

- 問1 アメーバがひとつの個体から二つに分かれて増えることと、ジャガイモが種いもから芽を出して増えることの共通点として、原理的に正しい説明はどれか。(2017年 茨城公立入試 類似)
1. どちらも雌雄の親を必要とせず、体細胞分裂によって親と同じ形質の子をつくる。
  2. どちらも生殖細胞がつくられ、それらが合体することで新しい個体をつくる。
  3. どちらも栄養生殖と呼ばれ、植物特有の増やし方である。
  4. どちらも環境の変化に強く、親とは異なる多様な形質を持つ子孫を残すことができる。
- 問2 電子てんびんの上に水の入ったビーカーを置き、糸でつるした物体を水中に完全に沈めたところ、電子てんびんの示す値が増加しました。これは、物体が水から上向きの力を受けるのと同時に、水が物体から下向きの押し返される力を受けているためです。このとき物体にはたらく上向きの力の名称と、その力の大きさを電子てんびんの数値の変化から説明できる原理の組み合わせとして、最も適切なものはどれですか。(2019年 茨城公立入試 類似)
1. 浮力と作用・反作用の法則
  2. 弾性力と作用・反作用の法則
  3. 重力と慣性の法則
  4. 浮力とフックの法則
- 問3 おんさを鳴らしたとき、周囲の空気の粒はどのように動くことで音を伝えていますか。その様子を説明したものととして最も適切なものを選びなさい。(2022年 茨城公立入試 類似)
1. 空気の粒が音の進む方向と同じ方向に振動し、隣の粒に振動を伝えている。
  2. 空気の粒が音の進む方向に対して垂直に上下振動し、波の形を伝えている。
  3. 空気の粒が音源から聞き手の耳の位置まで、風のように移動し続けている。
  4. 空気の粒が円を描くように回転しながら、音のエネルギーを前方へ運んでいる。
- 問4 モノコードの弦をはじいて音を出し、その様子をオシロスコープで観察しました。弦を最初にはじいたときよりも「さらに強く」はじいた場合、音の変化と波形の変化の組み合わせとして正しいものはどれですか。なお、オシロスコープの画面において、縦軸は振幅を、横軸は時間を表すものとします。(2021年 茨城公立入試 類似)
1. 音は大きくなり、波形の上下方向の振幅が大きくなる
  2. 音は高くなり、波形の左右の山と山の間隔が狭くなる
  3. 音は大きくなり、波形の左右の山と山の間隔が広くなる
  4. 音は低くなり、波形の上下方向の振幅が小さくなる
- 問5 火山の噴火にともなって、火口から放出される火山灰、火山ガス、溶岩、火山弾などの物質をまとめて何と呼びますか。最も適切な名称を答えなさい。(2021年 茨城公立入試 類似)
1. 火山噴出物
  2. 火成岩
  3. マグマ
  4. 堆積岩
- 問6 速さを縦軸、時間を横軸にとったグラフにおいて、原点から出発して5秒後まで右上がりの直線が描かれ、5秒後以降は時間軸に対して水平な直線が続く運動を観察しました。このとき、5秒後以降の物体の運動の状態として最も適切な説明はどれですか。(2021年 茨城公立入試 類似)
1. 速さが一定のまま進む等速直線運動を行っている
  2. 速さが一定の割合で増加し続ける等加速度運動を行っている
  3. 物体に働く力がつり合わず、速さが減少し続けている
  4. 物体が停止し、移動距離が増加しなくなっている
- 問7 示準化石として利用される生物には、共通する特徴がある。次のうち、新生代の示準化石であるビカリアと同じく「示準化石」としての役割を果たす化石として適切なものと、その理由の組み合わせはどれか。(2022年 茨城公立入試 類似)
1. アンモナイト：限られた時代に、広い範囲で生息していたため。
  2. サンゴ：あたたかく浅い、きれいな海という特定の環境で生息していたため。
  3. あさり：現在も生息しており、その時代を特定することができないため。
  4. 三葉虫：非常に長い期間にわたって、限られた狭い地域で生息していたため。
- 問8 黒色の酸化銅の粉末と炭素の粉末を混ぜ合わせ、試験管に入れて加熱したところ、気体が発生し、試験管の中には赤色の物質が残りました。この実験で見られた化学変化の説明として正しいものはどれですか。(2016年 茨城公立入試 類似)
1. 酸化銅が還元されて、単体の銅になった
  2. 酸化銅が酸化されて、二酸化銅になった
  3. 炭素が還元されて、二酸化炭素になった
  4. 炭素が分解されて、酸素を放出した
- 問9 ある日の深夜零時に、北の空で北斗七星が特定の高さに観察されました。その1か月後に、北斗七星がこれと同じ位置に見える時刻として適切なものはどれですか。(2016年 茨城公立入試 類似)
1. 午後8時
  2. 午後10時
  3. 午前2時
  4. 午前4時
- 問10 滑らかな斜面の上に台車を置き、台車にはたらく重力を「斜面に平行な力」と「斜面に垂直な力」の2つに分解して考えます。斜面の傾きを次第に大きくしていったとき、それぞれの力の大きさはどのように変化しますか。(2021年 茨城公立入試 類似)
1. 斜面に平行な力は大きくなり、斜面に垂直な力は小さくなる
  2. 斜面に平行な力は小さくなり、斜面に垂直な力は大きくなる
  3. 斜面に平行な力も、斜面に垂直な力も、どちらも大きくなる
  4. 重力の大きさ自体が変化するため、どちらの力も小さくなる
- 問11 食塩水、石灰水、塩酸の3種類の水溶液が入った試験管がある。それぞれの水溶液を蒸発皿に少量取り、水分がなくなるまで加熱したとき、蒸発皿に何も残らなかった水溶液の溶質として最も適切なものはどれか。(2019年 茨城公立入試 類似)
1. 塩化水素
  2. 塩化ナトリウム
  3. 水酸化カルシウム
  4. 二酸化炭素
- 問12 質量10kgの荷物を、定滑車とひもを用いて床から2.4mの高さまで一定の速さで引き上げました。このとき、ひもを引く力が荷物に対して行った仕事の大きさはいくらですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ひもの質量や摩擦、滑車の重さは考えないものとします。(2017年 茨城公立入試 類似)
1. 24J
  2. 240J
  3. 1000J
  4. 2400J
- 問13 家庭用コンセントから供給されている電流のように、電流の流れる向きが時間の経過とともに周期的に入れかわるような電流の流れ方を何といえますか。(2022年 茨城公立入試 類似)
1. 直流
  2. 交流
  3. 誘導電流
  4. 静電気

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 どちらも雌雄の親を必要とせず、体細胞分裂によって親と同じ形質の子をつくる。	アメーバの分裂とジャガイモの栄養生殖は、どちらも受精を行わない「無性生殖」です。無性生殖の根本的な原理は、親の体細胞が分裂（体細胞分裂）してそのまま新しい個体になることにあります。このため、特別な生殖細胞（卵や精子）の合体はなく、親の遺伝情報がそのまま子に伝わるため、形質が変化することはありません。栄養生殖は無性生殖の中でも、特に多細胞の植物に見られる方法を指します。
問2	答え 1 浮力と作用・反作用の法則	液体中の物体には上向きの力である「浮力」がはたります。このとき、物体が水から浮力を受けると同時に、水は物体から同じ大きさで反対向き（下向き）の力を受けます。これを「作用・反作用の法則」と呼び、この反作用による下向きの力がビーカーの底を通じて電子てんびんに加わるため、物体を吊るして水に沈めると、てんびんの示す数値が物体にはたらく浮力の分だけ増加します。
問3	答え 1 空気の粒が音の進む方向と同じ方向に振動し、隣の粒に振動を伝えている。	音は縦波であり、媒質である空気の粒は波の進行方向に対して平行に振動します。空気の粒そのものが音源から耳まで移動するのではなく、その場での振動が次々と隣の粒子に伝わることで、エネルギーとしての音が伝わっていきます。このとき、粒が集まった密な部分と、まばらな疎な部分が交互に生じます。
問4	答え 1 音は大きくなり、波形の上下方向の振れ幅が大きくなる	音源を強く弾くと、振動の幅である振幅が大きくなり、結果として大きな音が発生します。オシロスコープの波形では、音の大きさは上下方向の振幅として現れるため、強くはじいた際には上下の振れ幅が拡大します。音の高さ（振動数）は、弦の太さや張りの強さを変えない限り変化しないため、横方向の波の間隔は変わりません。
問5	答え 1 火山噴出物	火山の噴火によって地表に運び出された物質の総称を火山噴出物といいます。地下深くにある高温でどろどろに溶けた状態の物質はマグマと呼ばれますが、これが火口から地表へ流れ出ると溶岩になり、それ以外のガスや固形物とともに火山噴出物として分類されます。
問6	答え 1 速さが一定のまま進む等速直線運動を行っている	速さを縦軸、時間を横軸にとったグラフにおいて、グラフが水平（時間軸と平行）であることは、時間が経過しても速さが変化していないことを表します。このような運動を等速直線運動と呼びます。一方、グラフが右上がりの直線となっている区間は、速さが一定の割合で増加する運動（等加速度運動）を表しています。
問7	答え 1 アンモナイト：限られた時代に、広い範囲で生息していたため。	示準化石として成立するためには「生存期間が短い（特定の時代に限られている）」ことと「分布域が広い」という2つの条件が重要である。アンモナイトは中生代の広い範囲に生息していたため、示準化石として適切である。サンゴは当時の「環境」を示す示相化石であり、三葉虫の解説にある「長い期間」「狭い地域」という特徴は示準化石には適さない。
問8	答え 1 酸化銅が還元されて、単体の銅になった	炭素は酸化銅から酸素を奪う働きをします。酸素を失った酸化銅は還元されて赤色の銅になり、酸素を受け取った炭素は酸化されて二酸化炭素になります。このように、酸素が取り去られる変化に着目すると、酸化銅が還元されたと言えます。
問9	答え 2 午後10時	星が同じ位置に見える時刻は、地球の公転の影響によって1か月につき約2時間ずつ早くなります。深夜零時の1か月後であれば、2時間早い午後10時に同じ位置へと到達します。
問10	答え 1 斜面に平行な力は大きくなり、斜面に垂直な力は小さくなる	斜面の傾きを大きくすると、重力を対角線とする平行四辺形の形が変化します。傾きが急になるほど、重力の成分のうち斜面に沿う方向の矢印が長くなり、面を押しつける垂直方向の矢印が短くなります。このため、傾きが急なほど台車を動かそうとする「斜面に平行な力」が大きくなり、より速く加速するようになります。
問11	答え 1 塩化水素	水溶液を加熱して水分を蒸発させたとき、溶質が固体であれば蒸発皿に結晶などの固形物が残ります。食塩水の溶質である塩化ナトリウムや、石灰水の溶質である水酸化カルシウムは固体であるため、白い粉末が残ります。一方、塩酸の溶質である塩化水素は気体であるため、水分とともに空気中へ逃げていき、蒸発皿には何も残りません。
問12	答え 2 240J	物体にはたらく重力の大きさは、100gにつき1Nであるため、10kgの荷物には100Nの重力がはたらいている。定滑車を使用する場合、引き上げるために必要な力の大きさは重力と同じ100Nとなり、荷物を動かした距離（移動距離）は2.4mである。仕事は「力の大きさ × 力の向きに動かした距離」で算出されるため、100N × 2.4m = 240Jとなる。単位にはジュール (J) を用いる。
問13	答え 2 交流	乾電池のように電流の向きが常に一定である「直流」に対し、家庭で利用される電源は電流の向きと大きさが周期的に変化する性質を持っています。この電流の流れ方を「交流」と呼び、東日本と西日本ではその周期（周波数）が異なります。