

- 問1 弦を弾いた直後から音がだんだん小さくなっていく様子を録音し、時間経過による波形の変化を調べました。音が小さくなるにつれて、波形の様子はどのように変化しますか。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. 1回の振動にかかる時間は変化せず、振幅のみが小さくなる
 2. 1回の振動にかかる時間が長くなり、振幅が小さくなる
 3. 1回の振動にかかる時間が短くなり、振幅が大きくなる
 4. 1回の振動にかかる時間は変化せず、振幅のみが大きくなる
- 問2 生物が成長する際などに行われる細胞分裂において、核の中にある染色体はどのような過程を経て新しい細胞へと受け継がれますか。最も適切な説明を選びなさい。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 染色体があらかじめ複製され、それが2つに分かれて細胞の両端へと移動する
 2. 染色体が細胞の中央に集まり、互いに合体して巨大な核を形成する
 3. 染色体が消失した後、細胞の中央にできる細胞板から新しい染色体が作られる
 4. 染色体は複製されずに、ランダムな数ずつ新しい細胞へと分配される
- 問3 1秒間に30コマの映像を撮影できるビデオカメラを使用して、刺激を受けとってから反応するまでの時間を測定する実験を行いました。5回の実験を行い、反応にかかったコマ数を記録したところ、その平均値は37コマでした。このとき、1人あたりの平均反応時間は約何秒といえますか。小数第3位を四捨五入して求めなさい。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 約0.81秒
 2. 約1.11秒
 3. 約1.23秒
 4. 約1.50秒
- 問4 太陽の物理的特徴について、その成り立ちや状態を科学的に説明した文として正しいものはどれですか。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. 太陽の温度は表面で約6000℃、中心部では約1500万℃という高温であるため、物質は固体や液体の状態を保てず、すべて気体となっている。
 2. 太陽は宇宙に漂う氷や塵が巨大な重力によって固まってできた、巨大な固体の天体である。
 3. 太陽の表面には黒点が見られることから、表面の一部は温度が下がって液体へと変化していることがわかる。
 4. 太陽は水素やヘリウムなどのガスが主成分であるが、中心部は非常に高い圧力がかかっているため、岩石のような固体に変化している。
- 問5 手回し発電機を回転させて電気器具に電流を流すとき、何も接続していないときよりもハンドルが重く感じられます。この現象が起こる理由を、エネルギーの変換と保存の観点から説明したものととして最も適切なものはどれですか。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 消費される電気エネルギーを生み出すために、より多くの機械的エネルギーを消費する必要があるから
 2. 電流が流れることで発電機内部のブラシと整流子の間に生じる摩擦力が急激に増加するから
 3. 電流が流れると発電機内の磁石の磁力が強まり、コイルを回転させるのを妨げる向きに力が働くから
 4. 回路に電流が流れると、その電流によって発電機自体の質量がわずかに増加するから
- 問6 磁石どうしを反発させて一方の磁石を空中に浮かせる実験において、浮かせたい磁石を、より質量の大きいものに変更しました。この重い磁石を、変更前と同じ4.5cmの高さで静止させるために必要な条件と、その理由の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. より強い磁力が必要である。質量が大きいと、磁石にはたらく重力がより強くなるから。
 2. より弱い磁力でよい。質量が大きいと、磁力が周囲に伝わりやすくなるから。
 3. 磁力の大きさは変わらなくてよい。磁石が浮く高さは、磁石の表面積のみで決定されるから。
 4. より強い磁力が必要である。質量が大きいために、体積が必ず小さくなり反発しにくくなるから。
- 問7 生物の細胞の核の中に見られるひも状の構造物である染色体に含まれ、形質を決定する遺伝情報の本体となっている化学物質の名称を答えなさい。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. デオキシリボ核酸
 2. リボ核酸
 3. タンパク質
 4. アミノ酸
- 問8 電子てんびんの上に置いた磁石に対して、上から別の磁石の同じ極を近づけて反発させる実験を行いました。磁石間の距離を4.5cmに保った状態で、上の磁石を別の磁石に交換したところ、電子てんびんの示す値が200gから220gに増加しました。この実験結果から推測できる、新しく交換した磁石の性質として適切なものはどれですか。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 交換前の磁石に比べて、より強い磁力による反発が生じている
 2. 交換前の磁石に比べて、質量が小さくなっている
 3. 交換前の磁石に比べて、磁石のサイズが非常に小さくなっている
 4. 交換前の磁石に比べて、磁力による反発が弱まっている
- 問9 ソラマメの根の先端付近を顕微鏡で観察すると、細胞分裂が盛んに行われている様子が確認できる。核の中に現れたひも状の染色体が、細胞の中央に並んだ後の動きとして適切なものはどれか。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 染色体がそれぞれ分かれて、細胞の両端(両極)へと移動する
 2. 染色体が細胞の中央で一つに融合し、巨大な核を作る
 3. 染色体が消滅して、代わりにタンパク質の塊が細胞の中央に現れる
 4. 染色体はそのままの位置で動かず、周りに新しい細胞壁が形成される
- 問10 質量400gの物体を、手で一定の速さで真上に50cm持ち上げました。このとき、手が物体に対しておこなった仕事の大きさは何Jですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. 2J
 2. 20J
 3. 200J
 4. 2000J
- 問11 うすい硫酸を入れたピーカーに2種類の金属板を浸し、導線でつないで電流を取り出す装置(電池)を考えます。このとき、電流を継続して取り出すために必要な条件として、最も適切な説明はどれですか。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. 2種類の金属板にイオン化傾向の差がある金属を使い、溶液に電解質溶液を用いる。
 2. 2種類の金属板に同じ種類の金属を使い、溶液に電解質溶液を用いる。
 3. 2種類の金属板にイオン化傾向の差がある金属を使い、溶液に精製水などの非電解質を用いる。
 4. 2種類の金属板の大きさを極端に変え、溶液に非電解質を用いる。
- 問12 円形の時刻盤の中央に竹串を垂直に立てた日時計を、水平な場所に設置しました。午後3時ごろにこの日時計を観察したとき、竹串が落とす影はどの方向を指しますか。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. 北東方向
 2. 北西方向
 3. 南東方向
 4. 南西方向
- 問13 クジャク石などの物質を試験管に入れて加熱した際、試験管の口付近に無色の液体が付着することがあります。この液体が水であることを確かめるために用いる試験紙の名称と、水に触れたときの色の変化の組み合わせとして正しいものを次の中から選びなさい。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. 塩化コバルト紙を用い、青色から赤色に変化する
 2. 塩化コバルト紙を用い、赤色から青色に変化する
 3. 青色リトマス紙を用い、赤色に変化する
 4. 赤色リトマス紙を用い、青色に変化する

答え合わせ・解説

問1	答え 1 1回の振動にかかる時間は変化せず、振幅のみが小さくなる	音の大きさは振幅によって決まります。弦の弾き方が弱まり音が小さくなると、波の振幅は小さくなりますが、音の高さに関わる「1回の振動にかかる時間」は、弦の長さや張りが変わらない限り変化しません。
問2	答え 1 染色体があらかじめ複製され、それが2つに分かれて細胞の両端へと移動する	細胞分裂が始まる前に、核の中にある染色体は複製されて同じものが2つ作られます。分裂が始まると、これらの染色体は細胞の中央に並んだ後、それぞれ分かれて細胞の両端（反対方向）へと移動します。この仕組みによって、新しくできる2つの細胞に同じ遺伝情報が正確に伝えられます。
問3	答え 3 約1.23秒	ビデオカメラが1秒間に30コマ撮影できるとき、1コマあたりの時間は30分の1秒となります。測定された平均コマ数が37コマである場合、その合計時間は「 $37 \div 30$ 」という式で秒数に換算できます。計算すると1.233...となり、小数第3位を四捨五入することで1.23秒という値が得られます。
問4	答え 1 太陽の温度は表面でも約6000℃、中心部では約1500万℃という高温であるため、物質は固体や液体の状態を保てず、すべて気体となっている。	太陽の温度は、表面（光球）でさえ約6000℃という非常に高い温度に達しています。このような極限の高温環境下では、あらゆる物質は固体や液体の状態を維持することができず、電離した気体の状態で存在することになります。したがって、中心部に至るまで太陽のすべてが気体で構成されています。
問5	答え 1 消費される電気エネルギーを生み出すために、より多くの機械的エネルギーを消費する必要があるから	発電機は、人間がハンドルを回す「機械的エネルギー」を「電気エネルギー」に変換する装置です。エネルギー保存の法則から、回路で電気エネルギーが消費される場合、そのエネルギーは外部から与えられた仕事によって賄われなければなりません。したがって、接続した器具でより多くの電力が消費されるほど、発電を続けるために必要な力（手ごたえ）は大きくなります。
問6	答え 1 より強い磁力が必要である。質量が大きいと、磁石にはたらく重力がより強くなるから。	物体が一定の高さで静止して浮いているとき、その物体にはたらく下向きの重力と、磁石による上向きの反発力がつり合っています。磁石の質量が大きくなると、それだけ下向きの重力も大きくなるため、同じ距離で浮かせるためには、重力に対抗するためのより強い磁力が必要となります。
問7	答え 1 デオキシリボ核酸	染色体は主にタンパク質とDNAから構成されています。このDNAの正式名称をデオキシリボ核酸と呼び、これが親から子へと形質を伝える遺伝情報の本体として機能しています。ひも状の染色体の中に、非常に長い鎖のような状態で収まっています。
問8	答え 1 交換前の磁石に比べて、より強い磁力による反発が生じている	電子てんびんの示す値が増加したということは、上の磁石が下の磁石を押し下げる力が強くなったことを意味します。磁石を近づけて反発させている場合、磁石間の距離が同じであれば、てんびんの値が大きくなるほど、そこにはたらくしている磁力の大きさが強いと判断できます。
問9	答え 1 染色体がそれぞれ分かれて、細胞の両端（両極）へと移動する	細胞分裂の過程では、まず核の中で染色体が複製され、その後細胞の中央に並びます。並んだ染色体はそれぞれ分かれて細胞の両端（両極）へと移動し、最終的に2つの新しい核に取り込まれます。これにより、分裂後の2つの細胞は、分裂前と同じ遺伝情報を持つこととなります。
問10	答え 1 2J	仕事 (J) を求めるには、力の大きさ (N) と力の向きに動かした距離 (m) を掛け合わせます。質量400gの物体を持ち上げるのに必要な力は4Nです。また、動かした距離の単位はメートル (m) で計算する必要があるため、50cmを0.5mに変換します。これらを式に当てはめると、 $4N \times 0.5m = 2J$ となります。
問11	答え 1 2種類の金属板にイオン化傾向の差がある金属を使い、溶液に電解質溶液を用いる。	化学電池が成立するためには、2種類の金属の間にイオン化傾向の差があること、および、内部でイオンが移動できるように電解質溶液を用いることが不可欠です。イオン化傾向の大きい方の金属が電子を放出してイオンとなり、その電子が導線を通って正極へ移動することで電流が発生します。
問12	答え 1 北東方向	午後の時間帯、太陽は南から南西、そして西へと移動していく。光は直進するため、影は常に太陽がある方向とは反対側にできる。したがって、太陽が南西の空にある午後3時ごろには、中央の針の影は反対側の北東方向を指すことになる。
問13	答え 1 塩化コバルト紙を用い、青色から赤色に変化する	物質の熱分解などで生じた液体が水であることを確認するには、塩化コバルト紙を利用します。塩化コバルト紙は、乾燥した状態では青色をしていますが、水に触れると赤色（または桃色）に変化する性質を持っています。リトマス紙は液体の液性（酸性・アルカリ性）を調べるためのものであり、水の特定には適しません。