

問1 根の先端から一定の間隔で印をつけて、成長の様子を観察する実験について説明します。根の先端に近い部分ほど、印と印の間隔が大きく広がっていくのはなぜですか。その理由として適切なものを選んでください。（2020年 兵庫公立入試 類似）

1. 成長点付近で活発に細胞分裂が起こり、さらにそれらの細胞が大きく成長するため
2. 根の先端にある根冠が土を押し広げ、古い細胞を引っ張るため
3. 根の基部に近い場所で新しい細胞が作られ、先端へ押し出されるため
4. 先端部分の細胞が分裂を繰り返すことで、細胞の数が減り隙間ができるため

問2 丸い種子としわのある種子の遺伝に関する実験において、子の代を自家受粉させて孫の代の種子を合計4400個得ました。このとき、理論上「しわのある種子（劣性形質）」は何個含まれると考えられますか。最も適切な数値を選びなさい。（2014年 佐賀公立入試 類似）

1. 1100個
2. 2200個
3. 3300個
4. 3400個

問3 ヒトの腕、ハトのつばさ、ワニの前足を比較すると、それぞれ「物を持つ」「空を飛ぶ」「歩く」という異なる役割を担っていますが、内部の骨格の基本的な構成パーツや並び順は共通しています。このような特徴が見られる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2017年 千葉公立入試 類似）

1. これらの動物は共通の祖先から進化し、それぞれの生活環境に適応して形や働きが変化したから。
2. 全く異なる祖先を持つ生物が、同じ環境で生活するうちに形や働きが似てきたから。
3. もともとは別の器官だったものが、成長の過程でたまたま同じ骨格構造になったから。
4. 過去には使われていた器官が、進化の過程で不用になり退化して形だけが残ったから。

問4 純系の親が持つ対になった遺伝子が、生殖細胞がつくられる過程で分かれて別々の細胞に入ることを何の法則といえますか。また、その過程で行われる特別な細胞分裂の名称と組み合わせで答えなさい。（2019年 千葉公立入試 類似）

1. 分離の法則といい、減数分裂によって行われる
2. 顕性の法則といい、減数分裂によって行われる
3. 分離の法則といい、体細胞分裂によって行われる
4. 顕性の法則といい、体細胞分裂によって行われる

問5 植物の根の先端付近を顕微鏡で観察する際、準備段階として「うすい塩酸」を用いることがあります。この処理を行う目的として最も適切なものはどれですか。（2019年 富山公立入試 類似）

1. 細胞の活動を止めて、細胞分裂の各段階をそのままの状態で固定するため
2. 細胞同士の結びつきを弱め、細胞を1個1個はなれやすくするため
3. 核や染色体を赤紫色に染めて、形をはっきりと見やすくするため
4. 細胞を脱水させて、細胞壁の構造をより強固にするため

問6 生態系において、イカダモのように太陽の光エネルギーを利用して光合成を行い、二酸化炭素などの無機物からデンプンなどの有機物をつくり出す生物を何と呼びますか。最も適切な名称を選択してください。（2018年 広島公立入試 類似）

1. 生産者
2. 一次消費者
3. 二次消費者
4. 分解者

問7 土の中の微生物がデンプンを分解することを確かめる実験において、一液を加熱沸騰させた「微生物を殺菌した液」を用意して比較を行う目的として、最も適切なものはどれですか。（2020年 愛媛公立入試 類似）

1. デンプンの変化が、土の成分そのものではなく微生物のはたらきによるものであることを確かめるため
2. 加熱することでデンプンを液に溶けやすくし、微生物との反応速度を上げるため
3. 上ずみ液に含まれる酸素を追い出し、微生物が活動しやすい環境を作るため
4. 土の中の無機物を化学反応させ、新しい栄養分を作り出すため

問8 エンドウの種子の形についての実験において、孫の代で得られた合計1200個の種子のうち、潜性形質である「しわのある種子」はおおよそ何個含まれていると考えられますか。ただし、この形質はメンデルの法則に従い、孫の代では顕性形質と潜性形質が3:1の比で現れるものとします。（2020年 京都公立入試 類似）

1. 300個
2. 400個
3. 600個
4. 900個

答え合わせ・解説

問1	答え 1 成長点付近で活発に細胞分裂が起こり、さらにそれらの細胞が大きく成長するため	植物の根が伸びる仕組みは、成長点における細胞分裂と、その後の細胞の伸長という2段階の現象に基づいています。根の先端付近には細胞分裂が盛んな成長点があり、そこで生じた新しい細胞が縦に大きく成長するため、先端に近い位置に打たれた印の間隔ほど顕著に広がります。根の基部側ではすでに細胞の成長が止まっているため、間隔はほとんど変化しません。
問2	答え 1 1100個	子の代を自家受粉させて得られた孫の代では、優性形質と劣性形質の分離比が理論上「3 : 1」になります。全体を4とすると、劣性形質である「しわのある種子」はそのうちの4分の1にあたります。したがって、 $4400 \times (1/4) = 1100$ 個と計算されます。
問3	答え 1 これらの動物は共通の祖先から進化した、それぞれの生活環境に適応して形や動きが変化したから。	相同器官が存在することは、現在では異なる姿をしている生物たちが、かつては共通の祖先を持っていたことを示唆しています。それぞれの生物が異なる環境で生活し、異なる運動を行う過程で、もともと同じだった器官（前肢など）が、その環境に最も適した形へと長い年月をかけて変化したと考えられます。
問4	答え 1 分離の法則といい、減数分裂によって行われる	対になっている遺伝子が減数分裂によってそれぞれ別の生殖細胞に入る現象は「分離の法則」と呼ばれます。これにより、受精時に親とは異なる遺伝子の組み合わせが成立する可能性が生まれます。体細胞分裂は成長や再生のための分裂であり、遺伝子の組み合わせは変化しません。
問5	答え 2 細胞同士の結びつきを弱め、細胞を1個1個はなれやすくするため	植物の組織は細胞同士が密着して重なっているため、そのままでは顕微鏡で個々の細胞を観察することが困難です。うすい塩酸を用いて「分離（かいり）」という処理を行うことで、細胞同士を接着している物質を溶かし、細胞を1層に広げやすくする役割があります。
問6	答え 1 生産者	植物やプランクトンのように、光合成によって無機物から有機物をつくり出す役割を担う生物を生産者といいます。イカダモは光合成を行うため、この分類に該当します。これに対して、生産者がつくった有機物を直接または間接的に取り入れて生活する生物は消費者と呼ばれます。
問7	答え 1 デンプンの変化が、土の成分そのものではなく微生物のはたらきによるものであることを確かめるため	科学実験では、調べたい条件（この場合は微生物の有無）以外をすべて同じにして結果を比較する「対照実験」が重要です。加熱沸騰させて微生物を殺菌した液を用いることで、デンプンの分解が「土の化学的な成分」によるものではなく、「生きている微生物の生命活動」によるものであることを証明することができます。
問8	答え 1 300個	孫の代において、顕性形質（丸）と潜性形質（しわ）の現れる比率は3 : 1となります。したがって、全体を4としたとき、しわのある種子が占める割合は4分の1となります。全体の数である1200個に4分の1を掛けると、300個という計算結果が導き出されます。

問1 遺伝の規則性を調べる実験において、孫の代 (F2) に現れた「丸い種子」の個体だけをすべて集め、それらをそれぞれ自家受粉させて次の代 (F3) を得ました。このとき、得られた次の代 (F3) 全体における「丸い種子」と「しわのある種子」の個体数の比として、正しいものはどれですか。 (2023年 徳島公立入試 類似)

1. 5 : 1 2. 3 : 1 3. 2 : 1 4. 8 : 1

問2 ある植物において「丸葉」が劣性形質、「細葉」が優性形質であることがわかっている。丸葉の親個体を自家受粉させたところ、得られた子はすべて丸葉であった。この実験結果から導き出される、丸葉の親個体が持つ遺伝子の組み合わせに関する考察として最も適切なものはどれか。 (2016年 東京公立入試 類似)

1. 親個体は丸葉という劣性形質が現れているため、対になる二つの遺伝子がともに劣性遺伝子の組み合わせである。 2. 親個体は自家受粉で同じ形質の子を作っているため、対になる二つの遺伝子がともに優性遺伝子の組み合わせである。 3. 親個体は丸葉の形質を子に伝えているため、優性遺伝子と劣性遺伝子を一つずつ持っている。 4. 親個体の形質は遺伝子によるものではなく、体内のタンパク質の構成が変化したことによって決まっている。

問3 植物の受精から種子が形成されるまでの過程について述べた次の文の () にあてはまる用語の組み合わせとして正しいものを選びなさい。「精細胞の核と卵細胞の核が合体して (①) ができる。これが (②) を繰り返して、やがて植物の体をつくるもととなる (③) へと成長する。」 (2026年 富山公立入試 類似)

1. ①受精卵 ②細胞分裂 ③胚 2. ①受精卵 ②減数分裂 ③胚乳 3. ①胚乳 ②細胞分裂 ③受精卵 4. ①胚 ②減数分裂 ③受精卵

問4 タマネギの根の成長点付近を顕微鏡で観察する際、切りとった根の先端を5%のうすい塩酸に入れて数分間あたためる操作を行います。この操作を行う理由として最も適切なものはどれですか。 (2014年 愛媛公立入試 類似)

1. 組織を形成している細胞同士の結びつきを弱め、細胞を一つずつ離れやすくするため 2. 細胞を生きたままの状態で固定し、細胞分裂が進行する様子をリアルタイムで観察するため 3. 染色体を特定のの色に染めることで、核の内部にある紐状の構造をはっきりさせるため 4. 細胞全体の体積を膨張させ、細胞内の核や染色体を拡大して見えやすくするため

問5 エンドウの種子の形について、丸形の遺伝子 (A) としわ形の遺伝子 (a) を対でもっている個体があります。この個体が減数分裂を行って花粉や卵細胞などの生殖細胞をつくる際、染色体と遺伝子の分配はどのようになりますか。核の中の様子を説明したものとして適切なものを選びなさい。 (2024年 富山公立入試 類似)

1. 対になっている染色体が分離し、ひとつの生殖細胞にはAかaのどちらか一方のみが入る 2. 対になっている染色体が分離せず、ひとつの生殖細胞にAとaの両方が入る 3. すべての生殖細胞において、丸形の形質をあらわすAの遺伝子のみが残る 4. 減数分裂の過程で遺伝子が混ざり合い、すべての生殖細胞がAとaの中間の性質をもつようになる

問6 遺伝の規則性を調べる実験において、対立形質である「丸い種子」の純系と「しわのある種子」の純系を掛け合わせた。このとき、受精によってできた「子」の代の種子を観察した結果とその理由として適切なものはどれか。 (2025年 茨城公立入試 類似)

1. 丸い形質としわのある形質が混ざり合い、すべて中間の形の種子になる。 2. 対立形質のうち、一方の形質のみが現れるため、すべて丸い種子になる。 3. どちらの形質も現れにくくなるため、丸としわが半分ずつ混ざって現れる。 4. 形質を伝える遺伝子が変化するため、親とは全く異なる形の種子が現れる。

問7 デンプン溶液を入れた2本の試験管のうち、一方には土の上ずみ液を加え、もう一方には比較のために土の上ずみ液を入れずにアルミ箔で蓋をして数日間放置しました。その後、両方の試験管にヨウ素溶液を数滴加えたところ、土の上ずみ液を入れなかった試験管の液体のみが変化を示しました。この変化後の色と、その結果から導き出される結論として正しいものはどれですか。 (2015年 山口公立入試 類似)

1. 青紫色に変化し、デンプンがそのまま残っていることがわかる 2. 赤褐色に変化し、デンプンが分解されたことがわかる 3. 青紫色に変化し、デンプンが別の物質に変化したことがわかる 4. 無色透明に変化し、デンプンが消失したことがわかる

問8 ある地域の生態系を調査したところ、1985年から1987年にかけて草食動物の個体数が一時的に急増しましたが、その後、天敵となる肉食動物が増加していないにもかかわらず、個体数が急激に減少しました。この現象が起きた理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2022年 大阪公立入試 類似)

1. 個体数が増えすぎたことで、餌となる植物が不足し、個体数を維持できなくなったため。 2. 個体数が増えすぎたことで、個体間での争いが激化し、他の地域へ一斉に移動したため。 3. 個体数が増えすぎたことで、その排泄物により生息環境の汚染が進み、生存できなくなったため。 4. 個体数が増えすぎたことで、遺伝的な多様性が失われ、環境の変化に対応できなくなったため。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 5 : 1	孫の代 (F2) で丸い種子となる個体の遺伝子型はAAとAaであり、その比率は1 : 2です。つまり、集めた丸い種子のうち、1/3がAA、2/3がAaとなります。これらを自家受粉させると、AA (全体の1/3) からはすべて丸 (AA) が生まれます。Aa (全体の2/3) からは丸 (AA・Aa) としわ (aa) が3 : 1の比で生まれるため、丸い種子は $2/3 \times 3/4 = 1/2$ 、しわのある種子は $2/3 \times 1/4 = 1/6$ となります。全体の丸い種子は $1/3 + 1/2 = 5/6$ 、しわのある種子は $1/6$ となるため、その分離比は5 : 1となります。
問2	答え 1 親個体は丸葉という劣性形質が現れているため、対になる二つの遺伝子がともに劣性遺伝子の組み合わせである。	劣性形質が個体に現れている場合、その個体は優性遺伝子をも一つも持っていないことを意味します。もし親が優性遺伝子をも一つも持っていれば、その形質は優性形質 (この場合は細葉) になってしまいます。丸葉という劣性形質が親に現れており、かつ自家受粉の結果がすべて丸葉であることは、親の遺伝子の組み合わせが「劣性遺伝子のみ」で構成されていることを裏付けています。
問3	答え 1 ①受精卵 ②細胞分裂 ③胚	有性生殖では、雄と雌の生殖細胞の核が合体することで受精卵がつけられます。受精卵はひとつの細胞ですが、これが細胞分裂によって数を増やしていくことで、個体としての体が形成されていきます。この発生の初期段階にある、植物の体のつくりが整い始めたものを胚といいます。
問4	答え 1 組織を形成している細胞同士の結びつきを弱め、細胞を一つずつ離れやすくするため	植物の根のような組織では、多数の細胞が密接に結合しています。顕微鏡で観察する際に細胞が重なり合っていると、個々の細胞の形や内部の染色体を正しく判別することができません。うすい塩酸であたためる「解離」という処理を行うことで、細胞同士を接着させている物質が溶け、細胞がバラバラになりやすくなります。これにより、その後の「押しつぶし」の工程で細胞を重ならず一層に広げることが可能になります。
問5	答え 1 対になっている染色体が分離し、ひとつの生殖細胞にはAかaのどちらか一方のみが入る	減数分裂によって生殖細胞がつけられる際、対になっている染色体はそれぞれ分かれて別々の細胞に入ります。これに伴い、それぞれの染色体上に位置している対の遺伝子も分かれて別々の生殖細胞に入ることになります。これを分離の法則といいます。したがって、もともとAaという組み合わせをもっていた場合、生殖細胞はAを持つものとしわaを持つものに分かれます。
問6	答え 2 対立形質のうち、一方の形質のみが現れるため、すべて丸い種子になる。	対立形質を持つ純系どうしを掛け合わせた場合、子の代ではどちらか一方の形質のみが現れる。これを優性の法則と呼ぶ。エンドウの種子の形においては「丸」が「しわ」に対して優性であるため、子の代ではすべて丸い種子が観察されることになる。
問7	答え 1 青紫色に変化し、デンプンがそのまま残っていることがわかる	ヨウ素溶液はデンプンと反応して青紫色に変化する性質を持ちます。土の上ずみ液 (微生物を含む) を加えなかった試験管ではデンプンが分解されずに残っているため、ヨウ素溶液を加えると青紫色になります。逆に、土の上ずみ液を加えた試験管で色が変化しない場合は、微生物の働きによってデンプンが別の物質に分解され、消失したことを意味します。この実験は、自然界における分解者の働きを確かめる際によく行われます。
問8	答え 1 個体数が増えすぎたことで、餌となる植物が不足し、個体数を維持できなくなったため。	生態系において、特定の生物の個体数が急激に増加すると、その生物の食料となる資源への需要が高まります。草食動物の場合、個体数が増えすぎることによって餌となる植物を消費し尽くしてしまい、食料が不足します。その結果、生存に必要な栄養を確保できない個体が増え、個体数を維持できなくなって減少に転じます。これは天敵の存在とは別に、食料資源の限界によって起こる現象です。

問1 受精卵が形成された後、細胞分裂が始まり、自ら食物をとり始める前までの段階にある状態を「胚」と呼びます。受精卵が「胚」へと変化していく過程の説明として、最も適切なものはどれですか。（2015年 岐阜公立入試 類似）

1. 受精卵が体細胞分裂を繰り返して、細胞の数を増やしていく。
2. 受精卵がさらに別の精細胞と合体し、核の数を増やしていく。
3. 受精卵が周囲の養分を吸収して、一つの細胞のまま体積を大きくしていく。
4. 受精卵が減数分裂を行い、一つひとつの細胞の染色体数を半分に減らしていく。

問2 海域で植物プランクトンが大量に発生した後、それらが死滅して海底に沈むと、海底付近の酸素濃度が著しく低下することがあります。この現象において、酸素を直接的に大量消費している主な要因は何ですか。（2023年 静岡公立入試 類似）

1. 微生物が有機物を分解する活動
2. 魚類が活発に呼吸を行う活動
3. 植物プランクトンが光合成を行う活動
4. 海水中の塩分が化学反応を起こす過程

問3 生物が配偶子をつくる減数分裂の際に、対になっている対立遺伝子が互いに分かれて別々の生殖細胞に入るといった決まりを何といいますか。（2026年 静岡公立入試 類似）

1. 優性の法則
2. 分離の法則
3. 独立の法則
4. 連鎖の法則

問4 トウモロコシの種子の断面を観察すると、将来成長して茎・根・葉になる「胚」という部分が確認できる。この胚は、どのような過程を経て形成されるか。（2017年 山口公立入試 類似）

1. 卵細胞と精細胞が受精し、つくられた受精卵が細胞分裂を繰り返してできる
2. 花粉がめしべの柱頭につく受粉が行われることで、胚珠が受精せずにそのまま変化してできる
3. 胚珠の細胞が受精を経ずに、周囲の養分を吸収してそのまま大きくなってできる
4. 精細胞が胚乳の細胞と合体し、デンプンを蓄えながら成長することでできる

問5 タマネギの根の先端から1mm間隔で印をつけ、24時間観察したところ、先端から1mmから4mm付近にあった印の間隔が著しく広がり、4つ目の印が先端から10mmの位置まで移動していました。この観察結果から導き出される、根の伸び方に関する考察として正しいものはどれですか。（2019年 北海道公立入試 類似）

1. 根は先端に近い特定の領域である「伸長域」で急激に伸びており、根のすべての部分が同じ速さで伸びているわけではない。
2. 根の先端にある成長点の細胞が分裂する際、古い細胞を根の基部へ押し戻す力が働くため、先端から離れた場所ほど間隔が広がる。
3. 根の先端そのものが最も激しく伸びているため、先端に最も近い1つ目の印と先端の距離が他のどの間隔よりも大きく広がる。
4. 24時間で4つ目の印が10mmの位置まで移動したことから、細胞分裂は根の基部に近いほど活発になり、根全体を均等に押し伸ばしている。

問6 植物の根が成長して伸びていくとき、最も盛んに長さが変化する部分はどこか、その特徴として適切なものを次の中から選びなさい。（2022年 長崎公立入試 類似）

1. 根の先端に近い、細胞分裂が盛んに行われた後の部分
2. 根の根元に近い、すでに太くなっている部分
3. 根の表面に根毛がたくさん生えている部分
4. 根のすべての部分が、先端から根元まで一様に伸びる

問7 核の中に「細長い棒状の染色体」を2本持つ個体と、核の中に「小さな球状の染色体」を2本持つ個体が有性生殖を行ったとします。このとき、受精によってできた子（受精卵）の核に含まれる染色体の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 栃木公立入試 類似）

1. 細長い棒状の染色体が1本と、小さな球状の染色体が1本の計2本
2. 細長い棒状の染色体が2本と、小さな球状の染色体が2本の計4本
3. 細長い棒状の染色体が2本のみ
4. 小さな球状の染色体が2本のみ

問8 タマネギの根の成長する場所を調べるため、根の先端から根元にかけて油性ペンで等間隔に印をつけ、数日間成長させたあとの様子を観察しました。このとき、印の間隔はどのように変化しますか。（2014年 長野公立入試 類似）

1. 根の先端に近い部分の印の間隔が、他の部分よりも大きく広がっている
2. 根の根元に近い部分の印の間隔が、他の部分よりも大きく広がっている
3. すべての印の間隔が、等間隔を保ったまま一様に広がっている
4. 印の間隔はどれも変化せず、根の先端の先に新しい組織が付け加わっている

答え合わせ・解説

問1	答え 1 受精卵が体細胞分裂を繰り返し、細胞の数を増やしていく。	受精によって誕生した受精卵は一つの細胞ですが、その後すぐに体細胞分裂を開始します。この分裂によって細胞の数が増え、組織や器官が作られていく過程を発生と呼び、独立して食物を摂るなどの活動を始める前の状態を「胚」と定義します。受精卵は胚になる最初のステップにあたります。
問2	答え 1 微生物が有機物を分解する活動	海底に沈んだプランクトンの死骸は有機物であり、これを微生物が分解する際に、呼吸によって水中の酸素を多量に消費します。この活動が活発になることで、周囲の酸素濃度が低下し、他の生物の生存に影響を与える酸素不足の状態が引き起こされます。
問3	答え 2 分離の法則	減数分裂によって生殖細胞（配偶子）が形成されるとき、対立遺伝子がそれぞれ別の細胞に分かれる現象を分離の法則と呼びます。この法則があるため、受精によって親から子へ、そして孫へと遺伝子が規則正しく受け継がれます。
問4	答え 1 卵細胞と精細胞が受精し、つくられた受精卵が細胞分裂を繰り返してできる	卵細胞と精細胞が合体する受精によってできた受精卵は、その後、細胞分裂を繰り返すことによって胚へと成長します。胚は植物の体をつくるもととなる重要な部位であり、発芽に際して非常に大きな役割を果たします。
問5	答え 1 根は先端に近い特定の領域である「伸長域」で急激に伸びており、根のすべての部分が同じ速さで伸びているわけではない。	根に等間隔でつけた印の間隔が変化するのは、その部分の細胞が縦に伸びたことを示しています。先端から1mm～4mm付近の間隔が著しく広がり、それより基部側の印の位置が大きく移動しているという事実は、成長点の少し上側にある特定の領域（伸長域）で細胞の伸長が集中して起こっていることを証明しています。根の先端自体や、十分に成長した基部側ではこのような大きな伸びは見られません。
問6	答え 1 根の先端に近い、細胞分裂が盛んに行われた後の部分	植物の根は、先端付近にある成長点で細胞分裂が行われ、そこで新しく作られた細胞が縦方向に大きく伸びることで、根全体の長さが成長します。そのため、先端から離れた古い部分よりも、先端に近い部分の方が顕著な伸びを示します。
問7	答え 1 細長い棒状の染色体が1本と、小さな球状の染色体が1本の計2本	生殖細胞がつくられるとき、親の対になっている染色体は分かれて別々の細胞に入ります。したがって、一方の親の生殖細胞には「細長い棒状」が1本、もう一方の親の生殖細胞には「小さな球状」が1本含まれることとなります。受精によってこれらが合わさるため、子は両方の特徴を1本ずつ受け継いだ構成になります。
問8	答え 1 根の先端に近い部分の印の間隔が、他の部分よりも大きく広がっている	根の成長は、先端付近にある成長点で新しい細胞がつくられ、その細胞が縦方向に大きく引き伸ばされることで起こります。そのため、成長点に近い先端側の印の間隔は著しく広がりますが、すでに成長が止まっている根元に近い部分の印の間隔は、ほとんど変化しないという結果が得られます。

問1 細胞分裂が行われる前の段階において、核の中にある染色体と同じものが作られ、その数が一時的に2倍になる現象を何といいますか。 (2020年 福島公立入試 類似)

1. 染色体の複製 2. 染色体の凝縮 3. 染色体の分離 4. 染色体の接合

問2 タマネギの根の先端を顕微鏡で観察すると、細胞が密集しており、核が見えるものや、染色体が紐状に現れているものなど、様々な分裂段階の細胞が点在していることがわかります。これらの細胞を重ねり合わないように一層に広げ、観察しやすくするために行われる「うすい塩酸での処理」に続く一連の操作とその理由の組み合わせとして適切なものを選びなさい。 (2014年 愛媛公立入試 類似)

1. うすい塩酸で細胞の結びつきを弱めた後、柄付き針で細かくほぐし、指で押しつぶすことで細胞を広げる 2. うすい塩酸で細胞を殺した直後に、酢酸カーミン溶液を加えて細胞質を膨らませ、細胞同士の隙間を作る 3. うすい塩酸であたためた後、水洗いせずにそのままカバーガラスをのせ、強い力で叩いて細胞を粉砕する 4. うすい塩酸で組織を柔らかくした後、顕微鏡の絞りを絞って光を弱めることで、細胞の重なりを透過させる

問3 被子植物において、花粉から花粉管が伸びるという現象が受精において果たしている役割について、正しく説明しているものはどれか。 (2026年 愛媛公立入試 類似)

1. 自力で移動できない精細胞を、胚珠の中に静止している卵細胞のもとへ送り届ける道筋となる。 2. 花粉の中に含まれるすべての栄養分を、あらかじめ胚珠の中にある卵細胞に送るためのポンプとなる。 3. 受精した後の受精卵を、胚珠から柱頭へと押し戻して種子を形成しやすくする役割がある。 4. 周囲の水分を効率よく吸収することで、花粉自体が胚珠まで膨らんで到達できるようにする。

問4 生物が成長する際に行われる、1つの細胞が分かれて元の細胞と同じ数・同じ種類の染色体を持つ2つの細胞になる過程を何といいますか。 (2014年 北海道公立入試 類似)

1. 体細胞分裂 2. 減数分裂 3. 受精 4. 出芽

問5 生態系における生物の数量関係について、生産者である植物を底辺とし、その上に一次消費者（草食動物）、二次消費者（肉食動物）と、食べる・食べられるの関係に沿って個体数や生物の総重量を積み重ねたとき、上位の消費者ほど数量が少なくなっていく。このような生物間の階層的な数量のバランスを表した名称を何というか。 (2019年 奈良公立入試 類似)

1. 生態ピラミッド 2. 食物連鎖 3. 生物濃縮 4. 食物網

問6 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 群馬公立入試 類似)

1. 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。 2. 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。 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、その後キツネだけが生き残る。 4. 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。

問7 生物が持つ形や性質を形質という。エンドウの種子の形における「丸い」と「しわがある」という関係のように、同時に現れることがない対をなす形質のことを何というか、その名称を答えなさい。 (2025年 茨城公立入試 類似)

1. 優性形質 2. 劣性形質 3. 対立形質 4. 遺伝子

問8 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させ、子をつくる実験を行いました。このとき、得られた子の種子の形質はどのようになりますか。最も適切なものを選んでください。 (2019年 鳥取公立入試 類似)

1. すべてが丸い種子になる 2. すべてがしわのある種子になる 3. 丸い種子としわのある種子が半ずつ現れる 4. 丸い種子としわのある種子が3:1の割合で現れる

答え合わせ・解説

問1	答え 1 染色体の複製	細胞分裂によって新しくできる細胞が、もとの細胞と同じ遺伝情報を持つためには、あらかじめ情報をコピーしておく必要があります。この、染色体と同じものが作られる過程を複製と呼びます。これにより、分裂の準備段階で染色体の数は一時的に元の2倍になります。
問2	答え 1 うすい塩酸で細胞の結びつきを弱めた後、柄付き針で細かくほぐし、指で押しつぶすことで細胞を広げる	うすい塩酸による処理は「解離」と呼ばれ、細胞同士の結びつきを弱めるために行われます。この処理によって組織が柔らかくなった後、柄付き針で物理的に細胞をほぐし、さらにろ紙の上から指で押しつぶす操作を加えることで、重なっていた細胞が横に広がり、光が通りやすくなって一つ一つの細胞が明瞭に観察できるようになります。なお、染色液は核や染色体を染めるために使われますが、細胞を広げる効果はありません。
問3	答え 1 自力で移動できない精細胞を、胚珠の中に静止している卵細胞のもとへ送り届ける道筋となる。	被子植物の精細胞は、動物の精子のように鞭毛を持って泳ぐことができない。そのため、花粉が柱頭に付着した後に花粉管を伸ばし、その管の中を精細胞が通ることで、確実に胚珠内の卵細胞まで到達できる仕組みになっている。これが、種子植物が水のない環境でも受精を行える重要な理由の一つである。
問4	答え 1 体細胞分裂	成長や体の維持のために行われる細胞分裂を体細胞分裂と呼びます。この過程では、細胞分裂が始まる前に核の中にある染色体が複製され、分裂後にそれぞれの細胞へ正確に引き継がれるため、元の細胞と全く同じ遺伝情報を持つことになります。
問5	答え 1 生態ピラミッド	食べる・食べられるという関係において、取り込まれたエネルギーの一部は熱などとして放出されるため、上位の生物になればなるほど、維持できる個体数や総重量は減少していく。この数量的な関係をピラミッド状の図で示したものを生態ピラミッドと呼ぶ。これは生態系のバランスを視覚的に理解するための重要な概念である。
問6	答え 1 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7	答え 3 対立形質	生物が親から子へと受け継ぐ特徴を形質と呼ぶ。このうち、エンドウの種子の形が「丸」か「しわ」かのように、互いに対になっており、一つの個体に同時に現れることがない形質のペアを対立形質という。これらは遺伝の規則性を考えるうえで重要な概念である。
問8	答え 1 すべてが丸い種子になる	丸い形質としわの形質は対立形質の関係にあり、エンドウにおいては丸い形質が優性です。純系同士をかけ合わせた場合、優性の法則により、子には優性形質である「丸」のみがすべて現れます。

問1 遺伝子の変化によって新しく生じた形質が「潜性形質（劣性形質）」であった場合、その形質が子孫の代で実際に現れるようになるためには、どのような仕組みが必要ですか。（2022年 沖縄公立入試 類似）

1. 変化した遺伝子が対になるもう一方の遺伝子と同じになり、潜性形質の遺伝子が揃う必要がある。
2. 変化した遺伝子が顕性形質の遺伝子よりも強い力を持つように、環境によって変化する必要がある。
3. 一度の変化で十分であり、どのような遺伝子と組み合わせさせても潜性形質は必ず現れる。
4. 遺伝子の変化が伝達される過程で、すべての顕性形質の遺伝子が自然に消滅する必要がある。

問2 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. 親の個体と全く同じ遺伝子を持っている
2. 親の個体とは異なる遺伝子の組み合わせを持っている
3. 親の個体が持つ遺伝子の半分だけを受け継いでいる
4. 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

問3 植物の根が成長する際、根の先端付近で起きている細胞の変化について正しく説明しているものはどれですか。（2025年 福岡公立入試 類似）

1. 細胞分裂によって細胞の数が増えるとともに、増えた細胞一つひとつが大きく成長する。
2. 細胞の数は変化せず、細胞一つひとつが縦に長く成長する。
3. 細胞分裂によって細胞の数が増えるが、細胞一つひとつの大きさは変化しない。
4. 細胞の数も大きさも変化せず、細胞と細胞のすきまが広がることによって伸びる。

問4 タマネギの根の先端付近にある成長盛んな体細胞の核に含まれる染色体の数が16本であるとき、このタマネギの胚珠の中にある卵細胞の核に含まれる染色体の数は何本ですか。（2021年 沖縄公立入試 類似）

1. 4本
2. 8本
3. 16本
4. 32本

問5 生態系において、土の中の微生物が生物の遺骸などの有機物を分解していくと、最終的にどのような物質へと変化しますか。最も適切な説明を選びなさい。（2014年 滋賀公立入試 類似）

1. 二酸化炭素や水などの無機物へと変化する。
2. デンプンや脂肪などの、より複雑な有機物へと変化する。
3. 土の粒を構成する砂や泥などの岩石成分へと変化する。
4. 空気中の窒素と反応して、すべて酸素へと変化する。

問6 黒色の体色をもつ純系のメダカと、黄色の体色をもつ純系のメダカを親として交配させたところ、生まれた第一代の子はすべて黒色の体色になりました。この実験結果から導き出される結論として正しいものはどれですか。（2022年 三重公立入試 類似）

1. メダカの体色において、黒色が顕性形質であり、黄色が潜性形質である。
2. メダカの体色において、黄色が顕性形質であり、黒色が潜性形質である。
3. 黒色と黄色の形質が混ざり合い、新しい中間的な形質が生まれた。
4. このメダカの親はどちらかが純系ではなかった可能性がある。

問7 生物の成長とふえ方における染色体数の関係について述べたものとして、正しい組み合わせはどれですか。なお、この生物の受精卵に含まれる染色体数は16本であるものとします。（2026年 愛知公立入試 類似）

1. 精細胞に含まれる染色体数は8本であり、体細胞分裂が完了した直後の根の細胞に含まれる染色体数は16本である。
2. 精細胞に含まれる染色体数は16本であり、体細胞分裂が完了した直後の根の細胞に含まれる染色体数は8本である。
3. 精細胞に含まれる染色体数は8本であり、体細胞分裂が完了した直後の根の細胞に含まれる染色体数は32本である。
4. 精細胞に含まれる染色体数は16本であり、体細胞分裂が完了した直後の根の細胞に含まれる染色体数は16本である。

問8 ある生物の体細胞の染色体数が $2n$ 本であるとします。この生物が減数分裂を行って卵と精子をつくり、それらが受精して受精卵となった後、細胞分裂を1回行って2細胞の胚になったとき、胚の細胞1つあたりに含まれる染色体数は何本ですか。（2021年

岡山公立入試 類似）

1. $n/2$ 本
2. n 本
3. $2n$ 本
4. $4n$ 本

答え合わせ・解説

問1	答え 1 変化した遺伝子が対になるもう一方の遺伝子と同じになり、潜性形質の遺伝子が揃う必要がある。	潜性形質は、顕性形質を決定する遺伝子と対になっている状態では形質として現れません。遺伝子の変化が世代を超えて集団内に伝達され、交配の結果として潜性形質の遺伝子を2つもつ組み合わせが生じたとき、初めてその形質が子孫に現れます。このように、遺伝子の変化が伝わることで長い時間をかけて新しい形質が定着していきます。
問2	答え 1 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3	答え 1 細胞分裂によって細胞の数が増えるとともに、増えた細胞一つひとつが大きく成長する。	根の成長は、先端付近にある「成長点」で細胞分裂が行われて細胞の数が増えることと、その新しくできた細胞が縦方向に大きく成長することの2つの段階を経て行われます。細胞の数が増えるだけでは不十分で、個々の細胞が大きくなることで、根全体が土の中へと伸びていきます。
問4	答え 2 8本	卵細胞や精細胞などの生殖細胞がつくられるときには、減数分裂という特別な細胞分裂が行われます。この減数分裂によって、生殖細胞に含まれる染色体の数はもとの体細胞の半分になるという法則があるため、16本の半分である8本となります。
問5	答え 1 二酸化炭素や水などの無機物へと変化する。	微生物は有機物を分解し、生命活動に必要なエネルギーを取り出す過程（呼吸）で、有機物を二酸化炭素や水などの無機物へと変えています。これにより、物質が生態系内を循環することが可能になります。
問6	答え 1 メダカの体色において、黒色が顕性形質であり、黄色が潜性形質である。	純系の親どうしをかけ合わせた際に、子に現れる形質が顕性形質、現れない形質が潜性形質です。黒色と黄色の親から生まれた子がすべて黒色であったという事実は、黒色の形質が黄色に対して顕性であることを示しています。このように、純系の親から受け継いだ2つの遺伝子のうち、一方の性質だけが表現として現れるのがメンデルの遺伝の法則の基本です。
問7	答え 1 精細胞に含まれる染色体数は8本であり、体細胞分裂が完了した直後の根の細胞に含まれる染色体数は16本である。	生殖細胞である精細胞は、受精によって次代に染色体を受け継ぐため、減数分裂によって体細胞（受精卵）の半分の数である8本になります。一方、根の細胞で行われる体細胞分裂では、分裂前後で染色体の数が変わらない仕組みになっているため、分裂完了後の細胞も受精卵と同じ16本を維持します。
問8	答え 3 2n本	減数分裂によって作られた卵（n本）と精子（n本）が受精により合体すると、受精卵の染色体数は2n本になります。受精卵が成長のために行う細胞分裂は「体細胞分裂」であるため、分裂後の細胞に含まれる染色体数は、分裂前と同じ2n本のまま維持されます。