遺伝・進化・生態系

名前

問1　食物連鎖に基づいた生態ピラミッドにおいて、下位の階層から上位の階層へ進むにつれて、生物の総質量が少なくなっていく理由として最も適切なものはどれですか。（2024年 東京都公立入試 類似）

1. 上位の捕食者は、被食者よりも寿命が短く、死ぬまでの期間が早いため。
2. 被食者が持つエネルギーのすべてが、捕食者の体の組織として作り替えられるわけではなく、生命活動や熱として消費されるため。
3. ピラミッドの上位にいくほど、生物の個体サイズが小さくなり、必要な餌の量が減るため。
4. 上位の捕食者は複数の種類の被食者を食べるため、特定の被食者の総質量には依存しないため。

問2　生態系において、生物の死骸や排出物に含まれる有機物を、水や二酸化炭素などの無機物にまで分解する役割を担う「分解者」のうち、大腸菌や納豆菌などが含まれる微生物のグループを何というか。（2024年 長崎県公立入試 類似）

1. 草食動物
2. 種子植物
3. 細菌類
4. 菌類

問3　ある安定した生態系における植物、草食動物、肉食動物の数量的な関係を考える。底辺を植物、その上に草食動物、最上段に肉食動物を配置して、それぞれの個体数や総重量を比較したとき、どのような特徴が見られるか。（2024年 千葉県公立入試 類似）

1. 植物から肉食動物へ、上の階層（食べる側）に行くほど個体数や総重量は増加する。
2. 草食動物の総重量が最も大きく、植物と肉食動物はそれよりも少なくなっている。
3. どの階層の生物も、生態系の均衡を保つために個体数や総重量はすべて等しくなっている。
4. 植物から肉食動物へ、上の階層（食べる側）に行くほど個体数や総重量は減少する。

問4　顕微鏡を用いて細胞分裂を観察したところ、「核が消えて現れた染色体が、細胞の中央付近に一列に整列している状態」が確認された。この直後に観察される現象として最も適切な説明はどれか。（2016年 大阪府公立入試 類似）

1. 細胞の真ん中に仕切りとなる板ができ始め、細胞質が2つに分かれる。
2. 核の中で染色体が2倍に複製され、紐のような形がはっきりと見え始める。
3. 整列していた染色体が、それぞれ分かれて細胞の反対側の端へと移動し始める。
4. 細胞の両端に集まっていた染色体のまわりに、新しい核の膜ができ始める。

問5　タマネギの根の成長点付近を顕微鏡で観察する際、無色透明で見えにくい「核」や「染色体」を赤紫色に染めて観察しやすくするために用いられる薬品の名称を答えなさい。（2019年 高知県公立入試 類似）

1. ＢＴＢ溶液
2. ベネジクト液
3. ヨウ素液
4. 酢酸オルセイン液

問6　クジラのひれ、ヒトの腕、コウモリの翼は、現在の形やはたらきは大きく異なりますが、骨格の基本的なつくりを詳しく調べると共通点が見られます。このように、もともとは共通の祖先の同じ部分であったものが、変化してできたと考えられる器官を何といいますか。（2022年 岡山県公立入試 類似）

1. 痕跡器官
2. 相同器官
3. 感覚器官
4. 相似器官

問7　福井県のブランド米である「いちほまれ」のように、農作物の品種改良において主に有性生殖が利用される理由として、最も適切な説明はどれですか。（2019年 福井県公立入試 類似）

1. 受粉の手間を省き、無性生殖によって短期間に大量の種子を得ることで、効率的に生産量を増やすことが可能になるため。
2. 減数分裂を行わずに細胞分裂を繰り返すことで、親と同じ形質を持つクローンを育成し、品質のばらつきを抑えることができるため。
3. 親と全く同じ遺伝子を持つ個体を作ることで、すでに完成された優れた形質が変化することなく次の世代へ確実に受け継がれるため。
4. 両親から異なる遺伝子が組み合わさることで、多様な形質を持つ子が生まれ、そこから農業に有利な形質を持つものを選び出せるため。

問8　植物の根の先端付近にあり、細胞分裂がさかんに行われることで新しい細胞が作られている部分を何といいますか。（2016年 山梨県公立入試 類似）

1. 道管
2. 根毛
3. 成長点
4. 根冠

問9　丸型の種子をつくる純系のエンドウ（遺伝子の組み合わせAA）と、シワ型の種子をつくる純系のエンドウ（遺伝子の組み合わせaa）を掛け合わせたとき、できる子（第1世代）の遺伝子の組み合わせとして正しいものはどれか。（2025年 岩手県公立入試 類似）

1. aa
2. AA
3. Aa
4. AAとaaが1:1の割合

問10　下水処理場において、水の汚れである有機物を分解するために利用されている微生物のうち、鐘（かね）のような形をした単細胞の原生動物を何といいますか。（2022年 長野県公立入試 類似）

1. アメーバ
2. ミカヅキモ
3. ツリガネムシ
4. ハネケイソウ

問11　生態系における炭素の循環を考えます。植物が光合成によって大気中から取り込んだ炭素は、食物連鎖を通じて動物へと渡り、最終的には分解者によって再び二酸化炭素として大気中へ放出されます。このとき、分解者が有機物を分解して二酸化炭素を放出する主な仕組みは何ですか。（2026年 福岡県公立入試 類似）

1. 光合成
2. 蒸散
3. 同化
4. 呼吸

問12　メンデルのエンドウを用いた実験では、種子の形のような生物の特徴である「形質」を決める「遺伝子」が、親から子へ受け継がれることが示されました。生殖細胞が作られる減数分裂の際に、対になっている遺伝子がそれぞれ分かれて別々の生殖細胞に入るという決まりを何と呼びますか。（2021年 東京都公立入試 類似）

1. 独立の法則
2. 優性の法則
3. 分離の法則
4. 形質保存の法則

問13　生物の細胞内にある染色体に存在し、親の持つ形質が子や孫へと受け継がれる際の情報を何と呼びますか。最も適切な名称を選択してください。（2024年 群馬県公立入試 類似）

1. 細胞質
2. 核膜
3. タンパク質
4. 遺伝子

問14　イチゴを育てる際、種子を使わずに、親の株からのびる「ランナー」と呼ばれる長い茎の先に新しい植物の個体をつくって増やすことがある。このような増え方について述べたものとして最も適切なものはどれか。（2021年 島根県公立入試 類似）

1. 異なる個体の花粉がめしべにつくことで、新しい個体ができる。
2. 精細胞と卵細胞が受精することによって新しい個体ができる。
3. 親の体とは異なる遺伝子の組み合わせをもつ個体ができる。
4. 親の体の一部から新しい個体ができる無性生殖の一種である。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 被食者が持つエネルギーのすべてが、捕食者の体の組織として作り替えられるわけではなく、生命活動や熱として消費されるため。	生態系において、下位の生物（被食者）が持つエネルギーが上位の生物（捕食者）に移動する際、そのすべてが捕食者の体重増加に利用されるわけではありません。捕食者が生きていくための呼吸や運動などの生命活動、および熱としての放出によって多くのエネルギーが失われるため、より上位の階層を維持できる生物の総質量は、下位の階層よりも必ず少なくなります。
問2	答え 3 細菌類	大腸菌や納豆菌は、単細胞の微生物であり、生態系の中で有機物を分解してエネルギーを得る「細菌類」に分類される。カビやキノコなどは「菌類」と呼ばれ、これらも分解者の役割を担うが、細菌類とは生物学的に区別される。
問3	答え 4 植物から肉食動物へ、上の階層（食べる側）に行くほど個体数や総重量は減少する。	生態系において、エネルギーの源となる有機物をつくり出す植物（生産者）の数量が最も多くなります。食物連鎖を通じてエネルギーが移動する際、生命活動や熱として一部が失われるため、食べる側の階層（草食動物、さらにその上の肉食動物）へ進むほど、維持できる生物の総重量や個体数は少なくなります。この関係を積み上げるとピラミッド状の構造になります。
問4	答え 3 整列していた染色体が、それぞれ分かれて細胞の反対側の端へと移動し始める。	細胞分裂の過程において、染色体が中央に並ぶ時期は、染色体が均等に分配されるための重要な準備段階である。この直後の段階では、中央に集まっていた染色体が対になって分かれ、細胞の両端（極）に向かって移動を開始する。これにより、これから新しくできる2つの細胞に対して、同じ遺伝情報を正確に受け渡すことが可能になる。
問5	答え 4 酢酸オルセイン液	生物の細胞内にある核や、細胞分裂の際に見られるひも状の染色体は、本来は無色透明に近く、そのままでは観察が困難である。酢酸オルセイン液（または酢酸カーミン液）は、これらの構造を特異的に赤紫色に染める性質を持っているため、顕微鏡で観察する際のコントラストを高める目的で使用される。
問6	答え 2 相同器官	生物が長い年月をかけて進化する過程で、共通の祖先から分かれ、それぞれの環境に適応して形やはたらきが変化したものを相同器官と呼びます。これに対し、もともとのつくりは異なるが、はたらきが似ているために形が似てきたものは相似器官（鳥の翼と昆虫の羽など）と呼ばれ、区別されます。
問7	答え 4 両親から異なる遺伝子が組み合わさることで、多様な形質を持つ子が生まれ、そこから農業に有利な形質を持つものを選び出せるため。	有性生殖では、減数分裂によって作られた生殖細胞が合体することで、両親の遺伝子が組み合わさります。これにより、子には親とは異なる多様な形質が現れるため、人間にとって「味が良い」「病気に強い」といった有用な形質を新しく備えた個体を選抜し、品種改良に役立てることができます。一方、親と同一の形質を持つ子が生まれる仕組みは無性生殖（クローン）であり、新しい形質を作り出す品種改良には適していません。
問8	答え 3 成長点	根の先端付近には成長点と呼ばれる、細胞分裂が活発な領域があります。ここで作られた新しい細胞が大きくなることで、根は先端へと伸びていきます。根冠は成長点を保護する組織であり、根毛は水分吸収の効率を上げるための組織です。
問9	答え 3 Aa	親である純系のエンドウ（AA）が作る生殖細胞には遺伝子Aが、純系のエンドウ（aa）が作る生殖細胞には遺伝子aが入ります。これらが受精してできる子の遺伝子の組み合わせは、両親から異なる遺伝子を1つずつ受け継ぐためすべてAaとなります。このとき優性である丸型の形質のみが子に現れます。
問10	答え 3 ツリガネムシ	ツリガネムシは、その名の通り鐘のような形をした原生動物の一種です。下水処理施設の生物反応槽などで、活性汚泥（微生物の集まり）の一部として有機物を分解する役割を担っています。選択肢にあるアメーバも原生動物ですが形が異なり、ミカヅキモやハネケイソウは光合成を行う植物性の微生物です。
問11	答え 4 呼吸	分解者である菌類や細菌類も、他の生物と同じように「呼吸」を行っています。呼吸は有機物を分解して生活に必要なエネルギーを取り出す過程であり、その際に副産物として二酸化炭素が発生します。これにより、生物の体を作っていた炭素が再び無機物である二酸化炭素として大気中に戻る循環が成立します。
問12	答え 3 分離の法則	生殖細胞（花粉や卵細胞）が作られる際に対になっている遺伝子が分かれて別々の細胞に入る現象は「分離の法則」と呼ばれます。これにより、受精によって親から子へ遺伝子が一つずつ受け継がれ、次世代においても遺伝子の対が維持されることになります。
問13	答え 4 遺伝子	染色体の中に含まれる、生物の形質を決定する情報のまとまりを遺伝子と呼びます。この遺伝子が親から子へと受け継がれることで、親に似た特徴（形質）が子に現れます。また、遺伝子の変化は長い年月をかけて生物の進化をもたらす重要な要因となります。
問14	答え 4 親の体の一部から新しい個体ができる無性生殖の一種である。	イチゴのランナーによる増殖は、受精を行わないため無性生殖に分類される。特に、植物の根・茎・葉といった栄養器官から新しい個体ができる現象を「栄養生殖」と呼ぶ。この方法では親の体の一部がそのまま新しい個体となるため、種子による生殖とは原理が異なる。

遺伝・進化・生態系

名前

問1　ヒトの腕、コウモリのつばさ、クジラのひれは、現在の形やはたらきは大きく異なりますが、骨格の基本的なつくりを詳しく調べると、骨の数や並び方に共通点が見られます。このように、現在は形やはたらきが違っていても、もともとは同じ起源であったと考えられる器官を何といいますか。（2015年 群馬県公立入試 類似）

1. 痕跡器官
2. 相似器官
3. 感覚器官
4. 相同器官

問2　土壌中の微生物による有機物の分解を確かめる実験において、一方は微生物を含む上澄み液をそのまま使い、もう一方はその上澄み液を十分に沸騰させてからデンプン入りの寒天培地に加えました。沸騰させた液を加えた培地では、数日後にヨウ素液を加えても全体が青紫色に染まり、デンプンの分解が見られませんでした。この結果からどのようなことが結論づけられますか。（2015年 福岡県公立入試 類似）

1. デンプンの分解は、熱によって促進される化学反応である
2. 微生物は死滅しても、デンプンを分解する能力は維持される
3. 沸騰によって微生物のはたらきが失われ、分解が行われなくなった
4. 沸騰させた液にはヨウ素液の反応を阻害する物質が含まれていた

問3　ある遺伝実験において、ヘテロ接合体である子を自家受粉させて孫の代の種子を得たところ、顕性形質の黄色と潜性形質の緑色の種子が合計で8023個得られました。このとき、顕性形質である黄色い種子の個数として最も適当な数値を選びなさい。（2026年 徳島県公立入試 類似）

1. 1000個
2. 6000個
3. 8000個
4. 4000個

問4　大気中の二酸化炭素に含まれる炭素は、生産者に取り込まれたあと、食物連鎖を通じて消費者や分解者の体内へ移動します。これらの生物が生命活動に必要なエネルギーを取り出す際、炭素を再び二酸化炭素として大気中に放出する共通のはたらきは何ですか。（2021年 岡山県公立入試 類似）

1. 光合成
2. 消化
3. 呼吸
4. 蒸散

問5　生物が成長する際に行われる体細胞分裂において、核の中にひも状の染色体があらわれたあと、細胞が2つに分かれるまでの過程で起こる染色体の動きを説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2024年 三重県公立入試 類似）

1. 染色体が核の周辺に集まったあと、そのまま消失して新しい核がつくられる。
2. 染色体が細胞の両端から中央に向かって移動し、中央で新しい核がつくられる。
3. 染色体が細胞の中央に並び、その後、分かれて細胞の両端へ移動する。
4. 染色体が細胞の中央で1つにまとまり、大きな塊となってから2つに割れる。

問6　セキツイ動物が進化してきた過程において、系統図における枝分かれの順序を正しく説明しているものはどれですか。（2021年 福井県公立入試 類似）

1. 魚類の系統から両生類が分岐し、その両生類から爬虫類が分岐し、さらに爬虫類から進化した鳥類の系統の中から哺乳類が分岐した。
2. 魚類の系統から両生類が分岐し、その両生類から爬虫類が、さらに爬虫類の系統から鳥類と哺乳類がそれぞれ別の枝として分岐した。
3. 魚類の系統から両生類が分岐し、その両生類から爬虫類、鳥類、哺乳類の3つのグループがすべて同じタイミングで同時に分岐した。
4. 魚類の系統から両生類が分岐することなく、魚類から直接、爬虫類・鳥類・哺乳類の共通の祖先が分岐して出現した。

問7　1つの細胞である受精卵から、2細胞期、さらに多数の細胞に分かれた胚を経て、器官が形成され始めるまでの過程を観察しました。このときの細胞の変化について述べた説明として、正しいものはどれか。（2019年 長崎県公立入試 類似）

1. 受精卵の段階で将来必要なすべての細胞がそろっているため、細胞の総数は変化しない。
2. 2細胞期に分裂した後は、器官が形成されるまで細胞の総数は一定に保たれる。
3. 細胞同士が融合して組織を作るため、発生の段階が進むほど細胞の総数は減少する。
4. 細胞分裂を繰り返すため、発生の段階が進むほど細胞の総数は増加する。

問8　ジャガイモのいもから芽が出て新しい個体ができるような「栄養生殖」によって増えた子について、その遺伝的な特徴を説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2017年 北海道公立入試 類似）

1. 親の個体とは異なる遺伝子の組み合わせを持っている
2. 周囲にある別の個体の遺伝子を取り込んで成長している
3. 親の個体と全く同じ遺伝子を持っている
4. 親の個体が持つ遺伝子の半分だけを受け継いでいる

問9　黄色の種子をつくる純系のエンドウと、緑色の種子をつくる純系のエンドウを掛け合わせ、得られた子の代のエンドウを育てたところ、すべて黄色の種子となりました。この実験結果から判断できる、緑色の種子の形質に関する記述として正しいものはどれですか。（2022年 岩手県公立入試 類似）

1. 緑色の形質は潜性形質であり、子の代で半分現れる。
2. 緑色の形質は顕性形質であり、子の代では現れない。
3. 緑色の形質は変化して、黄色に置き換わった。
4. 緑色の形質は潜性形質であり、子の代では現れない。

問10　生態系において、植物や動物などの生物が呼吸を行う際、有機物に含まれる炭素は気体となって大気中へ放出されます。このとき放出される物質の名称として適切なものはどれですか。（2016年 埼玉県公立入試 類似）

1. 炭水化物
2. 二酸化炭素
3. 酸素
4. 窒素

問11　最下層に植物のZ、中層に草食動物のY、最上層に肉食動物のXが配置され、数量のバランスが保たれている生態系を考えます。ここで、何らかの原因で中層の草食動物のYが一時的に増加したとき、その後の変化とバランスの回復について述べたものとして正しいものはどれですか。（2015年 山梨県公立入試 類似）

1. 植物のZが減少することで草食動物のYも減るが、肉食動物のXは獲物がいなくなり絶滅する
2. 植物のZが増加し、肉食動物のXが減少するため、草食動物のYはさらに増え続ける
3. 植物のZが減少し、肉食動物のXが増加するため、草食動物のYはやがて減少して元のバランスに戻る
4. 植物のZも肉食動物のXも変化しないため、草食動物のYは増えたままの状態を維持する

問12　ある植物において、対立形質である「赤い花」と「白い花」があり、赤が優性の形質、白が劣性の形質であることがわかっています。外見が赤い花の個体が、純系であるか、あるいは異なる遺伝子を持つものであるかを調べるために、劣性形質である白い花の個体と受粉させました。もし、もとの赤い花の個体が純系ではなく、異なる遺伝子をあわせ持つ個体（ヘテロ接合）であった場合、生まれた子の形質はどのようになると予想されますか。（2017年 広島県公立入試 類似）

1. 赤い花と白い花が、およそ3：1の割合で現れる
2. すべて白い花になる
3. 赤い花と白い花が、およそ1：1の割合で現れる
4. すべて赤い花になる

問13　河川の水質調査において、水が透き通っており、汚れがほとんどない「きれいな水」と判定される地点で一般的に見つけられる生物の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2020年 島根県公立入試 類似）

1. サワガニやカワゲラ
2. ヒメタニシやミズムシ
3. アメリカザリガニやイトミミズ
4. カワニナやゲンジボタル

答え合わせ・解説

問1	答え 4 相同器官	生物が長い時間をかけて変化する進化の過程において、共通の祖先が持っていた器官が、それぞれの生活環境に適した形やはたらきに変化したものを相同器官と呼びます。これに対し、鳥のつばさと昆虫の羽のように、起源は異なるがはたらきが似ているものは相似器官と呼ばれ、区別されます。
問2	答え 3 沸騰によって微生物のはたらきが失われ、分解が行われなくなった	そのままの上澄み液ではデンプンが分解されるのに対し、沸騰させた液では分解が起こらなかったことから、デンプンの分解には「生きている微生物」または「熱に弱い物質（酵素など）」が関与していることがわかります。高温によって微生物が死滅したり、タンパク質などでできた分解に関わる物質の性質が変化したりしたため、分解能力が失われたと判断するのが妥当です。
問3	答え 2 6000個	孫の代において顕性形質と潜性形質が現れる分離比はおよそ3対1になります。したがって、全体の4分の3（約75%）が顕性形質となるため、8023個の4分の3でおよそ6000個となります。
問4	答え 3 呼吸	生産者、消費者、分解者のすべての生物は、細胞内で有機物を酸素と反応させてエネルギーを取り出す呼吸を行っています。この過程で有機物に含まれていた炭素は二酸化炭素となり、再び大気中へと戻ることで、生態系内を炭素が循環する仕組みが成り立っています。
問5	答え 3 染色体が細胞の中央に並び、その後、分かれて細胞の両端へ移動する。	体細胞分裂の過程では、まず核の中にひも状の染色体があらわれます。これらの染色体は細胞の中央に並んだあと、それぞれが分かれて細胞の両端へ移動し、最終的に両端で新しい核が2つ形成されることで、1つの細胞が2つに分かれます。
問6	答え 2 魚類の系統から両生類が分岐し、その両生類から爬虫類が、さらに爬虫類の系統から鳥類と哺乳類がそれぞれ別の枝として分岐した。	セキツイ動物は、水中生活を送る魚類から、陸上生活に適応していく過程で両生類、爬虫類へと進化してきました。系統図上では、まず魚類から両生類が分岐し、次に両生類から爬虫類が分岐します。その後、爬虫類の系統を共通の祖先として、鳥類と哺乳類がそれぞれ独立した別の枝として分岐したと考えられています。哺乳類が鳥類から進化した、あるいは魚類から直接爬虫類が進化したという考え方は誤りです。
問7	答え 4 細胞分裂を繰り返すため、発生の段階が進むほど細胞の総数は増加する。	生物の発生の過程では、受精卵という1つの細胞が「細胞分裂」を繰り返すことで、体を構成するための細胞を増やしていきます。2細胞期、4細胞期と分裂が進むにつれて細胞数は倍増していき、器官が作られる段階になっても、細胞分裂による細胞数の増加は継続します。
問8	答え 3 親の個体と全く同じ遺伝子を持っている	栄養生殖は無性生殖に分類されるため、生殖細胞（卵や精細胞）の合体が行われません。親の体細胞が分裂して新しい個体になるため、親が持っている遺伝子と全く同じものが子に受け継がれます。このため、親と子が全く同じ形質を持つクローンとなります。
問9	答え 4 緑色の形質は潜性形質であり、子の代では現れない。	対立形質を持つ純系同士を掛け合わせた際、子の代に現れない方の形質を潜性形質と呼びます。この実験では、子の代がすべて黄色になっていることから、黄色が顕性形質、緑色が潜性形質であると判断できます。潜性形質は子の代では隠れていますが、遺伝子そのものが消失したわけではありません。
問10	答え 2 二酸化炭素	生物は生命活動に必要なエネルギーを得るために呼吸を行います。この際、細胞内にある有機物が分解され、そこに含まれていた炭素が酸素と結びつくことで二酸化炭素となり、大気中へ放出されます。
問11	答え 3 植物のZが減少し、肉食動物のXが増加するため、草食動物のYはやがて減少して元のバランスに戻る	草食動物のYが増加すると、その餌となる植物のZは多く食べられて減少します。一方で、Yを餌とする肉食動物のXは、餌が豊富になるため増加します。その結果、Yにとっては「餌の減少」と「天敵の増加」という2つの圧力がかかることになり、増えすぎた数量は減少に転じます。このようにして、生態系の数量バランスは自然に元の安定した状態へと戻る仕組みになっています。
問12	答え 3 赤い花と白い花が、およそ1：1の割合で現れる	優性の形質を示す個体が異なる遺伝子の組み合わせ（Aa）である場合、劣性形質の個体（aa）と交配させると、生殖細胞を通じて子に伝わる遺伝子の組み合わせはAaとaaが1：1の割合になります。その結果、外見に現れる形質も優性の形質（赤）と劣性の形質（白）が半分ずつ現れることになります。一方、もとの赤い花が純系（AA）であれば、生まれる子はすべてAaとなり、赤い花のみが現れます。
問13	答え 1 サワガニやカワゲラ	河川に住む水生生物は、水の汚れ（有機物の量や酸素量）に対して敏感に反応するため、水質階級ごとに見られる生物が分類されています。サワガニ、カワゲラ、ヘビトンボなどは、酸素が豊富で汚れの少ない「きれいな水」の指標生物として定義されています。カワニナやゲンジボタルは「少し汚れた水」、ヒメタニシやミズムシは「汚れた水」、アメリカザリガニやイトミミズは「大変汚れた水」で見られる代表的な生物です。

遺伝・進化・生態系

名前

問1　「ミジンコ」「インフルエンザウイルス」「スギナ」「シイタケ」の4つのうち、菌類に分類される生物として正しいものを選びなさい。（2022年 長野県公立入試 類似）

1. スギナ
2. インフルエンザウイルス
3. ミジンコ
4. シイタケ

問2　落ち葉の下などの身近な環境に生息する生物の役割を考えます。植物、ミミズやダンゴムシ、クモやムカデの3つのグループの関係について、食物連鎖のピラミッドに基づいた説明として正しいものはどれですか。（2016年 東京都公立入試 類似）

1. 植物は分解者としての役割を持ち、ピラミッドの最上段で他の生物の死骸を処理する。
2. 最下段に位置する植物は生産者であり、その上の階層に一次消費者としてミミズやダンゴムシが位置する。
3. クモやムカデは、生産者である植物から直接デンプンを取り入れるため、ピラミッドの中段に位置する。
4. ミミズやダンゴムシは、最上段に位置する二次消費者としてクモやムカデを捕食する。

問3　被子植物において、花粉が柱頭に付着する受粉が行われた後、受精に至るまでの過程を説明したものとして最も適切なものはどれか。（2021年 京都府公立入試 類似）

1. 花粉から花粉管がのび、その中を精細胞が移動して胚珠の中の卵細胞に到達し、核同士が合体する。
2. 受粉した瞬間に花粉の核が胚珠へと直接飛び込み、精細胞を経由せずに受精が完了する。
3. 花粉管は胚珠から柱頭に向かってのび、精細胞を柱頭まで吸い上げることで受精が行われる。
4. 柱頭にある卵細胞から花粉管がのび、花粉の中に含まれる精細胞を取り込むことで合体する。

問4　開花時期による花粉管の成長速度を比較するため、開花前の花粉と開花後の花粉をそれぞれ別のスライドガラスに乗せて観察する。この実験の計画として、科学的に最も適切なものはどれか。（2023年 長崎県公立入試 類似）

1. 花粉管が伸びやすくなるよう、開花前の花粉にだけ高い温度の砂糖水を加える
2. 開花前の花粉には10%、開花後の花粉には20%と、砂糖水の濃度に差をつけて観察する
3. 開花後の花粉の方が成長が早いと予想されるため、開花後の花粉には砂糖水を与えない
4. 両方の花粉に対し、全く同じ濃度の砂糖水を使用して観察する

問5　親Aと親Bの細胞がそれぞれ2本の染色体を持っている生物において、受精によって誕生した子Cの細胞も親と同じ2本の染色体を持っていることが確認されました。このように、世代を重ねても染色体の数が一定に保たれる理由として正しい説明はどれですか。（2016年 秋田県公立入試 類似）

1. 体細胞分裂によって、親の染色体がそのままの数で生殖細胞に受け継がれるから
2. 受精の瞬間に、不要な染色体が消失して親と同じ数に調整されるから
3. 生殖細胞がつくられるときに染色体の数が半分になり、受精によってそれらが合体するから
4. 生殖細胞がつくられるときに染色体の数が2倍になり、受精によって半分に分かれるから

問6　多細胞生物である植物が成長し、体全体が大きくなる原理について、「細胞」という言葉を用いて説明した次の文の空欄にあてはまる組み合わせはどれか。「植物は、細胞分裂によって（ X ）ことで成長する。」（2025年 岡山県公立入試 類似）

1. X：細胞の数は変わらないが、一つひとつの細胞が巨大化する
2. X：細胞の数が増えるが、一つひとつの細胞の大きさは変わらない
3. X：細胞の数は減るが、残った細胞がより強固に結合する
4. X：細胞の数が増え、さらに増えた細胞が大きくなる

問7　日本の山林において、植物を食べるウサギと、そのウサギを食べるキツネが、安定した食物連鎖を形成しているとします。ここで、捕食者であるキツネの個体数が一時的に増加したとき、この生態系で起こる現象の説明として最も適切なものはどれですか。（2026年 群馬県公立入試 類似）

1. キツネの増加によって植物の量が増え、その影響でウサギも無限に増え続ける。
2. 被食者であるウサギの個体数が捕食によって減少するため、結果としてキツネの増加も抑えられる。
3. キツネが増加するとウサギがすべて食べ尽くされて絶滅し、その後にキツネだけが生き残る。
4. キツネが増加しても、餌となるウサギの個体数は食物連鎖の仕組み上、全く変化しない。

問8　タマネギの根の成長点付近を顕微鏡で観察した際、細胞分裂の過程にある細胞はどのような状態で観察されますか。最も適切な説明を選びなさい。（2022年 滋賀県公立入試 類似）

1. 細胞の中心に大きな液胞が広がり、核が端に追いやられている
2. 核の中に緑色の小さな粒が多数集まっている
3. 丸い核の代わりに、ひも状の物質が観察される
4. 細胞質が完全に消失し、細胞壁のみが確認できる

問9　細胞分裂における核と染色体の変化について述べた次の説明のうち、最も適切なものを選びなさい。（2020年 茨城県公立入試 類似）

1. 核は細胞の最外側に位置しており、細胞分裂の際に染色体が細胞外へ漏れ出すのを防ぐ働きをしている。
2. 通常、染色体は核の中に収められているが、細胞分裂が始まると核のまわりの膜が消えて染色体が姿を現す。
3. 細胞分裂が始まると核そのものが二つに割れ、その断面から染色体が新しく合成されることで増殖する。
4. 染色体は常に細胞質全体に散らばっており、細胞分裂が終わった瞬間に核が形成されてそれらを包み込む。

問10　遺伝子の本体であるDNA（デオキシリボ核酸）と染色体の関係について、その構造を説明したものとして最も適切なものはどれか。（2021年 山口県公立入試 類似）

1. DNAが細胞分裂の際に分解されることで、染色体という別の物質に変化する。
2. DNAという物質の中に、ひも状の構造をした染色体が多数含まれている。
3. 染色体は細胞質に存在し、DNAは核の中に独立して存在する。
4. 細胞の核の中にある染色体に、遺伝子の本体であるDNAが含まれている。

問11　コウモリのつばさ、クジラのひれ、ヒトのうでを比較すると、外見やはたらきは大きく異なりますが、上腕から指先にかけての骨の数や配置といった骨格の基本的なつくりには共通点が見られます。このように、現在の形やはたらきは異なっていても、起源となる祖先においては同じものであったと考えられる器官を何といいますか。（2014年 愛知県公立入試 類似）

1. 相似器官
2. 痕跡器官
3. 相同器官
4. 感覚器官

問12　エンドウの種子の形における「対立形質」についての説明として、最も適切なものはどれか。（2026年 兵庫県公立入試 類似）

1. 自家受粉を繰り返しても、代々同じ形質が現れ続ける個体群のこと。
2. 一つの個体において同時に現れることのない、互いに対照的な形質のこと。
3. 親から子に受け継がれる際に、常に形として現れる性質のこと。
4. 環境の影響によって、成長の過程で変化した個体の特徴のこと。

問13　生態系において、土の中に生息する微生物が、生物の死骸や排出物に含まれるデンプンなどの有機物を、二酸化炭素などの無機物にまで変化させる働きを何というか。（2021年 大分県公立入試 類似）

1. 光合成
2. 呼吸
3. 分解
4. 蒸散

答え合わせ・解説

問1	答え 4 シイタケ	菌類はカビやキノコ、酵母などの仲間を指す生物群です。この中ではシイタケがキノコの仲間であるため、菌類に該当します。ミジンコは節足動物という動物の仲間、スギナは胞子で増えるシダ植物、インフルエンザウイルスは細胞構造を持たないウイルスに分類されます。
問2	答え 2 最下段に位置する植物は生産者であり、その上の階層に一次消費者としてミミズやダンゴムシが位置する。	生態系のピラミッドでは、光合成を行う植物が「生産者」として最下段の土台となります。次に、その植物（またはその遺骸など）を直接食べるミミズやダンゴムシが「一次消費者」として中段に位置し、それらを捕食するクモやムカデが「二次消費者」としてさらに上の階層に位置します。
問3	答え 1 花粉から花粉管がのび、その中を精細胞が移動して胚珠の中の卵細胞に到達し、核同士が合体する。	受粉が起こると、花粉から花粉管がのびて胚珠に向かって成長します。この花粉管の中を、雄の生殖細胞である精細胞が移動し、胚珠の中にある雌の生殖細胞である卵細胞と合体します。この核同士の合体が「受精」です。
問4	答え 4 両方の花粉に対し、全く同じ濃度の砂糖水を使用して観察する	実験の信頼性を確保するためには、比較したい条件（開花の前後）以外の外部要因をすべて均一にする必要があります。もし砂糖水の濃度に差をつけてしまうと、成長速度の差が開花時期によるものなのか、砂糖水の濃度によるものなのかが区別できなくなるため、必ず同一の濃度の砂糖水を使用しなければなりません。
問5	答え 3 生殖細胞がつくられるときに染色体の数が半分になり、受精によってそれらが合体するから	親の代で減数分裂が行われ、染色体数が半分（この場合は1本）になった生殖細胞がつくられる。これらが受精（合体）することで、子における染色体の数は親と同じ2本（1本＋1本）に維持される。これにより生物の種ごとの染色体数は一定に保たれている。
問6	答え 4 X：細胞の数が増え、さらに増えた細胞が大きくなる	生物の成長の根本的な原理は、細胞分裂による「細胞の数の増加」と、その後の「個々の細胞の成長」の2点に集約されます。根の先端部分はこの原理が顕著に現れる場所であり、分裂したばかりの小さな細胞が、その後の成長過程で大きく肥大することで、組織全体としての成長が成立します。
問7	答え 2 被食者であるウサギの個体数が捕食によって減少するため、結果としてキツネの増加も抑えられる。	捕食者であるキツネが増えると、被食者であるウサギへの捕食圧が高まり、ウサギの個体数は減少します。餌となるウサギが少なくなると、キツネは個体数を維持できなくなるため、最終的にキツネの数も減少します。このように、捕食と被食の相互作用によって、特定の種だけが増え続けることなく個体数調節が行われます。
問8	答え 3 丸い核の代わりに、ひも状の物質が観察される	通常、細胞には丸い形をした核が存在しますが、細胞分裂が始まると核の膜が消え、内部からひも状の染色体が現れます。顕微鏡観察において、根の先端付近で他の細胞とは異なり内部にひも状の物質が見える細胞は、まさに細胞分裂を行っている最中の細胞であると判断できます。
問9	答え 2 通常、染色体は核の中に収められているが、細胞分裂が始まると核のまわりの膜が消えて染色体が姿を現す。	細胞が分裂を行っていない時期、染色体は核の膜に包まれた状態で存在しています。分裂の過程に入ると、核の膜が一時的に消失し、中にあった染色体が細胞の中央付近に並んだり、両端に移動したりする様子が観察できるようになります。分裂が完了する頃には、分かれた染色体を包むように再び核の膜が作られます。
問10	答え 4 細胞の核の中にある染色体に、遺伝子の本体であるDNAが含まれている。	細胞の核の中にはひも状の染色体があり、その染色体を構成している物質が遺伝子の本体であるDNA（デオキシリボ核酸）である。細胞分裂の際には、この染色体が複製されることで、新しい細胞に同じ遺伝情報が引き継がれる仕組みになっている。
問11	答え 3 相同器官	共通の祖先が持っていた器官が、長い時間のなかでそれぞれの生活環境に適した形やはたらきへと変化したものを相同器官といいます。これに対し、鳥のつばさと昆虫の羽のように、起源は異なるがはたらきが同じために形が似ているものは相似器官、かつてははたらいていたが現在は退化して跡だけが残っているものは痕跡器官と呼び区別されます。
問12	答え 2 一つの個体において同時に現れることのない、互いに対照的な形質のこと。	対立形質は、種子の「丸」と「しわ」、茎の「高い」と「低い」のように、互いに排他的な関係にある形質の組み合わせを指す。一方、常に現れる性質は顕性形質、代々同じ形質が現れるものは純系であり、これらと区別して理解する必要がある。
問13	答え 3 分解	土の中の微生物は、他の生物の死骸や排出物といった有機物を取り込み、エネルギーを得る過程で二酸化炭素などの無機物へと作り替える役割を担っています。この働きを分解と呼び、この役割を担う生物を分解者といいます。

遺伝・進化・生態系

名前

問1　生態系において、光合成によって有機物をつくる植物は「生産者」と呼ばれます。これに対し、植物や他の動物を食べて生きる生物は「消費者」と呼ばれますが、このうち草食動物を食べる動物の名称を答えなさい。（2023年 沖縄県公立入試 類似）

1. 分解者
2. 肉食動物
3. 草食動物
4. 生産者

問2　顕微鏡を用いた観察において、動物プランクトンであるミジンコの体内にある消化管（腸）が緑色に見えることがある。この観察結果から推論できる、ミジンコの生活の様子に関する説明として最も適切なものはどれか。（2025年 宮城県公立入試 類似）

1. 同じ消費者である他のミジンコを食べ、体内で無機物を有機物に変えている。
2. 死骸を分解する分解者である菌類を食べ、無機物を取り入れている。
3. 水中の二酸化炭素を取り込み、自らの体内で緑色の有機物をつくり出している。
4. 光合成を行う生産者であるケイソウなどを食べ、有機物を取り入れている。

問3　純系の丸い種子と純系のしわのある種子を掛け合わせてできた子の代（遺伝子の組み合わせはAa）をすべて育てて自家受粉させたとき、孫の代に現れる「AA」「Aa」「aa」の遺伝子の組み合わせの比率として適切なものはどれですか。（2018年 山梨県公立入試 類似）

1. AA : aa = 3 : 1
2. AA : Aa = 1 : 1
3. AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1
4. AA : Aa : aa = 1 : 1 : 1

問4　トウモロコシのように、1つの個体の中に雄花と雌花が離れてついたり、雄しべと雌しべが成熟する時期をあえてずらしたりする植物があります。このような仕組みによって、他の個体からの花粉で受粉しやすくすることを何といいますか。（2015年 岡山県公立入試 類似）

1. 栄養生殖
2. 有性生殖
3. 他家受粉
4. 自家受粉

問5　エンドウの花は、めしべやおしべが花弁に包み込まれるような構造をしています。このため、自然の状態では、同じ花の中で花粉がめしべの柱頭につく現象が起こります。この現象を何と呼びますか。（2023年 鳥取県公立入試 類似）

1. 自家受粉
2. 水媒受粉
3. 風媒受粉
4. 他家受粉

問6　植物が栄養生殖によってふえた場合、新しくできた個体が持つ遺伝子の特徴について説明したものとして、最も適切なものはどれか選びなさい。（2016年 三重県公立入試 類似）

1. 親個体の遺伝子のうち、半分だけを受け継いでいる。
2. 受精を介さないため、親個体と全く同じ遺伝子を持っている。
3. 卵細胞を持つ親の遺伝子のみを100%受け継いでいる。
4. 種子から育つ場合と同様に、親個体とは異なる遺伝子の組み合わせを持つ。

問7　顕性の純系としわの純系を親として交配し、得られた子の代の種子をすべて自家受粉させたところ、孫の代の種子が合計で800個得られました。この800個の種子のうち、子の代と同じ「雑種の遺伝子型」をもつ種子は何個含まれていると推測されますか。（2023年 山梨県公立入試 類似）

1. 800個
2. 600個
3. 400個
4. 200個

問8　丸い種子をつくるエンドウ同士を交配させたところ、子の代に丸い種子としわのある種子の両方が現れました。このように、顕性遺伝子と潜性遺伝子を一つずつ持っている遺伝子の組み合わせを何と呼びますか。（2025年 群馬県公立入試 類似）

1. 分離の法則
2. 顕性の純系
3. 潜性の純系
4. ヘテロ接合体

問9　タマネギやソラマメの根の成長を調べる実験において、根の先端付近を数分間希塩酸に浸す処理を行う主な目的として、正しい説明はどれか。（2017年 長野県公立入試 類似）

1. 細胞から水分を取り除いて細胞壁を硬くし、ピンセットで扱いやすくするため。
2. 細胞内の葉緑体を脱色し、染色体などの内部構造をより鮮明に観察できるようにするため。
3. 根の表面に付着している細菌や汚れを殺菌・洗浄し、腐敗を防ぐため。
4. 細胞の生命活動を止め、細胞同士の結合をゆるめて、細胞をバラバラにしやすくするため。

問10　ミカヅキモなどの単細胞生物に見られる、一つの親細胞が中央でくびれるようにして二つの独立した新しい個体に分かれるふえ方を何といいますか。（2024年 青森県公立入試 類似）

1. 分裂
2. 出芽
3. 栄養生殖
4. 受粉

問11　コウモリのつばさと、クジラのひれの骨格を比較したとき、それらが「相同器官」であると判断できる根拠としてふさわしい記述はどれですか。（2024年 滋賀県公立入試 類似）

1. どちらも皮膚が変化してできた外装によって覆われているため。
2. どちらも「移動する」という共通のはたらきを持っているため。
3. 指や腕に相当する骨の基本的な配置が共通しており、起源が同じと考えられるため。
4. どちらも脊椎動物であり、将来的に全く同じ形に進化していくと考えられるため。

問12　細胞分裂の過程において、太く短いひも状になった染色体が細胞の中央付近に一列に並んだ時期のあと、次に見られる染色体の動きとして最も適切なものはどれですか。（2022年 福井県公立入試 類似）

1. 染色体が細胞の中央に集まったまま、まわりに新しい核膜ができる
2. 染色体が2倍に複製され、さらに太く短くなる
3. 染色体が細い糸状にほぐれ、核の中に広がる
4. 染色体がそれぞれ2つに分かれ、細胞の両端に向かって移動する

問13　コウモリのつばさ、クジラのひれ、ヒトのうでを比較すると、外見やはたらきは大きく異なりますが、上腕から指先にかけての骨の数や配置といった骨格の基本的なつくりには共通点が見られます。このように、現在の形やはたらきは異なっていても、起源となる祖先においては同じものであったと考えられる器官を何といいますか。（2014年 愛知県公立入試 類似）

1. 痕跡器官
2. 感覚器官
3. 相似器官
4. 相同器官

問14　脊椎動物が出現した順序と、それぞれのグループにおける呼吸器官および子の生まれ方の特徴について、正しい記述を選択してください。（2026年 山梨県公立入試 類似）

1. 哺乳類、鳥類、ハチュウ類、両生類、魚類の順に出現し、水中生活に戻るにつれて肺からえらへと呼吸器官が変化した。
2. 魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類、哺乳類の順に出現したが、すべてのグループにおいて一生涯えら呼吸を行う種が存在する。
3. 魚類、ハチュウ類、両生類、哺乳類、鳥類の順に出現し、両生類で初めて肺呼吸と殻のある卵が獲得された。
4. 魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類・哺乳類の順に出現し、ハチュウ類以降は陸上での繁殖に適した殻のある卵や胎生へと進化した。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 肉食動物	生態系では、自分で養分をつくり出す植物を生産者、それ以外の生物を消費者と呼びます。消費者のうち、シマウマなどの草食動物を食べるライオンのような動物を肉食動物といい、食物連鎖のピラミッドにおいて草食動物よりも高い位置に属します。
問2	答え 4 光合成を行う生産者であるケイソウなどを食べ、有機物を取り入れている。	ミジンコは自ら有機物をつくることができない消費者です。消化管が緑色に見えるのは、光合成を行うことで有機物をつくり出す「生産者」であるケイソウなどの植物プランクトンを捕食したためです。この観察により、生物どうしの食べる・食べられるという関係を通じて有機物が移動していることが分かります。
問3	答え 3 AA：Aa：aa ＝ 1：2：1	子の代の遺伝子Aaが減数分裂を行うと、遺伝子Aを含む生殖細胞と遺伝子aを含む生殖細胞が1：1の割合で形成される。これらが自家受粉によってランダムに受精すると、組み合わせは「A×A」「A×a」「a×A」「a×a」の4通りが等しい確率で起こる。このうち「A×a」と「a×A」はどちらもAaとなるため、最終的な比率はAAが1、Aaが2、aaが1の割合となる。
問4	答え 3 他家受粉	同じ個体の花粉で受粉する「自家受粉」に対し、異なる個体の間で受粉が行われることを「他家受粉」と呼びます。植物は、花の構造や開花時期を工夫することで、できるだけ自分以外の個体の遺伝子を取り入れようとする生存戦略をとっています。
問5	答え 1 自家受粉	エンドウの花は、大きな花弁がおしべやめしべを密閉するように包み込んでいるため、外部から他の花の花粉が入りにくくなっています。その結果、自分自身の花粉が自分のめしべに付着する「自家受粉」が自然に行われるという特徴があります。
問6	答え 2 受精を介さないため、親個体と全く同じ遺伝子を持っている。	栄養生殖は無性生殖であるため、親の細胞分裂によって新しい個体が作られます。受精による遺伝子の混ざり合いが起こらないため、新しくできた個体は親個体のクローンとなり、保持する遺伝子の情報は親と全く同一になります。一方で、種子によってふえる場合は受精を伴う有性生殖であるため、親とは異なる遺伝子の組み合わせが生じます。
問7	答え 3 400個	孫の代における遺伝子型の分離比は、顕性純系：雑種：潜性純系＝1：2：1となります。子の代はすべて雑種の遺伝子型をもっているため、孫の代でこれと同じ遺伝子型をもつ個体は、全体の2/4（すなわち1/2）の割合で現れます。全個体数が800個である場合、その1/2にあたる400個が子の代と同じ遺伝子型をもつと計算されます。
問8	答え 4 ヘテロ接合体	顕性形質を示す個体同士から潜性形質の個体が現れた場合、親は表面に現れていない潜性遺伝子を隠し持っていることになります。このように、顕性遺伝子と潜性遺伝子が対になって存在している状態、またはその個体をヘテロ接合体と呼びます。一方、同じ種類の遺伝子が対になっている状態は純系（ホモ接合体）と呼ばれます。
問9	答え 4 細胞の生命活動を止め、細胞同士の結合をゆるめて、細胞をバラバラにしやすくするため。	希塩酸による処理は、細胞を死滅させて細胞分裂の段階を固定すると同時に、細胞壁の間にある物質を溶かす役割を持つ。この「解離」と呼ばれる工程を経ることで、後の操作でカバーガラス越しに指で押しつぶした際に、細胞が一つ一つ離れて重ならなくなり、細胞分裂の様子が観察しやすくなる。
問10	答え 1 分裂	単細胞生物が自分自身の体を二つに分けることで、新しい個体を作る無性生殖の一種を分裂と呼びます。ミカヅキモやアメーバなどの生物に特有のふえ方です。
問11	答え 3 指や腕に相当する骨の基本的な配置が共通しており、起源が同じと考えられるため。	相同器官を判定する際の重要なポイントは、表面的な「はたらき」ではなく、内部の「構造（骨格のつくり）」が共通しているかどうかです。コウモリは空を飛び、クジラは水中を泳ぐという全く異なる生活をしていますが、その内部骨格を観察すると、指の骨の数や並び方に共通性が見られます。このことから、これらは共通の祖先から枝分かれして進化したものと判断されます。
問12	答え 4 染色体がそれぞれ2つに分かれ、細胞の両端に向かって移動する	細胞分裂では、染色体が細胞の中央付近に並ぶ時期（中期）の直後に、それぞれの染色体が分離して細胞の両端（極）へと移動する時期（後期）が続きます。染色体が糸状にほぐれたり核膜ができたりするのは、分裂の最終段階で見られる現象です。
問13	答え 4 相同器官	共通の祖先が持っていた器官が、長い時間のなかでそれぞれの生活環境に適した形やはたらきへと変化したものを相同器官といいます。これに対し、鳥のつばさと昆虫の羽のように、起源は異なるがはたらきが同じために形が似ているものは相似器官、かつてははたらいていたが現在は退化して跡だけが残っているものは痕跡器官と呼び区別されます。
問14	答え 4 魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類・哺乳類の順に出現し、ハチュウ類以降は陸上での繁殖に適した殻のある卵や胎生へと進化した。	脊椎動物は魚類から始まり、両生類、ハチュウ類、そして鳥類や哺乳類へと進化してきました。この過程で、完全に陸上生活を行うようになったハチュウ類以降のグループでは、乾燥した陸上でも子孫を残せるよう、殻がある卵を産む、あるいは母体内で育てる（胎生）といった仕組みが発達しました。

遺伝・進化・生態系

名前

問1　被子植物の受精の仕組みにおいて、花粉管が伸びる生物学的な理由として最も適切なものはどれですか。（2025年 愛知県公立入試 類似）

1. 光合成でつくられた糖分を、花粉からめしべの組織全体へ供給するため
2. 自ら移動できない精細胞を、胚珠の中にある卵細胞まで送り届けるため
3. めしべの内部を保護しながら、外部から花粉を吸い込む道を作るため
4. 柱頭で受け取った水分を胚珠に送り、種子の形成を促すため

問2　対立形質をもつ純系の親同士をかけ合わせたとき、子の代ですべて顕性（優性）の形質が現れる理由について、遺伝子の組み合わせの観点から説明したものとして最も適切なものはどれですか。顕性の遺伝子をA、潜性の遺伝子をaとして考えなさい。（2019年 福島県公立入試 類似）

1. 子の遺伝子の組み合わせがすべてAaとなり、顕性の遺伝子が1つでも含まれるとその形質が現れるから。
2. 顕性の遺伝子Aと潜性の遺伝子aが混ざり合い、新しい純系の形質へと変化するから。
3. 親から子へ受け継がれる際、潜性の遺伝子をもつ配偶子は受精能力を失うから。
4. 受精の段階で潜性の遺伝子であるaが破壊され、顕性の遺伝子であるAのみが残るから。

問3　植物の有性生殖において、精細胞に含まれる染色体の数を x 本、卵細胞に含まれる染色体の数を x 本としたとき、これらが受精してできた受精卵の核 1 つに含まれる染色体の数として適切なものはどれですか。（2021年 静岡県公立入試 類似）

1. 3x 本
2. 4x 本
3. x 本
4. 2x 本

問4　ある生物において、顕性形質を示している個体の遺伝子型が「顕性のホモ接合」か「ヘテロ接合」かを確認するために、潜性形質をもつ個体と掛け合わせる手法を何と呼ぶか。（2021年 滋賀県公立入試 類似）

1. 純系の選抜
2. 自家受粉
3. 検定交雑
4. 分離の法則

問5　生殖細胞がつくられる際に減数分裂が行われ、染色体の数が体細胞の半分になる理由として、最も適切なものはどれですか。（2014年 千葉県公立入試 類似）

1. 細胞分裂の回数を制限することで、細胞が際限なく増殖し、個体が巨大化するのを防ぐため
2. 受精によって精細胞と卵の核が合体したとき、受精卵の染色体数が親の体細胞と同じ数になるようにするため
3. 染色体を半分に減らすことで、細胞の体積を小さくし、受粉や受精が効率よく行われるようにするため
4. 親の持つすべての遺伝情報が子に伝わらないようにし、多様な特徴を持つ子孫を残すため

問6　ヒトの腕、コウモリの翼、クジラの胸ビレのように、現在は形やはたらきが異なっていても、もとの形は同じであったと考えられる器官を何というか、名称を答えなさい。（2024年 群馬県公立入試 類似）

1. 痕跡器官
2. 相同器官
3. 相似器官
4. 感覚器官

問7　生物の形質を決定するもとになる、アルファベットなどの記号で表された遺伝子の組み合わせのことを何といいますか。また、ある個体のその組み合わせを特定するために、潜性形質の純系などと掛け合わせる操作を何といいますか。適切な組み合わせを選びなさい。（2023年 長崎県公立入試 類似）

1. 遺伝子型と、交配
2. 表現型と、受粉
3. 変異と、分離
4. 形質型と、接合

問8　草食動物の数量が一時的に増加した生態系では、やがて草食動物の数量が減少に転じ、再び元の釣り合いへと戻ります。草食動物の数量が減少する理由の説明として最も適切なものはどれですか。（2026年 宮崎県公立入試 類似）

1. 植物が草食動物の増加に対抗して毒性を強め、草食動物が死滅するから。
2. 肉食動物が増加して捕食される量が増え、エサとなる植物が減少して食べ物が不足するから。
3. 肉食動物が植物を直接食べるようになり、草食動物のエサが奪われるから。
4. 肉食動物が減少して捕食される量が減り、エサとなる植物が増加して過剰になるから。

問9　丸い種子としわのある種子を掛け合わせた実験において、雑種第一代の細胞内では「丸」にする遺伝子と「しわ」にする遺伝子が対になって存在しています。しかし、生殖細胞がつくられる際には、これらの遺伝子が分かれて別々の細胞に入ります。この遺伝の法則を何といいますか。（2014年 山梨県公立入試 類似）

1. 優性の法則
2. 独立の法則
3. 連鎖の法則
4. 分離の法則

問10　遺伝の仕組みを調べるモデル実験として、丸型の遺伝子をもつ「A」のカードと、しわ型の遺伝子をもつ「a」のカードを1枚ずつ入れた袋を2つ用意しました。それぞれの袋からカードを1枚ずつ無作為に取り出す操作は、生物におけるどのような過程を再現したものといえますか。（2026年 兵庫県公立入試 類似）

1. 環境の影響によって生物の形質が一時的に変化する変異の過程
2. 親の体の一部から新しい個体がつくられる栄養生殖の過程
3. 対になっている遺伝子が減数分裂によって分かれ、生殖細胞ができる過程
4. 受精卵が体細胞分裂を繰り返して、胚や成体へと成長していく発生の過程

問11　生態系において、植物が作り出した有機物を草食動物が食べ、さらにその草食動物を肉食動物が食べるといった、「食べる・食べられる」という一連の直線的なつながりのことを何といいますか。（2020年 新潟県公立入試 類似）

1. 食物網
2. 生物濃縮
3. 食物連鎖
4. 炭素循環

問12　丸い種子をつくる純系のエンドウと、しわのある種子をつくる純系のエンドウを親として交配したところ、子の代はすべて丸い種子になりました。この子の代の個体を使い、同じ個体の中で受粉を行って孫の代をつくることを何といいますか。その名称を答えなさい。（2023年 山梨県公立入試 類似）

1. 自家受粉
2. 受精
3. 他家受粉
4. 分離の法則

問13　植物の分布と環境要因について考察します。一般に、人の立ち入りが制限されている自然保護区などでは草丈の高い植物が優先して分布し、逆に公園の歩道脇などでは草丈の低い植物が優先されます。なぜ、人の立ち入りが少ない場所では「草丈が高いこと」が生存に有利に働くのですか。その理由として最も適切なものを選びなさい。（2024年 大分県公立入試 類似）

1. 人の立ち入りがない場所は二酸化炭素濃度が低いため、葉を高く広げて効率よく吸収する必要があるから。
2. 踏みつけによる物理的な刺激がないため、茎を丈夫にする必要がなくなるから。
3. 草丈を高くすることで、地面付近の湿気による根腐れを防ぐことができるから。
4. 他の植物との光をめぐる競争において、より高い位置で日光を浴びることができるから。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 自ら移動できない精細胞を、胚珠の中にある卵細胞まで送り届けるため	被子植物の受精では、花粉の中にある精細胞と、胚珠の中にある卵細胞が合体する必要があります。しかし、精細胞は自力で移動する手段を持たないため、花粉が柱頭に付着した後に花粉管を形成して胚珠までの通路を作り、その中を通ることで確実に卵細胞まで到達する仕組みになっています。
問2	答え 1 子の遺伝子の組み合わせがすべてAaとなり、顕性の遺伝子が1つでも含まれるとその形質が現れるから。	純系の親はそれぞれAAとaaという遺伝子の組み合わせを持っています。これらが減数分裂によって配偶子（Aまたはa）を作り、受精すると、子の代の遺伝子の組み合わせはすべてAaとなります。顕性（優性）の形質は、その遺伝子が1つでも存在すれば表現型として現れる性質を持っているため、Aaの個体はすべて顕性の形質を示します。
問3	答え 4 2x 本	生物が有性生殖を行う際、精細胞や卵細胞などの生殖細胞は減数分裂によって染色体数がもとの細胞の半分（x 本）になっています。受精によって精細胞の核と卵細胞の核が合体すると、それぞれの染色体が合わさるため、受精卵の染色体数は x + x = 2x 本となり、親の体細胞と同じ数に戻ります。
問4	答え 3 検定交雑	顕性形質が現れている個体には、同じ遺伝子を持つホモ接合（AAなど）と、異なる遺伝子を持つヘテロ接合（Aaなど）の2種類が存在し、外見だけでは区別がつかない。ここに潜性形質の個体（aa）を交配させると、次代に潜性形質の個体が出現するかどうかで、元の個体の遺伝子型を判定することができる。
問5	答え 2 受精によって精細胞と卵の核が合体したとき、受精卵の染色体数が親の体細胞と同じ数になるようにするため	生殖細胞が合体する受精という過程では、精細胞の核と卵の核が一つになり、受精卵となる。もし生殖細胞の染色体数が体細胞と同じであれば、受精のたびに染色体数が倍増してしまう。あらかじめ減数分裂によって数を半分にしておくことで、合体後の受精卵において染色体数が親の代と同じ数に戻り、生物の種としての特徴を維持することができる。
問6	答え 2 相同器官	ヒトの腕、コウモリの翼、クジラの胸ビレは、外見や「物をつかむ」「空を飛ぶ」「海を泳ぐ」といったはたらきこそ異なりますが、内部の骨の基本的な構成は共通しています。このような器官は相同器官と呼ばれ、生物が共通の祖先から進化してきたことを示す重要な証拠となります。
問7	答え 1 遺伝子型と、交配	生物が持っている遺伝子の具体的な構成を「遺伝子型」と呼び、これに対して実際に現れる見た目の特徴を「表現型」と呼びます。個体がどのような遺伝子型を持っているかを調べるために、異なる個体間で行われる受粉や受精のプロセスは「交配」と呼ばれます。今回の実験のように、子の出現割合から親の遺伝子の構成を論理的に導き出す手法は、遺伝学の基礎的な分析方法です。
問8	答え 2 肉食動物が増加して捕食される量が増え、エサとなる植物が減少して食べ物が不足するから。	草食動物が増加した直後は、肉食動物の増加と植物の減少が起こります。その結果、草食動物は肉食動物に多く食べられ、さらにエサである植物も不足するため、数量が減少し始めて元の釣り合いへと戻っていきます。
問9	答え 4 分離の法則	減数分裂の際に対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入ることは、メンデルが提唱した「分離の法則」と呼ばれます。この法則があるため、雑種第一代では隠れていた潜性形質（しわ）が、孫の代で再び特定の比率（3対1）をもって現れることになります。これは生物の遺伝における最も基本的な原理の一つです。
問10	答え 3 対になっている遺伝子が減数分裂によって分かれ、生殖細胞ができる過程	モデル実験において、袋の中に「A」と「a」のカードが対になって入っている状態は、親の体細胞内の遺伝子構成を表しています。そこから1枚だけを取り出す操作は、減数分裂によって対の遺伝子が分かれ、どちらか一方が生殖細胞に入ることを意味します。これは分離の法則を視覚化したものです。
問11	答え 3 食物連鎖	生物の間にある一連の「食べる・食べられる」という直接的な関係は食物連鎖と呼ばれる。このつながりを通じて、植物が光合成によって作り出した有機物や、そこに蓄えられたエネルギーが、次々と他の生物へ受け渡されていく仕組みになっている。
問12	答え 1 自家受粉	顕性の形質をもつ純系と潜性の形質をもつ純系をかけ合わせたとき、子の代には顕性の形質のみが現れます。この子の代の個体自身がもつ花粉を同じ個体のめしべにつけて受粉させることを自家受粉と呼びます。この過程を経ることで、孫の代において潜性の形質が再び現れることになります。
問13	答え 4 他の植物との光をめぐる競争において、より高い位置で日光を浴びることができるから。	植物にとって日光は光合成を行うために不可欠な資源です。踏みつけという物理的な制限がない場所では、植物はより多くの光を得るために上に伸びようとします。草丈を高くすることで、他の植物の影に隠れることなく日光を独占できるため、光をめぐる競争において有利になります。このように、環境要因（人の立ち入りの有無）によって、どの形質が有利になるかが決まり、結果として植物の分布に違いが生じます。