

- 問1 火山の噴火が「爆発的」になるか「おだやか」になるかの違いが生じる理由として、科学的に正しい説明はどれか。(2021年 大分公立入試 類似)
1. マグマの粘り気が強いと、内部のガスが逃げられずに圧力が溜まるため。
 2. マグマの粘り気が弱いと、ガスがマグマを押し出す力が強くなるため。
 3. マグマの温度が低いほど、火山灰や火山弾が発生しやすくなるため。
 4. マグマに含まれる成分が重いほど、地表へ出た時の衝撃が大きくなるため。
- 問2 点E(左端)で静止している振り子のおもりに、指で力を加えて加速させ、最下点Fを通過させて反対側の点G(右端)まで運動させました。このときのエネルギーの推移と、おもりが到達する高さの関係について正しく説明しているものはどれですか。(2023年 大分公立入試 類似)
1. 外部から力が加わったことで力学的エネルギーの総量が増加するため、点Gで到達する高さは点Eよりも高くなる
 2. 力学的エネルギーは常に一定に保たれる法則があるため、加速させても点Gで到達する高さは点Eと同じになる
 3. 指で弾くことで運動エネルギーは増えるが、位置エネルギーは変化しないため、点Gで到達する高さは点Eと同じになる
 4. 加速によっておもりの速さが増すと空気の抵抗も大きくなるため、力学的エネルギーが減少し、点Gで到達する高さは点Eより低くなる
- 問3 地球より内側の軌道を公転する内惑星である金星は、太陽との位置関係によって見かけの形(位相)が変化します。地球から望遠鏡で観察したとき、金星がちょうど半月のような形で、かつ右半分が光って見えました。このときの、太陽、金星、地球の3つの天体がなす位置関係について述べたものとして最も適切なものを選びなさい。(2019年 大分公立入試 類似)
1. 太陽・金星・地球を結ぶ線のなす角が、金星を頂点としてほぼ直角になっている。
 2. 太陽・地球・金星を結ぶ線のなす角が、地球を頂点としてほぼ直角になっている。
 3. 太陽・金星・地球の順で、3つの天体がほぼ一直線上に並んでいる。
 4. 金星・太陽・地球の順で、3つの天体がほぼ一直線上に並んでいる。
- 問4 液体を加熱して沸騰させ、出てきた蒸気を冷やして再び液体として集める蒸留の実験を行いました。集まった液体に乾燥させた青色の塩化コバルト紙を浸したところ、色が赤色に変化しました。この観察結果から導き出される結論として、最も適切なものを選びなさい。(2020年 大分公立入試 類似)
1. 集まった液体の中に、水が含まれていることがわかる
 2. 集まった液体が、強い酸性を示していることがわかる
 3. 集まった液体の中に、糖分が含まれていることがわかる
 4. 集まった液体の中に、二酸化炭素が溶けていることがわかる
- 問5 化学変化には、複数の物質が結びついて別の物質になる反応や、1つの物質が分かれる反応などがあります。次の4つの実験のうち、酸化銀の加熱と同じ種類の化学変化(分解)に分類されるものはどれですか。(2016年 大分公立入試 類似)
1. 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱する
 2. マグネシウムの粉末をステンレス皿に広げて加熱する
 3. 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせたものを試験管に入れて加熱する
 4. 脱脂綿にしみ込ませたエタノールにマッチの火を近づけて燃やす
- 問6 植物の分類において、イチヨウとサクラを比較した際、イチヨウだけに見られる特徴として正しいものはどれですか。(2022年 大分公立入試 類似)
1. 子房が存在しないため、胚珠がむき出しである
 2. 種子を作らず、胞子によって増える
 3. 胚珠が子房の中に守られている
 4. 根・莖・葉の区別がなく、維管束を持たない
- 問7 焦点距離が10cmである凸レンズを使い、光学台の上で光源をレンズから5cmの位置に固定しました。このときのスクリーンの様子と、レンズを通して見える像の向きについて正しく説明しているものはどれですか。(2022年 大分公立入試 類似)
1. スクリーンには像が映らず、レンズを通すと正立の像が見える
 2. スクリーンには像が映らず、レンズを通すと倒立の像が見える
 3. スクリーンには実物より大きい正立の像が映る
 4. スクリーンには実物より小さい倒立の像が映る
- 問8 高い場所から球を静かに転がし、斜面を下らせる実験を行いました。球が斜面を下るにつれて、球の持つエネルギーの状態はどのように変化しますか。ただし、摩擦や空気抵抗は考えないものとします。(2021年 大分公立入試 類似)
1. 位置エネルギーが減少し、運動エネルギーが増加するが、その和は一定に保たれる
 2. 位置エネルギーが増加し、運動エネルギーが減少するが、その和は一定に保たれる
 3. 位置エネルギーが減少し、運動エネルギーが増加するため、その和は大きくなっていく
 4. 位置エネルギーと運動エネルギーが共に減少するため、力学的エネルギーは消失する
- 問9 おもりが点E(左端)、点F(最下点)、点G(右端)を移動する振り子の運動を考えます。この運動において、横軸に小球の位置を、縦軸にエネルギーの大きさをとって、位置エネルギーの変化をグラフに表した場合、その特徴として最も適切なものはどれですか。(2023年 大分公立入試 類似)
1. 最下点Fで最小になり、両端の点Eや点Gに向かうにつれて増加する曲線になる
 2. 最下点Fで最大になり、両端の点Eや点Gに向かうにつれて減少する曲線になる
 3. 点Eから点Fを通過して点Gへ向かうにつれて、一定の割合で値が大きくなる直線になる
 4. おもりがどの位置に移動しても、グラフの縦軸の値は一定で変化しない
- 問10 空気中に含まれている水蒸気が冷やされ、その温度における飽和水蒸気量と同じ量に達したとき、水蒸気が凝結して水滴になり始めます。このときの温度を何といいますか。(2024年 大分公立入試 類似)
1. 融点
 2. 沸点
 3. 露点
 4. 凝固点
- 問11 音の「振動数」の定義と、その算出方法について正しく述べたものはどれか。(2021年 大分公立入試 類似)
1. 1秒間あたりの振動回数の中で、1を周期(秒)で割って求める。
 2. 波が1往復する時間の中で、1を振動数で割って求める。
 3. 振動の振幅の中で、振幅を周期(秒)をかけて求める。
 4. 音が1秒間に進む距離の中で、速さを周期(秒)で割って求める。
- 問12 洗面化粧台の鏡には、裏側に張り巡らされた電熱線に電流を流して鏡をあたため、表面についた水滴を消す「くもり止め」の機能をもつものがあります。鏡の表面についた液体の水が、電熱線の熱によって気体の水蒸気に変化して消える現象を何といいますか。(2017年 大分公立入試 類似)
1. 蒸発
 2. 結露
 3. 凝固
 4. 融解
- 問13 家庭にあるコンセントに、照明器具やテレビなどの複数の電気器具を接続して使用する場合、すべての電気器具に同じ大きさの電圧が加わるような回路構成になっている。このような回路のつなぎ方の名称と、その特徴を説明したものとして適切なものはどれか。(2019年 大分公立入試 類似)
1. 並列つなぎであり、ある電気器具のスイッチを切っても、他の電気器具はそのまま使い続けることができる。
 2. 直列つなぎであり、ある電気器具のスイッチを切っても、他の電気器具はそのまま使い続けることができる。
 3. 並列つなぎであり、電気器具をたくさんつなぐほど、回路全体の電圧が大きくなる。
 4. 直列つなぎであり、電気器具をたくさんつなぐほど、各器具に加わる電圧が大きくなる。

答え合わせ・解説

| | | |
|-----|---|---|
| 問1 | 答え 1 マグマの粘り気が強いと、内部のガスが逃げられずに圧力が溜まるため。 | 噴火の激しさを決める主因は、マグマの粘り気による「ガスの抜けやすさ」である。粘り気が強いとガスが抜け出せず、限界まで溜まった圧力が急激に解放されることで爆発的な噴火となる。粘り気が弱い場合はガスが気泡となってスムーズに抜けていくため、溶岩流が静かに流れ出すようなおだやかな噴火になる。 |
| 問2 | 答え 1 外部から力が加わったことで力学的エネルギーの総量が増加するため、点Gで到達する高さは点Eよりも高くなる | 振り子の運動において、外部から力が加わらない場合は力学的エネルギー（位置エネルギーと運動エネルギーの和）は一定に保たれます。しかし、この実験のように指で力を加えて加速させる（外部が物体に対して仕事をすると、その分だけ力学的エネルギーの総量が増加します）。点Gで一時停止する瞬間、増加した力学的エネルギーはすべて位置エネルギーに変換されているため、もともと点Eでの位置エネルギーよりも大きな値となり、結果として点Eよりも高い位置までおもりが到達することになります。 |
| 問3 | 答え 1 太陽・金星・地球を結ぶ線のなす角が、金星を頂点としてほぼ直角になっている。 | 金星は自ら光を放たず、太陽の光を反射して輝いています。そのため、地球から見たときに太陽に照らされている面がどのような角度で見えるかによって形が決まります。金星が半月状に見えるのは、金星から見て太陽方向と地球方向が90度の角度をなしているときです。このとき、金星の照らされている半分が真横から見えるため、地球からは半月のように観察されます。 |
| 問4 | 答え 1 集まった液体の中に、水が含まれていることがわかる | 塩化コバルト紙は水に触れると青色から赤色に変わるという特有の反応を示します。この色の変化は水分子との反応によるものであるため、実験で得られた液体が水であることを証明する手段として適しています。酸性を調べるにはリトマス紙やBTB溶液、糖분을調べるにはベネジクト液、二酸化炭素を調べるには石灰水といった、目的に応じた適切な試薬・試験紙を使い分ける必要があります。 |
| 問5 | 答え 1 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱する | 酸化銀の加熱は、酸化銀が銀と酸素に分かれる「熱分解」です。炭酸水素ナトリウムの加熱も、炭酸ナトリウムと水と二酸化炭素に分かれる「熱分解」であるため、同じ種類の変化に分類されます。一方で、マグネシウムの加熱、鉄と硫黄の反応、エタノールの燃焼は、いずれも複数の物質が結びつく反応（化合や酸化）です。 |
| 問6 | 答え 1 子房が存在しないため、胚珠がむき出しである | サクラは被子植物であり、将来種子になる「胚珠」が、将来果実になる「子房」の中に包まれています。一方、裸子植物であるイチチョウには子房が存在しないため、胚珠が外側に露出しているのが最大の特徴です。どちらも種子植物であるため種子を作りますが、その構造上の違いが分類の大きな決め手となります。 |
| 問7 | 答え 1 スクリーンには像が映らず、レンズを通すと正立の像が見える | 光源からレンズまでの距離（5cm）が焦点距離（10cm）よりも短いため、光がレンズの反対側で収束せず、スクリーン上に像を結ぶことはありません。このとき、レンズを通して光源側のぞき込むと、光が物体の後方から進んできたように見えるため、実物と同じ向き（正立）の大きな虚像が観察されます。 |
| 問8 | 答え 1 位置エネルギーが減少し、運動エネルギーが増加するが、その和は一定に保たれる | 球が斜面を下ると高さが低くなるため位置エネルギーは減少しますが、その分だけ速さが増して運動エネルギーが増加します。エネルギーの形態が移り変わるだけで、力学的エネルギーの総量は変化せず一定となります。 |
| 問9 | 答え 1 最下点Fで最小になり、両端の点Eや点Gに向かうにつれて増加する曲線になる | 位置エネルギーの大きさは、基準となる面からの高さに比例します。振り子の運動では最下点である点Fにおいておもりの高さが最も低くなるため、位置エネルギーは最小（この場合、零）となります。点Fから左右の両端（点Eや点G）に向かうにつれて、おもりの高さは徐々に高くなっていくため、位置エネルギーもそれに伴って増加し、グラフは最下点を底とする曲線を描きます。 |
| 問10 | 答え 3 露点 | 空気中に含むことができる最大の水蒸気量を飽和水蒸気量といい、この値は気温が下がるほど小さくなります。空気が冷やされて、実際の水蒸気量がその温度の飽和水蒸気量と一致し、水滴が現れ始める瞬間の温度を露点と呼びます。 |
| 問11 | 答え 1 1秒間あたりの振動回数のことで、1を周期（秒）で割って求める。 | 振動数は音源が1秒間に何回振動するかを表す指標であり、単位にはヘルツ（Hz）が使われる。波が1往復する時間である周期との間には、振動数 = 1 ÷ 周期（秒）という関係が成立している。周期の単位は秒である必要があり、周期が長くなるほど振動数は小さくなり、音は低くなる。 |
| 問12 | 答え 1 蒸発 | 物質が熱エネルギーを得て、液体から気体へと状態が変化することを蒸発といいます。鏡の裏側に配置された電熱線に電流を流すことで発生した熱が、鏡の表面にある小さな水滴に伝わり、それらを水蒸気に変えることでくもりを解消しています。 |
| 問13 | 答え 1 並列つなぎであり、ある電気器具のスイッチを切っても、他の電気器具はそのまま使い続けることができる。 | 家庭内の配線は、すべての電気器具に等しい電圧が加わり、それぞれが独立して動作できるように「並列つなぎ」になっている。並列回路では、一つの経路が遮断されても他の経路には電流が流れ続けるため、個々の器具の電源を別々に制御することが可能である。 |