

問1 ある地震において、震源からの距離が13.7kmの地点では初期微動が2.4秒間続き、震源からの距離が37.8kmの地点では初期微動が6.5秒間続きました。また、震源からの距離が31.2kmの別の地点では初期微動が5.4秒間続いたことがわかっています。これらの観測データに基づき、震源からの距離と初期微動が続いた時間の関係をグラフに表すとき、どのような特徴を持つグラフになると考えられますか。 (2022年 滋賀県公立入試 類似)

1. 原点を通る直線になる 2. ゆるやかなカーブを描く曲線になる 3. 原点を通らない、右下がりの直線になる 4. 震源からの距離が大きくなると、時間軸に平行な直線になる

問2 光がガラスから空気中へ進むとき、その境界の面で起こる屈折について、入射角と屈折角の関係を正しく説明しているものはどれですか。 (2022年 滋賀県公立入試 類似)

1. 屈折角は入射角よりも大きくなり、入射角を大きくすると屈折角は小さくなる。 2. 屈折角は入射角よりも小さくなり、入射角を大きくすると屈折角も小さくなる。 3. 屈折角は入射角よりも大きくなり、入射角を大きくすると屈折角も大きくなる。 4. 屈折角は入射角よりも小さくなり、入射角を大きくすると屈折角は大きくなる。

問3 食物に含まれるデンプン、タンパク質、脂肪などの大きな栄養分を、消化酵素の働きによって細かな物質に変化させ、体内に採り入れやすい状態に変える過程を何といいますか。 (2025年 滋賀県公立入試 類似)

1. 吸収 2. 燃焼 3. 合成 4. 消化

問4 日本において、冬よりも夏の方が気温が高くなる主な理由を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2020年 滋賀県公立入試 類似)

1. 地軸が公転面に対して垂直になることで、太陽からの光が日本に集中して当たるようになるため。 2. 太陽の南中高度が低くなり、昼の時間が短くなることで、地表が冷えるようになるため。 3. 太陽の南中高度が高くなり、昼の時間も長くなることで、地表が受ける光エネルギーが増えるため。 4. 地球と太陽の距離が、冬よりも夏の方が近くなるため。

問5 光がガラスから空気中へ進む際の屈折の原理について考えます。入射角を20度から30度に変更したとき、空気中へ進む光の屈折角の変化について述べた説明として、法則に基づいた正しいものはどれですか。 (2022年 滋賀県公立入試 類似)

1. 入射角を大きくすると、境界の面で光がはね返される力が強まるため、屈折角は小さくなる。 2. 入射角を大きくすると、屈折によって光がより大きく曲がるため、屈折角も大きくなる。 3. 入射角を大きくすると、光の直進性が増すため、屈折角は入射角と同じ20度から30度に変化するのみである。 4. 入射角を大きくしても、屈折角は光の速さによって決まっているため、角度は一定で変化しない。

問6 デンプン溶液に微生物を含む液を入れた2つのフラスコを用意しました。一方のフラスコにはエアーポンプで常に空気を送り込み続け、もう一方のフラスコは密閉して数日間放置しました。その後、それぞれの液にヨウ素液を加えてデンプンの消失を確認したところ、空気を送り込んだフラスコの方が、より短い日数で青紫色の反応が見られなくなりました。この理由として適切な説明を選びなさい。 (2019年 滋賀県公立入試 類似)

1. 空気を送り込む振動によって、微生物がデンプンを物理的に破壊したため。 2. 密閉されたことで酸素が不足し、微生物の呼吸がより活発に行われたため。 3. 空気が供給されることで微生物の呼吸が不活発になり、デンプンを蓄えるようになったため。 4. 空気が供給されることで微生物の呼吸が活発になり、デンプンの分解が速まったため。

問7 一定量のうすい塩酸にマグネシウムリボンを入れ、発生する気体の体積を調べる実験を行いました。リボンの長さが1.0cmから3.0cmの間は長さが増えるほど気体の体積も比例して増加しましたが、リボンの長さが3.0cmを超えると、発生する気体の体積は24.8立方センチメートルで一定となり、それ以上増えなくなりました。このとき、リボンの長さが4.0cmの状況において、反応が止まった理由として適切な説明はどれですか。 (2014年 滋賀県公立入試 類似)

1. 発生した気体の圧力が上がり、マグネシウム原子が電子を放出できなくなったため。 2. 加えたマグネシウムリボンの量が多すぎて、反応する相手の塩酸がすべて使い切られたため。 3. マグネシウムリボンの表面が陽イオンに変化したことで、塩酸との接触が遮断されたため。 4. 塩酸の量に対してマグネシウムリボンの量が不足しており、反応が途中で終わったため。

問8 日本では通常、東にある地点ほど日の出の時刻が早くなります。しかし、1月1日の初日の出においては、北海道の東端にある納沙布岬よりも、それより西に位置する千葉県の大吠埼の方が早く日の出を迎えます。このような逆転現象が起こる理由として、最も適切な説明はどれか。 (2020年 滋賀県公立入試 類似)

1. 地球の自転速度は緯度によって異なり、冬の時期は赤道に近い南の地点ほど回転による移動距離が長くなるから。 2. 地球が地軸を傾けたまま公転している影響で、冬は昼と夜の境界線が傾き、北にある地点ほど夜が長くなるから。 3. 冬は地球が太陽に最も接近する時期であり、低緯度にある地点ほど太陽の光を垂直に近い角度で受けるから。 4. 日本の地形は北東から南西に伸びているため、冬の時期は季節風の影響で大気の屈折率が変化し、光の屈曲速さが変わるから。

問9 水酸化バリウム水溶液とうすい硫酸の中和反応において生じる、水に溶けにくい白色の沈殿は何ですか。正しい物質名を選択してください。 (2016年 滋賀県公立入試 類似)

1. 炭酸バリウム 2. 硫酸バリウム 3. 酸化バリウム 4. 塩化バリウム

問10 メスシリンダーで液体の体積を測る際、目線を液面と同じ高さにして、水平な位置から目盛りを読み取らなければならない理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2018年 滋賀県公立入試 類似)

1. メスシリンダーの目盛りは、液面の端にある盛り上がった部分の平均値を測るように作られているから 2. 液面を斜めから見ると、容器のガラスによる光の屈折で液面が実際より厚く見えてしまうから 3. 高い位置から見下ろすと液面が平らに見え、低い位置から見上げると液面がへこんで見えるという性質があるから 4. 見る角度が上下にずれると、視線が液面を通過して指し示す目盛りの位置が、本来の値から上下にずれてしまうから

問11 北半球が夏至の日であるとき、同一経線上の異なる地点における「日の出の時刻」の関係について、正しく述べたものはどれですか。 (2020年 滋賀県公立入試 類似)

1. 高緯度（北）にある地点ほど、日の出の時刻が早くなる 2. 赤道に近い地点ほど、日の出の時刻が早くなる 3. どの緯度の地点であっても、日の出の時刻はすべて同じになる 4. 低緯度（南）にある地点ほど、日の出の時刻が早くなる

問12 トウモロコシの種子を縦に切り、その断面にヨウ素液を垂らしたときの反応を観察した。種子の大部分を占める「胚乳」と呼ばれる部分が青紫色に変化したとき、この実験からわかることとして適切なものはどれか。 (2017年 滋賀県公立入試 類似)

1. 胚乳にタンパク質が含まれている 2. 胚に脂肪が含まれている 3. 胚乳にデンプンが含まれている 4. 胚にデンプンが含まれている

答え合わせ・解説

問1	答え 1 原点を通る直線になる	観測地点における初期微動が続いた時間は、震源からの距離に比例します。地点A（13.7km、2.4秒）や地点B（37.8km、6.5秒）などのデータを座標にとると、震源からの距離が0のときは時間も0になるため、グラフは原点を通る直線として描かれます。
問2	答え 3 屈折角は入射角よりも大きくなり、入射角を大きくすると屈折角も大きくなる。	光がガラスなどの密度が高い物質から、空気のような密度の低い物質へ進むとき、光は境界の面で折れ曲がります。このとき、空気中における屈折角は、ガラス内における入射角よりも常に大きくなるという性質があります。また、入射角を大きくしていくと、それに連動して屈折角も大きくなっていきます。
問3	答え 4 消化	消化酵素を用いて食物を分解し、吸収しやすい形に変える一連の過程を「消化」と呼びます。これに対して、消化された栄養分を体内に取り込むことは「吸収」、酸素と結びついてエネルギーを取り出すことは「燃焼（または呼吸）」、小さな物質から大きな物質を作ることは「合成」と呼ばれます。
問4	答え 3 太陽の南中高度が高くなり、昼の時間も長くなることで、地表が受ける光エネルギーが増えるため。	季節による気温の変化は、地球が地軸を傾けた状態で太陽のまわりを公転しているために起こります。北半球が夏至の時期、日本付近では太陽の南中高度が高くなり、地表に対して光が垂直に近い角度で当たります。さらに、太陽が地平線の上に出ている「昼の時間」も長くなるため、一日あたりに地面が受ける光エネルギーの量が非常に大きくなり、気温が上昇します。なお、地球と太陽の距離の変化は季節の変化の主な原因ではありません。
問5	答え 2 入射角を大きくすると、屈折によって光がより大きく曲がるため、屈折角も大きくなる。	光がガラスから空気中へ進む際、境界面の法線（垂直な線）に対して光が遠ざかる方向に屈折します。このため、屈折角は入射角よりも大きくなります。この現象において、入射角と屈折角には正の相関関係があり、入射角を大きく設定すれば、それに伴って光が折れ曲がる先の角度である屈折角も大きくなるという法則が成り立ちます。
問6	答え 4 空気が供給されることで微生物の呼吸が活発になり、デンプンの分解が速まったため。	微生物が有機物を分解する速さは、呼吸の活発さに影響されます。エアーポンプで酸素を十分に供給すると、微生物の呼吸が活発になり、エネルギーを得るための有機物（デンプン）の分解が促進されます。その結果、密閉して酸素が限定されている状態よりも早くデンプンが消費され、ヨウ素液による反応が見られなくなります。
問7	答え 2 加えたマグネシウムリボンの量が多すぎて、反応する相手の塩酸がすべて使い切られたため。	マグネシウムと塩酸の反応では、両者が過不足なく反応する比率が決まっています。リボンの長さを増やしても気体の体積が増加しなくなったのは、塩酸がすべて反応し尽くしてしまったためです。このとき、容器内には反応せずに残ったマグネシウムリボンが存在することになります。
問8	答え 2 地球が地軸を傾けたまま公転している影響で、冬は昼と夜の境界線が傾き、北にある地点ほど夜が長くなるから。	地球は地軸を公転面に対して垂直方向から約23.4度傾けた状態で公転しています。このため、冬の北半球では北へ行くほど昼の時間が短くなり、昼と夜の境界線が地軸の傾きに従って傾きます。1月1日の時点では、この境界線の傾きが日本列島の形状（納沙布岬と犬吠埼を結ぶ線の傾き）よりも急になるため、より南に位置する犬吠埼の方が先に太陽の光が当たる昼の領域に入り、日の出が早くなります。
問9	答え 2 硫酸バリウム	水酸化バリウム Ba(OH)_2 と硫酸 H_2SO_4 が反応すると、水 H_2O とともに塩である硫酸バリウム BaSO_4 が生成されます。硫酸バリウムは水に極めて溶けにくい性質を持つため、水溶液中では白い沈殿として現れます。この沈殿の生成が、中和反応に伴う水溶液中のイオン減少の主な原因となります。
問10	答え 4 見る角度が上下にずれると、視線が液面を通過して指し示す目盛りの位置が、本来の値から上下にずれてしまうから	メスシリンダーの目盛りを読み取る際に目線が液面と水平でない場合、視線が液面を斜めに通過することになります。その結果、本来読み取るべき液面の最下部が指している目盛りとは異なる位置を読み取ることになり、測定値に誤差が生じます。この視差を防ぐために、水平な目線で測定することが不可欠です。
問11	答え 1 高緯度（北）にある地点ほど、日の出の時刻が早くなる	夏至の日の北半球では、地軸が太陽の方向に傾いているため、北へ行くほど（高緯度ほど）昼の時間が長くなります。同一経線上においては、昼の時間が長いほど「日の出は早く、日の入りは遅く」なるため、最も北にある地点が最も早く日の出を迎えます。
問12	答え 3 胚乳にデンプンが含まれている	トウモロコシの種子において、将来芽や根になる部分は「胚」であり、発芽のための養分を蓄えている部分は「胚乳」である。ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色に変化する性質を持つため、胚乳が青紫色に変化したことは、その部分に養分としてデンプンが蓄えられていることを示している。