

1 次の文章 A、B を読み、以下の問いに答えなさい。

- A. みなさんは天気予報を見てから出かけることが多いと思います。雨が降るのはどんなときでしょうか。答えは空に雲があるときです。しかし、雲があるからといって必ず雨が降るわけではありません。雲の種類を知っていれば雨が降るかどうかを予想することができます。雲は高い空、中くらいの空、低い空に分布しており、天気に変化するのには、それぞれにちがう風の流れがあるからです。また、気圧のちがいにより雲ができやすい場所は変わります。
- (1) 雲は何からできていますか。物質名を答えなさい。
- (2) 雲はできる高さや形によって分けられています。雲の種類は何種類ありますか。
- (3) 雲のうち、^{かみなり}雷をともない大雨を降らせるものを答えなさい。
- (4) 雲の種類以外に、天気を予想するのに必要なものは何ですか。解答用紙の空らん[]をうめなさい。
- (5) 雨雲ともよばれる黒っぽい雲を、何雲といいますか。漢字 3 字で答えなさい。
- (6) 降水量の情報を集める仕組みを何といいますか。カタカナ 4 字で答えなさい。
- (7) 日本では6月から7月にかけて、雨の日が続きます。この期間を何といいますか。
- (8) 風が最も強く吹いているのは高い空、中くらいの空、低い空のうちどれですか。
- (9) 低気圧のうち、台風とはどのようなものですか。説明しなさい。

B. たかのり君がある年の 10 月 1 日正午の天気図を見て、手元にある日本周辺の白地図に高気圧(高)と低気圧(低)だけを書きこみました(図 1)。表 1 は 10 月 1 日の長崎・大阪・東京・札幌の 4 都市の天気を表しています。またこのとき、日本付近に台風はありませんでした。

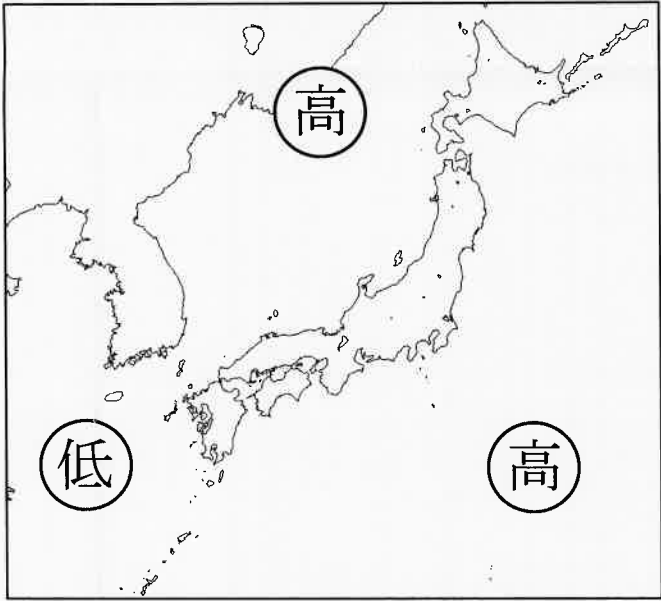


図 1

表 1

都市	10 月 1 日
長崎	雨
大阪	くもり
東京	晴れ
札幌	晴れ

(10) 10 月 1 日の天気と天気図を参考に、たかのり君は下の表 2 のように 10 月 2 日～4 日の 4 都市の天気を予想しました。たかのり君が下のように天気を予想した根拠を 2 つ答えなさい。なお、「くもり/雨」は「くもりのち雨」を表しています。

表 2

都市	10 月 2 日	10 月 3 日	10 月 4 日
長崎	くもり	晴れ	晴れ
大阪	雨	くもり	晴れ
東京	くもり/雨	雨/くもり	晴れ
札幌	晴れ/くもり	雨	くもり

理 科 (その2)

2 新型コロナウイルス感染症^{しょうじょう}の予防策として、石けん水による手洗いの重要性^{しつてき}が指摘されています。さとり君は理科の星川先生に、なぜ石けん水による予防策が有効なのかを実験室で教えてもらうことになりました。その時のやりとりを読み、以下の問いに答えなさい。

さとり君：ただ石けん水で手を洗うだけで、ウイルスをやっつけることができるのですか。

星川先生：そう思うよね。では、石けん水の役割を確認する実験をしましょう。まず試験管Aを用意します。試験管Aには水酸化ナトリウム水溶液^{ようえき}が入れてあります。そしてベンゼンという液体を用意して水酸化ナトリウム水溶液と同じ体積だけAに注ぎ、よくふった後、静かに試験管立てに置きました。これをA'とします。

さとり君：先生、よくふって混ぜたつもりでしたけど二層^{ふんり}に分離しています。ということは、ベンゼンという物質は油のようなものなのですね。

星川先生：そうですね、水と油は混じり合わないものの例としてよく挙げられます。それではこのA'にフェノールフタレイン溶液という指示薬を上から2、3滴入れてふってみましょう。⑦フェノールフタレイン溶液は、酸性または中性のときには無色ですが、アルカリ性のときには赤色になります。

さとり君：二層のうち片方だけ赤くなりました。

星川先生：この④A'の様子は面白いからノートに図示しておきましょう。

さとり君：はい。でも先生、このA'の実験と石けん水とは、どのような関係にあるのですか？

星川先生：それを知るために、今回は石けん水の代わりに、家庭でよく使われている中性洗剤^{せんざい}をA'の上からたらし、よくふってからしばらく静かにおいて観察しましょう。

さとり君：先生、二層^{ふんり}に分離していたものが一層になりました。

星川先生：そうですね。実はこの原理は身の周りでも色々と使われています。例えば(X)を挙げるができます。ラーメンの油汁がしみこんだシャツも洗剤で洗うと、油が洗剤によって取り囲まれ、水の中に分散して取れていくのも同じような原理ですよ。

さとり君：先生、肝心^{かんじん}の新型コロナウイルスと石けん水の関係はどのようなものなのですか？

星川先生：ウイルスの表面の膜^{まく}が石けんによって取りこまれ水中に分散していくことにより、ウイルスがこわれて死んでしまうと考えて良さそうですね。

さとり君：ラーメンの油汁が洗剤で取り除かれるようにウイルスも取り除かれ、さらにこわれてもいくわけですね。なるほど、これからもしっかり石けんで手を洗うことにします。

- (1) 下線部⑦について、次の文の空らん(①)、(②)にあてはまる語句を書きなさい。
『石けん水にフェノールフタレイン溶液をたらすと、(①)色になるので、(②)性である。』
- (2) 下の表3を参考にして、文中の下線部④を右の例にしたがって図示しなさい。なお、液体の色が赤色の部分は斜線^{しゃせん}で表しなさい。

表 3

液体の種類	水	サラダ油	ベンゼン	四塩化炭素
液体 100cm ³ あたりの重さ(g)	100	92	87.7	158



図の例

- (3) 文中の空らん(X)にあてはまるものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア. 寒天ゼリー イ. こんにゃく ウ. とうふ エ. マヨネーズ

2の問題は次のページへ続きます)

- (4) 石けん水以外にも、消毒の際には濃度が 70% 程度のエタノールが最も効果的だとされ使われています。濃度が 30% のものや 90% のものよりも、70% 程度のエタノールが最も効果的である理由を説明した解答用紙の文の空らん[]をうめなさい。
- (5) 濃度が 70% のエタノール水溶液 100 mL は 87 g でした。これについて、次の(a)、(b)に答えなさい。ただし、答えは小数第一位を四捨五入して、整数値で答えなさい。また、計算式も書きなさい。
- (a) 70% エタノール水溶液 100 mL 中にふくまれるエタノールは何 g ですか。
- (b) 96% のエタノール水溶液を水でうすめて 70% のエタノール水溶液を 200 mL 作ります。そのときに必要な 96% エタノール水溶液は何 g ですか。

3 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

ホ乳類は体温が 37°C 前後のとき、からだの機能が最も活発になります。体温を保つために、ホ乳類は㊦えさを食べ、それを消化して、栄養分を吸収します。そして、その栄養分を用いて肝臓や筋肉で熱を作り出します。また、地球上のほとんどの場所の気温は 37°C よりも低いため、生物にとっては熱をにがさず体温を保つことが重要になります。体温を保つためのからだのつくりについて、モデルを用いて考えていきましょう。

右の図2、図3のような直方体を考えます。図2の直方体は縦 1.0 m、横 2.5 m、高さ 1.0 m です。一方、図3の直方体は縦 10 m、横 25 m、高さ 10 m です。この2つの直方体の体積を考えると、図2の直方体の体積は(①) m^3 、図3の直方体の体積は(②) m^3 です。次に2つの直方体の表面積を考えると、図2の直方体の表面積は(③) m^2 、図3の直方体の表面積は(④) m^2 となります。

ここで表面積の値を体積の値で割って、体積あたりの表面積の大きさを求めてみます。すると、図2の直方体は 1 m^3 あたり(⑤) m^2 、図3の直方体は 1 m^3 あたり(⑥) m^2 となります。この計算から、からだが大きくなればなるほど、体積あたりの表面積は(⑦) なることがわかります。そのため、近いなかまの種を比べると、寒い地域に住む種類ほど、からだは(⑧) なる傾向があります。一方で、例えば、本州に生息する最大の甲虫であるカブトムシの体長は 30~54 mm ですが、中南米の熱帯地域に住む世界最大級のヘラクレスオオカブトは 60~170 mm にもなります。このように、㊦ハ虫類や昆虫などのからだの大きさは、ホ乳類とは異なる傾向が多く見られます。

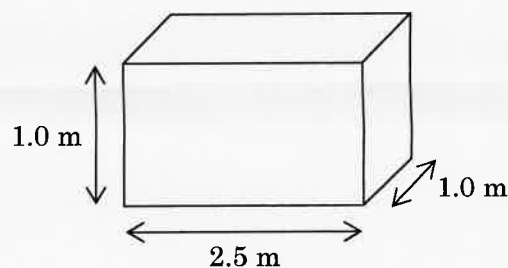


図2

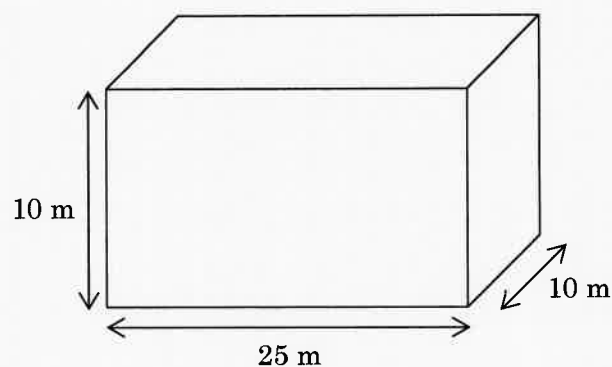


図3

- (1) 下線部㊦について、次のア～オのうち誤りがあるものを2つ選び、記号で答えよ。
- ア. 生物の「食べる・食べられる」の関係を食物れんさという。
- イ. ヒトのだ液にはデンプンを分解するはたらきがある。
- ウ. 食べものは、ヒトの口、胃、肝臓、小腸、大腸を順に通過する間に細かく分解され吸収されていく。
- エ. ヒトの肝臓には、養分をたくわえるはたらきもある。
- オ. ヒトがひじをまげるときは、うでにある筋肉がすべてちぢむ。
- (2) 文章中の空らん(①)～(⑧)に当てはまる数値、語句を書きなさい。

(3の問題は次のページへ続きます)

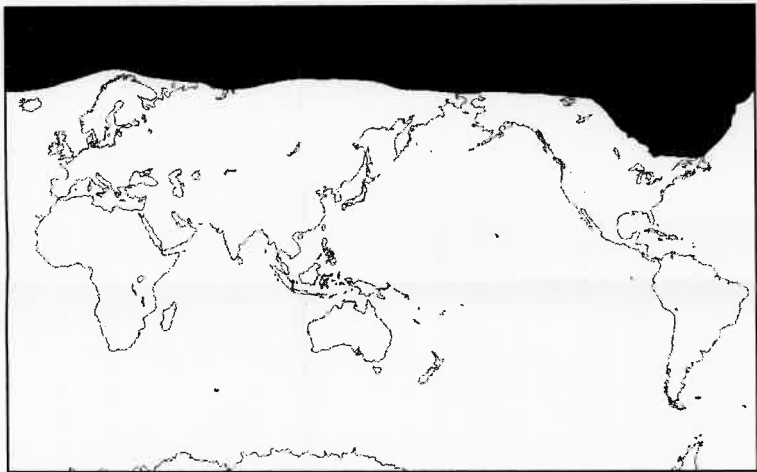
理 科 (その 4)

- (3) 次の表 4 は、ある哺乳類 A～D の体長と体重を示したものです。ただし、A～D はたがいに近い種類の動物であり、からだのちがいは大きさだけで、形にはそれほど大きな差はないものとします。
- (a) 文章の内容から考えて、動物 A～D がすむ地域として適切なものを、下のア～エからそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。なお、黒ぬりになっている部分が、その動物がすむ地域を示します。
- (b) なぜ(a)のように考えられるのか、根拠を説明しなさい。

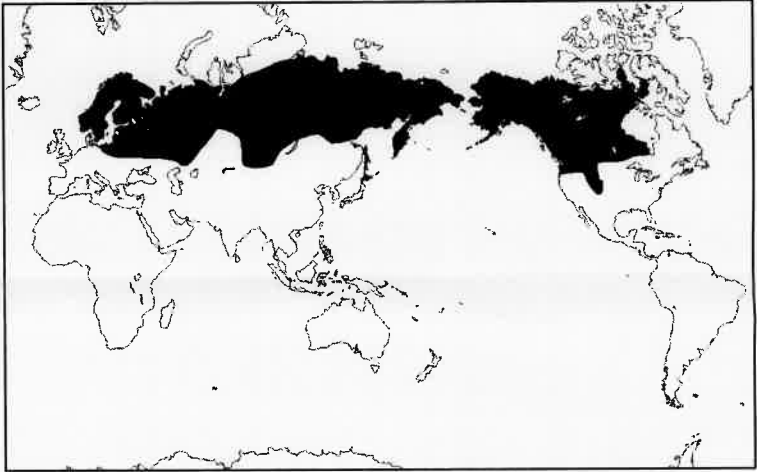
表 4

	A	B	C	D
体長 (cm)	110～140	140～170	200～280	250～300
体重 (kg)	27～65	50～120	120～205 (メス)	350～650
備考	メスは 20% 小さい	メスは体重 42～70 kg	オスは 20～80% 重い	メスは 175～300 kg

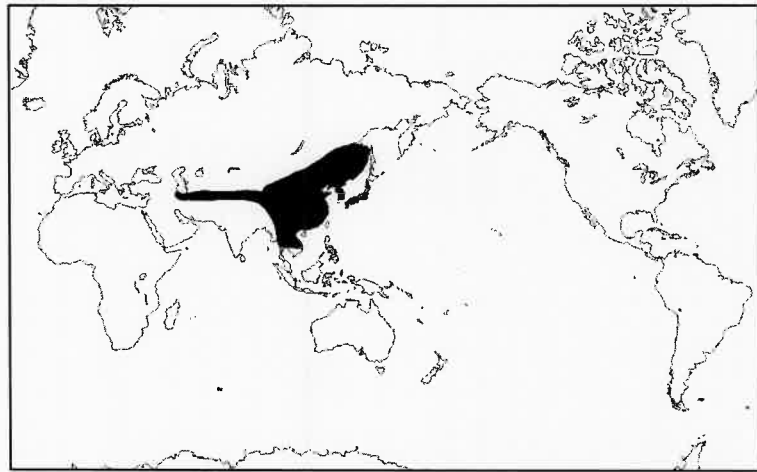
ア



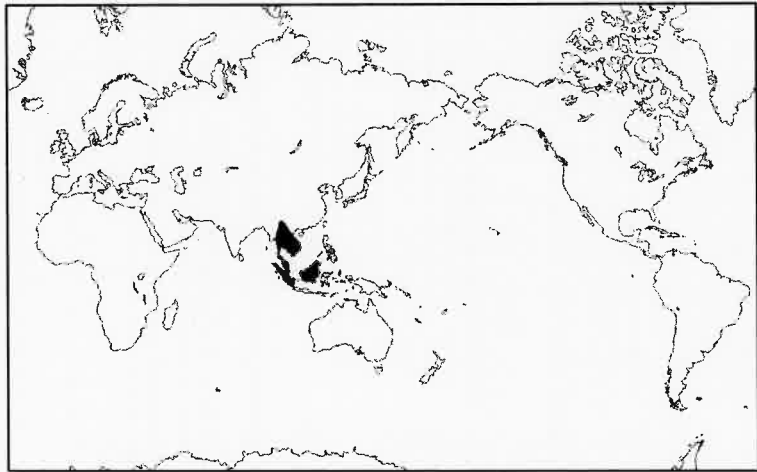
イ



ウ



エ



- (4) 下線部 (エ) について、どうしてハ虫類や昆虫類では哺乳類と異なる傾向がみられるのでしょうか。ハ虫類や昆虫類と哺乳類とのちがいに注目し、その理由を説明しなさい。

4 ふり子を使った**実験 1**と**実験 2**に関する文章を読み、以下の問いに答えなさい。

【実験 1】

軽くてじょうぶな糸に 20 g のおもりを 1 つつるして右の図 4 のようなふり子をつくり、おもりを運動させました。ふり子の長さとおもりの 1 往復にかかる時間との関係調べるために、ストップウォッチを使って 10 往復にかかる時間を計りました。実験の結果と、実験から分かったことは次の通りです。ただし、この実験においておもりがふれる角度は全て等しいものとします。

【結果】

ふり子の長さ (cm)	25	50	100	200	(①)
10 往復にかかる時間 (秒)	10.0	14.1	20.0	(②)	30.0

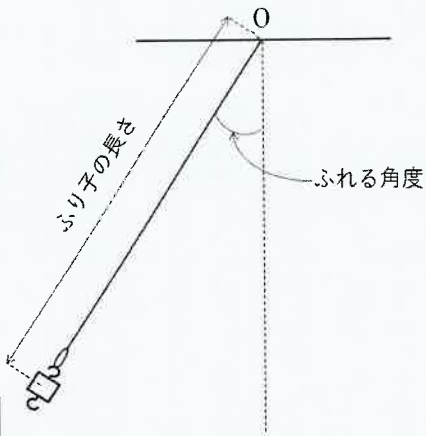


図 4

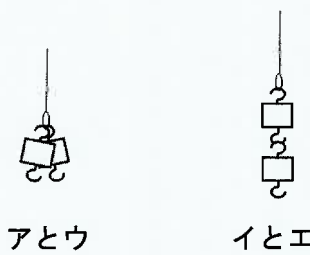
【分かったこと】

(ふり子の長さ) と (10 往復にかかる時間) × (10 往復にかかる時間) には比例関係がある。

- (1) 【実験 1】の下線部で、ふり子の 1 往復にかかる時間を調べるために、1 往復ではなく 10 往復にかかる時間を計る理由を説明しなさい。
- (2) 【結果】の空らん (①) と (②) に当てはまる数値を答えなさい。
- (3) 【実験 1】と同じ装置を使い、糸の長さはそのままにして、おもりの重さや個数、つるし方を変えました。このふり子を運動させたとき、往復にかかる時間が【実験 1】の結果と変わらないものはどれですか。次のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。ただし、10 g のおもりと 20 g のおもりの形や大きさは同じものとし、どのようにおもりをつるしたのかは、下の(つるし方の図)を参考にすること。

ア. 10 g のおもりを 2 つ糸につるす
ウ. 20 g のおもりを 2 つ糸につるす

イ. 10 g のおもりを 2 つ縦につるす
エ. 20 g のおもりを 2 つ縦につるす



(つるし方の図)

(4の問題は次のページへ続きます)

【実験2】

右の図5のように、ふり子の長さを 100 cm にして支点 O の 75 cm 真下の位置にくぎをさし、ふり子を運動させました。はじめのおもりの高さは、くぎの高さよりも低いものとします。

(4) この運動を撮影したストロボ写真として最も適切なものはどれですか。

次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

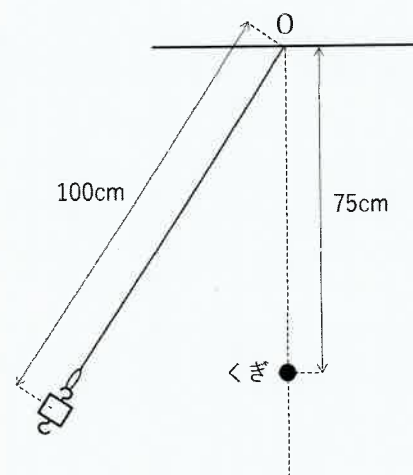
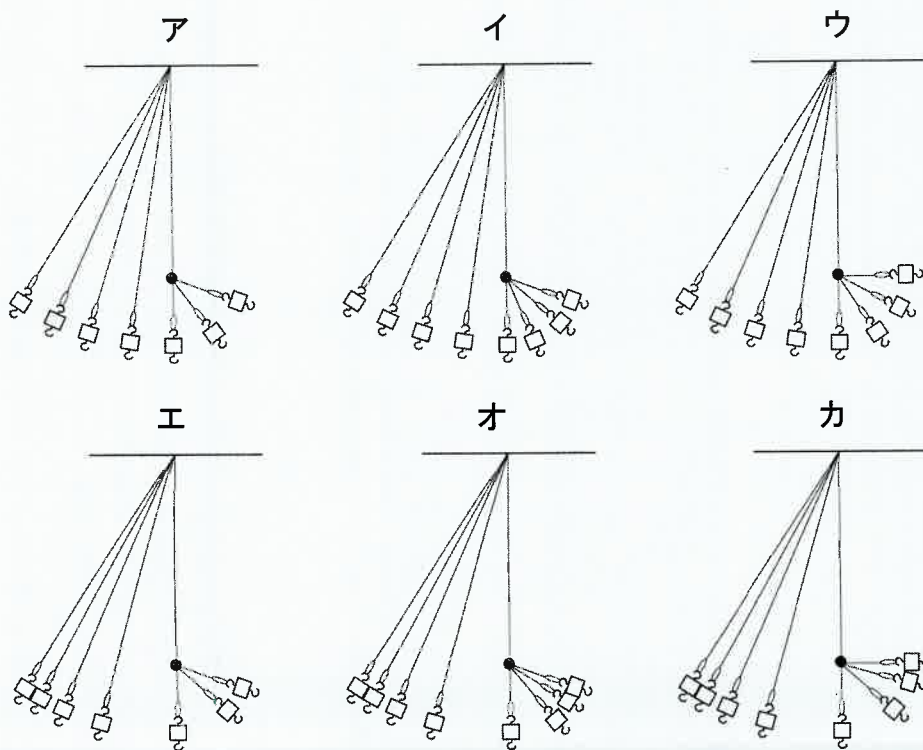


図5



(5) 1 往復にかかる時間は何秒ですか。計算式も書きなさい。

(6) 10 往復にかかる時間を計ろうとしてストップウォッチで計測したところ、くぎがとちゅうで外れてしまったため 16.5 秒かかりました。くぎが外れたのはふり子がくぎの真下を何回通過した後ですか。計算式も書きなさい。

氏名

1

(1)	(2) 種類	(3)
(4) 雲の[]や[]		(5)
(6)	(7)	(8)
(9)		
(10)	1 つ目	
	2 つ目	

2

(1)	①	②	(2)	
(3)				
(4) 濃度が低すぎるとウイルスをこわす効果が[]く、濃度が 高すぎるとエタノールがはやく[]してしまうから。				
(5) (a) 計算式			(b) 計算式	
答			答	
g			g	

(2021 年度)

受験番号

氏名

理 科 解 答 用 紙 (その2)

3

(1) ()と()							
(2)	①			②		③	
	④			⑤		⑥	
	⑦			⑧			
(3)	(a)	A	B	C	D		
	(b)						
(4)							

4

(1)						
(2)	①			②		
(3)				(4)		
(5)計算式				(6)計算式		
答 秒				答 回通過した後		