

問1 仕事率（W）と、物体を引き上げる一定の力（N）、および物体が上昇する速さ（m/s）の三者の関係を正しく説明しているものはどれか。
（2016年 三重県公立入試 類似）

1. 仕事率は、速さを力で割った値に等しい
2. 仕事率は、力と速さを足し合わせた値に等しい
3. 仕事率は、力と速さを掛け合わせた値に等しい
4. 仕事率は、力を速さで割った値に等しい

問2 エビやクワガタムシといった動物の共通点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 三重県公立入試 類似）

1. チョウやカニと同じ仲間分類され、体は外骨格で覆われている。
2. 筋肉が骨格の内側についており、皮膚のすぐ下に背骨がある。
3. 成長とともに体が大きくなって、外側の殻を脱ぎ捨てることはない。
4. アサリやヒトデと同じ仲間分類され、背骨をもたない。

問3 1秒間に60回打点する記録タイマーを用いて、物体の運動を記録した。記録テープを確認したところ、18個の打点間隔が含まれる区間の長さが5.4cmであった。この区間における物体の平均の速さは何cm/sか、求めなさい。 （2020年 三重県公立入試 類似）

1. 18 cm/s
2. 0.3 cm/s
3. 54 cm/s
4. 1.8 cm/s

問4 日本の冬の気象において、日本海側と太平洋側の天候の特徴を比較した説明として最も適切なものはどれですか。 （2019年 三重県公立入試 類似）

1. 季節風が山脈を越える際に水分を吸収するため、日本海側では乾燥し、太平洋側で雪が降る
2. 季節風は山脈で二手に分かれるため、日本海側と太平洋側の両方で湿った雪が降る
3. 季節風が暖流から熱を受け取るため、日本海側では雨が降り、太平洋側では雪が降る
4. 季節風が山脈を越える際に水分を失うため、日本海側では雪が降り、太平洋側では乾燥した晴天になる

問5 スタンドに固定した定滑車にひもをかけ、一方の端に質量600gのおもりをつるした。このひものもう一方の端をゆっくりと水平に引き、おもりを20cm垂直に上昇させたとき、このときの手がした仕事の大きさは何J（ジュール）か。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ひもの質量や摩擦は考えないものとする。 （2016年 三重県公立入試 類似）

1. 1.2J
2. 0.12J
3. 120J
4. 12J

問6 マグマが地下深くでゆっくり冷え固まってできた火成岩において、肉眼で見分けられる大きさの鉱物のみが組み合わさってできている岩石のつくりを何といいますか。 （2024年 三重県公立入試 類似）

1. 斑晶
2. 斑状組織
3. 石基
4. 等粒状組織

問7 冬を代表する星座であるオリオン座は、6月の晴れた夜には一晩中、空のどこを探しても観察することができません。このように、特定の時期に一部の星座が全く見えなくなる理由として最も適切な説明を選びなさい。 （2014年 三重県公立入試 類似）

1. 地球が太陽のまわりを公転しており、その時期には星座が太陽とほぼ同じ方向に位置し、夜の空とは反対側にくるから。
2. 地球の公転によって、その時期だけ星座が地平線よりも下の「天の南極」付近に移動してしまうから。
3. 地球が地軸を中心に自転しており、その時期には星座が常に地球の裏側に位置し続けるようになるから。
4. 星座を構成する恒星が太陽のまわりを公転しており、地球から見て太陽の真後ろに隠れてしまうから。

問8 初夏のつゆの時期に発生する梅雨前線付近で、天気がぐずついた状態が長く続く理由について、気団の性質の観点から説明したものとして最も適切なものはどれか選びなさい。 （2019年 三重県公立入試 類似）

1. 暖かな気団の勢力が冷たい気団よりも圧倒的に強いため、急激に強い上昇気流が発生し続けるから。
2. 寒冷前線が温暖前線に追いつき、地表付近の暖かな空気がすべて上空へ押し上げられてしまうから。
3. 性質の異なる二つの気団の勢力がほぼ同じであり、雲が発生しやすい前線面が特定の場所に長期間維持されるから。
4. 大陸からの乾燥した気団が日本付近を覆い尽くし、低気圧の移動を妨げるから。

問9 ある地点から打ち上げられた花火が、その地点の真上の空中で爆発しました。この打ち上げ地点から水平に800m離れた場所で観測したところ、光が見えてから少し遅れて音が聞こえました。このように、光と音の到達に時間差が生じる理由として最も適切な説明と、音源までの直線距離を求めるために必要な情報の組み合わせを選びなさい。 （2014年 三重県公立入試 類似）

1. 音の速さが光の速さよりも圧倒的に速いためであり、音の速さと、打ち上げ地点から観測者までの水平距離が必要である。
2. 音の速さが光の速さよりも圧倒的に速いためであり、音の速さと、光が見えてから音が聞こえるまでの時間差が必要である。
3. 光の速さが音の速さよりも圧倒的に速いためであり、音の速さと、花火が打ち上げられてから開くまでの時間が必要である。
4. 光の速さが音の速さよりも圧倒的に速いためであり、音の速さと、光が見えてから音が聞こえるまでの時間差が必要である。

問10 ある気体を捕集する際、ガラス管の先を水で満たした水槽に入れ、逆さまにした試験管の中に気体を送り込む方法を選択しました。この方法で気体を集めることが適切であると判断される、気体の性質として正しいものはどれですか。 （2017年 三重県公立入試 類似）

1. 水に非常によく溶ける
2. 空気よりも密度が極めて大きい
3. 空気よりも密度が極めて小さい
4. 水に溶けにくい

問11 植物が、葉の裏側に多く存在する「二つの孔辺細胞に囲まれた隙間」から、体内の水分を水蒸気として放出する働きを何といいますか。また、この働きによって促進される、根の活動を答えなさい。 （2017年 三重県公立入試 類似）

1. 光合成・吸水
2. 蒸散・吸水
3. 呼吸・吸水
4. 蒸散・光合成

問12 自然界では、ある段階の生物の数量が一時的に変動しても、長い時間をかけて元の安定した状態に戻る仕組みがあります。もし、ある地域で肉食動物の数量が一時的に減少した場合、その後の経過として適切な説明はどれですか。 （2018年 三重県公立入試 類似）

1. 天敵が減ったことで草食動物が減少し、それによって植物が際限なく増え続けることでバランスが崩壊する。
2. 植物の数量がまず増加し、それによって草食動物も増加するため、最終的に肉食動物だけが絶滅する。
3. 肉食動物が減少しても、植物と草食動物の間でだけ食物連鎖が完結するため、他の生物の数量に影響は出ない。
4. 天敵が減ったことで草食動物が増加し、その結果、餌となる植物が不足して、やがて草食動物も減少に転じる。

問13 燃焼という現象を「酸化」や「エネルギー」の観点から説明した文として、最も適切なものを選びなさい。 （2020年 三重県公立入試 類似）

1. 物質が酸素と結びつく酸化反応のうち、光や熱という形で激しくエネルギーを放出する現象。
2. 物質が激しく結びつく化合全般を指し、必ずしも酸素を必要としない現象。
3. 金属が長い時間をかけて空気中で変化し、熱を出さずに光沢を失う現象。
4. 物質が酸素を失う反応のことで、その過程で周囲から熱エネルギーを吸収する現象。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 仕事率は、力と速さを掛け合わせた値に等しい	仕事率は「仕事 ÷ 時間」で求められ、仕事は「力 × 移動距離」で求められる。これらを合わせると、仕事率は「力 × 移動距離 ÷ 時間」となる。ここで「移動距離 ÷ 時間」は速さを表すため、仕事率は「力 × 速さ」という式で表すことができる。この原理から、同じ物体を引き上げる（力が一定である）場合、仕事率が大きいほど、物体を引き上げる速さが速くなることが導き出せる。
問2	答え 1 チョウやカニと同じ仲間に分類され、体は外骨格で覆われている。	エビ（甲殻類）やクワガタムシ（昆虫類）は、どちらも節足動物の仲間に分類される。節足動物は外骨格をもち、その内側に筋肉がついているという特徴がある。アサリは軟体動物、ヒトデは棘皮動物であり、節足動物とは異なるグループである。
問3	答え 1 18 cm/s	1秒間に60回打点する記録タイマーでは、1打点間隔にかかる時間は60分の1秒である。したがって、18打点間隔にかかる時間は $18 \div 60 = 0.3$ 秒となる。平均の速さは、移動距離を時間で割ることで求められるため、 $5.4\text{cm} \div 0.3\text{秒} = 18\text{cm/s}$ と計算される。
問4	答え 4 季節風が山脈を越える際に水分を失うため、日本海側では雪が降り、太平洋側では乾燥した晴天になる	日本海で湿った季節風は、日本列島の山脈にぶつかって日本海側に雪を降らせます。この過程で空気中の水分が失われるため、山脈を越えて太平洋側に吹き下ろす風は非常に乾燥しています。その結果、冬の太平洋側では乾燥した晴天の日が多くなります。
問5	答え 1 1.2J	定滑車を用いて物体を引き上げる場合、手がひもを引く力の大きさはおもりにはたらく重力の大きさと等しく、ひもを引く距離はおもりが上昇する距離と等しくなります。質量600gのおもりにはたらく重力は6Nであり、おもりを20cm（0.2m）上昇させるため、仕事の大きさは「力の大きさ(N) × 力の向きに動かした距離(m)」の式より、 $6\text{N} \times 0.2\text{m} = 1.2\text{J}$ と求められます。
問6	答え 4 等粒状組織	マグマが地下深くで周囲の岩石に熱を奪われながら、長い時間をかけて冷却されると、一つひとつの結晶が大きく成長します。このように、ほぼ同じ大きさの大きな結晶のみで構成された組織を等粒状組織と呼び、深成岩に共通して見られる特徴です。
問7	答え 1 地球が太陽のまわりを公転しており、その時期には星座が太陽とほぼ同じ方向に位置し、夜の空とは反対側にくるから。	地球は太陽のまわりを1年かけて公転しています。この運動により、地球から見て太陽が見える方向は季節ごとに変化します。特定の星座が太陽とほぼ同じ方向に位置する時期には、その星座は太陽とともに日中、空に昇ることになります。夜には地球上の観測者は太陽とは反対側の空（夜空）を見ることになるため、太陽の方向にあるその星座は一晩中観察することができません。自転は星の1日の動き（日周運動）に関係しますが、季節による星座の見え方の変化は公転が原因です。
問8	答え 3 性質の異なる二つの気団の勢力がほぼ同じであり、雲が発生しやすい前線面が特定の場所に長期間維持されるから。	梅雨前線は、性質の異なる二つの気団がぶつかり合った際、どちらの勢力も引けを取らずにバランスが保たれることで形成されます。このため、上昇気流が生じて雲ができる場所（前線付近）が日本列島付近に停滞することになり、結果として長期間にわたって雨が降りやすい天気が続くことになります。
問9	答え 4 光の速さが音の速さよりも圧倒的に速いためであり、音の速さと、光が見えてから音が聞こえるまでの時間差が必要である。	光の速さは約30万km/sと非常に速いため、数km程度の距離であれば一瞬で届きます。対して音の速さは約340m/sと遅いため、距離が離れるほど到達に時間がかかります。このため、光が見えてから音が聞こえるまでの「時間差」を測定し、それに音の速さをかけることで、音源から観測者までの直線距離を算出することができます。
問10	答え 4 水に溶けにくい	水上置換法は、気体を水の中にくぐらせて捕集する仕組みです。アンモニアや塩化水素のように水に溶けやすい気体の場合、水槽の水や容器内の水に気体が溶け込んでしまい、正しく集めることができません。そのため、この方法は水に溶けにくい性質を持つ気体の捕集に最も適しています。
問11	答え 2 蒸散・吸水	植物は、気孔と呼ばれる隙間から水蒸気を放出する「蒸散」を行います。この現象によって植物体内の水分が減少すると、その不足分を補うために、根から水を吸い上げる「吸水」の働きが促進されます。これは植物全体の水分バランスを維持するための重要な仕組みです。
問12	答え 4 天敵が減ったことで草食動物が増加し、その結果、餌となる植物が不足して、やがて草食動物も減少に転じる。	肉食動物（捕食者）が減少すると、食べられる側の草食動物は一時的に増加します。しかし、草食動物が増えすぎると、餌である植物が大量に食べられて減少するため、今度は草食動物の間で餌の奪い合いが起こり、草食動物の数量も減少していきます。草食動物が減れば植物は再び回復し、肉食動物の餌も適正化されるため、最終的には元のピラミッド型のバランスへと収束します。
問13	答え 1 物質が酸素と結びつく酸化反応のうち、光や熱という形で激しくエネルギーを放出する現象。	燃焼は化学的には酸化反応に分類されます。最大の特徴は、反応の進行に伴ってエネルギーが「熱」や「光」として激しく放出される点にあります。これによって、私たちは火の熱さや明るさを感じることができます。穏やかな酸化である「さび」との決定的な違いはこの反応の激しさとエネルギーの放出形式にあります。