

問1 少量の液体を入れたポリエチレン袋を密閉して加熱し、液体をすべて気体に変化させたところ、袋が大きくふくらみました。このときの袋の内  
部の状態をモデル図として表す場合の説明として、正しいものはどれですか。 (2025年 栃木公立入試 類似)

1. 粒子が互いに大きく離れ、袋の中の空間をあらゆる方向へ自由に移動している様子。
2. 粒子が袋の底の方に集まったまま、激しく振動して袋を押し上げている様子。
3. 粒子の数が増えて袋の中の密度が高まり、粒子同士がすき間なく詰まっている様子。
4. 一つ一つの粒子が加熱によって巨大化し、袋の壁面に接している様子。

問2 明治政府が断行した土族の特権廃止は、当時の社会に大きな混乱を招きました。これらの政策がもたらした歴史的な影響と背景について説明し  
た文として、最も適切なものはどれですか。 (2026年 栃木公立入試 類似)

1. 特権を奪われ生活に困窮した土族たちの不満は、各地での武装蜂起を招き、最大規模の反乱である西南戦争へとつながった。
2. 土族は自発的に帯刀を辞め、家禄の返上を申し出たため、新政府は一切の軍事的混乱を経験することなく近代化を達成した。
3. 政府は土族の不満を解消するために、徴兵令を一時中断し、旧来の武士団をそのまま近代的陸軍として組織し直した。
4. 家禄の廃止によって浮いた予算は、すべて江戸時代の借金返済に充てられ、産業の育成や軍備の拡張に使われることはなかった。

問3 明治時代の産業発展において、群馬県の富岡製糸場などに導入され、日本の生糸生産に革新をもたらした技術的特徴について、正しい説明はど  
れですか。 (2024年 栃木公立入試 類似)

1. フランス式繰糸機などを導入して機械化を図り、複数の糸を同時に生産した
2. イギリスから輸入した蒸気船を活用し、沿岸部での生糸生産を活性化させた
3. 人力による座繰り器を改良することで、家庭内での手作業による生産を維持した
4. 国内消費を目的とした低価格な生糸を生産するため、あえて古い設備を使い続けた

問4 酸とアルカリを混ぜ合わせて中和させた際に、水とともに生じる物質を「塩(えん)」と呼びます。この水溶液に溶けている塩を、固体として  
取り出すための操作として最も適切なものはどれか。 (2022年 栃木公立入試 類似)

1. 水溶液を蒸発皿に入れ、加熱して溶媒である水を蒸発させる
2. 水溶液をろ紙に通して、溶けている物質をこし取る
3. 水溶液に大量の水を加えて、さらに濃度を薄める
4. 水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えて、色の変化を観察する

問5 ソーラーパネルの発電効率を最大にするため、太陽光がパネルの面に垂直に当たるように設置角度を調整したいと考えています。このとき、太  
陽の南中高度と、パネルが水平な地面との間につくる角度(なす角)の和は、理論上何度になる必要がありますか。 (2022年 栃木公立入試 類似)

1. 45度
2. 90度
3. 135度
4. 180度

問6 製品の欠陥によって消費者が生命、身体、または財産に被害を受けた場合、製造業者に過失(不注意)があったことを消費者が証明できなくて  
も、製造業者が損害賠償の責任を負うことを定めた法律を何といいますか。 (2024年 栃木公立入試 類似)

1. 製造物責任法(PL法)
2. 消費者基本法
3. 独占禁止法
4. 消費者契約法

問7 マグマが冷え固まる様子を再現する実験において、高温の物質を氷水で急冷したところ、大きな結晶の隙間を埋めるように非常に小さな粒の集  
まりが形成されました。この実験結果から推測される、実際の火山岩における石基の形成過程として正しいものはどれか。 (2022年 栃木公立入試 類似)

1. マグマが地表付近で急激に冷やされることで形成される
2. マグマが地下深くで長い時間をかけてゆっくり冷やされることで形成される
3. マグマが地下深くで高い圧力を受けることで形成される
4. マグマが地表で雨水に溶け出すことで形成される

問8 植物の根や葉のつくりを調べたところ、ある植物は葉脈が網目状(網状脈)になっており、根は中心の太い根とそこから分かれた細い根で構成  
されていました。このような特徴を持つ植物の仲間(双子葉類)に当てはまる植物の例と、その根のつくりの名称の組み合わせとして正しいも  
のを選びなさい。 (2024年 栃木公立入試 類似)

1. 植物はコスモスで、中心の太い根を主根、枝分かれた根を側根と呼ぶ
2. 植物はトウモロコシで、中心の太い根を主根、枝分かれた根を側根と呼ぶ
3. 植物はコスモスで、根の全体をひげ根と呼ぶ
4. 植物はトウモロコシで、根の全体をひげ根と呼ぶ

問9 方眼紙上に置かれた凸レンズによって、レンズの後方に倒立した実像が結ばれました。この実像の先端から「レンズの中心」を通る直線と、実  
像の先端から「レンズと実像の間にある焦点」を通してレンズへ向かう光を逆にたどることで、もとの物体の位置を特定しようとしています。  
このとき、後者の光(焦点を通してレンズへ向かう光)はレンズで屈折した後、どのような道筋をたどりますか。 (2025年 栃木公立入試 類似)

1. 光軸に対して平行に進む。
2. レンズの中心に向かってさらに屈折する。
3. 屈折せずにそのまま直進する。
4. 反対側の焦点に向かって大きく屈折する。

問10 脊椎動物のうち、「八虫類」と「両生類」を区別する基準として、八虫類のみに見られる特徴として正しい説明を選びなさい。 (2026年 栃木公立入試  
類似)

1. 一生を肺で呼吸し、陸上で殻のある卵を産む。
2. 幼生の時期はえらで呼吸し、水中で殻のない卵を産む。
3. からだの表面が常に湿っており、皮膚呼吸を行う。
4. 体温がまわりの温度にともなって変化する変温動物である。

問11 アフリカ大陸の気候帯の分布とその特徴について説明したものと、正しい記述はどれですか。 (2024年 栃木公立入試 類似)

1. サハラ砂漠などの乾燥帯が大陸の四割以上を占め、次いで赤道周辺を中心に熱帯が広く分布している。
2. 日本と同じような温暖湿潤気候を含む温帯が、大陸全体の面積の六割以上を占めている。
3. シベリアのような広大な針葉樹林が広がる亜寒帯が、大陸の大部分を占めている。
4. 南極大陸と同様に、一年中氷と雪に覆われる寒帯が大陸の南端まで広がっている。

問12 関東平野の台地部分を広く覆っている、富士山や箱根山などの火山活動によって噴出した物質が長い年月をかけて堆積してできた赤土の層を何  
といいますか。 (2025年 栃木公立入試 類似)

1. 関東ローム層
2. シラス台地
3. マサ土
4. 泥炭地

問13 10Ωの抵抗器と、複数のスイッチによって抵抗器の接続数を増やすことができる並列部分を組み合わせた回路があります。電源の電圧を固定し  
たまま、スイッチの切り替えによって回路に流れる電流を最大にするための原理として、最も適切なものはどれか。 (2022年 栃木公立入試 類似)

1. 並列回路を構成する抵抗器の数を増やし、回路全体の合成抵抗を最小にする。
2. 直列回路になるようにスイッチを切り替え、回路全体の合成抵抗を最大にする。
3. 並列部分のスイッチをすべて切り、電流の通り道を1つに制限して抵抗を減らす。
4. 回路全体の合成抵抗を10Ωよりも大きく設定し、電圧の負荷を分散させる。

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 粒子が互いに大きく離れ、袋の中の空間をあらゆる方向へ自由に移動している様子。	ポリエチレン袋がふくらむのは、中の物質が気体になり、粒子が自由な運動を始めて袋の壁に衝突するためです。気体状態では、粒子間の距離は液体のときと比べて非常に大きくなっており、特定の場所に固まることなく、与えられた空間全体をあらゆる方向に飛び回っています。粒子の数や粒子一個あたりの大きさは変化しないことに注意が必要です。
問2	答え 1 特権を奪われ生活に困窮した土族たちの不満は、各地での武装蜂起を招き、最大規模の反乱である西南戦争へとつながった。	土族の特権を奪う一連の政策は、彼らのプライドと生活手段を奪うものでした。この不満が爆発し、佐賀の乱、神風連の乱、萩の乱といった反乱が相次ぎ、1877年には西郷隆盛を指導者とする西南戦争が勃発しました。この敗北によって、武力による政府批判は終焉を迎え、以後は言論による自由民権運動へと変化していきました。
問3	答え 1 フランス式繰糸機などを導入して機械化を図り、複数の糸を同時に生産した	1872年に設立された官営の富岡製糸場では、フランスの技術を取り入れた繰糸機が導入されました。これにより、それまでの手作業による1本ずつの生産から、動力を用いた機械による複数同時の生産へと転換されました。この「機械化」の仕組みは、均一で高品質な生糸の「大量生産」を可能にし、日本の主要な輸出産業を確立させる基盤となりました。
問4	答え 1 水溶液を蒸発皿に入れ、加熱して溶媒である水を蒸発させる	中和によって生じた塩は水に溶けている状態であるため、ろ紙を用いた「ろ過」では通り抜けてしまい、取り出すことができません。そのため、加熱によって溶媒である水を蒸発させることで、溶質である塩を結晶（固体）として出現させる必要があります。
問5	答え 2 90度	太陽光がパネルの面に対して垂直に差し込むとき、太陽光と水平面がなす角（南中高度）と、パネルと水平面がなす角を足し合わせると、直角である90度になるという幾何学的な関係があります。この原理を利用することで、太陽の高さに合わせた最適な設置角度を導き出すことができます。
問6	答え 1 製造物責任法（PL法）	現代の複雑な製品において、専門知識のない消費者が企業の「過失」を証明することは非常に困難です。そのため、製品そのものに安全性を欠く「欠陥」があったことを証明すれば、企業側の不注意の有無を問わず損害賠償を請求できるこの法律が制定されました。これにより消費者の権利保護がより強化されています。
問7	答え 1 マグマが地表付近で急激に冷やされることで形成される	石英は微細な結晶やガラス質から成ります。これは、マグマが地表付近に噴出したり貫入したりした際に、周囲との温度差によって急に冷え固まることで、結晶が大きく成長できなかったために生じる現象です。
問8	答え 1 植物はコスモスで、中心の太い根を主根、枝分かれした根を側根と呼ぶ	葉脈が網目状である植物は双子葉類であり、提示された選択肢の中ではコスモスがこれに該当します。双子葉類の根は、中心の太い主根と、そこから分かれた細い側根によって構成されるという特徴があります。一方で、トウモロコシは単子葉類であり、葉脈は平行脈、根はひげ根であるため、この観察結果には一致しません。
問9	答え 1 光軸に対して平行に進む。	光の道筋には逆進性があり、物体から焦点を通過してレンズに入った光が光軸に平行に進むのと同様に、実像から焦点を經由してレンズに向かう光を逆行させると、レンズで屈折した後は光軸に平行な直線となります。実像の先端から引いた「レンズの中心を通る直線（直進）」と、この「光軸に平行な直線」が交わる場所が、もともと物体があった位置の先端となります。
問10	答え 1 一生を肺で呼吸し、陸上で殻のある卵を産む。	八虫類と両生類はどちらも変温動物ですが、生活環境や繁殖方法に大きな違いがあります。八虫類はからだがかたうろこで覆われ、乾燥に強い殻のある卵を陸上に産み、一生を通じて肺で呼吸します。対して両生類は、皮膚が湿っており、水中に殻のない卵を産み、幼生期はえらで呼吸するという特徴があります。
問11	答え 1 サハラ砂漠などの乾燥帯が大陸の四割以上を占め、次いで赤道周辺を中心に熱帯が広く分布している。	アフリカ大陸は低緯度に位置しているため、熱帯と乾燥帯だけで面積の約八割以上を占めています。統計上も乾燥帯が約四十六点七パーセント、熱帯が約三十八点六パーセントとなっており、温帯は大陸の北端や南端の一部に限られ、亜寒帯や寒帯は存在しません。
問12	答え 1 関東ローム層	関東平野の大部分を覆うこの層は、主に富士山や箱根山などの火山から噴出した火山灰が風に運ばれ、堆積したものです。火山灰に含まれる鉄分などの鉱物が酸化しているため、独特の赤みを帯びています。九州南部に広がる火山灰層であるシラス台地や、花こう岩が風化してきた中国地方に多いマサ土との違いを区別しましょう。
問13	答え 1 並列回路を構成する抵抗器の数を増やし、回路全体の合成抵抗を最小にする。	並列回路では、接続する抵抗器の数が増えるほど、電流の流れる経路が増えるため、回路全体の合成抵抗は減少します。電圧が一定である場合、電流を最大にするには、この合成抵抗をできるだけ小さくする必要があります。そのため、スイッチを利用して並列に接続される抵抗器の数を増やし、合成抵抗を最小化することが物理的な条件となります。