

- 問1 電球から出た光を、その後方を囲む放物線状の鏡にあてて、前方のスクリーンを照らすスポットライトの仕組みについて考えます。鏡にあたって反射した後の光の道すじはどのようにになりますか。最も適切なものを選びなさい。(2023年 埼玉公立入試 類似)
- 鏡にあたった後、すべての光が一点に集まって進む
 - 鏡にあたった後、互いに平行になって真っ直ぐ進む
 - 鏡にあたった後、四方八方に広がりながら進む
 - 鏡を透過して、電球の真後ろに向かって進む
- 問2 平らな机の上に置いたゴム板の取っ手を真上に引くと、ゴム板が机に張り付いて離れにくくなる現象について、その理由を大気圧と力の関係から説明したものととして最も適切なものはどれか。(2026年 埼玉公立入試 類似)
- ゴム板の上面には大気圧による大きな力が下向きにはたらくが、ゴム板と机の間に空気が入り込まないため、下から押し返す大気圧がはたらかないから。
 - ゴム板を上を引くことでゴム板と机の間の空気が膨張し、ゴム板を机に吸い寄せようとする特別な磁気のような力がはたらくから。
 - ゴム板の上面にある空気が、ゴム板の取っ手を引く力と同じ分だけ重くなり、ゴム板を垂直に押し下げる力が急激に増加するから。
 - ゴム板と机が密着することで真空状態が作られ、ゴム板内部の原子が机の表面の原子と直接結合し、接着剤のような役割を果たすから。
- 問3 カモノハシは、鳥類や爬虫類、哺乳類のそれぞれの特徴をあわせもつ非常に珍しい動物です。カモノハシの形態と生態について正しく説明しているものはどれですか。(2024年 埼玉公立入試 類似)
- 鳥類のような羽毛をもたないが、卵を産み、哺乳類の特徴である毛をもっている。
 - 爬虫類と同じように体表がうろこでおおわれているが、哺乳類のように胎生で子を産む。
 - 両生類と同じように皮膚で呼吸を行うが、鳥類のように羽毛で体温を保つ。
 - 魚類のように一生を水中で過ごす。哺乳類と同じように背骨をもっている。
- 問4 2つの電熱線を並列につないだ回路があります。一方の電熱線に流れる電流が300mA、もう一方の電熱線に流れる電流が0.2Aであるとき、電源から流れ出る全体の電流は何Aになりますか。(2015年 埼玉公立入試 類似)
- 0.1A
 - 0.25A
 - 0.32A
 - 0.5A
- 問5 ステンレス皿に広げた一定量の銅粉をガスバーナーで加熱し、冷えてから質量をはかる操作を数回繰り返したところ、加熱後の物質の質量がある値から増加しなくなりました。このように質量が一定になった理由として最も適切な説明を選びなさい。(2015年 埼玉公立入試 類似)
- すべての銅粉が酸素と結びついて酸化銅に変化し、完全燃焼の状態になったため
 - 加熱を繰り返したことで、銅粉の体積が限界まで膨張したため
 - ステンレス皿の上にある酸素がすべて使い果たされてしまったため
 - 加熱を続けることで、酸化銅が分解して再び銅に戻り始めたため
- 問6 水の密度と温度の関係について、摂氏1度から16度までの変化を調べたとき、水の性質として正しいものはどれですか。(2025年 埼玉公立入試 類似)
- 摂氏4度のときに密度が最大になり、それより温度が高くて低くても密度は減少する
 - 温度が低くなればなるほど密度は大きくなり続け、氷になるときに最大になる
 - 摂氏4度のときに密度が最小になり、それより温度が高くて低くても密度は増加する
 - 温度が高くなればなるほど密度は大きくなり続け、水蒸気になる直前で最大になる
- 問7 「月が地球のまわりを1公転する間に、月自身が全く自転をしない」と仮定した場合、地球から見た月の様子はどのようにになると考えられますか。最も適切な説明を選びなさい。(2024年 埼玉公立入試 類似)
- 公転に伴って、月の表面全体を順に観察することができる
 - 月が自転していないため、地球からは常に同じ面しか見えない
 - 月が自転しなければ、地球からは月の満ち欠けが観察できなくなる
 - 月が自転しなければ、月は地球のまわりを公転することができない
- 問8 暖気が寒気の上にはい上がるようにのぼり、寒気を押し出しながらゆっくりと進む際に形成される、地表との境界線を何といいますか。(2022年 埼玉公立入試 類似)
- 温暖前線
 - 寒冷前線
 - 停滞前線
 - 閉塞前線
- 問9 生物の形質を決定する要素である遺伝子が、生殖細胞ができる過程の減数分裂において、対になっている状態から分かれて別々の生殖細胞に入るといふ原則を何というか。(2017年 埼玉公立入試 類似)
- 優劣の法則
 - 分離の法則
 - 独立の法則
 - 連鎖の法則
- 問10 ばねに力を加えたとき、ばねの変形した長さ(伸び)は加えられた力の大きさに比例するという関係があります。また、力を取り除くと元の形に戻る性質を弾性と呼びますが、この「ばねの伸びが力の大きさに比例する」といふ物理法則を何といいますか。(2022年 埼玉公立入試 類似)
- フックの法則
 - アルキメデスの原理
 - オームの法則
 - 作用・反作用の法則
- 問11 寒冷前線が通過する際に観察される、積乱雲による天候の特徴を説明したものととして最も適切なものを選びなさい。(2016年 埼玉公立入試 類似)
- 狭い範囲に、短時間で激しい雨を降らせる。
 - 広い範囲に、長時間にわたってしとしとと雨を降らせる。
 - 雲が空の高い位置に広がり、雨を降らせることはほとんどない。
 - 雲が何層にも重なり、数日間わたって雨を降らせ続ける。
- 問12 物体が1秒間に振動する回数を何というか。また、その回数が多いほど、発生する音はどのように変化するか。正しい組み合わせを選びなさい。(2020年 埼玉公立入試 類似)
- 振動数といい、音は高くなる
 - 振幅といい、音は大きくなる
 - 周期といい、音は低くなる
 - 振動数といい、音は大きくなる
- 問13 ジャガイモは、種いもという体の一部から新しい個体を作る「無性生殖」によって増やすことができます。このように、植物の根・茎・葉などの一部から新しい個体を作る生殖方法の名称と、その結果生まれる子の形質についての説明として正しい組み合わせを選んでください。(2018年 埼玉公立入試 類似)
- 栄養生殖といい、親の遺伝子がそのまま受け継がれるため、親と全く同じ形質を持つ。
 - 栄養生殖といい、受精によって遺伝子の組み合わせが変わるため、親とは異なる形質を持つ。
 - 有性生殖といい、親の遺伝子が半分ずつ受け継がれるため、親と似た形質を持つ。
 - 有性生殖といい、親と同じ遺伝子を持つが、環境によって全く異なる形質を持つ。
- 問14 ある生物の受精における染色体数の変化について考えます。精細胞に含まれる染色体の数をP、卵細胞に含まれる染色体の数をQ、受精によってできた受精卵の染色体の数をRとしたとき、これらに成り立つ数学的な関係として正しいものを選びなさい。(2018年 埼玉公立入試 類似)
- $P + Q = R$
 - $P = Q = R$
 - $P + Q = 2R$
 - $P = Q = 2R$

答え合わせ・解説

問1	答え 2 鏡にあたった後、互いに平行になって真っ直ぐ進む	スポットライトは特定の範囲を明るく照らすために、光源から出た光を鏡で反射させ、光の道すじを一定の方向に揃える設計になっています。放物線状の鏡の適切な位置に光源を置くことで、反射した光が互いに平行になり、光が拡散せずに遠くまで届くようになります。
問2	答え 1 ゴム板の上面には大気圧による大きな力が下向きにはたらくが、ゴム板と机の間に空気が入り込まないため、下から押し返す大気圧がはたらかないから。	大気圧はあらゆる方向から物体を圧迫するように作用している。通常、物体の上下に空気があれば大気圧による力は相殺されるが、ゴム板を机に密着させると下面に空気が入らなくなる。このとき、上面からゴム板を垂直に押し下げ大気圧による力だけが残るため、持ち上げるにはその巨大な力に打ち勝つ必要がある。
問3	答え 1 鳥類のような羽毛をもたないが、卵を産み、哺乳類の特徴である毛をもっている。	カモノハシはくちばしをもち、卵を産むという点では鳥類や爬虫類と共通していますが、体表は羽毛ではなく毛（哺乳類の毛）でおおわれています。多くの哺乳類は子が親の体内で育つ胎生ですが、カモノハシは哺乳類の中でも極めて原始的なグループに属しており、卵生でありながら乳で子を育てるといった独特の進化を遂げています。
問4	答え 4 0.5A	並列回路全体の電流は、各部分を通る電流の和で求められます。まず単位を揃える必要があるため、300mAを0.3Aに変換します。その後、2つの枝を通る電流を足すと、 $0.3A + 0.2A = 0.5A$ と計算できます。電流の性質と単位換算の両方を考慮する必要があります。
問5	答え 1 すべての銅粉が酸素と結びついて酸化銅に変化し、完全燃焼の状態になったため	銅粉を加熱すると、空気中の酸素と結びつくことで全体の質量が増加します。しかし、用意した銅粉のすべてが酸素と反応して酸化銅に変化（完全燃焼に相当する酸化反応）した後は、それ以上酸素と結びつくことができなくなります。そのため、さらにも加熱を続けても、それ以上質量が増加することはありません。
問6	答え 1 摂氏4度のときに密度が最大になり、それより温度が高くて低くても密度は減少する	水は他の多くの液体とは異なる特殊な性質を持っており、摂氏4度のときに体積が最小、密度が最大になります。グラフに表すと4度を頂点とした山型の曲線を描き、4度を境に温度が上がっても下がっても密度は小さくなります。
問7	答え 1 公転に伴って、月の表面全体を順に観察することができる	月が全く自転せずに公転のみを行う場合、宇宙空間において月の向き（例えば特定の模様への向き）は常に一定の方向を向いたまま移動します。すると、月が地球のまわりを回るにつれて、地球から見える月の部分は少しずつずれていき、1公転する間に月の全表面が地球側を向くこととなります。私たちが月の裏側を見ることができないのは、実際には月が公転と同じ速度で自転しているからです。
問8	答え 1 温暖前線	暖気は寒気よりも密度が小さく軽いので、寒気とぶつかるとその斜面をはい上がるように上昇します。このように暖気が寒気を押し出しながら進む前線を温暖前線と呼び、天気図上では半円のついた線で表されます。
問9	答え 2 分離の法則	減数分裂が行われる際、対になっている遺伝子がそれぞれ別の生殖細胞に分かれて入る現象を分離の法則と呼びます。これにより、受精を通じて次世代に伝わる遺伝子の組み合わせが確率的に決定されます。
問10	答え 1 フックの法則	ばねには弾性という性質があり、変形の度合いである「ばねの伸び」が加えた力の大きさに比例するという物理法則が成り立ちます。これを提唱者の名をとってフックの法則と呼びます。力の大きさが2倍、3倍になると、ばねの伸びも2倍、3倍になります。
問1	答え 1 狭い範囲に、短時間で激しい雨を降らせる。	積乱雲は強い上昇気流によって垂直方向に発達した雲であるため、水平方向の広がりにはそれほど大きくありません。そのため、前線通過時の雨の範囲は狭いものの、発達した雲によって激しい雨がもたらされます。これに対し、温暖前線付近の乱層雲などは広い範囲に長時間の雨をもたらします。
問1	答え 1 2 振動数といい、音は高くなる	1秒間に物体が振動する回数は振動数と呼ばれ、単位にはヘルツ（Hz）が用いられる。この振動数が多いほど、人間の耳には高い音として聞こえるようになる。一方、音の大きさは振幅（振動の幅）によって決まる。
問1	答え 1 3 栄養生殖といい、親の遺伝子がそのまま受け継がれるため、親と全く同じ形質を持つ。	植物の体の一部から新しい個体を作る無性生殖を特に栄養生殖と呼びます。無性生殖では受精が行われず、親の持つ遺伝子がそのまま子にコピーされるため、子は親と全く同じ形質を持つようになります。
問1	答え 1 4 $P + Q = R$	受精は精細胞の核と卵細胞の核が合体する現象である。したがって、受精卵が持つ染色体は、精細胞由来の染色体数（P）と卵細胞由来の染色体数（Q）をすべて合わせたものになる。同じ種の生物であれば通常PとQは等しく、その和であるRは親の体細胞の染色体数と一致する。