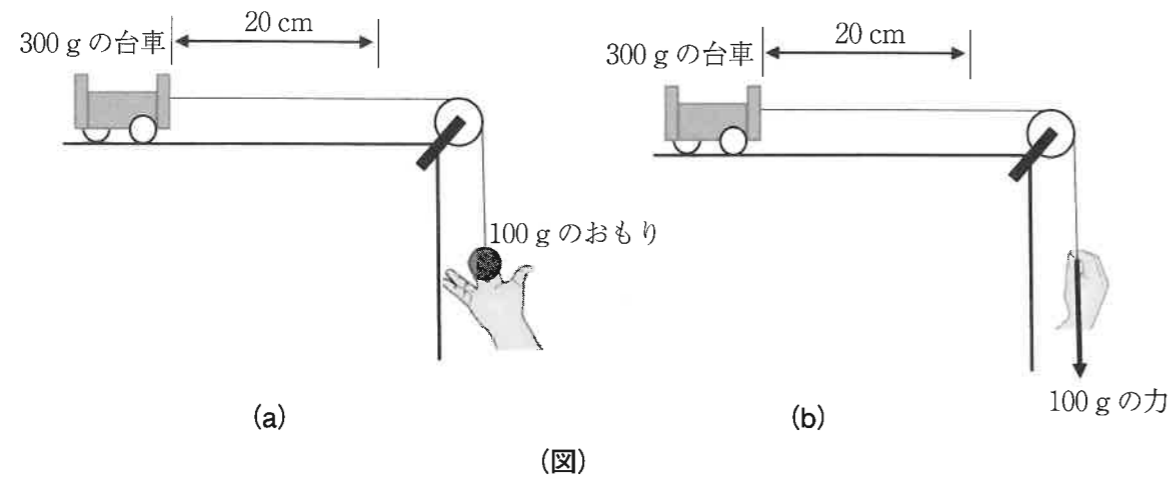


(図3)

- (5) 次の文は、夏至の日の太陽の動きについて説明したものです。ア～エの中で正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。
- ア. 日の入りの時刻が1年で一番早くなる。
- イ. 1年で南中高度がもっとも高くなる。
- ウ. 昼の長さがもっとも長い。
- エ. 太陽はつねに観測者の南よりを通る。

8 次の問いを解答用紙【2】に答えなさい。

(1) (図)の(a)のように、おもさ300gの台車につけたひもをかつ車に通し、もう一方のはしに100gのおもりをつるします。また、(b)のように、300gの台車につけたひもをかつ車に通し、もう一方のはしを指でつまみます。(a)で100gのおもりから手を離すと同時に、(b)のひものはしを100gの力で引き続けると、(b)の台車の方が先に20cmの距離を動きました。このような結果になる理由を、「全体」という言葉を用いて50字以内で説明しなさい。ただし、(a)と(b)や100などの数値は、1マスに書くこと。



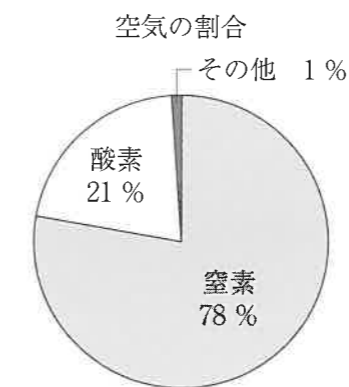
(図)

(2) マレーグマとホッキョクグマを比較すると、マレーグマの体長は1~1.5mなのに対し、ホッキョクグマでは1.8~2.5mにもなります。このように、北極など寒い地域と、赤道付近では、寒い地域の方が大型の恒温動物が多い傾向があります。これは、寒い地域では体が大きい動物の方が有利であるためと考えられます。なぜ、体が大きいことが寒い地域で有利であるといえるのか、下の(表)を参考に、50字以内で説明しなさい。

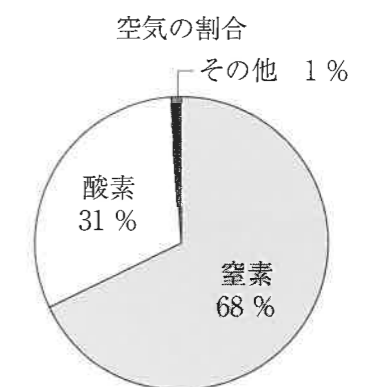
1辺が1cmの立方体を組み合わせたもの			
表面積	6 cm ²	24 cm ²	54 cm ²
体積	1 cm ³	8 cm ³	27 cm ³

(表)

(3) 身の回りの空気は(グラフ1)のようになっています。気圧は変わらずに(グラフ2)のように空気の割合が変化したとき、身の回りでのどのような変化がみられますか。理由も含めて「酸素が増えることによって」に続くように50字以内で答えなさい。



(グラフ1)



(グラフ2)

2021年度第1回入学試験 理科解答用紙【1】

注意：※印の欄には記入しないこと。

1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	※
		X	Y		g	

2	(1)	(2)	(3)	※
	m			
	①	②		

3	(1)	(3)		
	m^2			
	(2)			
	m^2			
	(4)			
	m^2			

4	(1)	(2)	(3)	(4)	※
		%	mg	→ →	

5	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	※
	(6)					

6	(1)	(2)	(3)			※
	(4)		(5)			
	A	B	X	Y	Z	

7	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	※

受験番号		氏名		得点	※
------	--	----	--	----	---

