中学理科プリント（過去問類似）
遺伝・進化・生態系 No.18

名前

得点 ／12

1 タマネギの根の先端において、1個の細胞が25時間ごとに1回、規則正しく分裂を繰り返すものとします。分裂によって細胞数が倍増していく仕組みがあるとき、1個の細胞が分裂を開始してから150時間が経過したとき、細胞の数は全部で何個になりますか。（2017年 福井県公立入試 類似）

① 64個　② 32個　③ 160個　④ 150個

2 タカを捕食者、ネズミを被食者とする食物連鎖のモデルを考えます。環境の変化によりタカの数が急激に減少した際、ネズミの数が急増した後、しばらくして再び減少に転じる様子が観察されました。ネズミが再び減少に転じた理由として、最も適切な説明はどれですか。（2022年静岡県公立入試 類似）

① ネズミの個体数が増えすぎた結果、ネズミの餌となる植物などが不足し、生存できる限界を超えたため。
② ネズミの数が増えると、それまでネズミを食べていなかった他の動物がすべて捕食者に変化するため。
③ ネズミの寿命が、個体数の増加に比例して極端に短くなるという性質を持っているため。
④ 捕食者であるタカが減少したことを察知し、ネズミが自ら繁殖を抑制するようになったため。

3 花粉管の伸長を顕微鏡で観察する実験において、花粉をまいた寒天つきのスライドガラスを、少量の水を張ったペトリ皿の中に割りばしなどで台を作って置き、ふたをして密閉する工夫をすることがあります。このようにスライドガラスが直接水に触れないようにしながら、密閉した空間に置く理由として最も適切なものはどれですか。（2023年 高知県公立入試 類似）

① 水滴が花粉に直接触れることで、花粉が水分を吸収しすぎて破裂するのを防ぐため
② 顕微鏡観察の際に光が乱反射しないよう、スライドガラスの表面を水で濡らしておくため
③ スライドガラスの温度を一定に保つことで、寒天が溶け出して花粉が流されるのを防ぐため
④ 容器内の湿度を高く保つことで、寒天や花粉が乾燥して花粉管の伸びが止まるのを防ぐため

4 生物の進化の証拠とされる「相同器官」について説明した文として、最も適切なものはどれですか。（2019年 静岡県公立入試 類似）

① もとは同じ形やはたらきであったものが、環境の変化などに伴い、現在の形やはたらきに変化したと考えられるもの
② かつては大きな役割を果たしていた器官が、進化の過程で不用になり、現在はその一部が跡として残っているもの
③ 異なる種類の生物の間で、共通の環境に適応するために、全く新しく作り出された同じ構造の器官のこと
④ もとは異なる起源をもつ器官が、同じような環境で生活するうちに、同じはたらきを持つようになったもの

5 丸形の遺伝子をA、しわ形の遺伝子をaとしたとき、丸形の純系としわ形の純系をかけ合わせてできた個体（子）を自家受粉させました。このとき、次の代（孫）で「丸形の種子」が現れる理由を説明したものとして適切なものはどれですか。（2022年 新潟県公立入試 類似）

① 自家受粉を行うと、常に親と同じ形質の遺伝子のみが次代に受け継がれるため。
② 減数分裂によって対になる遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入り、受精によってふたたび対になるため。
③ 成長の過程で、周囲の環境に合わせて遺伝子の組み合わせが変化するため。
④ 丸形の遺伝子としわ形の遺伝子が混ざり合い、中間的な形質ができるため。

6 湿った紙の上で発芽させたタマネギの根を用いて細胞分裂の観察を行う際、根を「先端付近」「根の中間部分」「種子に近い根の付け根部分」の3つの領域に分けたとき、最も多くの分裂中の細胞が観察されるのはどの部分ですか。その理由とともに説明されたものを選びなさい。（2024年三重県公立入試 類似）

① 種子に近い根の付け根部分。種子からの栄養供給が最も多く、細胞を増やすためのエネルギーが豊富だから。
② どの部分でも同じ。根のすべての場所において、細胞分裂は一様な頻度で行われているから。
③ 先端付近。この部分には成長点があり、新しい細胞を作るための細胞分裂が最も盛んに行われているから。
④ 根の中間部分。細胞が縦に大きく伸びる時期であり、染色体がはっきりと見えやすくなるから。

7 有性生殖において、親の持つ染色体が子へと受け継がれる仕組みを説明した文として、最も適切なものはどれですか。（2016年 千葉県公立入試 類似）

① 雌雄の生殖細胞が持つすべての染色体がそのまま受精卵に合わさるため、子の代の染色体数は親の代の2倍に増える。
② 受精の際に、一方の親の染色体だけが選ばれて受精卵に受け継がれ、もう一方の親の染色体は分解されて消滅する。
③ 受精卵ができるとき、親の染色体とは全く無関係に、新しい組み合わせの染色体が細胞内でゼロから作り出される。
④ 生殖細胞が作られるときに染色体の数が半分になり、受精によって雌雄の生殖細胞が合体することで、親と同じ数の染色体を持つ受精卵ができる。

8 有性生殖を行う生物において、生殖細胞がつくられる際に染色体の数が半分になることの意義として、最も適切な説明はどれですか。（2014年東京都公立入試 類似）

① 受精によって親と同じ染色体数に戻り、世代を重ねても染色体数が一定に保たれるため
② 染色体数を半分にすることで、受精後に親の2倍の染色体数をもつ個体をつくるため
③ 精子と卵が合体した際に、染色体が互いに反発し合うのを防ぐため
④ 細胞分裂の回数を減らすことで、生殖細胞を短時間で大量につくるため

9 顕微鏡を用いてミジンコやゾウリムシを観察する際、対物レンズを交換して倍率を高くしました。このとき、顕微鏡の視野（一度に見える範囲）の状態は、低倍率のときと比べてどのように変化しますか。（2018年 愛媛県公立入試 類似）

① 見える範囲が狭くなり、視野全体は暗くなる
② 見える範囲が広くなり、視野全体は明るくなる
③ 見える範囲が狭くなり、視野全体は明るくなる
④ 見える範囲が広くなり、視野全体は暗くなる

10 被子植物の受精が行われた後、果肉となる部分はどこか。また、その部分の遺伝子の組み合わせについて正しく説明しているものはどれか。（2024年 宮城県公立入試 類似）

① 胚珠が成長したものであり、めしべ側の親と同じ遺伝子の組み合わせをもつ。
② 子房が成長したものであり、めしべ側の親と同じ遺伝子の組み合わせをもつ。
③ 子房が成長したものであり、めしべとおしべの遺伝子が合わさった新しい組み合わせをもつ。
④ 胚珠が成長したものであり、めしべとおしべの遺伝子が合わさった新しい組み合わせをもつ。

11 植物の根の先端付近において、根が伸長する仕組みについて説明したものとして、最も適切なものはどれか。（2024年 北海道公立入試 類似）

① 細胞の数は変わらず、もともとあった一つ一つの細胞が縦方向に大きく引き伸ばされることで根が伸びる。
② 細胞分裂によって細胞の数が増えるだけで、個々の細胞の大きさは変わらずに根が伸びる。
③ 根の先端にある細胞が、根もと側から押し出されるように移動してくることで根が伸びる。
④ 細胞分裂によって細胞の数が増え、さらにその増えた細胞がそれぞれ大きく成長することで根が伸びる。

12 植物、草食動物、肉食動物が安定した数量でバランスを保っている生態系において、何らかの原因で草食動物が一時的に増加しました。この後、食物連鎖を通じて生態系が再び均衡な状態に戻るまでの推移として、最も適切な説明はどれですか。（2017年 鳥取公立入試 類似）

① 草食動物が増えた影響で植物と肉食動物が同時に減少する。その結果、草食動物の個体数が維持され、元の状態に戻る。
② 草食動物が増えたことで餌となる植物が減少し、さらに草食動物を食べる肉食動物が増加する。その結果、草食動物が減少に転じ、元の状態に戻る。
③ 草食動物が増えても植物や肉食動物の数量には変動が起こらず、草食動物自らが繁殖を制限することで、元の状態に戻る。
④ 草食動物が増えたことで餌となる植物が増加し、さらに草食動物を食べる肉食動物が減少する。その結果、草食動物の増加が止まらなくなり、元の状態に戻る。

いちごドリル プリント
つづきの無料プリント
「遺伝・進化・生態系」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.18 遺伝・進化・生態系

正解　／12

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説 ▼ここで折る	答え
1	細胞は1回の分裂につき数が2倍（倍増）になります。150時間の中で分裂が何回行われるかを計算すると、150÷25＝6回となります。1個の細胞が6回分裂した後の数は、2の6乗（2×2×2×2×2×2）を計算することで求められ、64個となります。160個という数値は経過時間そのものであり、32個は分裂が5回の場合の数値です。	1 64個
2	捕食者が減ることで被食者が一時的に急増しますが、生物が生存するためには餌となる資源が必要です。ネズミの数が増えすぎると、その環境における餌の供給量が追いつかなくなり、餓死や繁殖力の低下が起こります。この「餌の不足」という要因によって、増えすぎた被食者の数は再び抑制され、元のバランスへと戻っていきます。	1 ネズミの個体数が増えすぎた結果、ネズミの餌となる植物などが不足し、生存できる限界を超えたため。
3	花粉管の伸長には適切な水分が必要であり、実験中に寒天や花粉が乾燥してしまうと、生命活動が阻害されて花粉管が伸びなくなります。水を張った容器を密閉することで内部の湿度を高く保ち、乾燥を防ぐ必要があります。このとき、スライドガラスを直接水に浸してしまうと、花粉が流失したり、浸透圧の影響で正常な観察ができなくなったりするため、水に触れないように設置します。	4 容器内の湿度を高く保つことで、寒天や花粉が乾燥して花粉管の伸びが止まるのを防ぐため
4	進化の過程において、共通の祖先が持っていた基本的な構造が、生活環境（空を飛ぶ、海を泳ぐ、陸を走るなど）に合わせて、長い年月をかけて変化したものが相同器官です。これに対し、昆虫の羽と鳥の翼のように、起源は異なるがはたらきが同じであるものは相似器官と呼ばれます。	1 もとは同じ形やはたらきであったものが、環境の変化などに伴い、現在の形やはたらきに変化したと考えられるもの
5	対になっている遺伝子が減数分裂によって分かれ、それぞれ別の生殖細胞に入ることを「分離の法則」といいます。自家受粉によってこれらの遺伝子がふたたび組み合わさることで、AA、Aa、aaという遺伝子型が生じ、優性の形質である丸形（AA、Aa）と、潜性の形質であるしわ形（aa）が一定の比率で出現することになります。	2 減数分裂によって対になる遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入り、受精によってふたたび対になるため。
6	植物の根には、先端から数ミリのところに「成長点」と呼ばれる細胞分裂が極めて活発な領域があります。根が伸びる際、まずこの成長点で細胞の数が増え、その後、増えた細胞がそれぞれ縦に伸びることで根全体が長くなります。したがって、分裂途中の細胞（染色体が見える細胞）を観察するには、先端に近い部分をサンプルとして用いる必要があります。	3 先端付近。この部分には成長点があり、新しい細胞を作るための細胞分裂が最も盛んに行われているから。
7	有性生殖では、減数分裂という過程を経て、染色体数が親の細胞の半分になった生殖細胞が作られます。雌雄の生殖細胞が受精によって合体すると、それぞれの染色体が合わさって対を作るため、受精卵における染色体の数は親の体細胞と同じ数に戻ります。この仕組みによって、代を重ねても種固有の染色体数が一定に保たれ、かつ両親から半分ずつ遺伝情報を受け継ぐことで、多様な遺伝子の組み合わせが生じるようになっています。	4 生殖細胞が作られるときに染色体の数が半分になり、受精によって雌雄の生殖細胞が合体することで、親と同じ数の染色体を持つ受精卵ができる。
8	もし生殖細胞の染色体数が親の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います。あらかじめ減数分裂によって染色体数を半分にしておくことで、受精した際に親の世代と同じ染色体数に戻り、種の維持が可能となります。	1 受精によって親と同じ染色体数に戻り、世代を重ねても染色体数が一定に保たれるため
9	顕微鏡の倍率を上げると、より小さな範囲を拡大して観察することになるため、一度に見える範囲である顕微鏡の視野は狭くなります。また、倍率を上げるとレンズを通過して目に届く光の量が少なくなるため、視野全体は暗く観察されます。	1 見える範囲が狭くなり、視野全体は暗くなる
10	果実の果肉となる部分は、めしべの根もとにある子房が成長したものです。子房は親植物（めしべ側）の組織の一部であるため、受精によって新しく作られる種子とは異なり、親の遺伝子の組み合わせをそのまま保持しています。これに対し、種子は胚珠の中にある卵細胞と精細胞が受精してできるため、両親の遺伝子を受け継ぎます。	2 子房が成長したものであり、めしべ側の親と同じ遺伝子の組み合わせをもつ。
11	植物が成長する際には、根の先端付近にある成長点で細胞分裂が行われ、まず細胞の数が増えます。その後、新しくできた細胞がそれぞれ縦方向に大きく成長（肥大）することで、植物体全体の長さが伸びます。このように「数の増加」と「個体の成長」の二段階のプロセスによって伸長が起こります。	4 細胞分裂によって細胞の数が増え、さらにその増えた細胞がそれぞれ大きく成長することで根が伸びる。
12	生態系において、ある生物（ここでは草食動物）が一時的に増加すると、まずその餌となる生物（植物）が過剰に消費されて減少します。同時に、その生物を餌とする上位の消費者（肉食動物）は食物が豊富になるため増加します。このように「餌の不足」と「天敵の増加」という2つの要因が働くことで、急増した生物の数量は再び減少に転じ、生態系全体として元の均衡が保たれるようになります。	2 草食動物が増えたことで餌となる植物が減少し、さらに草食動物を食べる肉食動物が増加する。その結果、草食動物が減少に転じ、元の状態に戻る。

まちがえた問題のメモ