

問1 丸い種子 (AA) としわのある種子 (aa) を親として交配させ、得られた子の代を自家受粉させて孫の代の種子を多数得ました。孫の代に現れた「丸い種子」をすべて集めたとき、その中に含まれる遺伝子の組み合わせの説明として正しいものはどれですか。(2018年 埼玉公立入試 類似)

- |   |   |                               |                            |
|---|---|-------------------------------|----------------------------|
| 1. 純系の丸い種子 (AA) と、子と同じ遺伝子を持つ丸い種子 (Aa) が、1 : 2の割合で混ざっている | 2. 純系の丸い種子 (AA) と、子と同じ遺伝子を持つ丸い種子 (Aa) が、1 : 1の割合で混ざっている | 3. すべて子と同じ遺伝子を持つ丸い種子 (Aa) である | 4. すべて親と同じ純系の丸い種子 (AA) である |
|---|---|-------------------------------|----------------------------|

問2 私たちの日常生活で行われる売買契約の成立について、その仕組みを説明したものと正しいものを選びなさい。(2026年 埼玉公立入試 類似)

- |                                   |                                   |                                |                                |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 売り手と買い手の双方が、契約内容に対して意思を合致させること | 2. 商品が買い手の元に届き、内容物に不備がないことを確認すること | 3. 契約の証拠として、必ず書面を作成し署名や押印を行うこと | 4. レジなどで代金の支払いが完了し、領収書が発行されること |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

問3 摩擦や空気の抵抗が無視できるとき、物体が持つ運動エネルギーと位置エネルギーの和が常に一定に保たれることを何といいますか。最も適切な名称を選びなさい。(2017年 埼玉公立入試 類似)

- |                |               |          |              |
|----------------|---------------|----------|--------------|
| 1. 力学的エネルギーの保存 | 2. エネルギー保存の法則 | 3. 慣性の法則 | 4. 作用・反作用の法則 |
|----------------|---------------|----------|--------------|

問4 電源電圧を5Vに設定し、電流計と電圧計を正しく接続した直列回路を用いて実験を行います。10オームの抵抗器Xを接続した場合と、20オームの抵抗器Yを接続した場合の結果を比較した説明として、正しいものはどれですか。(2018年 埼玉公立入試 類似)

- |                                     |                                     |                                     |                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 抵抗器Yに流れる電流は抵抗器Xの半分になり、消費電力も半分になる | 2. 抵抗器Yに流れる電流は抵抗器Xの2倍になり、消費電力も2倍になる | 3. 抵抗器Yに加わる電圧が抵抗器Xの2倍になり、消費電力は4倍になる | 4. 抵抗器Yを流れる電流は抵抗器Xと変わらないため、消費電力も変わらない |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|

問5 一辺が2cmの正六面体である物体A (質量21.6g) と、底面の一辺が2cmで高さが4cmの直方体である物体B (質量43.2g) があります。それぞれの密度を比較した結果として正しいものはどれですか。(2019年 埼玉公立入試 類似)

- |                   |                       |                       |                                |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1. 物体Aと物体Bの密度は等しい | 2. 体積の大きい物体Bの方が密度が大きい | 3. 質量が小さい物体Aの方が密度が大きい | 4. 物体Bの体積は物体Aの2倍なので、密度は2分の1である |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|

問6 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱したときに起こる化学変化を、化学反応式で正しく表したものはどれですか。(2017年 埼玉公立入試 類似)

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| 1. $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ | 2. $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ | 3. $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}$ | 4. $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ |
|--|--|--|---|

問7 モノコードの木片の位置を固定し、はじく弦の長さを変えない条件で、最初に出した音よりも低い音を出すための操作として適切なものはどれか。(2017年 埼玉公立入試 類似)

- |                               |                               |                           |                           |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1. 弦につるすおもりの数を減らして、弦を張る力を弱くする | 2. 弦につるすおもりの数を増やして、弦を張る力を強くする | 3. 弦をより強くはじいて、振動する幅を大きくする | 4. 弦をより弱くはじいて、振動する幅を小さくする |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|

問8 高い位置にある物体が斜面を下って低い位置へ移動するとき、エネルギーの移り変わりや物体の速さの変化について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。(2024年 埼玉公立入試 類似)

- |                                     |                                     |   |   |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| 1. 位置エネルギーが運動エネルギーに変換され、物体の速さが増加する。 | 2. 運動エネルギーが位置エネルギーに変換され、物体の速さが減少する。 | 3. 位置エネルギーが運動エネルギーに変換されるが、エネルギーの総量が等しいため速さは変化しない。 | 4. 物体の持つエネルギーに変化はなく、重力の働きによって速さだけが增加する。 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|

問9 ばねの性質を調べる実験において、吊るすおもりの質量を変化させながら「ばね全体の長さ」を記録しました。この結果を、横軸を「おもりの質量」、縦軸を「ばねの伸び」としてグラフに表すとき、どのような特徴を持つグラフになりますか。最も適切な説明を選びなさい。(2022年 埼玉公立入試 類似)

- |                                  |  |                                   |                                     |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 原点を通る直線になり、伸びと力の大きさが比例することを示す | 2. 縦軸の切片が「ばねの元の長さ」になる直線になり、全体の長さが比例することを示す | 3. 原点を通る曲線になり、伸びと力の大きさが反比例することを示す | 4. 水平な直線になり、力の大きさに関わらず伸びが一定であることを示す |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------------|

問10 細胞呼吸の仕組みと、体内での養分の変化について述べた説明として、正しいものはどれですか。(2022年 埼玉公立入試 類似)

- |  |  |                                      |   |
|--|--|--------------------------------------|---|
| 1. 細胞内でブドウ糖が酸素と反応することでエネルギーが放出され、水と二酸化炭素が発生する。 | 2. 細胞内でアンモニアが酸素と反応することでエネルギーが放出され、尿素が発生する。 | 3. 肝臓で二酸化炭素がグリコーゲンに合成される際に、酸素が放出される。 | 4. ブドウ糖が細胞で分解されると、エネルギーを消費して酸素と水が生成される。 |
|--|--|--------------------------------------|---|

問11 7月1日の午後9時に南の空を観察したところ、さそり座が見えました。その後、8月1日、9月1日というように、1か月ごとに同じ午後9時に南の空の観察を続けた場合、さそり座の位置はどのように変化して見えますか。(2015年 埼玉公立入試 類似)

- |                                 |                                 |                           |                    |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------|
| 1. 東から西 (観察者から見て左から右) へ少しずつ移動する | 2. 西から東 (観察者から見て右から左) へ少しずつ移動する | 3. 南から北 (天頂の方向) へ少しずつ移動する | 4. 常に同じ位置に見え、変化しない |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------|

問12 「生態系」という概念を説明した文章として、最も適切なものはどれですか。(2016年 埼玉公立入試 類似)

- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| 1. ある地域に住む生物と、光、水、空気などの非生物的環境の一つのまとまりとして捉えたもの | 2. 植物から肉食動物へとつながる、食べる・食われるという関係の連鎖のみを指したもの | 3. 特定の地域において、環境に適応して生息している植物の集まりのみを指したもの | 4. 有害な物質が食物連鎖を通じて、上位の消費者の体内に高濃度で蓄積されていく現象のこと |
|---|--|--|--|

問13 1秒間あたりに行う仕事の量を表す物理量を何といいますか。その名称と、用いられる単位の記号の組み合わせとして適切なものを選びなさい。(2018年 埼玉公立入試 類似)

- |          |          |            |            |
|----------|----------|------------|------------|
| 1. 仕事率、W | 2. 仕事率、J | 3. エネルギー、W | 4. エネルギー、J |
|----------|----------|------------|------------|

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 純系の丸い種子 (AA) と、子と同じ遺伝子を持つ丸い種子 (Aa) が、1 : 2の割合で混ざっている	孫の代全体では、遺伝子の組み合わせは AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 の比率で現れます。このうち、顕性形質である「丸い種子」となるのは、顕性遺伝子を1つでも持つ AA と Aa です。この2種類の比率は1 : 2であるため、見た目が「丸」という共通の形質であっても、その内部の遺伝子構成には純系とそうでないものが混在していることになります。
問2	答え 1 売り手と買い手の双方が、契約内容に対して意思を合致させること	近代法における契約の原則では、当事者間の自由な意思に基づく合意が重視されます。売買契約においても、一方が申し込み、もう一方が承諾するという「意思の合致」があれば、原則として書面の作成や現金のやり取りがなくても契約は成立します。これを諾成契約と呼びます。
問3	答え 1 力学的エネルギーの保存	物体が運動しているとき、摩擦や空気の抵抗によって熱エネルギーなどが発生しない理想的な条件下では、運動エネルギーと位置エネルギーを足し合わせた「力学的エネルギー」の総量は変化しません。これを力学的エネルギーの保存といいます。エネルギー保存の法則は、熱や電気なども含めた全てのエネルギーの総和が一定であることを指すより広い概念です。
問4	答え 1 抵抗器Yに流れる電流は抵抗器Xの半分になり、消費電力も半分になる	オームの法則を適用すると、電圧が5Vで一定のとき、抵抗器X (10オーム) に流れる電流は0.5A、抵抗器Y (20オーム) に流れる電流は0.25Aとなります。電力は「電圧×電流」で求められるため、抵抗器Xの電力は2.5W、抵抗器Yの電力は1.25Wとなります。したがって、抵抗器の抵抗が2倍になると流れる電流が半分になり、それに伴って消費電力も半分になります。
問5	答え 1 物体Aと物体Bの密度は等しい	物体Aの体積は $2\text{cm} \times 2\text{cm} \times 2\text{cm} = 8$ 立方センチメートルであり、密度は $21.6\text{g} \div 8$ 立方センチメートル = $2.7\text{g/立方センチメートル}$ となる。一方、物体Bの体積は $2\text{cm} \times 2\text{cm} \times 4\text{cm} = 16$ 立方センチメートルであり、密度は $43.2\text{g} \div 16$ 立方センチメートル = $2.7\text{g/立方センチメートル}$ となる。両者の密度は一致するため、これらは同じ物質 (アルミニウムなど) でできていると考えられる。質量や体積が異なっても、同じ物質であれば密度は一定となる。
問6	答え 1 $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	炭酸水素ナトリウムの化学式は $\text{NaHCO}_3$ であり、これを加熱すると炭酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )、水 ( $\text{H}_2\text{O}$ )、二酸化炭素 ( $\text{CO}_2$ ) の3つの物質に分解されます。化学反応式の前で原子の数を合わせる必要があるため、炭酸水素ナトリウムの係数は2となります。炭酸ナトリウムの化学式を $\text{NaCO}_3$ としたり、発生する気体を一酸化炭素 ( $\text{CO}$ ) としたりするのは誤りです。
問7	答え 1 弦につるすおもりの数を減らして、弦を張る力を弱くする	音を低くするためには、弦の振動数を少なくする必要があります。弦の長さが一定の場合、弦を張る力を弱くすることで振動数が減り、音は低くなる。おもりの数を減らすことは弦を張る力を弱めることにつながる。なお、はじく強さを変えることは音の大きさを変える操作であり、高さには影響しない。
問8	答え 1 位置エネルギーが運動エネルギーに変換され、物体の速さが増加する。	高い位置にある物体が低い位置へと移動する際、その高さに応じて物体が蓄えていた位置エネルギーが減少します。この減少したエネルギーは運動エネルギーへと変換されるため、物体の速さは増加します。このようにエネルギーの種類が変わることをエネルギーの変換と呼び、摩擦や空気の抵抗を無視できる場合は、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは一定に保たれます。
問9	答え 1 原点を通る直線になり、伸びと力の大きさが比例することを示す	フックの法則により、ばねの伸びは力の大きさに比例します。比例関係をグラフに表すと、必ず原点 (0,0) を通る直線になります。もし縦軸を「ばね全体の長さ」にした場合は、0gのときでもばね自体の長さ (自然の長さ) があるため、原点を通らない直線となります。実験の目的に合わせて、伸びと全体の長さのどちらを軸にするか区別することが重要です。
問10	答え 1 細胞内でブドウ糖が酸素と反応することでエネルギーが放出され、水と二酸化炭素が発生する。	細胞呼吸は、細胞内のミトコンドリアなどでブドウ糖が酸素によって段階的に分解される化学反応です。この過程で、蓄えられていた化学エネルギーが生命活動に使える形 (熱や運動など) で取り出されます。このとき、ブドウ糖を構成する元素が酸素と結びつき、最終的に二酸化炭素と水となって体外へ排出されます。アンモニアから尿素への変化は肝臓で行われる解毒作用であり、エネルギーを取り出す細胞呼吸とは別の仕組みです。
問11	答え 1 1 東から西 (観察者から見て左から右) へ少しずつ移動する	地球が太陽のまわりを公転しているため、同じ時刻に観察される星座の位置は毎日約1度ずつ東から西へとずれていきます。これを星の年周運動と呼びます。南の空を正面にして観察しているとき、左側が東、右側が西に該当するため、さそり座などの星座は日を追うごとに左から右へと動いて見えることになります。
問12	答え 1 2 ある地域に住む生物と、光、水、空気などの非生物的環境を一つのまとまりとして捉えたもの	生態系は、生産者・消費者・分解者といった「生物」と、それらを取り巻く光・水・空気・土壌などの「非生物的環境」が、食物連鎖などを通じて密接に関わり合うことで成立している一つのシステムを指します。生物だけ、あるいは環境だけを指す言葉ではありません。
問13	答え 1 3 仕事率、W	単位時間 (1秒間) あたりにどれだけの仕事が行われたかを示す指標を仕事率と呼びます。仕事そのものの大きさはジュール (J) で表されますが、仕事率は1秒間あたりの効率を示すためワット (W) という単位を用います。1Wは、1秒間に1Jの仕事をしたときの仕事率と定義されています。