

問1 脊椎動物の神経系において、中枢神経系を構成する器官の組み合わせとして最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 脳と脊髄                      2. 脳と体性神経                      3. 脊髄と自律神経                      4. 体性神経と自律神経

問2 植物の開花反応において、日長と開花までの日数の関係を最も適切に説明しているものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 日長が長くなるほど、開花までの日数は減少する負の相関関係がある。  
2. 日長が長くなるほど、開花までの日数は増加する正の相関関係がある。  
3. 日長の変化は開花までの日数に影響を与えず、常に一定である。  
4. 日長が一定の長さを超えたときのみ、開花までの日数が急激に増加する。

問3 骨格筋の収縮様式に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 単収縮とは、単一の刺激に対して筋肉が一度だけ収縮・弛緩する現象である。  
2. 完全強縮とは、刺激の間隔が長く、弛緩が不完全な状態で次の収縮が重なる現象である。  
3. 不完全強縮とは、刺激の間隔が非常に短く、弛緩が全く見られない持続的な収縮状態である。  
4. 筋肉の収縮の大きさは、刺激の強さが閾値を超えた後、刺激強度の増大に比例して常に大きくなり続ける。

問4 雄のガが雌の性フェロモンを感知して雌に近づく行動のメカニズムについて、誤っている記述はどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 雄のガの性フェロモンに対する行動は、視覚情報に依存せず、触角による化学的な感知が主導している。  
2. 触角を片側のみ切除した場合、左右の感知能力に差が生じるため、正常な方向への移動が困難になる。  
3. 雄のガが雌に近づく行動は、触角が不要であり、主に複眼による視覚情報に基づいて制御されている。  
4. 水のみを塗布した模型には反応しないことから、雄のガは特定の化学物質である性フェロモンを識別している。

問5 ガの胸部にある2種類の聴覚細胞、A1細胞とA2細胞の興奮特性に関する記述として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. A1細胞は低い音の強さでも活動電位を発生させ、A2細胞はより高い音の強さで活動電位を発生させる。  
2. A1細胞は特定の周波数のみに反応し、A2細胞はあらゆる周波数の音に対して活動電位を発生させる。  
3. A2細胞は遠距離の音に対して敏感に反応し、A1細胞は近距離の強い音に対してのみ反応する。  
4. A1細胞とA2細胞はともに同じ周波数と音の強さで同時に活動電位を発生させる。

問6 ヒトの反射の仕組みと特徴について、誤っている記述はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 熱いものに触れて手を引っ込める反応は、脊髄が中枢となる反射の一例である。  
2. 反射は脳を経由しないため、意識的な判断よりも迅速に反応が起こる。  
3. すべての反射は脊髄を中枢として行われるため、脳の損傷は反射に一切影響しない。  
4. 反射は個体の生存にとって重要な危険回避の仕組みとして発達してきた。

問7 植物ホルモンであるエチレンが細胞に作用し、細胞壁のセルロース繊維の向きを変化させる過程に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. エチレンは受容体に結合し、情報伝達経路を介して細胞壁の構造変化を誘導する。  
2. エチレンは細胞壁に直接結合し、セルロース繊維を物理的に横向きへと回転させる。  
3. エチレンは細胞核内のDNAと直接結合し、セルロース合成酵素の活性を即座に停止させる。  
4. エチレンは細胞膜を透過し、細胞質内のセルロース繊維を直接架橋して固定する。

問8 茎の重力屈性に関する記述として、誤っているものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 茎を水平に置くと、オーキシンは重力に従って下側に移動する。  
2. 茎におけるオーキシンの濃度上昇は、細胞の成長を促進する。  
3. 根の重力屈性では、オーキシン濃度が高い下側の成長が抑制される。  
4. 茎の重力屈性は、オーキシンが上側に移動することで細胞の成長を抑制し発生する。

問9 植物の気孔の開閉を調節するホルモンに関する記述として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. サイトカイニンは気孔を閉じる働きを持ち、アブシジン酸は気孔を開く働きを持つ。  
2. サイトカイニンは気孔を開く働きを持ち、アブシジン酸は気孔を閉じる働きを持つ。  
3. オーキシンは気孔を閉じる働きを持ち、ジベレリンは気孔を開く働きを持つ。  
4. オーキシンは気孔を開く働きを持ち、ジベレリンは気孔を閉じる働きを持つ。

## 答え合わせ・解説 No.3

問1	<b>答え 1</b> <b>脳と脊髄</b>	脊椎動物の神経系は、大きく中枢神経系と末梢神経系に分類される。中枢神経系は情報の統合や処理を担う脳と脊髄から構成される。一方、末梢神経系は中枢神経系と体の各部を結ぶ神経であり、体性神経と自律神経に分けられる。したがって、中枢神経系を構成するのは脳と脊髄である。
問2	<b>答え 1</b> <b>日長が長くなるほど、開花までの日数は減少する負の相関関係がある。</b>	植物の開花時期は、環境要因である日長によって制御されている。多くの長日植物や日長反応を示す植物において、日長が長くなると花芽形成が促進され、開花までの日数が短縮されるという負の相関関係が観察される。これは植物が季節の変化を感知し、生存や繁殖に有利な時期に開花するための適応戦略の一つである。
問3	<b>答え 1</b> <b>単収縮とは、単一の刺激に対して筋肉が一度だけ収縮・弛緩する現象である。</b>	筋肉の収縮様式において、単一の刺激に対して一度だけ収縮・弛緩するものを単収縮と呼ぶ。刺激の間隔が短くなると、弛緩が不完全なまま次の収縮が重なる不完全強縮となり、さらに刺激間隔が短くなると、弛緩が全く見られない持続的な収縮である完全強縮となる。また、骨格筋の収縮は「全か無かの法則」に従うため、閾値を超えた刺激に対しては一定の大きさで収縮し、刺激強度に比例して収縮力が増大し続けるわけではない。
問4	<b>答え 3</b> <b>雄のガが雌に近づく行動は、触角が不要であり、主に複眼による視覚情報に基づいて制御されている。</b>	ガの性フェロモンによる誘引行動は、触角に存在する受容体が化学物質を感知することで開始される。実験結果から、触角を切除すると反応が消失すること、および複眼を塗りつぶしても行動が維持されることが示されており、触角が不可欠であり視覚情報は不要であるという結論が導かれる。したがって、触角が不要であるとする選択肢は誤りである。
問5	<b>答え 1</b> <b>A1細胞は低い音の強さでも活動電位を発生させ、A2細胞はより高い音の強さで活動電位を発生させる。</b>	ガの聴覚細胞は、感度の異なる2種類が存在することでコウモリとの距離を感知します。感度の高いA1細胞は遠距離の微弱な音でも活動電位を発生させ、定位行動を促します。一方、感度の低いA2細胞は音源が近づき音が強くなった場合のみ興奮し、非定位的な回避行動を誘発します。この特性により、ガは音の強さの変化から捕食者との距離を判断しています。
問6	<b>答え 3</b> <b>すべての反射は脊髄を中枢として行われるため、脳の損傷は反射に一切影響しない。</b>	反射には脊髄が中枢となるものだけでなく、脳が中枢となるものも存在する。したがって、脳の損傷部位によっては、特定の反射機能が失われたり、正常に機能しなくなったりすることがある。脊髄反射は脳を経由しないため極めて迅速であるが、反射のすべてが脊髄のみに依存しているわけではない。
問7	<b>答え 1</b> <b>エチレンは受容体に結合し、情報伝達経路を介して細胞壁の構造変化を誘導する。</b>	植物ホルモンであるエチレンは、細胞膜上の受容体に結合することでシグナルが細胞内に伝達されます。この情報伝達経路が正常に機能することで、細胞壁におけるセルロース繊維の配向が変化し、細胞の伸長方向が制御されます。したがって、エチレンは直接物理的に繊維を動かすのではなく、情報伝達を介した生理的応答として構造変化を引き起こします。
問8	<b>答え 4</b> <b>茎の重力屈性は、オーキシンが上側に移動することで細胞の成長を抑制し発生する。</b>	茎の重力屈性は、オーキシンが下側に移動し、その部位の細胞伸長が促進されることで起こります。選択肢の「オーキシンが上側に移動する」「成長を抑制する」という記述は、茎の重力屈性のメカニズムとして誤りです。根においてはオーキシンによる成長抑制が起こりますが、茎では成長促進が起こるという対照的な反応を理解しておくことが重要です。
問9	<b>答え 2</b> <b>サイトカイニンは気孔を開く働きを持ち、アブシジン酸は気孔を閉じる働きを持つ。</b>	植物の気孔開閉は、環境条件やホルモンによって厳密に制御されています。サイトカイニンは気孔の開口を促進する働きがあり、一方でアブシジン酸は乾燥などのストレス環境下で孔辺細胞の膨圧を低下させ、気孔を閉じることで蒸散を抑制する重要な役割を担っています。オーキシンやジベレリンは主に成長や伸長に関与するホルモンであり、気孔開閉の直接的な主役ではありません。