

問1 太陽を中心として、地球が北極側から見て反時計回りに公転しているとき、星の年周運動の向きが「東から西」になる理由を説明したものとして正しいものはどれか。 (2016年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. 地球が時計回りに公転することで、観測者の位置から見て星が東側へ押し出されるように見えるため | 2. 地球の公転の向きが、星が天球上を移動する「西から東」という向きと一致しているため | 3. 地球が反時計回りに自転しているため、星が1時間ごとに15度ずつ東から西へ移動して見えるため | 4. 地球が公転することで、同じ時刻における太陽の方向が毎日少しずつ東へずれていき、相対的に星が西へずれて見えるため |
|--|---|--|--|

問2 外部からの刺激に対して、脳の意識とは関係なく無意識に起こる反応を何といいますか、その名称を答えなさい。 (2023年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|-------|---------|-------|---------|
| 1. 感覚 | 2. 条件付け | 3. 反射 | 4. 随意運動 |
|-------|---------|-------|---------|

問3 電流を流しやすくするために硫酸ナトリウム水溶液で湿らせた赤色のリトマス紙を使い、その中央にアルカリ性の水溶液を染み込ませた糸を置きました。リトマス紙の両端に電極をつないで電圧を加えたとき、観察される現象として正しい説明はどれですか。 (2015年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 糸の周辺が青色に変わり、その青色の部分が陰極（－極）側に向かって移動していく。 | 2. 糸の周辺が青色に変わり、その青色の部分が陽極（＋極）側に向かって移動していく。 | 3. リトマス紙全体が徐々に青色に変わるが、特定の電極側に色が移動することはない。 | 4. 糸の周辺から陽極と陰極の両方に向かって、均等に青色の範囲が広がっていく。 |
|--|--|---|---|

問4 血液の循環経路と、そこを流れる血液の性質について述べた文として、正しいものを次のうちから選びなさい。 (2014年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| 1. 肺静脈には、肺で酸素を取り込んだばかりの動脈血が流れている。 | 2. 肺静脈には、心臓から肺へ酸素を運ぶための静脈血が流れている。 | 3. 大動脈には、肺胞でのガス交換に向かう途中の二酸化炭素を多く含む血液が流れている。 | 4. 肺動脈には、肺でガス交換を終えたばかりの酸素を多く含む血液が流れている。 |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---|

問5 始祖鳥の化石には、現在の鳥類には見られないが、爬虫類には共通して見られる特徴がいくつか残されています。その特徴の説明として正しいものを選びなさい。 (2021年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1. 体表が羽毛で覆われ、前あしが翼になっている。 | 2. 肺呼吸を行い、殻のある卵を陸上に産む。 | 3. 口に鋭い歯があり、長い骨のある尾を持っている。 | 4. 恒温動物であり、空を飛ぶための強力な胸筋を持っている。 |
|---------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------------|

問6 静止した状態の球を、木片で角度をつけたレールの上に置いて手をはなし、斜面を下る運動を記録しました。このときの球の「速さの変化」と「移動距離」について述べたものとして、正しい説明はどれですか。 (2024年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---------------------------------|---|--|
| 1. 球の速さは時間とともに一定の割合で増加するが、移動距離は時間に反比例する。 | 2. 球の速さは一定であり、移動距離は時間に比例して増加する。 | 3. 球の速さは時間とともに大きくなるが、一定時間ごとの移動距離は常に同じである。 | 4. 球の速さは時間とともに一定の割合で増加し、一定時間ごとの移動距離も一定の割合で増えていく。 |
|--|---------------------------------|---|--|

問7 被子植物の受精と、その後の変化について正しく述べたものはどれか。 (2021年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1. 受精した後の卵細胞は、減数分裂を行うことによって種子のまわりにある果実へと変化する。 | 2. 受精卵は成長して胚珠全体を包み込む果皮になり、受精が行われた柱頭は種子へと変化する。 | 3. 柱頭に付着した精細胞は、受精することなくそのまま胚珠に蓄えられて将来の胚となる。 | 4. 精細胞の核と卵細胞の核が合体してできた受精卵は、細胞分裂をくり返して胚になる。 |
|---|---|---|--|

問8 気温を観測する際、地面から約1.5mという一定の高さで測定を行う理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2022年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1. 上空を通る強い風の影響を最も受けにくい高さであるため | 2. 地面からの照り返しによる熱の影響を避けるため | 3. 太陽からの直射日光を効率よく温度計に当てるため | 4. 地表付近の湿度が非常に高く、精密な測定が困難になるため |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|

問9 ヒトの血液循環において、血液が心臓から肺を経由して再び心臓に戻る仕組みがあります。この過程で肺が行っている役割が、生命を維持する上で重要である理由として正しい説明を選んでください。 (2014年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---------------------------------------|---|
| 1. 小腸で吸収された栄養分を肺に蓄え、血液を通じて全身の細胞へ効率よく運ぶため | 2. 全身の細胞から回収された不要な水分をろ過し、血液の濃度を一定に保つため | 3. 血液中のアンモニアを無害な尿素につくり変え、体外へ出す準備をするため | 4. 全身の細胞での呼吸に必要な酸素を補給し、老廃物である二酸化炭素を排出するため |
|--|--|---------------------------------------|---|

問10 葉の大きさが同じ植物の枝を2本用意し、蒸散の場所を調べる実験を行いました。1本目の枝は「すべての葉の表側」にワセリンを塗り、2本目の枝は「すべての葉の裏側」にワセリンを塗りました。一定時間後の水の減少量を測定したところ、表側に塗った方は6.6ml減少し、裏側に塗った方は2.2ml減少しました。この実験結果から導き出される結論として適切なものを選択してください。 (2019年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. 葉の表側をふさいだ時のほうが水の減少量が多いため、表側の気孔の方が多い | 2. ワセリンを塗る場所によって結果が異なるのは、光合成の効率が変化したためである | 3. どちらの条件でも水の減少が確認されるため、茎に最も多くの気孔が存在する | 4. 葉の裏側をふさいだ時のほうが水の減少量が大幅に抑えられているため、裏側の気孔の方が多い |
|--|---|--|--|

問11 斜面の上に静止している台車にはたらく重力を、斜面に平行な方向と、斜面に垂直な方向の2つの力に分解して作図しようとしています。このとき、分解された2つの分力を求める手順として適切なものはどれですか。 (2017年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------------------|--|---|--|
| 1. 重力の矢印を斜辺とし、斜面に平行な方向を底辺とする正三角形をつくる。 | 2. 重力の矢印を1辺とし、斜面に垂直な方向をもう1つの辺とする正方形をつくる。 | 3. 重力の矢印を対角線とし、斜面に平行な方向と垂直な方向を2辺とする長方形をつくる。 | 4. 重力の矢印の先端から、斜面に対して平行にまっすぐ下ろした垂線の長さで測る。 |
|---------------------------------------|--|---|--|

問12 天体望遠鏡に太陽投影板を取り付け、数日間わたって太陽の黒点を記録用紙にスケッチしました。同じ黒点の動きと形状に注目したとき、観察される現象として適切なものはどれですか。 (2017年 京都府公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 黒点は数時間ごとにランダムな方向へ移動し、時間の経過とともに必ず分裂して数が増えていく様子が見られた。 | 2. 黒点は太陽の円面上を西から東へ一定の速度で移動し、どのような位置にあっても常に正円の形を保っていた。 | 3. 黒点は出現してから消滅するまで、記録用紙上の同じ座標から動かずにその場で大きさだけが変化した。 | 4. 黒点は太陽の円面上を東から西へ移動し、周辺部に近づくにつれて形が平らになり、数日の間でも形状そのものが変化した。 |
|--|---|--|---|

答え合わせ・解説

問1	答え 4 地球が公転することで、同じ時刻における太陽の方向が毎日少しずつ東へずれていき、相対的に星が西へずれて見えるため	地球が太陽のまわりを反時計回りに公転しているため、地球から見た太陽の方向は天球上を西から東（星座の間を縫う方向）へ移動していく。その結果、太陽を基準とした「同時刻」に観察すると、星の側が太陽に対して相対的に毎日約1度ずつ東から西へ移動するように見えるのである。
問2	答え 3 反射	刺激が受容器に加わり、その信号が脳に伝わって「熱い」「痛い」などと判断される前に、脊髄などが命令を出して筋肉を動かす仕組みを反射と呼びます。これは危険から身を守ったり、体の機能を維持したりするために備わっている生存に不可欠な反応です。
問3	答え 2 糸の周辺が青色に変わり、その青色の部分が陽極（＋極）側に向かって移動していく。	アルカリ性の原因である水酸化物イオンは負の電荷を持っているため、電圧を加えると反対の極である陽極（＋極）側へ引き寄せられて移動します。赤色のリトマス紙は水酸化物イオンに触れると青色に変わるため、イオンの移動に伴って青色の範囲が陽極側へ広がります。なお、硫酸ナトリウムは中性であり、イオンを移動しやすくするための電解質として用いられています。
問4	答え 1 肺静脈には、肺で酸素を取り込んだばかりの動脈血が流れている。	肺でガス交換を終えた直後の血液は、酸素を豊富に含んでおり「動脈血」と呼ばれます。この新鮮な血液は肺から心臓（左心房）へと戻るため、血管の名称としては「肺静脈」となります。名称に「静脈」と付きますが、流れているのは酸素が多い「動脈血」とあるという点が入試における重要な識別ポイントです。
問5	答え 3 口に鋭い歯があり、長い骨のある尾を持っている。	現在の鳥類には歯がなく、尾も非常に短くなっていますが、始祖鳥には爬虫類と同様に口に鋭い歯があり、長い骨の通った尾が存在します。また、翼の先に爪のある指があることも爬虫類に近い特徴です。一方、羽毛や翼は鳥類の特徴であり、これらを併せ持っていることが進化を考える上で重要です。
問6	答え 4 球の速さは時間とともに一定の割合で増加し、一定時間ごとの移動距離も一定の割合で増えていく。	斜面を下る物体には、重力の斜面に沿った下向きの力が常に一定に加わり続けるため、速さは時間とともに一定の割合で増加します。これに伴い、一定時間（例えば0.1秒間など）に進む距離も、時間が経過するほど一定の割合で増えていくことになります。
問7	答え 4 精細胞の核と卵細胞の核が合体してできた受精卵は、細胞分裂をくり返して胚になる。	受精によってできた受精卵は、細胞分裂をくり返すことで、将来の植物の体となる「胚」を形成します。このとき、胚珠全体は「種子」になり、子房は「果実」へと成長します。設問にある減数分裂は生殖細胞（精細胞や卵細胞）が作られる際に行われるものであり、受精後に行われるものではありません。
問8	答え 2 地面からの照り返しによる熱の影響を避けるため	地面は太陽光を吸収して熱を持ちやすく、その熱が放射される「照り返し」によって、地面に近いほど温度が本来の気温よりも高く計測される傾向があります。地上約1.5mという高さは、この地面からの熱の影響を十分に小さくし、かつ安定した状態で空気の温度を測定するための基準として採用されています。
問9	答え 4 全身の細胞での呼吸に必要な酸素を補給し、老廃物である二酸化炭素を排出するため	全身の細胞では、酸素を利用して養分からエネルギーを取り出す「細胞の呼吸」が行われ、その際に不要な二酸化炭素が発生します。肺は、この活動に不可欠な酸素を体外から取り込み、血液によって運ばれてきた二酸化炭素を体外へ捨てるガス交換の場としての役割を果たしています。
問10	答え 4 葉の裏側をふさいだ時のほうが水の減少量が大幅に抑えられているため、裏側の気孔の方が多い	ワセリンには気孔をふさいで蒸散を止める役割があります。葉の裏側にワセリンを塗った場合の減少量（2.2ml）が、表側に塗った場合（6.6ml）よりも極めて少ないということは、裏側をふさいだときの方が蒸散が強く抑制されたことを意味します。このことから、水蒸気の出口である気孔は、葉の表側よりも裏側に多く分布していると判断できます。
問11	答え 3 重力の矢印を対角線とし、斜面に平行な方向と垂直な方向を2辺とする長方形をつくる。	力を2つの方向に分解するときは、もとの力の矢印を対角線とし、分解したい2つの方向を隣り合う2辺とする平行四辺形を作図します。斜面上における分解の場合、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向は互いに直角に交わるため、描かれる平行四辺形は長方形となります。この長方形の各辺が、それぞれの方向の分力の大きさを示します。
問12	答え 4 黒点は太陽の円面上を東から西へ移動し、周辺部に近づくにつれて形が平らになり、数日の間でも形状そのものが変化した。	太陽の自転の影響で、黒点は東から西へと移動して観察されます。この際、太陽は球体であるため、周辺部にある黒点は中心部にあるときよりも前後に短く押しつぶされたような形（だ円形）に見えるのが特徴です。また、黒点は絶えず変化するガスの状態を反映しているため、移動の過程で位置の変化だけでなく、形の変化も同時に記録されます。