

問1 斜面や滑車などの道具を利用して物体をある高さまで引き上げる際、道具を使わずに直接手で引き上げる場合と比較して、仕事の大きさがどのようになるかを説明した法則を「仕事の原理」という。この原理の内容を正しく説明しているものはどれか。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 道具を使うと、加える力の大きさを小さくすることができるが、動かす距離が長くなるため、仕事の大きさは変わらない。
2. 道具を使うと、加える力の大きさを小さくことができ、さらに動かす距離も短くなるため、仕事の大きさは小さくなる。
3. 道具を使うと、動かす距離を短くすることができるが、その分大きな力が必要になるため、仕事の大きさは大きくなる。
4. 道具を使うと、物体を動かす時間を短縮できるため、力の大きさが変わらなくても仕事の大きさは小さくなる。

問2 細胞分裂の様子を顕微鏡で観察する際、核や染色体をはっきりと確認するために、酢酸オルセイン溶液などの染色液を用いる。このとき、染色された核の内部にある、遺伝情報を担う物質を含む構造体について説明したものとして適切なものはどれか。 (2024年 香川県公立入試 類似)

1. 酢酸オルセイン溶液によって青紫色に染まった染色体の中に、遺伝情報の本体であるタンパク質が含まれている。
2. 酢酸オルセイン溶液によって赤紫色に染まった細胞質の中に、遺伝情報の本体であるDNAが含まれている。
3. 酢酸オルセイン溶液によって無色透明になった核の中に、遺伝情報の本体である遺伝子が含まれている。
4. 酢酸オルセイン溶液によって赤紫色に染まった染色体の中に、遺伝情報の本体であるDNAが含まれている。

問3 多細胞生物の体の成り立ちについて述べた次の文章の (X) と (Y) に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。「多細胞生物の体では、形やはたらきが同じ細胞が集まって (X) をつくり、いくつかの (X) が組み合わせられて特定の形やはたらきをもつ (Y) をつくっている。」 (2024年 香川県公立入試 類似)

1. X : 器官、Y : 個体
2. X : 組織、Y : 器官
3. X : 組織、Y : 個体
4. X : 器官、Y : 組織

問4 塩酸の電気分解において、陰極から気体が発生する理由を、水溶液中のイオンの動きと関連付けて説明したものとして正しいものはどれか、次の中から選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 陽イオンである水素イオンが、マイナスの電気を持つ陰極に引き寄せられ、電子を受け取って分子になるため。
2. 陰イオンである塩化物イオンが、プラスの電気を持つ陽極に引き寄せられ、電子を放出して分子になるため。
3. 陽イオンである塩化物イオンが、マイナスの電気を持つ陰極に引き寄せられ、電子を受け取って分子になるため。
4. 陰イオンである水素イオンが、プラスの電気を持つ陽極に引き寄せられ、電子を放出して分子になるため。

問5 電熱線Pを用いて、加える電圧を変化させて流れる電流を測定する実験を行いました。電圧を4.0Vにすると0.5A、8.0Vにすると1.0A、12.0Vにすると1.5Aの電流が流れたとき、電熱線Pの電気抵抗の値として正しいものはどれですか。 (2024年 香川県公立入試 類似)

1. 2.0Ω
2. 8.0Ω
3. 0.125Ω
4. 32.0Ω

問6 北半球のある地点において、太陽の南中高度は夏至の時期に最も高くなることが知られている。7月上旬に観測された南中高度と、ほぼ同じ南中高度が再び観測される時期として最も適切なものはどれか。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 11か月後の6月上旬
2. 8か月後の3月上旬
3. 5か月後の12月上旬
4. 2か月後の9月上旬

問7 植物の斑（ふ）入りの葉を用いて、日光を十分に当てた後にヨウ素液で色の変化を調べる実験を行いました。葉の「緑色の部分」と「白い斑の部分」において、光合成が行われる場所である細胞内のつくりを何といいますか。その名称として正しいものを選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 核
2. 葉緑体
3. 液胞
4. 細胞壁

問8 太陽が東の地平線から昇り、南の空を通過して西の地平線へ沈むように見える、1日を周期とする天体の動きを何というか。また、その原因となる地球の運動の名称を正しく組み合わせたものはどれか。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 日周運動 - 公転
2. 年周運動 - 自転
3. 日周運動 - 自転
4. 年周運動 - 公転

問9 マグネシウムの粉末をステンレス皿にとり、十分に加熱して完全に酸化させたとき、反応したマグネシウムの質量と、結びついた酸素の質量の比（質量比）として、最も適切なものはどれですか。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 3 : 5
2. 3 : 2
3. 1 : 1
4. 2 : 3

問10 ある地震において、震源からの距離が異なる複数の地点でP波（初期微動）とS波（主要動）の到着時刻を記録した。震源からの距離と地震波の到着時刻の関係について述べたものとして、最も適切なものはどれか。 (2024年 香川県公立入試 類似)

1. 震源からの距離に関わらず、P波とS波は同時に到着するため、ゆれが始まった時刻の差が生じることはない。
2. 震源からの距離が遠くなるほど、P波とS波の到着時刻は遅くなり、P波が到着してからS波が到着するまでの時間は長くなる。
3. 震源からの距離が遠くなるほど、P波とS波の到着時刻は遅くなるが、P波が到着してからS波が到着するまでの時間は一定である。
4. 震源からの距離が遠くなるほど、P波とS波の到着時刻は早くなり、P波が到着してからS波が到着するまでの時間は短くなる。

問11 一定の時間内に行われた仕事の割合を何というか。また、その大きさを求める式と単位の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 仕事率といい、「仕事の量 × かかった時間」で求められ、単位にジュール (J) を用いる。
2. 仕事率といい、「仕事の量 ÷ かかった時間」で求められ、単位にワット (W) を用いる。
3. 仕事の能率といい、「かかった時間 ÷ 仕事の量」で求められ、単位にワット (W) を用いる。
4. 仕事量といい、「力 × 移動距離」で求められ、単位にジュール (J) を用いる。

問12 電流を流したコイルに方位磁針を近づけると、方位磁針の針が特定の向きを指します。このとき、電流の向きと磁界の向き（磁力線の向き）の関係を判断するために用いられる法則は何ですか。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. オームの法則
2. 右ねじの法則
3. 作用・反作用の法則
4. 質量保存の法則

問13 透明半球を用いて太陽の通り道を記録すると、太陽は東の方位から南の空を通り、西の方位へと移動するように観察されます。このような太陽の見かけの動きが生じる理由として、地球の運動を正しく説明しているものはどれか。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 地球が地軸を中心に、西から東の方向へ自転しているため。
2. 地球が太陽のまわりを、東から西の方向へ公転しているため。
3. 地球が太陽のまわりを、西から東の方向へ公転しているため。
4. 地球が地軸を中心に、東から西の方向へ自転しているため。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 道具を使うと、加える力の大きさを小さくすることができるが、動かす距離が長くなるため、仕事の大きさは変わらない。	道具を使用する目的は、小さな力で物体を動かしたり、動かす向きを変えたりすることにある。しかし、斜面などの道具を利用して必要な力を小さくした場合、その分だけ物体を動かす距離が長く必要になる。仕事の大きさは力と距離の積で一定となるため、どのような道具を用いても、物体を特定の高さまで上げるために必要な仕事の総量は変化しない。これを仕事の原理と呼ぶ。
問2	答え 4 酢酸オルセイン溶液によって赤紫色に染まった染色体の中に、遺伝情報の本体であるDNAが含まれている。	核の中にある染色体は、酢酸オルセイン溶液や酢酸カーミン溶液などの染色液によって赤紫色（または赤色）に染まります。この染色体はDNAとタンパク質からできており、そのDNAが遺伝子の本体として情報を保持しています。観察時に染色液を用いるのは、無色に近い核や染色体の構造を際立たせるためです。
問3	答え 2 X：組織、Y：器官	多細胞生物の体は階層的な構造を持っています。まず、同じような形や機能を持つ細胞の集まりを「組織」と呼び、さらに数種類の組織が集まってまとまったはたらきをする部分を「器官」と呼びます。植物では葉や根が器官にあたり、動物では胃や肺が器官にあたります。
問4	答え 1 陽イオンである水素イオンが、マイナスの電氣を持つ陰極に引き寄せられ、電子を受け取って分子になるため。	塩化水素は水溶液中で、プラスの電氣を帯びた水素イオンと、マイナスの電氣を帯びた塩化物イオンに分かれています。電圧をかけると、水素イオンは反対の符号であるマイナス極（陰極）へと移動します。陰極で水素イオンが電子を受け取ることで水素原子となり、2つの原子が結びついて水素分子となることで、気体として発生します。
問5	答え 2 8.0Ω	オームの法則により、電氣抵抗（Ω）は「電圧（V）÷電流（A）」の式で算出できます。実験結果のどの値を用いても、 $4.0V \div 0.5A = 8.0\Omega$ 、あるいは $12.0V \div 1.5A = 8.0\Omega$ となり、一定の抵抗値が得られます。電流を電圧で割ると誤った数値（0.125）になるため、除数の関係に注意が必要です。
問6	答え 1 11か月後の6月上旬	太陽の南中高度は夏至（6月下旬）をピークとして、1年周期で対称的に変化する性質を持つ。7月上旬は夏至から約0.5か月が経過した時期であるため、これと同じ南中高度になるのは、夏至から約0.5か月遡った6月上旬の時期である。これは7月上旬から数えると11か月後に相当し、1年（12か月）かけて元の高度へと戻るサイクルの一部として説明できる。
問7	答え 2 葉緑体	植物の細胞内にある緑色の粒である葉緑体には、光のエネルギーを吸収するクロロフィルが含まれており、ここで光合成が行われます。斑の部分にはこの葉緑体が含まれていないため、光合成を行うことができません。
問8	答え 3 日周運動 - 自転	太陽が1日かけて空を移動するように見える現象は「日周運動」と呼ばれる。これは地球が地軸を中心に1日1回転する「自転」を行っているために生じる現象であり、太陽が実際に地球の周りを回っているわけではない。
問9	答え 2 3：2	マグネシウム1.2gに対して酸素0.8gが反応するという実験結果から、その質量の比を整数の比に直すと $1.2 : 0.8 = 12 : 8 = 3 : 2$ となります。金属が酸素と結びついて酸化物を作るとき、反応する物質の質量比は、化合物の種類ごとに常に一定になるという法則があります。
問10	答え 2 震源からの距離が遠くなるほど、P波とS波の到着時刻は遅くなり、P波が到着してからS波が到着するまでの時間は長くなる。	地震が発生すると、速いP波と遅いS波が同時に震源から伝わり始めます。震源からの距離が遠くなるほど、どちらの波も到着するまでの時間は長くなりますが、速度の速いP波と速度の遅いS波では、距離が進むにつれてその到着時刻の差（初期微動継続時間）が広がっていきます。この関係を利用することで、初期微動継続時間から震源までの距離を推定することが可能になります。
問11	答え 2 仕事率といい、「仕事の量 ÷ かかった時間」で求められ、単位にワット（W）を用いる。	単位時間（1秒間）あたりに行う仕事の量を仕事率と呼ぶ。仕事（J）をそれにかかった時間（s）で割ることで、1秒あたりの仕事の割合が算出され、その単位にはワット（W）が使用される。
問12	答え 2 右ねじの法則	電流と磁界の向きの関係は、右ねじを進める向きと回す向きの関係と同じであるため「右ねじの法則」と呼ばれます。円筒形のコイルにおいては、コイルを流れる電流の向きに右手の4本の指を合わせると、親指の指す向きがコイル内部の磁界の向き（N極側）になります。電流の向きを逆にすると、磁界の向きも反対になります。
問13	答え 1 地球が地軸を中心に、西から東の方向へ自転しているため。	太陽が東から西へ動いて見えるのは、観測者である地球そのものが逆の方向である「西から東」へ回転しているために起こる見かけの現象です。この地球の回転運動は自転と呼ばれ、北極側から見ると反時計回りに動いています。公転は季節による星座の移り変わりなどの原因であり、1日の太陽の動き（日周運動）の直接的な原因は自転によるものです。