

問1	鳥類の体表を覆う羽毛が持つ、生物学的な役割の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。 （2017年 三重県公立入試 類似）			
	1. 体内の水分を保つ「乾燥防止」と、体温を上げるための「集熱」の役割	2. 体温を一定に保つための「断熱」と、空を飛ぶための「飛翔」の役割	3. 浮力を得るための「貯気」と、水中で体温を下げるための「放熱」の役割	4. 敵から身を守るための「防御」と、皮膚から酸素を取り入れる「呼吸」の役割
問2	ヒトの体において、小腸の壁にある柔毛から吸収されたブドウ糖やアミノ酸などの養分が、血管を通して最初に運ばれる器官の名称を答えなさい。 （2020年 三重県公立入試 類似）			
	1. 脾臓	2. 肺	3. 肝臓	4. じん臓
問3	透明半球上の弧の長さ（cm）を測定することで太陽の高度（度）を算出できるのは、扇形においてどのような性質が成り立つためか、最も適切なものを選びなさい。 （2014年 三重県公立入試 類似）			
	1. 太陽の移動距離は、観測地点の緯度によらず一定の比率で変化する性質	2. 同じ半径の扇形において、弧の長さは中心角の大きさに比例する性質	3. 球体表面において、弧の長さは常に直径の長さに等しくなる性質	4. 透明半球の半径を10cmに固定すると、弧の長さと角度が常に一致する性質
問4	固体物質を試験管に入れて加熱する実験において、試験管の口を底よりもわずかに下げて固定しなかった場合に予想される危険性と、その理由の説明として正しいものはどれか。 （2019年 三重県公立入試 類似）			
	1. 発生した気体が試験管内に充満し、内圧が上がってゴム栓が勢いよく飛び出す。	2. 加熱部分が均一に温まらなくなり、反応が途中で止まって正確な実験ができなくなる。	3. 試験管の口付近にたまった液体が再加熱され、激しい沸騰（突沸）が起こる。	4. 生じた液体が熱い試験管の底に流れ、温度差によって試験管が破損する。
問5	標高が高くなるにつれて、その地点よりも上空にある空気の総量はどのように変化し、その結果として大気圧はどのように変化しますか。正しい組み合わせを選びなさい。 （2024年 三重県公立入試 類似）			
	1. 上空にある空気の量が少なくなるため、大気圧は低くなる。	2. 上空にある空気の量が多くなるため、大気圧は高くなる。	3. 上空にある空気の量が多くなるため、大気圧は低くなる。	4. 上空にある空気の量が少なくなるため、大気圧は高くなる。
問6	さし木によって増やした植物の個体は、もとの親の個体と全く同じ形質を示します。このように親と子が同じ形質を持つ理由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。 （2019年 三重県公立入試 類似）			
	1. 細胞分裂の過程で親の遺伝子が混ざり合い、より優れた形質が現れるため	2. 体細胞分裂によって、親が持つものと同じ遺伝子を受け継いだ細胞から新しい個体ができるため	3. 受精が行われることで、親の持つ形質が安定して子に受け継がれるため	4. 減数分裂によって染色体の数が半分になり、親の形質が凝縮されるため
問7	1つの重りを2本の糸X、Yで吊るして静止させた実験において、糸Xは鉛直方向（真上の方向）から30度の角度、糸Yは鉛直方向から60度の角度で重りを支えている。このとき、それぞれの糸が重りを引く力の大きさの関係について述べたものとして、最も適切なものはどれか。 （2025年 三重県公立入試 類似）			
	1. 2本の糸が支える重りの重さは一定であるため、角度に関わらず糸Xと糸Yが分担する力は等しい。	2. 鉛直方向からの角度が大きい糸Yが分担する力の方が、糸Xが分担する力よりも大きい。	3. 糸Xと糸Yの角度が左右で異なる場合、2つの分力の合力は重りの重さよりも大きくなる。	4. 鉛直方向からの角度が小さい糸Xが分担する力の方が、糸Yが分担する力よりも大きい。
問8	火山岩が「斑晶」と「石基」から成る組織を持つようになる理由として、最も適切な説明はどれですか。 （2021年 三重県公立入試 類似）			
	1. 岩石が地中深くで強い圧力を受け、大きな結晶が砕けて細かい粒に変化したから	2. マグマが地表付近で急激に冷やされたため、一部の結晶以外は大きく成長できなかったから	3. マグマが地下深くで非常に長い時間をかけて冷却され、すべての結晶が均一に成長したから	4. 火山灰や軽石が地表に降り積もり、雨水の重みで固まって大きな粒を閉じ込めたから
問9	電熱線を用いた電気ポットで一定量の水を加熱する際、電熱線が発生させた熱量から理論上の沸騰時間を計算しました。しかし、実際に実験を行うと、沸騰までにかかる時間は計算値よりも長くなるのが一般的です。その理由として最も適切な説明を選びなさい。 （2026年 三重県公立入試 類似）			
	1. 水が沸騰する前に一部が蒸発して質量が減り、熱を伝える効率が低下するため	2. 発生した熱の一部が容器や周囲の空気中へ逃げる「熱損失」が生じるため	3. 水温が上がるにつれて水の比熱が大きくなり、温度が上がりにくくなるため	4. 加熱を続けると電熱線の抵抗が変化し、消費される電力が途中で弱まるため
問10	同じ種類の植物の枝を複数用意し、蒸散量を調べる実験を行いました。何も処理をしていない枝の吸水量が4.8gであり、葉の裏側だけにワセリンを塗った枝の吸水量が1.2gであったとき、葉の裏側から蒸散した水の量は何gですか。ただし、茎からの蒸散は無視できるものとします。 （2023年 三重県公立入試 類似）			
	1. 6.0g	2. 4.1g	3. 1.2g	4. 3.6g
問11	800gの水を20℃から加熱し、100℃まで上昇させて沸騰させる実験を行う。1200Wの電熱線を使用し、発生した熱がすべて水の温度上昇に使われると仮定した場合、沸騰までに要する時間は何秒か。なお、水1gの温度を1℃上昇させるために必要な熱量を4.2Jとして計算しなさい。 （2026年 三重県公立入試 類似）			
	1. 320秒	2. 267秒	3. 224秒	4. 80秒
問12	BTB溶液を加えた青色の水溶液に、塩酸を少しずつ加えていく実験を行いました。塩酸を10立方センチメートルに加えたところで水溶液の色が緑色に変化したとき、この現象の名称と、さらに塩酸を加えた後の水溶液の色について正しい組み合わせはどれですか。 （2017年 三重県公立入試 類似）			
	1. 現象：中和、さらに加えた後の色：黄色	2. 現象：中和、さらに加えた後の色：青色	3. 現象：電気分解、さらに加えた後の色：黄色	4. 現象：蒸留、さらに加えた後の色：赤色
問13	生物の有性生殖において、精巣や卵巣でつくられる精子や卵などの生殖細胞に含まれる染色体の数は、その生物の体細胞に含まれる染色体数と比べてどのようになっていますか。最も適切な説明を選びなさい。 （2026年 三重県公立入試 類似）			
	1. 体細胞に含まれる染色体数と同じ数である	2. 体細胞に含まれる染色体数のちょうど半分の数である	3. 体細胞に含まれる染色体数のちょうど4倍の数である	4. 体細胞に含まれる染色体数のちょうど2倍の数である

答え合わせ・解説

問1	答え 2 体温を一定に保つための「断熱」と、空を飛ぶための「飛翔」の役割	羽毛は鳥類特有の構造であり、主に2つの重要な機能を備えています。1つは羽毛の間に空気の層を作ることによって体温が外へ逃げのを防ぐ断熱の役割、もう1つは丈夫で軽い羽が重なり合って翼を形成し、空を飛ぶために必要な揚力を生み出す飛翔の役割です。これにより、鳥類は高い代謝を維持し、空中での移動を可能にしています。
問2	答え 3 肝臓	小腸で吸収された養分は、門脈という血管を通して直接、肝臓へと運ばれます。肝臓は、吸収されたばかりの養分が最初に到達する大きな器官であり、ここで養分の加工や貯蔵が行われます。じん臓は排出、肺はガス交換、膵臓は消化液の分泌やホルモン調節を主な役割としています。
問3	答え 2 同じ半径の扇形において、弧の長さは中心角の大きさに比例する性質	透明半球を天球に見立てたとき、天球上の任意の2点間の距離（弧の長さ）は、観測者から見たその2点間の角度（中心角）と比例する。このため、半円（180度）に相当する南から北までの弧の長さ、特定の地点までの弧の長さの比率を計算することで、その地点の高度や方位角を度数法で求めることが可能になる。
問4	答え 4 生じた液体が熱い試験管の底に流れ、温度差によって試験管が破損する。	試験管の口を底より高くしてしまうと、加熱中に発生した液体が重力によって加熱部分へと流れていく。非常に高温なガラス部分に比較的低温な液体が触れると、ガラスの膨張率の違いから大きなひずみが生じ、試験管が割れてしまう。安全を確保するためには、液体が加熱部分へ絶対に流れないような角度で装置を組まなければならない。
問5	答え 1 上空にある空気の量が少なくなるため、大気圧は低くなる。	大気圧は、その地点よりも上に存在する空気の重さによって生じる圧力です。標高が高くなると、その地点よりも上に存在する空気の層が薄くなり、重さが減少するため、大気圧は低くなります。これは海面に近いほど空気が積み重なって重くなり、気圧が高くなる原理の反対の現象です。
問6	答え 2 体細胞分裂によって、親が持つものと同じ遺伝子を受け継いだ細胞から新しい個体ができるため	無性生殖では受精を行わず、体細胞分裂によって新しい個体がつくられます。体細胞分裂は、もとの細胞が持つ遺伝子を正確に複製して分ける仕組みであるため、新しくできた個体は親と全く同じ遺伝子を持つことになります。その結果、親と子の形質は同一になります。
問7	答え 4 鉛直方向からの角度が小さい糸Xが分担する力の方が、糸Yが分担する力よりも大きい。	物体に働く重力とつり合うためには、2本の糸による力の合力が重力の反対方向で同じ大きさになる必要がある。このとき、重力を支える2本の糸の角度が異なると、より鉛直方向に近い（鉛直方向とのなす角度が小さい）糸ほど、重力を支える役割を大きく担うことになる。作図によって力を分解すると、鉛直に近い方の分力が長くなるため、糸Xにかかる力の方が糸Yよりも大きくなることが説明できる。
問8	答え 2 マグマが地表付近で急激に冷やされたため、一部の結晶以外は大きく成長できなかったから	岩石の組織は冷却速度によって決まります。地下にある時にある程度成長していた「斑晶」は大きいまま残りますが、噴火などで地表付近に達すると周囲のマグマが急激に冷えるため、残りの部分は大きな結晶になれず「石基」となります。これが火山岩が斑状組織を持つ原理です。
問9	答え 2 発生した熱の一部が容器や周囲の空气中へ逃げる「熱損失」が生じるため	電熱線によって発生した熱エネルギーのすべてが、対象となる水に伝わるわけではありません。熱は高温の部分から低温の部分へと移動する性質があるため、加熱の過程で容器自体の温度を上げたり、蓋の隙間や容器の壁面を通して周囲の空气中へと逃げ出したりします。このような現象を放熱や熱損失と呼びます。水が受け取る熱量が、電熱線が発生させた総熱量よりも少なくなるため、沸騰に必要な温度まで上げるには計算よりも長い時間が必要となります。
問10	答え 4 3.6g	植物全体の吸水量は、各部位からの蒸散量の合計に等しいと考えられます。何も処理をしていない枝の吸水量（4.8g）は、葉の「表側」と「裏側」の両方からの蒸散量の合計です。一方、葉の裏側にワセリンを塗った枝の吸水量（1.2g）は、裏側からの蒸散が止まっているため、「表側」のみの蒸散量を示しています。したがって、全体の4.8gから表側の1.2gを差し引いた3.6gが、葉の裏側からの蒸散量となります。
問11	答え 3 224秒	水を上昇させるために必要な全熱量を求め、それを電力（1秒あたりの熱量）で割ることで時間を算出します。まず、水の温度を80℃上昇（100℃－20℃）させるために必要な熱量は、質量800g × 上昇温度80℃ × 比熱4.2J/(g・℃) = 268,800Jとなります。次に、消費電力1200Wは1秒間に1200Jの熱を発生させることを意味するため、268,800J ÷ 1200W = 224秒と導き出されます。
問12	答え 1 現象：中和、さらに加えた後の色：黄色	酸とアルカリが反応して互いの性質を打ち消し合う反応を中和と呼びます。BTB溶液はアルカリ性で青色、中性で緑色、酸性で黄色を示します。10立方センチメートルで中性（緑色）になった後、さらに酸を加えると水溶液は酸性になるため、色は黄色に変化します。
問13	答え 2 体細胞に含まれる染色体数のちょうど半分の数である	生殖細胞がつくられるときには、染色体の数が半分になる特別な細胞分裂である「減数分裂」が行われます。これにより、精子と卵が受精して新しい個体（受精卵）がつくられたときに、染色体数が親の体細胞と同じ数に保たれる仕組みになっています。