

# 2019 年度 入学試験問題

## 理 科

### (第 2 回)

[注意]

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入し、QRコードシールをはりなさい。
3. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
4. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
5. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

血管は、毛細血管まですべてつなぎ合わせれば全長6000キロメートルにも達する。6000キロメートルといえば、地球の半径に近い距離だ。

血液は、( ア ) を全身の細胞に渡し、細胞から ( イ ) を受け取る。また血液中の免疫細胞は侵入してくる病原体と戦ってくれる。直径100分の1ミリメートルほどしかない毛細血管は、骨の内部も含めて全身くまなく行き渡っている。血管がないのは、軟骨と眼の水晶体、結膜ぐらいのものだ。

血管のほかにリンパ管も全身にはりめぐらされている。リンパ管を流れるリンパ液は薄い黄色の液体だが、実体は血液から ( ウ ) などを除いた液体成分と同じと考えていい。毛細血管から組織へとしみだした血液の液体成分がリンパ管に入ると、リンパ液とよばれるのである。リンパ液には血液と同じく、病原体と戦う免疫細胞が含まれている。

出典：別冊Newton 驚きの「しくみ」と「はたらき」 人体新書 ILLUSTRATED

問1 文章にある空らん ( ア )、( イ ) にあてはまるものの組み合わせとして適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- | ( ア )       | ( イ )     |
|-------------|-----------|
| 1 二酸化炭素と栄養  | 酸素と老廃物    |
| 2 二酸化炭素と老廃物 | 酸素と栄養     |
| 3 酸素と栄養     | 二酸化炭素と老廃物 |
| 4 酸素と老廃物    | 二酸化炭素と栄養  |

問2 文章にある空らん ( ウ ) にあてはまる語を漢字で一つ答えなさい。

問3 図は、正面からみたヒトの血液循環を模式的に示したものです。以下の問いに答えなさい。

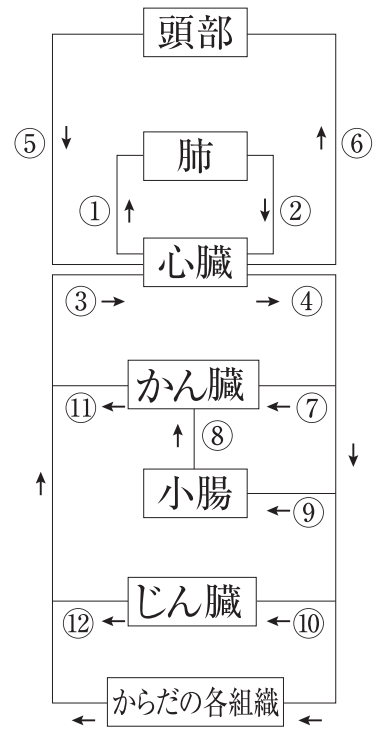
(1) 図の①～⑤のうち、動脈血が流れる血管を二つ選び、番号で答えなさい。

(2) 長時間何も食べていないとき、栄養が最も多く含まれる血管を①～⑫から一つ選び、番号で答えなさい。

(3) 老廃物が最も少ない血管を①～⑫から一つ選び、番号で答えなさい。

(4) 血液は③から心臓に入り④からでます。血液が心臓を通過する組み合わせとして適当なものを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 左心室 → 左心房<sup>ぼう</sup> → 肺 → 右心室 → 右心房
- 2 左心房 → 左心室 → 肺 → 右心房 → 右心室
- 3 左心室 → 右心室 → 肺 → 左心房 → 右心房
- 4 右心室 → 右心房 → 肺 → 左心室 → 左心房
- 5 右心房 → 右心室 → 肺 → 左心房 → 左心室
- 6 右心房 → 左心房 → 肺 → 右心室 → 左心室



問4 体重39 kilogramsのヒトの全ての血液は、1日で心臓からからだ全体を何回めぐりますか。なお、心臓は1分間に60回からだ全体に血液を出し、1回に出す量は65ミリリットルです。また、ヒトのからだ全体にある血液の重さは体重の13分の1とし、血液1キログラムは血液1リットルにあたるものとします。

2 2018年の夏は、梅雨明けが例年より早く、日本列島の各地で暑い日が続きました。次の表は、2018年7月の東京で観測された最高気温と最低気温を示しています。表をよく見ると観測された最高気温が30℃以上の日が26日ありました。26日のうち5日は35℃以上になりました。

また、昨年ひの7月と8月は例年より多くの台風が発生して、その中のいくつかは日本に上陸して多くの被害をもたらしました。

2018年7月	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	15日
最高気温 [℃]	32.0	33.5	32.7	31.2	28.7	25.0	29.6	32.2	31.6	32.8	34.2	30.0	33.8	35.4	34.5
最低気温 [℃]	25.4	24.0	25.6	25.5	24.8	19.1	19.3	24.5	24.2	25.4	25.2	23.1	25.5	26.2	26.3

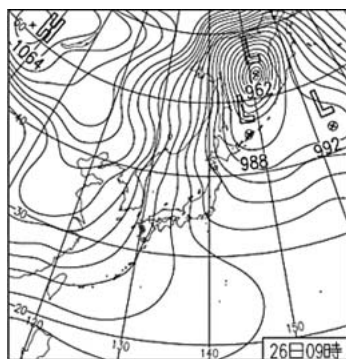
2018年7月	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日
最高気温 [℃]	34.4	34.8	35.3	34.8	34.2	34.9	35.6	39.0	35.3	32.2	30.7	28.5	28.0	32.3	31.9	33.8
最低気温 [℃]	26.3	26.9	26.7	26.6	27.0	26.9	26.6	28.5	26.3	25.7	24.3	23.5	20.1	25.4	25.0	24.4

気象庁ホームページより 東京観測所の記録 (<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>)

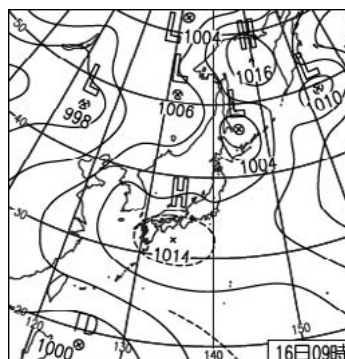
問1 一日のうちの最高気温が30℃以上になった日、35℃以上になった日のことをそれぞれ何と呼びますか。

問2 次の4つの図は日本付近に見られる典型的な天気図を示しています。梅雨明けの夏の天気図を1～4から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、図中のHは高気圧、Lは低気圧、TDは熱帯低気圧を示しています。

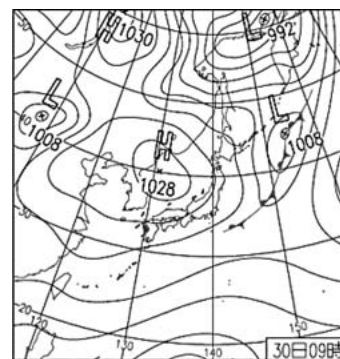
1



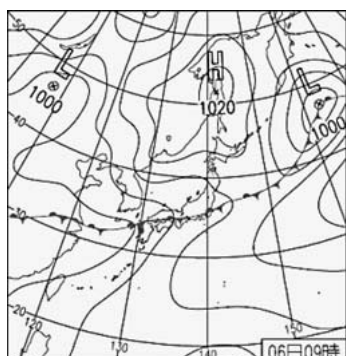
2



3



4



気象庁ホームページより 過去の天気図 (<https://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html>)

問3 夏の季節風をもたらす高気圧をつくる気団は何ですか。次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 オホーツク海気団                      2 シベリア気団                      3 小笠原<sup>おがさわら</sup>気団  
 4 長<sup>ちようこう</sup>江<sup>ようすこう</sup>気団 (揚子江気団)

問4 台風について述べた次の文ア～ウの○×の組み合わせ（それぞれの文が正しければ○、間違<sup>ちが</sup>っていれば×）として最も適当なものを下の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

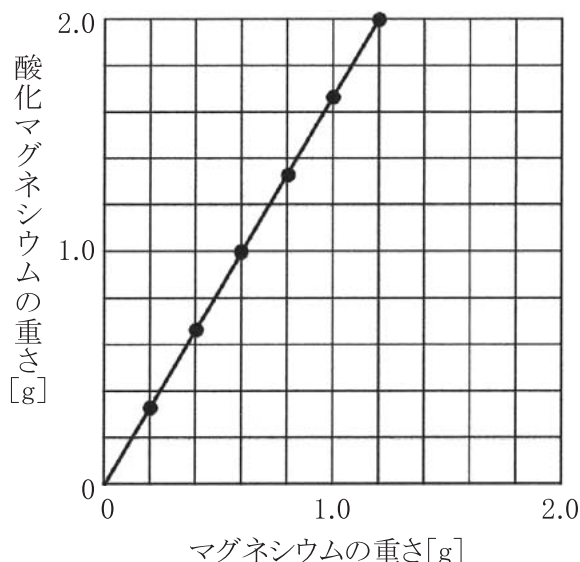
- ア 台風は、温帯低気圧が発達したものである。  
 イ 台風は、海面からの水蒸気の供給を受けて発達する。  
 ウ 台風は、一般<sup>いっぱん</sup>的には日本のはるか西方で発生し、東に進んで日本に接近する。

	ア	イ	ウ
1	○	○	○
2	○	○	×
3	○	×	○
4	○	×	×
5	×	○	○
6	×	○	×
7	×	×	○
8	×	×	×

問5 台風による被害の中の一つに高潮があります。高潮による被害が発生する原因の一つとして台風の気圧と潮の干満が関係することが知られています。台風の気圧と潮の干満についての文として最も適当なものを1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 台風の中心付近の気圧が低いことと満潮が重なるときに高潮が発生しやすくなる。  
 2 台風の中心付近の気圧が低いことと干潮が重なるときに高潮が発生しやすくなる。  
 3 台風の中心付近の気圧が高いことと満潮が重なるときに高潮が発生しやすくなる。  
 4 台風の中心付近の気圧が高いことと干潮が重なるときに高潮が発生しやすくなる。

- 3 自然界には様々な法則が存在します。そのひとつに、フランスの化学者、ジョセフ・プルーストが発表した法則があります。たとえば、金属の銅4gを加熱して完全に酸素と反応させるとき、酸素は1g反応します。この法則は、銅の重さ：酸素の重さ＝4：1で完全に反応するというように、反応する重さの割合は一定になるというものです。



問1 上の図は、金属のマグネシウムの重さと、銅と同じようにマグネシウムを加熱して完全に酸素と反応させたときに生成された酸化マグネシウムの重さをグラフに表したものです。

(1) このグラフから、マグネシウムの重さと酸化マグネシウムの重さはどのような関係だと言えますか。漢字で答えなさい。

(2) グラフから、反応するマグネシウムと酸素の重さの比を最も簡単な整数比で答えなさい。

問2 鉄の粉末2.8gと硫黄いおうの粉末1.6gを試験管の中で混ぜて加熱すると、反応して硫化鉄りゅうかてつという物質に変化します。このとき、鉄と硫黄はどちらも余らずに完全に反応しました。

(1) 鉄と硫黄の重さの比を最も簡単な整数比で答えなさい。

(2) 次の文章の ( A ) ～ ( C ) に適する数字または語句をそれぞれ答えなさい。

鉄5.6gと硫黄2.8gを同じように加熱すると、硫化鉄が ( A ) gできて、( B ) が ( C ) g余る。

問3 鉄は酸素と7:3の割合で反応します。では、銅、マグネシウム、鉄を同じ重さの酸素とそれぞれ完全に反応させたときに、左から反応する重さの大きい順に並べたものとして最も適当なものを次の1~6から一つ選び、番号で答えなさい。

- |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| 1 銅、マグネシウム、鉄 | 2 銅、鉄、マグネシウム | 3 マグネシウム、銅、鉄 |
| 4 マグネシウム、鉄、銅 | 5 鉄、銅、マグネシウム | 6 鉄、マグネシウム、銅 |

4 おんさはたたくことで、ある一定の高さの音を出すことができます。いま、それぞれ異なる高さの音が出るおんさAとおんさBがあります。このおんさをたたき、それぞれの音の波形を調べました。図1はおんさAをたたいたときの波形の様子を表しています。波形の一番高いところを山といい、山と山の間かくを波長といいます。また、<sup>しん</sup>振動する幅を<sup>しんぶく</sup>振幅といいます。以下の問いに答えなさい。

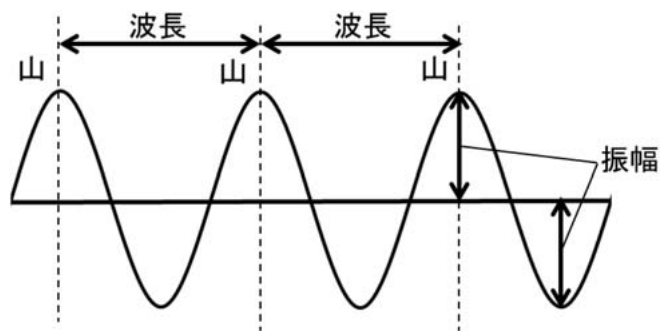
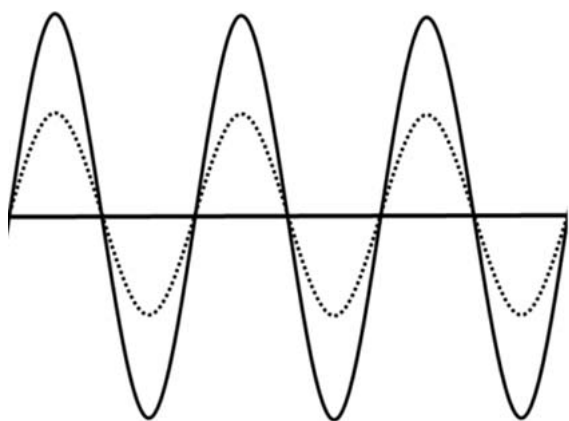


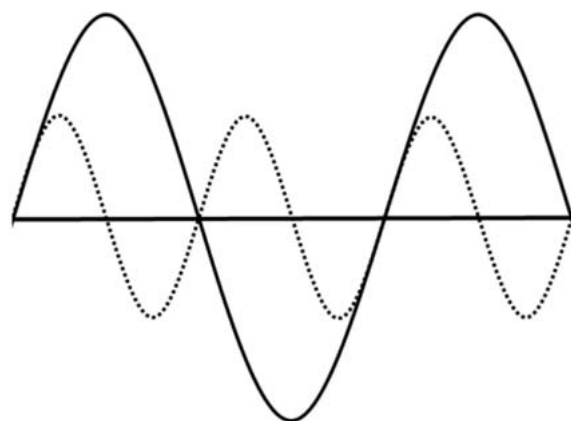
図1

問1 おんさAを図1のときよりも強くたたいたときの音の波形（実線）として、最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、<sup>せんたくし</sup>選択枝中の点線は図1の波形を表しています。

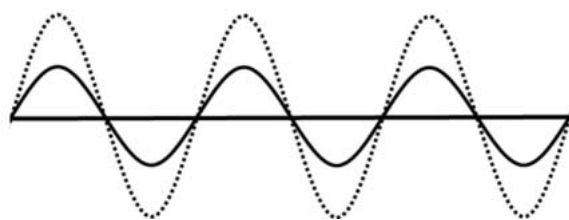
1



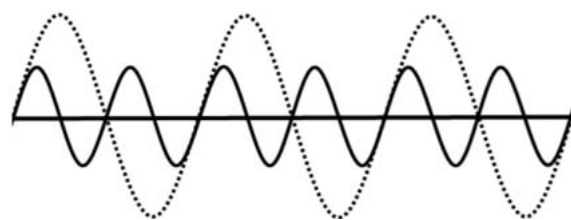
2



3



4



問2 おんさBをたたいたところ、おんさAよりも高い音が聞こえました。このときの音の波形（実線）として、最も適当なものを問1の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、選択枝中の点線は図1の波形を表しています。



音の速さについて以下の問いに答えなさい。

問3 音の速さは伝わる物によって異なります。空気、油、ガラスの3つを伝わる音の速さが速い順にならべたものとして最も適当なものを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 空気→油→ガラス      2 空気→ガラス→油      3 油→空気→ガラス  
4 油→ガラス→空気      5 ガラス→空気→油      6 ガラス→油→空気

空気中を伝わる音の速さ（秒速 [m]）は気温 [°C] によって異なり以下の式が成り立ちます。

$$\text{音の速さ} = 331 + 0.6 \times \text{気温}$$

問4 図2のように壁に向かって秒速10mで進む船が汽笛を鳴らしたところ、16秒後に壁に反射して返ってきた音を船で聞きました。汽笛を鳴らしたときの船と壁の距離は何mですか。ただし、気温は15°Cとします。

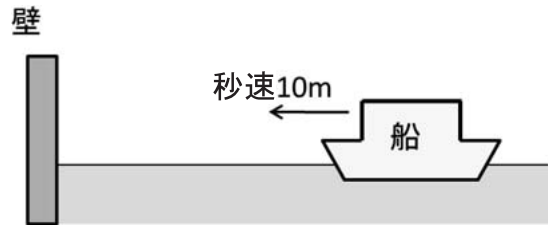


図2

水中に伝わる音を用いて水中の魚の群れや水底の深さなどを測定する装置をソナーといいます。ソナーは船や潜水艦に備えられています。海水中の音の速さは常に一定で秒速1500mとします。

問5 (1) 図3のように海水中で静止している潜水艦が壁に向かって音を出したところ、151秒後に音は潜水艦に返ってきました。潜水艦の静止している位置から壁までの距離は何mですか。



図3

(2) (1)の位置から壁に向かって音を出し、壁に向かって一定の速さで潜水艦を進行させたところ、150秒後に潜水艦に音が返ってきました。この潜水艦が壁に到達するのは音を出してから何秒後ですか。

(問題は前のページで終わり)



