

問1 電気器具などが、一定の時間内に消費する電気エネルギーの大きさを表す量と、その単位の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2019年新潟公立入試 類似)

1. 電力 (単位 : W) 2. 電力量 (単位 : J) 3. 電圧 (単位 : V) 4. 電流 (単位 : A)

問2 ある電熱線1本を電源につないだときと比べて、同じ電熱線を2本直列につないで同じ電圧の電源につないだとき、回路全体での消費電力はどうか変化しますか。(2022年新潟公立入試 類似)

1. 回路全体の抵抗が大きくなり、電流が減るため、消費電力は小さくなる
2. 回路全体の抵抗が大きくなり、電圧が分散されるが、消費電力は変わらない
3. 電熱線の数が増えるため、消費電力は2倍になる
4. 電流の通り道が1つに制限されるため、消費電力は4倍になる

問3 透明半球を用いた太陽の観測を行う準備として、厚紙の上に透明半球を固定し、方位磁針を使って東西南北の方位を決定します。観測地点を中心とし、まず南の方位を特定して厚紙の円周上に印をつけました。この南の印を基準にして、東の方位を正しく定めるための方法として適切な説明はどれですか。(2023年新潟公立入試 類似)

1. 南の地点から、中心のまわりに時計回りに90度回転した位置を東とする
2. 南の地点から、中心のまわりに反時計回りに90度回転した位置を東とする
3. 北の地点から、中心のまわりに反時計回りに90度回転した位置を東とする
4. 西の地点から、中心を通り反対側へ180度回転した位置を東とする

問4 日本の現代社会における家族の変容について述べた文として、正しいものはどれですか。(2026年新潟公立入試 類似)

1. 夫婦と未婚の子どもからなる核家族は、三世帯世帯に比べて育児や介護の負担が特定の家族に集中しやすい傾向がある。
2. 夫婦の一方と未婚の子どもだけで構成される世帯は、核家族ではなく単独世帯に分類される。
3. 核家族とは、祖父母と親、そしてその子どもが同一の住居で生活を共にする三世帯世帯のことである。
4. 未婚の子どもが親と同居している場合であっても、親が一人であればその世帯は核家族には含まれない。

問5 北アメリカ大陸の北部に位置し、かつてイギリスとフランスの植民地であった歴史的背景から、英語とフランス語の両方を公用語として定めている国はどこですか。(2026年新潟公立入試 類似)

1. カナダ 2. アメリカ合衆国 3. ブラジル 4. オーストラリア

問6 電源装置に抵抗器、電流計、電圧計を接続して、抵抗器に流れる電流と加わる電圧の関係を調べる実験を行います。このときの各計器の適切な接続方法について説明したものを選びなさい。(2020年新潟公立入試 類似)

1. 電流計は抵抗器に対して直列に、電圧計は抵抗器に対して並列に接続する
2. 電流計は抵抗器に対して並列に、電圧計は抵抗器に対して直列に接続する
3. 電流計も電圧計も、抵抗器に対して直列に接続する
4. 電流計も電圧計も、抵抗器に対して並列に接続する

問7 電源装置に、30 Ωの抵抗器Aと、抵抗値のわからない抵抗器Bを並列につないだ回路がある。電圧計が12 Vを示しているとき、回路全体に流れる電流を測定したところ0.6 Aであった。このとき、抵抗器Bの電気抵抗は何Ωか求めなさい。(2026年新潟公立入試 類似)

1. 10 Ω 2. 20 Ω 3. 60 Ω 4. 120 Ω

問8 ヒトの体内における物質の交換について、組織液が果たしている役割と性質として正しい説明はどれですか。(2026年新潟公立入試 類似)

1. 毛細血管からしみ出した血しょうの一部であり、血液と細胞の間で酸素や栄養分、老廃物などの受け渡しを仲立ちする。
2. 赤血球が毛細血管からしみ出したものであり、細胞に直接酸素を届けて二酸化炭素を回収する。
3. リンパ管からしみ出した液体であり、細胞から出た老廃物を分解して血管へ戻す働きを持つ。
4. 毛細血管からしみ出した血しょうの一部であり、すべてがそのままリンパ管に入り、血液に戻ることはない。

問9 100gの水に対するある物質の溶解度が、60℃で109g、20℃で32gであるとし、60℃の水100gにこの物質を限界まで溶かして飽和水溶液をつくり、これを20℃まで冷却したとき、析出する結晶の質量は何gですか。(2023年新潟公立入試 類似)

1. 32g 2. 77g 3. 109g 4. 141g

問10 断熱容器に140立方センチメートルの水を入れ、2Ωの電熱線を用いて電流による発熱を調べる実験を行う。このとき、電流計と電圧計を正しく接続して数値を測定する方法として適切なものはどれか。(2023年新潟公立入試 類似)

1. 電流計を電熱線に対して直列に、電圧計を電熱線に対して並列に接続する
2. 電流計を電熱線に対して並列に、電圧計を電熱線に対して直列に接続する
3. 電流計と電圧計を、ともに電熱線に対して直列に接続する
4. 電流計と電圧計を、ともに電熱線に対して並列に接続する

問11 太陽、地球、やぎ座がこの順で一直線上に並んでいる8月1日を基準とする。このとき、地球から見て太陽の反対側にあるやぎ座は、真夜中に南の空の高い位置(南中)に見える。ここから3か月が経過し、地球が太陽のまわりを反時計回りに90度回転したとき、真夜中に南中して見える星座はどれか。なお、やぎ座から反時計回りに90度ずつの位置には、順にてんびん座、かに座、おひつじ座が配置されているものとする。(2019年新潟公立入試 類似)

1. てんびん座 2. かに座 3. おひつじ座 4. やぎ座

問12 ある地点で垂直に地下を調査したところ、深さ3メートルの泥の層からピカリアの化石が発見され、その上方の深さ3メートルの地点に火山灰の層が確認されました。この地点で地殻変動による地層の逆転が起きていないと仮定した場合、地層が堆積した順序と歴史について述べたものとして正しいものはどれですか。(2020年新潟公立入試 類似)

1. ピカリアが生息していた時代の方が、火山灰が降り積もった時代より古い
2. 火山灰が降り積もった時代の方が、ピカリアが生息していた時代より古い
3. ピカリアを含む層と火山灰の層は、同時期に堆積したものである
4. この2つの層の上下関係だけでは、堆積の前後関係を判断することはできない

答え合わせ・解説

問1	答え 1 電力 (単位 : W)	電気エネルギーが光や熱、音などに変わる際、1秒あたりのエネルギーの大きさを表す量を電力といいます。これにはW (ワット) という単位が使われます。電力量は消費したエネルギーの総量を指し、電圧は電流を流そうとするはたらき、電流は電気の流れそのものを指すため、定義が異なります。
問2	答え 1 回路全体の抵抗が大きくなり、電流が減るため、消費電力は小さくなる	電圧が一定のとき、電熱線を直列に追加すると回路全体の抵抗が大きくなります。オームの法則により、抵抗が大きくなると回路を流れる電流は減少します。電力は「電圧 × 電流」で決まるため、電圧が変わらず電流が減少すれば、回路全体の消費電力は少なくなります。今回のケース (同じ電熱線2本) では、抵抗が2倍、電流が1/2倍になるため、電力は元の1/2倍になります。
問3	答え 2 南の地点から、中心のまわりに反時計回りに90度回転した位置を東とする	地球上の観測地点において方位を定める際、南を正面にすると、左手側が東、右手側が西、背中側が北になります。透明半球のモデルにおいてこれを再現する場合、中心 (観測者) を軸として南の地点から左回り、つまり反時計回りに90度移動した位置を東と定義します。この方位の設定を誤ると、太陽が昇る位置や南中する方向の記録が科学的事実と矛盾してしまいます。
問4	答え 1 夫婦と未婚の子どもからなる核家族は、三世帯世帯に比べて育児や介護の負担が特定の家族に集中しやすい傾向がある。	核家族化が進むと、家庭内での相互扶助の機能が弱まり、育児や高齢者の介護を家族だけで担うことが困難になるという社会的課題が生じます。選択肢にある「親一人と未婚の子どもの世帯」も核家族に含まれますし、祖父母が同居する世帯は三世帯世帯であり核家族ではありません。
問5	答え 1 カナダ	カナダは北アメリカ大陸北部に位置する、ロシアに次いで世界で2番目に広い面積を持つ国です。18世紀にイギリスとフランスの間で領有権が争われた歴史があり、現在でもケベック州を中心にフランス語を話す人々が多く住んでいます。このような背景から、国全体で英語とフランス語の二つを公用語として定めています。オーストラリアは英語、ブラジルはポルトガル語が主な公用語であり、アメリカ合衆国には連邦レベルでの公用語の規定はありません。
問6	答え 1 電流計は抵抗器に対して直列に、電圧計は抵抗器に対して並列に接続する	電流計は回路を流れる電流の大きさを測るための装置であり、回路に直列に接続する必要があります。一方、電圧計は抵抗器の両端に加わる電圧 (電位差) を測るための装置であるため、抵抗器をまたぐように並列に接続しなければなりません。これらを逆に接続すると、正確な測定ができないだけでなく、計器を破損させる恐れがあります。
問7	答え 3 60 Ω	まず、並列回路の性質から、抵抗器Aと抵抗器Bのどちらにも12 Vの電圧が加わっていることがわかる。オームの法則を用いて抵抗器Aに流れる電流を求めると、 $12 \text{ V} \div 30 \Omega = 0.4 \text{ A}$ となる。回路全体の電流が0.6 Aであるため、抵抗器Bに流れている電流は $0.6 \text{ A} - 0.4 \text{ A} = 0.2 \text{ A}$ と算出できる。最後に抵抗器Bの電圧と電流から抵抗値を求めると、 $12 \text{ V} \div 0.2 \text{ A} = 60 \Omega$ となる。並列回路における電圧の一致と、電流の和の法則を組み合わせて考える必要がある。
問8	答え 1 毛細血管からしみ出した血しょうの一部であり、血液と細胞の間で酸素や栄養分、老廃物などの受け渡しを仲立ちする。	組織液は、血液が運んできた酸素や栄養分を細胞に届け、細胞から出た二酸化炭素や老廃物を血液中に回収するための仲立ち (物質交換) を担っています。組織液の大部分は再び毛細血管に戻りますが、一部はリンパ管に入ってリンパ液となります。
問9	答え 2 77g	析出する結晶の量は、「高温のときに溶けていた質量」から「冷却した温度で溶けることができる質量」を引くことで求められます。この場合、60℃で溶けていた109gから、20℃の溶解度である32gを差し引いた、 $109 - 32 = 77\text{g}$ が結晶として現れます。
問10	答え 1 電流計を電熱線に対して直列に、電圧計を電熱線に対して並列に接続する	回路を流れる電流の強さを測定する電流計は、測定したい箇所に対して直列に接続する。一方、回路の特定の区間に加わる電圧を測定する電圧計は、その区間に対して並列に接続するのが基本である。これは、オームの法則に基づき、電流計は回路への影響を抑えるために内部抵抗が非常に小さく、電圧計は内部抵抗が非常に大きく設計されているためである。
問11	答え 1 てんびん座	地球は太陽のまわりを反時計回りに公転している。8月1日の位置から地球が90度移動すると、地球から見て太陽と反対側 (真夜中の方向) にある星座も、やぎ座から反時計回りに90度進んだ位置にある星座に変化する。与えられた配置条件によれば、やぎ座から90度進んだ位置にあるのはてんびん座であるため、これが3か月後の真夜中に南中する。
問12	答え 1 ピカリアが生息していた時代の方が、火山灰が降り積もった時期よりも古い	累重の法則により、地層の逆転がない場合は深い位置にある地層ほど先に堆積した古い層であると判断されます。地下8メートルの層 (ピカリアを含む層) は地下3メートルの層 (火山灰の層) よりも下層に位置するため、ピカリアが生息していた時代の方が古い時代であったことがわかります。