

令和4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20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 1 ~ 20)

【選択問題】 (1 ・ 2 のどちらか1 題を選び解答する)

1 光の性質とその利用について、問1～問5に答えよ。

問1 可視光線の性質について説明する文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 波長によって屈折率が異なる。
- ② 赤色の光も紫色の光も周波数は同じである。
- ③ 白色光をプリズムに通すと、光の反射によりスペクトルが現れる。
- ④ 赤，黄，青の色の光を，すべて同じ強さで重ねると白色になる。

問2 図1のように、ガラスびんに白濁した石けん水^{はくたく}を入れ、ガラスびんの底側から白色光を当てたときの色の変化を側面から観察したところ、光源に近いところほど青白く見えた。この理由を説明する次の文中の A ， B 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 2。

波長の A 青色の光ほど B されやすいため。

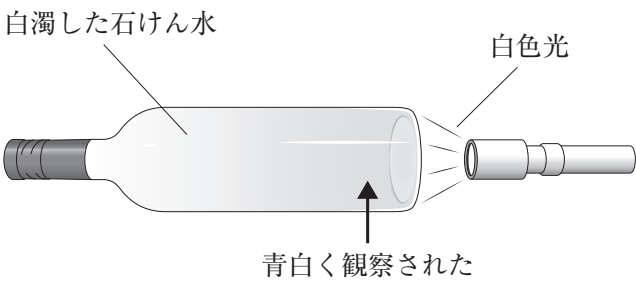


図1

	A	B
①	長 い	干 渉
②	短 い	干 渉
③	長 い	散 乱
④	短 い	散 乱

問 3 図 2 のように、机の上に何も入っていないビーカーを、目盛りが奥(後ろ側)になるように置いた。このビーカーに水を中程まで入れると、図 3 のように、水が入った部分の目盛りが大きく見えた。この現象に関わる光の性質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。

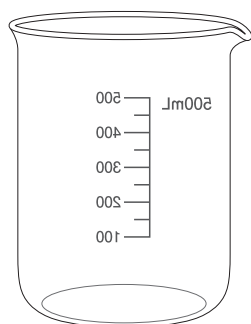


図 2

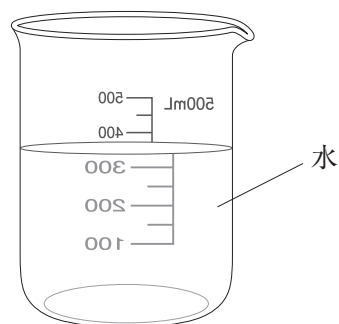


図 3

- ① 回 折
- ② 分 散
- ③ 屈 折
- ④ 偏 光

問 4 図 4 のように、油の入ったビーカーに透明なガラス棒を入れ、ビーカーを横から観察すると、油の中に入った部分のガラス棒が見えなくなった。ガラス棒が見えなくなった理由を説明する文として最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 4。



図 4

- ① 油の表面ですべての光が反射し、ガラス棒に光が届かなかった。
- ② 油とガラスの屈折率が等しく、光がガラス棒の表面で反射も屈折もすることなく進んだ。
- ③ 油中を進んできた光とガラス棒の表面で反射した光が干渉した。
- ④ ガラス棒に当たった光が、ガラス棒の表面で乱反射した。

問 5 身のまわりの生活では、可視光線以外の電磁波も様々な用途で使われている。電磁波の種類(名称)とその用途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

5

 。

	電磁波の種類(名称)	用 途
①	赤外線	非破壊検査
②	紫外線	殺 菌
③	X 線	気象レーダー
④	ガンマ線	電子レンジ

【選択問題】（1・2 のどちらか1 題を選び解答する）

2 熱の性質とその利用について、問1～問5に答えよ。

発電所からの電力は、図1のように送電線を用いて家庭に送られる。しかし、電力を送電するとき、送電線からジュール熱が発生し、これが送電線でのエネルギー損失となる。したがって、一定量の電力を送るときには、A の大きさが大きくなると B の大きさが小さくなり、エネルギー損失の割合が小さくなる。現在では、送電の損失率は5 % 程度である。

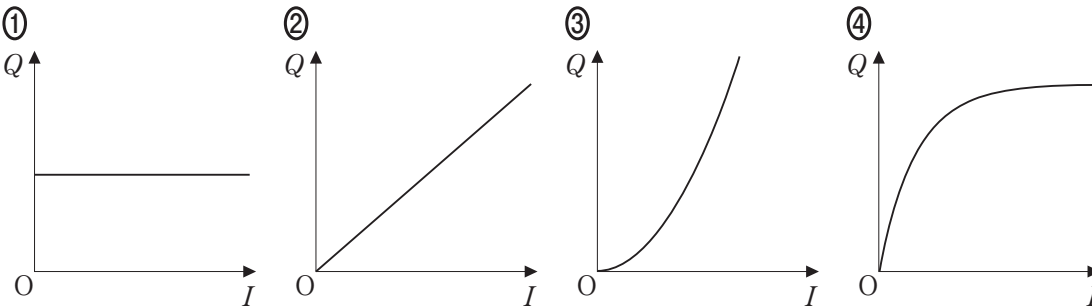


図1

問1 文中の A , B に入る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 1 。

	A	B
①	電 流	電気抵抗
②	電 圧	電 流
③	電気抵抗	電 圧
④	電 圧	電気抵抗

問2 一定量の電力を送るとき、送電線を流れる電流 I を横軸に、その送電線から単位時間あたりに生じるジュール熱 Q を縦軸にとった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 。



温度 40°C で質量 10 g の鉄球 1 個に、異なる温度で質量 10 g の物体 A を接触させた。図 2 は、そのときの鉄球の温度変化のみを示している。ただし、鉄の比熱は $0.44\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ として、接触させる物体以外との熱の移動は無いものとする。

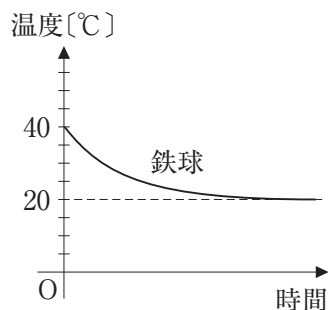


図 2

問 3 この鉄球について説明する文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 3。

- ① この鉄球 1 個の熱容量は 8.8 J/K である。
- ② この鉄球 1 個が得た熱量は 88 J である。
- ③ この鉄球を 10 個用意すると、その鉄の比熱は $4.4\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ になる。
- ④ この鉄球は、温度が 20 K 変化して、熱平衡状態になった。

問 4 物体 A 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 4。

- ① 比熱が $0.88\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ で、温度が 30°C のアルミニウム球
- ② 比熱が $0.88\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ で、温度が 10°C のアルミニウム球
- ③ 比熱が $0.22\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ で、温度が 30°C の銀球
- ④ 比熱が $0.22\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ で、温度が 10°C の銀球

問 5 温度 40°C で質量 10 g の鉄球 2 個に、質量 10 g の新たな物体 B を接触させる。接触させてから十分に時間が経過したとき、図 2 の場合と同じ温度になるようにしたい。物体 B ののはじめの温度と比熱の値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 5。

	物体 B のはじめの温度の値 $[^{\circ}\text{C}]$	物体 B の比熱の値 $[\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})]$
①	物体 A のはじめの温度の $1/2$ 倍	物体 A の比熱と同じ
②	物体 A のはじめの温度の 2 倍	物体 A の比熱と同じ
③	物体 A のはじめの温度と同じ	物体 A の比熱の $1/2$ 倍
④	物体 A のはじめの温度と同じ	物体 A の比熱の 2 倍

【選択問題】（ 3 ・ 4 のどちらか1題を選び解答する）

3 プラスチックについて、問1～問5に答えよ。

プラスチックア～エの薄い板を用いて以下の実験1～3を行い、表の結果を得た。プラスチックア～エは、ポリエチレン(密度 $0.92 \sim 0.93 \text{ g/cm}^3$)，ポリスチレン(密度 $1.04 \sim 1.05 \text{ g/cm}^3$)，フェノール樹脂(密度 $1.24 \sim 1.32 \text{ g/cm}^3$)，ポリエチレンテレフタレート(密度 $1.29 \sim 1.40 \text{ g/cm}^3$)である。

実験1 プラスチックの薄い板を熱湯の中に浸す。

実験2 プラスチックの薄い板をガスバーナーの炎の中に入れ加熱する。

実験3 プラスチックの薄い板を水(密度 1.0 g/cm^3)と飽和食塩水(密度 1.2 g/cm^3)に浮かべる。

表

プラスチック	実験1	実験2	実験3	
			水	飽和食塩水
ア	やわらかくなった	燃えた	浮いた	浮いた
イ	やわらかくなった	燃えた	沈んだ	沈んだ
ウ	やわらかくなった	燃えた	沈んだ	浮いた
エ	変化なし	燃えずに焦げた	沈んだ	沈んだ

問1 アのプラスチック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 6。

- ① ポリエチレン
- ② ポリスチレン
- ③ フェノール樹脂
- ④ ポリエチレンテレフタレート

問2 イのプラスチックについて説明する文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 7。

- ① このプラスチックは炭素と酸素と水素からできている。
- ② このプラスチックは付加重合でできている。
- ③ このプラスチックはリサイクルが容易で、繊維製品などに生まれ変わる。
- ④ このプラスチックを燃やすと多量のすすが発生する。

問 3 ウのプラスチックの用途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 8。

- ① カップ麺^{めん}の容器
- ② 炭酸飲料容器
- ③ ポリ袋
- ④ 水道管

問 4 エのプラスチックについて説明する次の文中の A，B 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 9。

エのプラスチックは単量体^{めんりやうたい}どうしが A に重合した B であると考えられる。

	A	B
①	長い鎖状	熱硬化性樹脂
②	立体網目状	熱可塑性 ^{かそせい} 樹脂
③	立体網目状	熱硬化性樹脂
④	長い鎖状	熱可塑性樹脂

問 5 プラスチックの原料である石油は限りある資源である。そのため使用済みプラスチックのリサイクル推進も，私たちにとって重要な課題である。リサイクルの一つの方法である，マテリアルリサイクルについて説明する文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 使用済みのプラスチック容器を洗浄，消毒して再使用する。
- ② 使用済みのプラスチックを燃焼させ，熱エネルギーを回収し利用する。
- ③ 使用済みのプラスチックを化学反応により，元の成分物質やモノマーに戻して再生利用する。
- ④ 使用済みのプラスチックを熱や圧力を用いて化学反応させることなく，プラスチック製品や繊維製品に再生利用する。

【選択問題】（ 3 ・ 4 のどちらか1 題を選び解答する）

4 繊維について，問 1 ～問 5 に答えよ。

問 1 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 6 。

繊維は細長い高分子化合物が集まってできている。繊維を撚り合わせると A になり，それが織られて衣類や身の回りのものに利用される。繊維は天然繊維と B 繊維と大きく分類されている。B 繊維のうち，主に石油を原料としているものを C 繊維という。

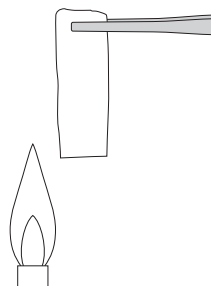
	A	B	C
①	糸	化 学	合 成
②	布	化 学	合 成
③	布	合 成	化 学
④	糸	合 成	化 学

問 2 天然繊維について説明する次の文中の D ， E 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 7 。

天然繊維のうち，主成分がタンパク質である D は，比較的酸に強くアルカリには弱い。一方，E の主成分はセルロースであり，吸湿性に富む。また，アルカリに強いので洗濯では傷みにくい。

	D	E
①	木 綿	羊毛，絹
②	木綿，絹	羊 毛
③	羊毛，絹	木 綿
④	羊 毛	木綿，絹

問 3 羊毛の白布を用意し、図のように炎に近づけてその後の様子を観察した。この結果に関する記述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 8。



図

- ① 燃えにくく、炎から遠ざけるとすぐに火が消えた。
- ② 縮れながら燃えて、毛髪が焦げるようなにおいがした。
- ③ すすの多い炎を出して燃えた。
- ④ 融けながら徐々に燃え、特有のにおいがした。

問 4 レーヨン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 9。

- ① 保温性が高く肌ざわりが羊毛に似ているので、セーターやカーペットに用いられる。
- ② 衣類として利用される他に、プラスチックとして容器にも使われる。
- ③ 植物繊維に酢酸などの薬品を反応させてつくられた繊維である。
- ④ セルロースを原料として繊維状に再生しており、吸湿性が高く独特な光沢をもつ。

問 5 ナイロン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 10。

- ① 絹に似た性質をもち、吸湿性は低い丈夫で切れにくい。
- ② エチレングリコールとテレフタル酸から合成される。
- ③ 石油を原料としてつくられ、ストッキングや釣り糸に利用されている。
- ④ 科学者カロザースによって発明された。

【選択問題】（ 5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する）

5 植物の生育と光の関係について、問1～問5に答えよ。

問1 植物は、横からのみ光が当たっていると茎が曲がり、光の方向へと成長する。このような性質について説明する次の文中の A ， B 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 11 。

植物が光の方向へ曲がる性質を A という。植物が曲がるのは、光の B の茎の細胞が大きく成長するためである。

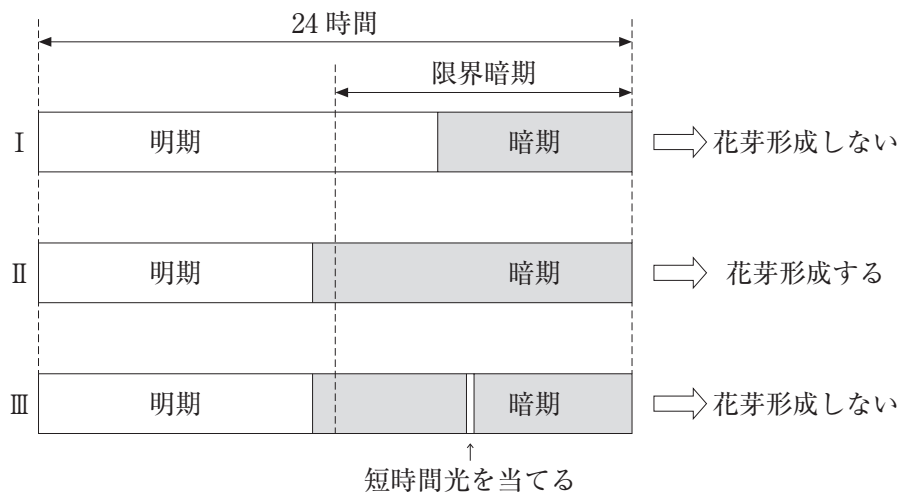
	A	B
①	光周性	当たる側
②	光周性	当たらない側
③	光屈性	当たる側
④	光屈性	当たらない側

問2 光発芽種子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 12 。

- ① 水，温度，酸素の各条件が十分である上で，太陽光に当たると発芽する。
- ② 水，温度，酸素の各条件が十分であっても，太陽光に当たると発芽が抑制される。
- ③ 水，温度，酸素の各条件が十分でなくても，太陽光に当たると発芽する。
- ④ 水，温度，酸素の各条件が十分であれば，太陽光に当たらなくても発芽する。

図は限界暗期が12時間の植物アについて、1日(24時間)の明期(昼の長さ)と暗期(夜の長さ)をⅠ～Ⅲの条件で栽培し、その後の花芽形成についてまとめたものである。Ⅱでは花芽を形成したが、ⅠとⅢでは花芽を形成しなかった。



図

問 3 花芽形成について、図の結果のような性質を示す植物アの呼び方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 13。

- ① 陽生植物
- ② 陰生植物
- ③ 長日植物
- ④ 短日植物

問 4 花芽形成について、植物アと同様の性質をもつ植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 14。

- ① アブラナ
- ② キク
- ③ セイヨウタンポポ
- ④ トマト

問 5 植物アの花芽形成のしくみについて、図の結果から分かること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 15。

- ① 花芽形成には1日の明期、暗期の長さは関わっていない。
- ② 花芽形成には1日の明期の長さが関わっている。
- ③ 花芽形成には1日の暗期の合計の長さが関わっている。
- ④ 花芽形成には1日の暗期の連続した長さが関わっている。

【選択問題】（5・6 のどちらか1 題を選び解答する）

6 微生物と人間生活について、問1～問5に答えよ。

問1 滅菌した手のひら型の寒天培地を2つ用意し、1つの培地には石けんで洗っていない手のひらを付け、もう1つの培地には手のひらを付けないで、それぞれにふたをして常温で放置した。2日後、2つの培地を観察すると、図1のように手のひらを付けた培地では微生物の増殖を観察することができたが、図2のように手のひらを付けない培地には変化が見られなかった。この結果から考えられることとして最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 11。



図1



図2

- ① 手のひらには多数の微生物が付着している。
- ② 放置の間に増殖した微生物は、ほとんどが外の空気中から落ちたものである。
- ③ 石けんや消毒用アルコールで除菌した手を寒天培地に付けた場合でも、図1と同様に微生物を多数観察することができる。
- ④ 増殖した微生物は、放置する前から寒天培地の中に存在していた。

問2 自作の顕微鏡を使って、はじめて微生物を発見した人物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。

- ① レーウェンフック
- ② パスツール
- ③ コッホ
- ④ 北里柴三郎

問 3 光学顕微鏡では観察できない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 13。

- ① 酵 母
- ② 大腸菌
- ③ 乳酸菌
- ④ インフルエンザウイルス

問 4 ヒトの腸内にすみつく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 14。

- ① 古細菌
- ② 根粒菌
- ③ ビフィズス菌
- ④ シアノバクテリア

問 5 微生物と医療について説明した文として適切なでないものを，次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 15。

- ① 抗生物質とは，微生物によってつくられた医薬品であり，他の微生物の増殖を妨げるはたらきをもつ。
- ② 病原体には，WHO により 1980 年に根絶が宣言された天然痘ウイルス，その他にインフルエンザウイルスや結核菌が含まれる。
- ③ 遺伝子組換え技術により，大腸菌を利用してヒトのインスリンが合成できるようになった。
- ④ 予防接種とは，毒性を弱めないで病原体をそのまま接種し，人工的に免疫力を高める予防方法である。

【選択問題】（ 7 ・ 8 のどちらか1 題を選び解答する）

7 水の作用によってできる地形とその成因について、問 1 ～問 5 に答えよ。

問 1 図 1 は河川の中流域にできる地形である。この地形の名称と成因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 16 。



図 1

	名 称	成 因
①	三角州	運搬された土砂が、山地から平地への出口で堆積した。
②	三角州	運搬された土砂が堆積し、河川が陸化した。
③	扇状地	運搬された土砂が、山地から平地への出口で堆積した。
④	扇状地	運搬された土砂が堆積し、河川が陸化した。

問 2 図 2 は海食崖^{かいしょくがい}である。この地形の主な成因の説明として最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 17 。



図 2

- ① 地震による活断層で形成した。
- ② 津波による侵食作用により形成した。
- ③ 打ち寄せる波が海岸の岩盤を削り取った。
- ④ 地表の温度変化や、氷雪にさらされ風化した。

問 3 次の文は海岸段丘が形成される過程の説明である。文中の **A** , **B** に入る語句の組合せとして最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **18**。

断層運動などによって地表が **A** すると、新たに海岸となった場所に再び侵食地形がつくられる。また海面が **B** して平坦面が海上に現れることでも階段状の地形がつくられる。

	A	B
①	沈 降	上 昇
②	沈 降	低 下
③	隆 起	上 昇
④	隆 起	低 下

問 4 粒子が堆積する様子を観察するために、Ⅰ～Ⅲの順で実験を行った。図 3 は実験の様子を表している。この実験で再現した現象として最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **19**。

- Ⅰ 直径数 mm までのさまざまな粒子の混じった砂や泥を水に入れて、よくかき混ぜる。
 Ⅱ あらかじめ水を入れたアクリルパイプに水と砂や泥を混ぜたものを一気に流し込む。
 Ⅲ アクリルパイプを静置し、砂や泥が堆積する様子を観察する。

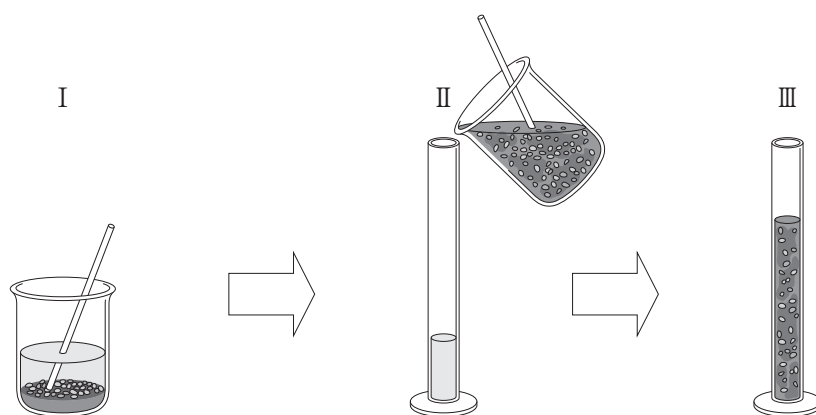


図 3

- ① 豪雨による土石流が海に流れ込み、その後静かな海底に堆積する様子
 ② 河川の上流域で侵食された岩石が流れの中で碎かれ、堆積する様子
 ③ 火砕流が山の斜面を流れ下り、その流れが沈静化した後に堆積する様子
 ④ 地震による地滑りで土砂が流れ下り、平地で堆積する様子

問 5 地表の起伏は常に変化している。その要因として考えられるエネルギー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 20。

	地表面の起伏を大きくする	地表面を平坦化する
①	太陽の放射エネルギー	月の引力によるエネルギー
②	地球の内部エネルギー	太陽の放射エネルギー
③	太陽の放射エネルギー	地球の内部エネルギー
④	地球の内部エネルギー	月の引力によるエネルギー

【選択問題】（7・8 のどちらか1 題を選び解答する）

8 天体の運行と人間生活について、問1～問5に答えよ。

問1 日本で観察される天体の運行について、地球の公転にかかわる現象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 16。

- ① 同じ日に観察される天体の位置は、時刻によって変化する。
- ② 太陽の南中高度は、季節によって異なる。
- ③ 1 太陽日は、1 恒星日より長い。
- ④ 同時刻に観察される星座は、季節によって異なる。

問2 金星は夕暮れや明け方に観察されるが、深夜には観察されない。しかし、木星は深夜に観察されることがある。この違いを説明する文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 17。

- ① 金星に比べて木星のほうが、自転周期が短いため。
- ② 金星に比べて木星のほうが、公転周期が長いため。
- ③ 金星は地球の内側を公転し、木星は地球の外側を公転するため。
- ④ 金星は地球型惑星であり、木星は木星型惑星であるため。

問3 図は、ある時刻に北の空の北極星と恒星Aの位置関係を模式的に表したものである。この時刻から1 時間後の北極星と恒星Aの位置を説明する文として最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 18。

北極星 ★

● 恒星A

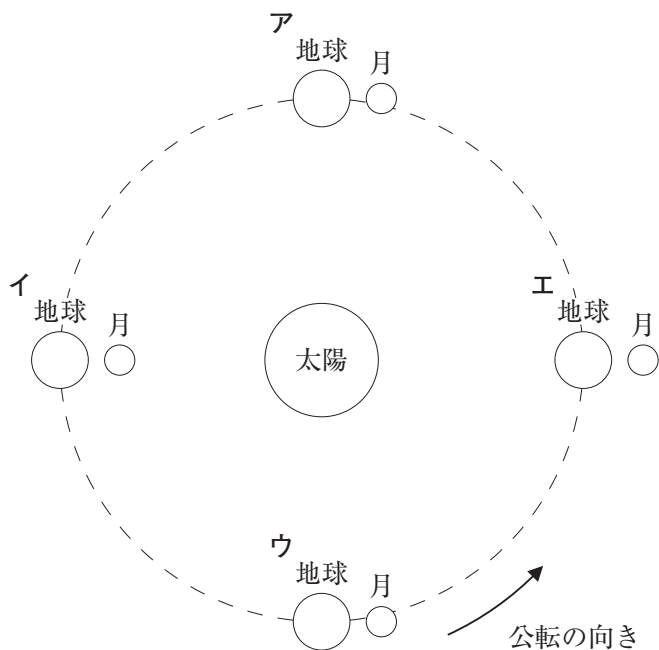


図

- ① 北極星の位置は変わらず、恒星Aは高度が高くなる。
- ② 北極星の位置は変わらず、恒星Aは高度が低くなる。
- ③ 恒星Aの位置は変わらず、北極星は高度が高くなる。
- ④ 恒星Aの位置は変わらず、北極星は高度が低くなる。

問 4 2021 年 11 月 19 日の日没後に、日本の広範囲で東の空に月食が観察された。このときの太陽、地球、月の位置関係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。



- ① ア
- ② イ
- ③ ウ
- ④ エ

問 5 現在、世界の多くの国で採用されているグレゴリオ暦について説明する次の文中の A , B 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 20。

グレゴリオ暦は、1582 年に、ローマ法王グレゴリウス 13 世によって定められた。この暦は、A の動きをもとにつくられ、うるう年を B 置くように定められた。

	A	B
①	太 陽	4 年に 1 回
②	太 陽	400 年に 97 回
③	月	400 年に 97 回
④	月	4 年に 1 回

科学と人間生活

注 意 事 項

- 1 【選択問題】 ・ のどちらか1題, ・ のどちらか1題, ・ のどちらか1題, ・ 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。

- ・ の解答番号は から 。
- ・ の解答番号は から 。
- ・ の解答番号は から 。
- ・ の解答番号は から 。