

問1 日本のある地点において、夏至の日の太陽の南中高度を求める計算式として正しいものはどれですか。ただし、その地点の北緯を x 度、地軸の傾きを 23.4 度とします。(2021年 福島公立入試 類似)

1. $90 - x + 23.4$ 2. $90 - x - 23.4$ 3. $90 + x - 23.4$ 4. $x + 23.4$

問2 ある地点の気象記録を確認したところ、13時から15時の2時間の間に気温が約3度低下し、風向きが南南西から北西へと大きく変化していました。この変化から推測されるこの地点の状況として、最も適切な説明はどれですか。(2026年 福島公立入試 類似)

1. 温暖前線が通過し、暖かい空気が流れ込んだため気温が上昇した。 2. 寒冷前線が通過し、冷たい空気と入れ替わったため気温が低下した。 3. 高気圧の中心が付近を通過したため、風が弱まり気温が一定になった。 4. 停滞前線が南下したため、東寄りの風が吹き続けて気温がわずかに上がった。

問3 光が鏡の面に当たって反射するとき、鏡の面に垂直な線と入射した光がなす「入射角」と、鏡の面に垂直な線と反射した光がなす「反射角」の間にはどのような関係がありますか。最も適切な説明を選びなさい。(2026年 福島公立入試 類似)

1. 入射角は常に反射角よりも大きくなる 2. 反射角は常に入射角よりも大きくなる 3. 入射角と反射角は常に大きさが等しくなる 4. 入射角と反射角の和が常に90度になる

問4 イヌワラビなどのシダ植物を観察すると、地面のすぐ下を水平に這うように伸びている部分から、下方向へ細い糸のようなものが伸びていました。この「地面の下を水平に伸びている部分」は、植物の体のどの器官にあたりますか。(2018年 福島公立入試 類似)

1. 根 2. 茎 3. 葉 4. 花

問5 塩化銅を電気分解する実験を行ったところ、陰極に銅が付着し、陽極から塩素が発生した。生じた銅の質量が 1.0g のとき、発生した塩素の質量は 1.1g 、銅の質量が 2.0g のとき、発生した塩素の質量は 2.2g であった。このように銅の質量と塩素の質量の間に比例関係が成り立つとき、銅が 4.0g 生じた際に発生した塩素の質量は何gか求めなさい。(2024年 福島公立入試 類似)

1. 2.2g 2. 4.2g 3. 4.4g 4. 5.1g

問6 黒色の酸化銀の粉末を試験管に入れて加熱したところ、気体が発生して試験管の底に白っぽい色の固体が残りました。この反応の種類と、反応後に残った固体の性質の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2018年 福島公立入試 類似)

1. 熱分解によって生じた固体であり、みがかくと特有の金属光沢が現れる。 2. 熱分解によって生じた固体であり、薬さじでたたくとちとちと砕け散る。 3. 還元によって生じた固体であり、電流を流しても通さない性質を持つ。 4. 還元によって生じた固体であり、塩酸をかけると激しく気体が発生する。

問7 メンデルが行ったエンドウの遺伝の実験において、エンドウが研究材料として優れていた理由の一つに、自然状態での受粉の仕組みがあります。その仕組みについて正しく説明しているものはどれですか。(2024年 福島公立入試 類似)

1. 風によって他の個体の花粉が運ばれてくる他家受粉が頻繁に起こる仕組み 2. 同じ個体の花粉がその個体のめしべに付着する自家受粉が自然に行われる仕組み 3. 昆虫を媒介して、異なる形質を持つ個体同士が優先的に受粉する仕組み 4. 受粉が行われなくても、めしべだけで種子をつくることのできる仕組み

問8 底面積が $20\text{cm} \times 10\text{cm}$ 、重さが 2N の同じ形をしたレンガを、 $20\text{cm} \times 10\text{cm}$ の面が底になるようにして垂直に積み重ねていきます。このレンガの重さによって接地面にかかる圧力が、標準的な大気圧である 1000hPa と等しくなるためには、レンガを何個積み重ねる必要がありますか。ただし、 1hPa は 100Pa とし、 1Pa は 1m^2 あたり 1N の力がはたらく圧力とします。(2018年 福島公立入試 類似)

1. 8個 2. 100個 3. 1000個 4. 100000個

問9 同じ1点にはたらく、向きの異なる2つの力があるとき、その合力の大きさと向きを求める法則について説明した文として、適切なものはどれですか。(2022年 福島公立入試 類似)

1. 2つの力を隣り合う2辺とする平行四辺形をつくったとき、その対角線が合力となる 2. 2つの力の大きさを単純に足し合わせ、2つの力がなす角度を2等分する向きが合力となる 3. 2つの力を直径とする円を描いたとき、その円の半径の長さが合力となる 4. 2つの力のうち、大きい方の力から小さい方の力を差し引いた値が合力の大きさとなる

問10 エンドウの「種子の形が丸い」と「しわがある」のように、同時には現れない対になる形質を対立形質といいます。丸い種子の純系としわがある種子の純系をかけ合わせたところ、生まれた子の代はすべて丸い種子になりました。このように、対立形質の遺伝子が両方受け継がれた雑種において、実際に現れる方の形質を何といいますか。(2024年 福島公立入試 類似)

1. 顕性形質 2. 潜性形質 3. 優良形質 4. 変異形質

問11 恒星は、地球の自転の影響によって1日に360度回転しているように見える。ある恒星が南東の空から真南（南中）の位置まで移動するのに3時間を要したとき、この間に恒星が移動した角度は何度か。(2020年 福島公立入試 類似)

1. 15度 2. 30度 3. 45度 4. 60度

問12 温度による溶解度の変化が小さい塩化ナトリウムの水溶液から、溶けている塩化ナトリウムを固体として取り出す方法として、最も適切な手順はどれですか。(2026年 福島公立入試 類似)

1. 水溶液を加熱して沸騰させ、溶媒である水を蒸発させる。 2. 水溶液を氷水で急激に冷やして、温度を大きく下げる。 3. 水溶液を静かに放置し、時間をかけて温度をゆっくり下げる。 4. 水溶液にさらに大量の水を加え、濃度を薄くする。

問13 ある晴れた日の海岸沿いで風向きを観測したところ、午前6時から午後4時までは一貫して東や東南東の風が吹いていましたが、午後6時には西南西、午後8時には南西へと風向きが 180 度近く変化しました。この観測結果から、海風から陸風への切り替わりが起きたと考えられる時間帯はいつですか。(2020年 福島公立入試 類似)

1. 午前10時から正午までの間 2. 午後2時から午後4時までの間 3. 午後4時から午後6時までの間 4. 午後6時から午後8時までの間

答え合わせ・解説

問1	答え 1 90 - x + 23.4	太陽の南中高度は、天の赤道からの離角によって決まります。春分・秋分の日の中高度は「90 - 北緯」で表されますが、夏至の日には地軸が太陽側に23.4度傾いているため、太陽は天の赤道から北側に23.4度移動した位置にきます。そのため、南中高度は春分・秋分のときよりも23.4度高くなる性質があるため、この式が成立します。
問2	答え 2 寒冷前線が通過し、冷たい空気と入れ替わったため気温が低下した。	寒冷前線が通過する際には、風向きが南寄りから北寄りへと急変し、同時に冷たい空気が流れ込むことで気温が急激に低下するという特徴があります。13時から15時にかけて見られた「気温の低下」と「南南西から北西への風向変化」は、まさに寒冷前線の通過を示す典型的な証拠です。
問3	答え 3 入射角と反射角は常に大きさが等しくなる	光が鏡の面で反射するとき、反射の法則が成り立ちます。反射の法則では、鏡の面に垂直な線に対して、光が入ってくる角度である入射角と、光が出ていく角度である反射角は常に等しくなります。これは光の進む経路が最短になる性質に由来しています。
問4	答え 2 茎	シダ植物の多くは、茎が地面の下を水平に伸びる「地下茎」という形態をとっています。地上に大きく展開している部分はすべて「葉」であり、その葉を支える茎は地中に隠れています。また、その地下にある茎から下に向かって伸びている細い部分が「根」に該当します。
問5	答え 3 4.4g	塩化銅が分解されて生じる銅と塩素の質量の間には、常に一定の質量比が成立し、原点を通る直線で表される比例関係にある。実験データから、銅と塩素の質量比は 1.0 : 1.1 = 1 : 1.1 であることがわかる。したがって、銅が4.0g生じた場合に発生する塩素の質量をxとすると、1 : 1.1 = 4.0 : x という比例式が成り立ち、これを解くと x = 4.4g と算出される。
問6	答え 1 熱分解によって生じた固体であり、みがくと特有の金属光沢が現れる。	酸化銀を加熱すると、銀と酸素に分解されます。このように、1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる化学変化を熱分解と呼びます。反応後に残った白い固体は銀であり、銀は金属であるため、みがくと特有の光沢が出る、電流をよく通す、たたくと薄く広がる（展性）といった性質を持ちます。
問7	答え 2 同じ個体の花粉がその個体のめしべに付着する自家受粉が自然に行われる仕組み	エンドウは自然の状態では、花が開く前に同じ花の中で受粉が行われる自家受粉の性質を持っている。この性質により、代々同じ形質が現れる「純系」を容易に得ることができたため、遺伝の規則性を発見する実験に非常に適していた。
問8	答え 3 1000個	まず大気圧1000hPaをパスカルに変換すると、1000 × 100 = 100,000Paとなります。圧力を求める式は「力(N) ÷ 面積(m ²)」であるため、逆に「圧力(Pa) × 面積(m ²)」を計算することで必要な重さを求められます。接地面の面積は 20cm × 10cm = 200cm ² = 0.02m ² です。したがって、必要な総重量は 100,000Pa × 0.02m ² = 2,000N となります。レンガ1個が2Nであるため、2,000N ÷ 2N = 1000個を積み重ねることで大気圧と同じ圧力になります。
問9	答え 1 2つの力を隣り合う2辺とする平行四辺形をつくったとき、その対角線が合力となる	同じ点から出発する向きの異なる2つの力がある場合、それらを隣り合う2辺に見立てて平行四辺形を作図します。このとき、2つの力が接する点から引いた対角線が、これら2つの力を合成した合力を表します。これを平行四辺形の法則と呼びます。2つの力のなす角度が大きくなるほど、対角線の長さは短くなるため、合力の大きさは小さくなります。
問10	答え 1 0 顕性形質	対立形質をもつ純系どうしをかけ合わせたとき、子の代で現れる形質を顕性形質、現れない形質を潜性形質と呼びます。この現象はメンデルによって発見され、以前は「優性形質」と呼ばれていましたが、現在は「顕性形質」という用語が教科書で一般的に使用されています。
問11	答え 3 1 45度	恒星の日周運動は地球の自転によって引き起こされるため、24時間で360度回転する。1時間あたりの移動角度を計算すると、360度 ÷ 24時間 = 15度となる。したがって、3時間では 15度 × 3 = 45度移動することになる。
問12	答え 1 2 水溶液を加熱して沸騰させ、溶媒である水を蒸発させる。	物質を再結晶させる場合、温度による溶解度の差が大きい物質であれば「冷却」が有効ですが、塩化ナトリウムは温度を下げて溶解度がほとんど変化しないため、冷やすだけではわずかな量しか結晶が取り出せません。そのため、溶媒である水を蒸発させて物理的に溶ける場所をなくす方法が、塩化ナトリウムを効率よく取り出すために適しています。
問13	答え 3 3 午後4時から午後6時までの間	午後4時（16時）の時点ではまだ東寄りの風が吹いていますが、午後6時（18時）には西寄りの風が変わっています。海風と陸風の逆転はこの間に発生しており、このとき一時的に無風状態になる現象を「夕なぎ」と呼びます。