

平成30年度 **科学と人間生活** (50分)**注 意 事 項**

- 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ない。
- 2 この問題冊子は16ページである。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
- 3 試験開始の合図前に、監督者の指示に従って、解答用紙の該当欄に以下の内容をそれぞれ正しく記入し、マークすること。
 - ・①氏名欄
氏名を記入すること。
 - ・②受験番号、③生年月日、④受験地欄
受験番号、生年月日を記入し、さらにマーク欄に受験番号(数字)、生年月日(年号・数字)、受験地をマークすること。
- 4 受験番号、生年月日、受験地が正しくマークされていない場合は、採点できないことがある。
- 5 解答は、解答用紙の解答欄にマークすること。例えば、

10

と表示のある解答番号に対して②と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の②にマークすること。

(例)

解答 番号	解 答 欄			
10	①	②	③	④

- 6 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけない。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってよい。

注意事項は裏表紙に続きます。この問題冊子を裏返して必ず読むこと。

ただし、問題冊子を開かないこと。

科学と人間生活

(解答番号 ~)

【選択問題】 (・ のどちらか1題を選び解答する)

光の性質とその利用について、問1～問5に答えよ。

問1 光の反射が関係している現象として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① シャボン玉の表面が見る角度によって色付いて見える。
- ② カーブミラーによって見える範囲が広がる。
- ③ 雨上がりの空に虹が見える。
- ④ 凸レンズを通った光が1点に集まる。

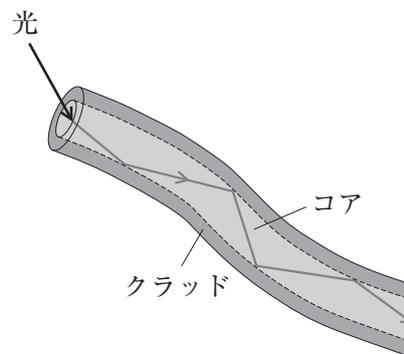
問2 真空中を進む光の速さは、およそ30万 km/s (3.0×10^8 m/s)である。屈折率が1.5のガラスの中を進むときの光の速さは、およそ20万 km/s になることが分かっている。屈折率が1.33の水の中を進む光の速さとして最も正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 40万 km/s
- ② 30万 km/s
- ③ 23万 km/s
- ④ 15万 km/s

問 3 図のような光ファイバーによる光の進み方について説明した次の文中の **A** ~ **C** に入る語句の組合せとして適切なものを、下の①~④のうちから一つ選べ。

解答番号は **3**。

光ファイバーは2種類のガラスなどの透明な材質によってできている。中心部(コア)は屈折率が **A** , その外側の部分(クラッド)は屈折率が **B** になっている。そのため、図のように光ファイバーのコア的一端から入射した光は、コアとクラッドとの境界面で **C** を繰り返して他端まで進む。



図

	A	B	C
①	大きく	小さく	屈折
②	大きく	小さく	全反射
③	小さく	大きく	屈折
④	小さく	大きく	全反射

問 4 光のスペクトルに関する記述として誤っているものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

解答番号は **4**。

- ① 光の波長によって屈折率が異なるので、光は分散されスペクトルが現れる。
- ② 白熱灯から出る光が分散されると、連続したスペクトルが現れる。
- ③ 赤色の単色光をプリズムに通すと、明暗の縞模様しまもようのスペクトルが現れる。
- ④ ナトリウム灯の光が分散されると、特定の場所に線状のスペクトルが現れる。

問 5 電磁波に関する記述として適切なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

解答番号は **5**。

- ① 電波は、空間を光の速さで伝わり、波長が1 km を超えるものもある。
- ② 赤外線は、可視光線より波長が短く、殺菌作用がある。
- ③ 紫外線は、温度が低い物体ほど多く放射され、物体の表面温度の測定に用いられている。
- ④ X線やγ(ガンマ)線は、物体表面で反射されやすく、非破壊検査などに用いられている。

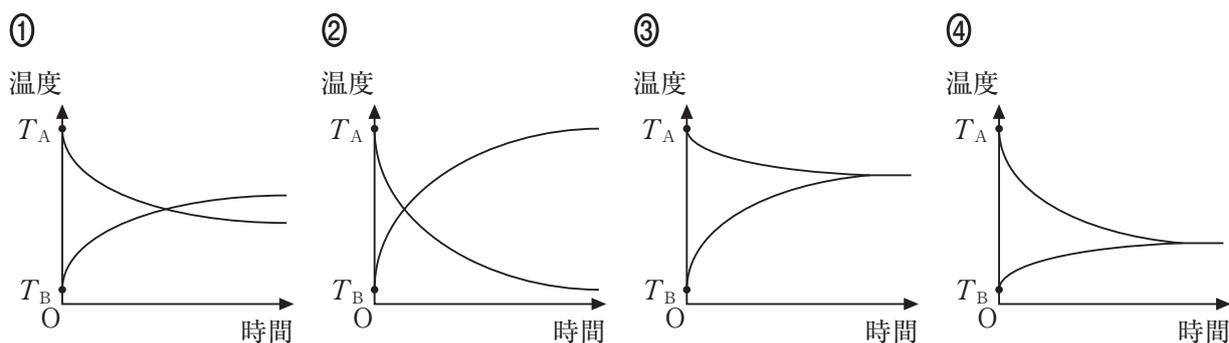
【選択問題】 (1 · 2 のどちらか1題を選び解答する)

2 熱に関する現象や実験について、問1～問5に答えよ。

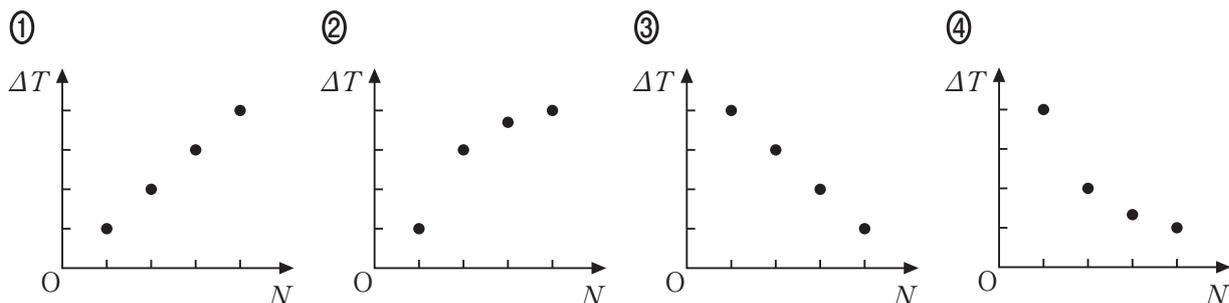
問1 水を冷却すると凝固し、加熱すると沸騰する。1気圧(約1013 hPa)のもとで水が凝固、沸騰するときの温度をもとに定められ、熱運動の大きさを表す目安となるものとして適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 1。

- ① セ氏(セルシウス)温度
- ② カ氏(華氏)温度
- ③ 絶対温度
- ④ 凝結温度

問2 高温(T_A [°C])で比熱(比熱容量)が大きい物質Aと、低温(T_B [°C])で比熱が小さい物質Bがある。質量が等しいAとBを接触させた場合の、温度の時間変化を表すグラフとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 2。



問3 同じ質量の鉄球を複数個用意し、一定の熱量を加熱器から与えて鉄球を温める。同じ条件のもとで、温める鉄球の個数のみを変えて、加熱前からの鉄球の温度変化を測定した。横軸に温めた鉄球の個数 N を、縦軸に鉄球の温度変化 ΔT を表すグラフとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、加熱器から加えた熱量は全て鉄球のみに与えられたものとする。解答番号は 3。



問 4 熱効率が 20 % (0.2)であるエンジンから排出された熱量は Q であった。このときに得られた仕事として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

① $\frac{1}{5} Q$

② $\frac{1}{4} Q$

③ $\frac{4}{5} Q$

④ $\frac{3}{4} Q$

問 5 不可逆変化を説明する例として適切でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

① 温度が下がって、やがて室温と同じになる、湯飲みに入れたお茶

② とけて水に変わる、暖かい部屋に置かれた氷

③ 摩擦のある斜面を滑り下りてくる、斜面上に置かれた荷物

④ 静かに放すと、再び同じ高さに戻ってくる、振り子の小球

【選択問題】 (・ のどちらか1題を選び解答する)

食品の栄養素としてあげられる重要なものは、炭水化物(糖類)、タンパク質、脂質(油脂)である。これらの物質について、問1～問5に答えよ。

問1 タンパク質を多く含む食品の組合せとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① バター、マーガリン、オリーブオイル
- ② イチゴ、ハウレンソウ、レモン
- ③ サツマイモ、ゴボウ、パン
- ④ 豆腐、豚肉、卵

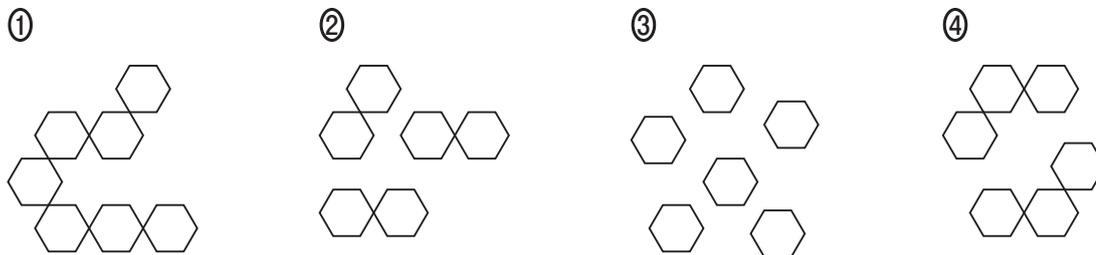
問2 タンパク質の構造や性質に関する記述として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① アミノ酸が多数つながった高分子化合物である。
- ② 分解されてモノグリセリドと脂肪酸になる。
- ③ 胃や腸で分解され、グリコーゲンとして貯蔵される。
- ④ 物理的性質や化学的性質は、熱や酸により影響を受けない。

問3 脂質(油脂)を体内で分解する酵素であるリパーゼに関する記述として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 主に口の中ではたらき、脂質だけでなくタンパク質も分解する。
- ② 胃の中のような強い酸性の条件の下でよくはたらく。
- ③ 主にすい液の中に含まれている。
- ④ この酵素により分解されて生じた物質は、吸収されずに体外へ排出される。

問 4 単糖類の構造を  で表した場合、炭水化物(糖類)であるデンプンを消化する過程で生成されるマルトースの構造を表す模式図として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 9。



問 5 炭水化物(糖類)、タンパク質、脂質(油脂)の中に共通して含まれる原子の組合せとして適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 10。

- ① 炭素, 窒素, 硫黄
- ② 水素, 窒素, 酸素
- ③ 水素, 炭素, 酸素
- ④ 水素, 窒素, 硫黄

【選択問題】 (・ のどちらか1題を選び解答する)

金属について、問1～問5に答えよ。

問1 金属の性質に関する記述として適切でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 薄く広げたり細長く伸ばしたりすることができる。
- ② 表面には特有の金属光沢がある。
- ③ 陰イオンが自由に動き回るために電気をよく伝える。
- ④ 空気中の酸素によってさびる金属が多い。

問2 次のア～ウは金属の性質とその用途について述べたものである。ア～ウに当てはまる金属の組合せとして適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

ア やわらかくて加工しやすく軽いため、鉄道車両やサッシ(窓枠)に用いられている。

イ 強度が高く安価であるため、建築の骨組みや日用品にまで幅広く利用されている。

ウ 赤みを帯びた色をもち、電気伝導性が高いので電線として用いられている。

	ア	イ	ウ
①	鉄	アルミニウム	銅
②	アルミニウム	鉄	銅
③	銅	アルミニウム	鉄
④	アルミニウム	銅	鉄

問3 鉱石から目的の金属を取り出すことを製錬^{せいれん}という。鉄の製錬方法に関する記述として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 溶鉱炉からは、炭素を含んだ銑鉄^{せんてつ}が得られる。
- ② 高純度の鉄を得るために、銑鉄をさらに電気分解する。
- ③ 銑鉄から炭素を完全に^こ取り除くと、丈夫な鋼(スチール)となる。
- ④ 溶鉱炉には、鉄鉱石のほかにボーキサイトと石灰石を入れる。

問 4 金属をとがして他の金属などを混ぜ合わせたものを合金という。もとの金属にはない優れた性質をもつ合金は身近に利用されている。合金の例として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① ジュラルミン
- ② ステンレス鋼
- ③ 青銅(ブロンズ)
- ④ アルマイト

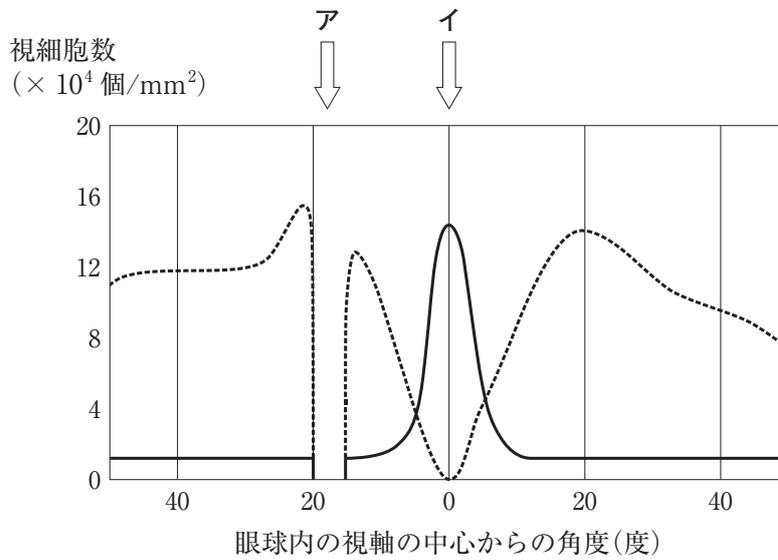
問 5 五円硬貨として利用されている黄銅(しんちゅう)は銅を含んだ合金である。黄銅に含まれる銅以外の金属として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① アルミニウム
- ② スズ
- ③ 亜鉛
- ④ 鉄

【選択問題】 (5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する)

5 次の文はヒトの視覚と光の関係について説明している。図は2種類の視細胞の分布を実線と破線で表しており、眼の水平断面を上(頭上)から見たときの、眼球内の視軸の中心からの角度と、視細胞数を示したグラフである。問1～問5に答えよ。

ヒトの眼は、直径約 A cm の球体をしており、外界からの刺激を受け取る B である。また、外界から来た光はまず C を通過し、 D で屈折され、 E 上に到達し像を結ぶ。



図

問1 文中の A , B に入る数値と語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 11 。

	A	B
①	2	感覚器官
②	2	運動器官
③	5	感覚器官
④	5	運動器官

問 2 文中の **C** ～ **E** に入る語句の組合せとして適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **12**。

	C	D	E
①	角 膜	ガラス体	網 膜
②	網 膜	ガラス体	角 膜
③	角 膜	水晶体	網 膜
④	網 膜	水晶体	角 膜

問 3 図の破線の示す視細胞のはたらきと名称の組合せとして適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **13**。

- ① 色を区別できる、すいたい錐体細胞
- ② 色を区別できる、かんたい桿体細胞
- ③ 明暗の区別ができる、錐体細胞
- ④ 明暗の区別ができる、桿体細胞

問 4 黄斑の位置は図のア、イのどちらか。また、この図は左右どちらの眼球のものか。その組合せとして適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **14**。

	黄斑の位置	眼 球
①	ア	左
②	ア	右
③	イ	左
④	イ	右

問 5 盲斑における視細胞の分布を表した記述として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **15**。

- ① 桿体細胞がなく、錐体細胞がある。
- ② 錐体細胞がなく、桿体細胞がある。
- ③ 桿体細胞と錐体細胞がある。
- ④ 桿体細胞と錐体細胞がない。

【選択問題】 (5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する)

6 微生物とその利用について、問1～問5に答えよ。

問1 19世紀に行われたフランスのパスツールの研究として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 11。

- ① 細菌と異なるウイルスの存在を確認した。
- ② 自作の顕微鏡を使い、さまざまな微生物を発見した。
- ③ 実験を行い、微生物の自然発生説を否定した。
- ④ ^{たんそ}炭疽菌という病原性微生物の存在を明らかにした。

問2 微生物とウイルスを、大きさの順に並べた組合せとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 12。

		大きさ		
		小		大
①	大腸菌	酵 母	インフルエンザ ウイルス	
②	酵 母	インフルエンザ ウイルス	大腸菌	
③	インフルエンザ ウイルス	酵 母	大腸菌	
④	インフルエンザ ウイルス	大腸菌	酵 母	

問3 原核細胞からなる微生物として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 13。

- ① 酵 母
- ② アメーバ
- ③ 乳酸菌
- ④ ゾウリムシ

問 4 コウジカビ，酵母，乳酸菌のすべてを利用して製造される発酵食品として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① みそ
- ② 漬け物
- ③ チーズ
- ④ かつお節

問 5 食品の保存に関する説明として適切でないものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 脱酸素剤を利用した食品は，生存に酸素を必要とする微生物の増殖を抑制している。
- ② 砂糖漬けや塩漬けなどの脱水された食品は，微生物のはたらきがおさえられている。
- ③ 冷蔵庫や冷凍庫で低温に保管した食品は，微生物のはたらきが進みやすい。
- ④ 真空パックや缶詰などの食品は，微生物の増殖や侵入を防ぐことができる。

【選択問題】 (・ のどちらか1題を選び解答する)

太陽系を構成する天体について、問1～問5に答えよ。

問1 太陽系を構成する天体の説明として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 太陽の質量は太陽系全質量の約50%を占めている。
- ② 太陽系には現在8個の惑星がある。
- ③ 太陽系のすべての惑星は複数の衛星をもつ。
- ④ 木星と土星の間には多くの彗星すいせいがある。

問2 次の文は太陽系の惑星に関するものである。文中の ～ に入る語句の組合せとして適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

太陽系の惑星は、その特徴の違いから地球型惑星と木星型惑星に分けることができる。

型惑星は 型惑星に比べ、半径や質量は小さいが平均密度は大きい。また、
 型惑星の大気たいきの主な成分は水素やヘリウムである。

	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="C"/>
①	木星	地球	地球
②	地球	木星	木星
③	地球	木星	地球
④	木星	地球	木星

問3 金星の表面温度は450℃以上と高いが、その原因は太陽に近いことと、大気に含まれるある気体の温室効果による。その気体として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① アンモニア
- ② 窒素
- ③ 酸素
- ④ 二酸化炭素

問 4 土星の特徴として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 19。

- ① 表面には大赤斑と呼ばれる数万 km にも及ぶ巨大な渦が観察できる。
- ② 太陽から最も遠い惑星で、表面温度は約 -215°C と非常に低い。
- ③ 望遠鏡で観察できる環があり、表面には特徴的な縞模様しまが見られる。
- ④ 地球の 4 倍程度の大きさで、自転軸が公転面に対して大きく傾いている。

問 5 太陽や惑星以外で太陽系を構成している天体として適切でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 20。

- ① 星 雲
- ② 小惑星
- ③ 衛 星
- ④ 彗 星すい せい

【選択問題】 (**7** ・ **8** のどちらか1題を選び解答する)

8 日本の河川に沿って見られる地形や現象について、問1～問5に答えよ。



写真1



写真2

問1 写真1は「V字谷」と呼ばれ、河川の上流域で見られる地形である。この地形のつくられ方の説明として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **16**。

- ① 主に谷をつくる両側の斜面が、地盤の変動によって傾くことでつくられる。
- ② 主に谷底に礫や砂が堆積することによってつくられる。
- ③ 主に谷底を流れる河川の流水が、川底を削ることによってつくられる。
- ④ 主に風が谷間を吹き抜けることによってつくられる。

問2 写真2は河川の中流域でよく見られる地形である。この地形の名称として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **17**。

- ① 扇状地
- ② 氾濫原はんらんげん
- ③ 河岸段丘
- ④ カルデラ

問3 写真2の地形の特徴の説明として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **18**。

- ① 主に大きな礫からできている、ゆるやかで水はけの悪い斜面
- ② 主に砂や礫からできている、ゆるやかで水はけの良い斜面
- ③ 主に泥からできている、ゆるやかで水はけの良い斜面
- ④ 礫・砂・泥など、いろいろな大きさの粒子が混ざっている、水はけの悪い平坦面

問 4 河川の流水のはたらきについて説明した次の文中の **A** ~ **C** に入る語句の組合せとして正しいものを、下の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は **19**。

河川の流水は、周りの岩石や土砂を **A** し、下流に向かって **B** する。やがて流れが穏やかになると **B** されてきた土砂は **C** する。その結果、河川の上流から下流にかけてさまざまな地形を見ることができる。

	A	B	C
①	運搬 <small>うんぱん</small>	侵食 <small>しんしょく</small>	堆積 <small>たいせき</small>
②	運搬	堆積	侵食
③	侵食	運搬	堆積
④	侵食	堆積	運搬

問 5 梅雨のような長雨や台風によって大量の雨水が河川に流れ込み、大量の土砂を巻き込んで高速で流れ下る現象の名称として正しいものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

解答番号は **20**。

- ① 濁水
- ② 浸水
- ③ 火砕流
- ④ 土石流

科学と人間生活

注意事項

- 1 【選択問題】 1 · 2 のどちらか1題, 3 · 4 のどちらか1題, 5 · 6 のどちらか1題, 7 · 8 のどちらか1題の計4題を選んで, 解答する問題番号を記入及びマークした上で, 解答すること。

5題以上にわたり解答した場合は採点できないので注意すること。

- 1 · 2 の解答番号は 1 から 5 。
- 3 · 4 の解答番号は 6 から 10 。
- 5 · 6 の解答番号は 11 から 15 。
- 7 · 8 の解答番号は 16 から 20 。