

問1 地震が発生したとき、最初に届く小さな揺れである初期微動が始まってから、その後に届く大きな揺れである主要動が始まるまでの時間を何と  
いいますか。 (2019年 東京公立入試 類似)

1. 初期微動継続時間                      2. 主要動継続時間                      3. 震源距離                      4. 地震波到達時刻差

問2 植物が光を受けてデンプンなどの養分をつくる働きを光合成といいます。光の量と光合成によってつくられる物質の量の関係について説明した  
ものとして、最も適切なものはどれですか。 (2015年 東京公立入試 類似)

1. 光の量が多くなるほど、光合成が盛んになり、成長に必要な物質が多  
く作られるようになる                      2. 光の量が多くなるほど、植物に負  
担がかかるため光合成の効率は下が  
り、物質の量は少なくなる                      3. 光の量に関わらず、光合成によっ  
て作られる物質の量は、植物の種類  
ごとに常に一定である                      4. 光がある一定以上の強さになると  
、植物は身を守るために成長を止め  
、物質を作らなくなる

問3 地層の年代を特定するために用いられる「示準化石」には、特定の条件が必要である。新生代の示準化石としてピカリアやクジラが選ばれてい  
る理由と、それらが示す年代の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2018年 東京公立入試 類似)

1. 広い範囲に短期間生存していたた  
め、新生代であることを示す                      2. 特定の限られた環境に生存してい  
たため、新生代であることを示す                      3. 広い範囲に長い期間生存していた  
ため、古生代であることを示す                      4. 特定の限られた環境に生存してい  
たため、中生代であることを示す

問4 北緯35.6度の地点において、冬至の日の太陽の南中高度を求めたとき、正しい数値はどれですか。なお、地軸は公転面に対して垂直な方向から2  
3.4度傾いているものとします。 (2020年 東京公立入試 類似)

1. 31.0度                      2. 54.4度                      3. 77.8度                      4. 59.0度

問5 垂直に立てた導線に対し、下から上に向かって電流を流しました。このとき、導線から見て真北の位置に方位磁針を置いた場合、磁界によって  
方位磁針のN極が指す向きはどうなりますか。ただし、地球の磁界による影響は無視できるものとします。 (2017年 東京公立入試 類似)

1. 東                      2. 西                      3. 南                      4. 北

問6 植物が光合成によって作り出した養分が、からだの各部分へ運ばれる際に通る管の名称を何といいますか。 (2022年 東京公立入試 類似)

1. 師管                      2. 道管                      3. 形成層                      4. 道管と師管の集まりである維管束

問7 水面上にある物体から出た光が水面で反射し、その反射光が観測者の目に届くとき、観測者には物体が水面の下にあるように見えます。このと  
き見える「像」の位置と光の進み方について正しく説明したものはどれですか。 (2020年 東京公立入試 類似)

1. 水面で屈折した光が、水面下にあ  
る実物に当たって目に届く位置に像  
が見える                      2. 物体から水面までの距離と同じだ  
け、水面から深い位置に像が見える                      3. 光が反射した水面上の点と同じ高  
さの、物体に近い位置に像が見える                      4. 反射角が入射角よりも小さくなる  
ように、水面で曲がった光の延長線  
上に像が見える

問8 酸化銅 1.00g と炭素 0.06g の混合物を加熱した実験において、反応前の物質の質量の合計は 1.06g  
でしたが、反応後に試験管に残った固体の質量は 0.84g  
でした。質量保存の法則に基づいたとき、この化学反応によって発生した二酸化炭素の質量は何gであると考えられますか。 (2019年 東京公立入試  
類似)

1. 0.06g                      2. 0.16g                      3. 0.22g                      4. 0.84g

問9 水中で生活するサンショウウオの幼生を観察すると、頭部の左右から外側に突き出た房のような器官である「外鰓（がいさい）」が見られます  
。この幼生が成長し、陸上で生活を始める成体になったときの体の変化について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。 (2017年  
東京公立入試 類似)

1. 外鰓が消失し、肺と湿った皮膚を  
用いて空気中の酸素を取り入れるよ  
うになる                      2. 外鰓が肺へと形を変え、乾燥から  
身を守るために体表が硬い鱗（うろ  
こ）で覆われる                      3. 外鰓を維持したまま肺が発達し、  
水中では鰓を、陸上では肺を使い分  
けて呼吸する                      4. 外鰓が消失して肺呼吸に切り替わ  
り、周囲の温度に関わらず体温を一  
定に保つようになる

問10 磁界中で電流が受ける力の向きについて、実験条件を変更した際の変化として正しいものはどれですか。 (2018年 東京公立入試 類似)

1. 電流の向きと磁界の向きを両方と  
も反対にすると、力の向きは変わら  
ない                      2. 電流の向きだけを反対にすると、  
力の向きは変わらない                      3. 磁界の向きだけを反対にすると、  
力の向きは変わらない                      4. 電流の向きと磁界の向きを両方と  
も反対にすると、力の向きは逆にな  
る

問11 硫酸亜鉛水溶液に浸した亜鉛板と、硫酸銅水溶液に浸した銅板を導線でつなぎ、モーターを回転させる実験を行いました。このとき、亜鉛板の  
表面で起こる現象とその原理について正しく述べたものを選びなさい。 (2022年 東京公立入試 類似)

1. 亜鉛原子が電子を失って亜鉛イオ  
ンとして溶け出すため、亜鉛板の質  
量が減少する。                      2. 亜鉛イオンが電子を受け取って亜  
鉛原子として析出するため、亜鉛板  
の質量が増加する。                      3. 亜鉛原子が水溶液中の硫酸イオン  
と反応して沈殿を作るため、亜鉛板  
の表面が白くなる。                      4. 亜鉛原子が銅原子から電子を受け  
取るため、亜鉛板の表面に銅が付着  
する。

問12 0.1秒間隔で物体の運動を記録した際、各区間の移動距離が 10.6cm → 9.0cm → 5.6cm と変化していました。このように物体の速さが変化し  
ている運動において、全区間を通した「平均の速さ」を求める際の考え方として適切なものはどれですか。 (2022年 東京公立入試 類似)

1. 途中の速さの変化は考慮せず、全  
体の移動距離と合計時間から算出  
する                      2. 最も長い距離を移動した区間の速  
さを、全体の平均の速さとする                      3. 各区間の移動距離を足し合わせ、  
区間数の3で割って算出する                      4. 速さが変化している場合は平均の  
速さを定義できないため、計算を中  
止する

問13 ある植物の根の細胞に含まれる染色体の数が24本であるとする。この植物が有性生殖を行う際、花粉の中に形成される精細胞に含まれる染色体  
の数と、受精によってつくられた直後の受精卵に含まれる染色体の数の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2022年 東京公立入試 類似)

1. 精細胞：12本、受精卵：12本                      2. 精細胞：24本、受精卵：24本                      3. 精細胞：12本、受精卵：24本                      4. 精細胞：24本、受精卵：48本

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 初期微動継続時間	地震では、速いP波によって起こる初期微動が先に届き、遅いS波によって起こる主要動が後から届きます。この2つの波の到着時刻の差を初期微動継続時間と呼び、震源からの距離に比例して長くなるという性質があります。
問2	答え 1 光の量が多くなるほど、光合成が盛んになり、成長に必要な物質が多く作られるようになる	植物は光のエネルギーを利用して、二酸化炭素と水からデンプンなどの養分を合成します。この働きを光合成と呼び、一般に植物が受ける光の量が強くなる（多くなる）ほど、光合成の反応速度が上がってより多くの物質が作られるという性質があります。したがって、光の量と光合成の盛んさには密接な相関関係が見られます。
問3	答え 1 広い範囲に短期間生存していたため、新生代であることを示す	示準化石として有効な生物は、広い範囲に分布し、かつ特定の限られた地質年代にのみ生存していた（生存期間が短い）という特徴を持つ。ピカリアやクジラはこの条件を満たしており、これらが発見されることでその地層が新生代に形成されたかと判断できる。環境を示すものは示準化石であり、示準化石とは区別される。
問4	答え 1 31.0度	冬至の日の南中高度は「90度 - その地点の緯度 - 地軸の傾き（23.4度）」という式で求めることができます。北緯35.6度の地点における計算式は「90 - 35.6 - 23.4」となり、これを計算すると31.0度になります。春分・秋分の日の中高度（90 - 23.6 = 54.4度）よりも23.4度低くなるのがわかります。
問5	答え 2 西	電流が下から上に向かって流れるとき、右ねじの法則により、導線のまわりには真上から見て反時計回りの同心円状の磁界が発生します。導線の真北にある地点では、この円の接線の向きは左向き（西向き）となるため、方位磁針のN極は西を指すこととなります。
問6	答え 1 篩管	葉でつくられた養分は、篩管と呼ばれる管を通して根や茎の先端など、植物の全身に運ばれます。これに対し、根から吸収された水や肥料分が通る管は道管であり、これらが束になったものを維管束と呼びます。
問7	答え 2 物体から水面までの距離と同じだけ、水面から深い位置に像が見える	反射光を反対方向に延長していくと、水面を境界線として物体とちょうど反対側の対称な位置で一点に集まります。観測者の目には、あたかもその点から光が直進してきたように感じられるため、物体と水面に対して対称な位置に像が見えることとなります。
問8	答え 3 0.22g	質量保存の法則により、化学反応の前後で物質全体の質量の総和は変化しません。反応前の全体の質量（酸化銅 1.00g + 炭素 0.06g = 1.06g）から、反応後に試験管内に残った固体の質量（0.84g）を差し引いた値が、気体となって試験管の外へ逃げていった二酸化炭素の質量に相当します。計算式は 1.06g - 0.84g = 0.22g となります。
問9	答え 1 外鰓が消失し、肺と湿った皮膚を用いて空気中の酸素を取り入れるようになる	サンショウウオの幼生にある外側に突き出た鰓（外鰓）は、成体へと成長する過程で退化して消失します。成体は陸上生活に移行しますが、爬虫類のように乾燥から身を守る鱗（うろこ）を持たず、皮膚が湿っています。これは、肺呼吸と同時に皮膚呼吸を行うための適応です。なお、両生類は周囲の温度によって体温が変化する変温動物であり、鳥類や哺乳類のように体温を一定に保つ恒温動物ではありません。
問10	答え 1 電流の向きと磁界の向きを両方とも反対にすると、力の向きは変わらない	フレミングの左手の法則において、電流の向きを逆にすると力の向きは逆になり、磁界の向きを逆にしても力の向きは逆になります。したがって、両方の向きを同時に反対にした場合は、逆の逆となり、結果として力の向きは変化しません。これは電流と磁界の相互作用による原理に基づいています。
問1	答え 1 1 亜鉛原子が電子を失って亜鉛イオンとして溶け出すため、亜鉛板の質量が減少する。	亜鉛板側では、 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$ という反応が起こっています。固体である亜鉛原子が電子を放出して水溶性の亜鉛イオンに変化し、次々と水溶液中に溶けていくため、反応が進むにつれて亜鉛板自体の質量は次第に減少していくこととなります。
問1	答え 1 2 途中の速さの変化は考慮せず、全体の移動距離と合計時間から算出する	平均の速さは、特定の区間内での細かい速度変化（加速や減速）を一切考慮せず、全体としてどれだけの距離をどれだけの時間で進んだかという結果のみに注目して計算します。そのため、移動距離の合計を時間の合計で割るという手順が用いられます。各区間の距離を区間数で割るだけでは「時間あたりの距離」にならないため、速さを求めたことにはなりません。
問1	答え 3 3 精細胞：12本、受精卵：24本	根の細胞は体細胞であり、生殖細胞である精細胞はその半分の数の染色体を持つ。したがって、体細胞が24本であれば精細胞は12本となる。受精卵は、12本の染色体を持つ精細胞と、同じく12本の染色体を持つ卵細胞が合体してできるため、染色体数は12 + 12 = 24本となる。これにより、世代を超えても種固有の染色体数が維持される。