

問1 太陽の観測において、投影板に記録した黒点の直径から、その黒点が地球の直径の何倍であるかを算出する方法として正しいものはどれか。
(2020年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 記録用紙上の黒点の直径を太陽の直径で割った比率に、実際の太陽の直径が地球の何倍かという数値を掛ける。 | 2. 記録用紙上の太陽の直径を黒点の直径で割った比率に、実際の太陽の直径が地球の何倍かという数値を掛ける。 | 3. 記録用紙上の太陽の直径と黒点の直径の差を求め、それに実際の太陽の直径が地球の何倍かという数値を足す。 | 4. 記録用紙上の黒点の直径を、太陽が地球の何倍の大きさかという数値で割り、そこに太陽の直径を掛ける。 |
|---|---|---|---|

問2 高い場所にある物体が持っているエネルギーの名称と、その大きさを決定する条件の組み合わせとして適切なものはどれですか。
(2023年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 位置エネルギーであり、物体の質量と基準面からの高さの両方に比例する | 2. 位置エネルギーであり、物体の質量にのみ比例し、高さには影響を受けない | 3. 運動エネルギーであり、物体の質量と基準面からの高さの両方に比例する | 4. 運動エネルギーであり、物体の質量にのみ比例し、高さには影響を受けない |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|

問3 体細胞分裂によってできた2つの新しい細胞（娘細胞）が、分裂前の細胞（母細胞）と同じ数の染色体を持つことができるのはなぜか。その理由として適切なものを選びなさい。
(2023年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|--|
| 1. 細胞分裂が始まる前に染色体が複製され、2倍の状態になってから均等に分配されるため | 2. 染色体が細胞の中央に並んだとき、それぞれの染色体が縦に半分に分れて、その破片が成長するため | 3. 分裂の過程で細胞の外側から必要な染色体を取り込み、不足分を補う仕組みがあるため | 4. 分裂した直後に、それぞれの細胞の中で染色体が急速に自己増殖して数を合わせるため |
|---|--|--|--|

問4 空気中で重さをはかると1.4Nを示す高さ5cmの金属製の円柱を、ばねばかりにつるして徐々に水の中に沈めていく実験を行いました。円柱の底面が水面からちょうど5cmの深さに達し、円柱全体が水の中に入ったとき、ばねばかりの目盛りは0.9Nを示しました。このとき、円柱にはたらくしている浮力の大きさとして適切な数値を選びなさい。
(2014年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 0.5N | 2. 0.9N | 3. 1.4N | 4. 2.3N |
|---------|---------|---------|---------|

問5 地球を横から見た断面のモデルにおいて、観測地点における地平線（水平面）と、平行に差し込む太陽光がなす角度のうち、太陽が真南にきて最も高く上がったときの角度を何といいますか。
(2014年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|-------|----------|---------|
| 1. 南中高度 | 2. 緯度 | 3. 地軸の傾き | 4. 公転面角 |
|---------|-------|----------|---------|

問6 磁界の中にある導線に電流を流したとき、導線が受ける力の向きを「最初と反対の向き」に変えるための操作として、適切な説明はどれですか。
(2024年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. 磁界の向きと電流の向きを、両方とも同時に逆にする | 2. 磁界の向きはそのまま、電流の向きだけを逆にする | 3. 磁界の向きも電流の向きも変えず、電流の強さだけを大きくする | 4. 磁界の向きも電流の向きも変えず、磁石を導線から遠ざける |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|

問7 小腸の内壁には無数のひだがあり、その表面は「柔毛」と呼ばれる小さな突起で覆われています。このような複雑な構造をしている理由として、最も適切な説明はどれですか。
(2020年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 内壁の表面積を大きくすることで、養分を吸収する効率を高めるため | 2. 内壁の表面積を小さくすることで、養分が通過する速度を速めるため | 3. 筋肉の動きを助けることで、消化された食べ物を力強く送り出すため | 4. 消化液を蓄える隙間を多く作り、化学変化を長時間持続させるため |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|

問8 トウモロコシやイネのように、芽が出るときに最初に出る子葉が1枚である植物（単子葉類）に共通して見られる、葉脈の並び方と根のつくりの組み合わせとして適切なものはどれですか。
(2020年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. 葉脈は平行脈であり、根はひげ根である | 2. 葉脈は網目脈であり、根はひげ根である | 3. 葉脈は平行脈であり、根は主根と側根の区別がある | 4. 葉脈は網目脈であり、根は主根と側根の区別がある |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|

問9 磁石を固定した台車を斜面上の高い位置から滑らせ、水平な面上に設置されたコイルの中を通過させる実験を行います。このとき、コイルに流れる誘導電流をより大きくするための操作として、最も適切なものはどれですか。
(2022年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1. 台車を離す位置をより高くし、コイルを通過する速さを速くする | 2. 台車を離す位置をより低くし、コイルを通過する速さを遅くする | 3. コイルに使用する導線をより太いものに取り替える | 4. 磁石の極の向きを逆にして、同じ高さから台車を離す |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|

問10 亜鉛板と銅板を電解質溶液に入れ、外部に電子オルゴールを接続して音を鳴らしました。このとき、装置内での電子の移動と亜鉛板の状態について正しく述べたものはどれですか。
(2017年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 電子は導線を通して亜鉛板から銅板に向かって流れ、亜鉛板からは亜鉛イオンが水中に溶け出す | 2. 電子は導線を通して銅板から亜鉛板に向かって流れ、亜鉛板からは亜鉛イオンが水中に溶け出す | 3. 電子は導線を通して亜鉛板から銅板に向かって流れ、亜鉛板の表面には亜鉛原子が析出して付着する | 4. 電子は導線を通して銅板から亜鉛板に向かって流れ、亜鉛板の表面では水素が発生する |
|--|--|--|--|

問11 網状脈の葉や発達した花弁を持つ、いくつかの被子植物を観察した。これらの植物の共通点として、めしべの根もとにある子房と、その中にある胚珠の受粉後の変化について説明したものと最も適切なものはどれか。
(2020年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|
| 1. 胚珠は種子になり、子房は果実になる。 | 2. 胚珠は果実になり、子房は種子になる。 | 3. 胚珠は胞子になり、子房は枯れてなくなる。 | 4. 胚珠は花粉になり、子房は胚になる。 |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|

問12 台風が熱帯の海上から日本付近へと北上するにつれて、次第に勢力が衰えていく主な理由として、海面の状態に着目した説明として最も適切なものはどれですか。
(2024年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 海面の水温が下がることで、海面からの水蒸気の供給が減少し、エネルギー源を失うため。 | 2. 海面の水温が下がることで、海上の空気が冷やされて密度が大きくなり、中心気圧が上昇するため。 | 3. 海面の水温が上がることで、海面付近の湿度が下がり、雲が発生しにくくなるため。 | 4. 海面の水温に関わらず、日本列島に接近することで陸地との摩擦が大きくなり、風が弱まることのみが原因であるため。 |
|--|--|---|---|

問13 ビーカーに入れた水溶液に2枚の金属板を浸し、それらを導線でプロペラ付きのモーターに接続する実験を行った。モーターが回転する組み合わせとして適切なものはどれか。
(2021年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1. うすい塩酸に、亜鉛板と銅板を浸す。 | 2. 砂糖水に、亜鉛板と銅板を浸す。 | 3. うすい塩酸に、銅板と銅板を浸す。 | 4. 蒸留水に、亜鉛板と亜鉛板を浸す。 |
|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 記録用紙上の黒点の直径を太陽の直径で割った比率に、実際の太陽の直径が地球の何倍かという数値を掛ける。	投影された像における黒点と太陽の大きさの比率は、実際の太陽系における黒点と太陽の直径の比率と等しくなる。したがって、まず「黒点の直径 ÷ 太陽の直径」によって太陽全体に対する黒点の割合を算出する。次に、その割合を実際の太陽のスケール（地球の109倍）に掛け合わせることで、地球の直径を基準とした黒点の大きさを導き出すことができる。
問2	答え 1 位置エネルギーであり、物体の質量と基準面からの高さの両方に比例する	高い位置にある物体が持つエネルギーは「位置エネルギー」と呼ばれます。このエネルギーの大きさは、物体の質量が大きくなるほど、また基準面からの高さが高くなるほど大きくなり、それぞれに比例する関係があります。
問3	答え 1 細胞分裂が始まる前に染色体が複製され、2倍の状態になってから均等に分配されるため	細胞分裂の準備段階において、あらかじめ染色体（DNA）の複製が行われる。これにより、分裂が始まったときにはすでに2倍の遺伝情報が用意されており、それが赤道面に並んだあとに各細胞へ均等に分かれることで、分裂後も染色体数が変化せずに保たれる仕組みとなっている。
問4	答え 1 0.5N	物体にはたらく浮力の大きさは、空気中での物体の重さと、水中に沈めたときのばねばかりの目盛りの差によって求められます。空気中での重さが1.4Nで、完全に水に沈んだときの目盛りの値が0.9Nであるため、その差である0.5Nが物体に上向きにはたらく浮力の大きさとなります。
問5	答え 1 南中高度	天体が真南に来ることを南中と呼び、その時の高度を南中高度といいます。観測地点における水平面（地平線）を基準として、太陽光がどの程度の角度で差し込んでいるかを表す指標となります。
問6	答え 2 磁界の向きはそのまま、電流の向きだけを逆にする	電流が受ける力の向きを逆にするには、「磁界の向き」または「電流の向き」のどちらか一方のみを逆にする必要があります。もし両方を同時に逆にしてしまうと、力の向きは一周して元と同じ向きに戻ってしまいます。また、電流の強さや磁界の強さを変えることは力の大きさに影響を与えますが、向きを反転させる理由にはなりません。
問7	答え 1 内壁の表面積を大きくすることで、養分を吸収する効率を高めるため	小腸の内壁にひだや柔毛が存在することで、単純な筒状の構造に比べて表面積が劇的に大きくなります。養分の吸収は小腸の壁を通じて行われるため、表面積が広がれば広いほど、効率よく養分を吸収できるという利点があります。
問8	答え 1 葉脈は平行脈であり、根はひげ根である	単子葉類は、子葉が1枚であることに加え、葉脈が平行に走る「平行脈」を持ち、根は太い中心がなく細い根が多数集まった「ひげ根」になるという共通した特徴を持っています。一方で、網目状の網目脈や、主根と側根の区別がある根のつくりは双子葉類の特徴です。
問9	答え 1 台車を離す位置をより高くし、コイルを通過する速さを速くする	斜面上の高い位置から台車を離すと、位置エネルギーがより多く運動エネルギーに変換されるため、水平面での磁石の速さが速くなります。磁石がコイルを通過する速さが速いほど、コイル内部を貫く磁界の変化が単位時間あたりに大きくなるため、発生する誘導電流も大きくなります。導線の太さや磁石の向きは、磁界の変化の速さには直接関係しません。
問10	答え 1 電子は導線を通して亜鉛板から銅板に向かって流れ、亜鉛板からは亜鉛イオンが水中に溶け出す	電池の仕組みにおいて、イオンになりやすい方の金属である亜鉛が電子を放出し、自身は亜鉛イオンとなって水溶液中に溶け出していきます。亜鉛板に残された電子は導線を伝わって、もう一方の電極である銅板へと移動します。この電子の連続的な流れによって、電子オルゴールが鳴り続けます。
問11	答え 1 胚珠は種子になり、子房は果実になる。	被子植物の花は受粉が行われると、子房と胚珠がそれぞれ成長を開始します。子房は成長して種子を包む果実となり、その内部にある胚珠は種子へと変化します。これにより、種子が保護されながら散布される仕組みとなっています。胞子や花粉はそれぞれ形成される場所や役割が異なるため、受粉後に子房内で変化してできるものではありません。
問12	答え 1 海面の水温が下がることで、海面からの水蒸気の供給が減少し、エネルギー源を失うため。	台風の主なエネルギー源は、海面から蒸発した水蒸気が上空で凝結して雲になるときに放出される熱です。台風が北上して海面の水温が低い海域に達すると、海面からの蒸発が抑えられ、水蒸気量の供給が減少します。その結果、台風を維持・発達させるためのエネルギーが不足し、勢力が弱まります。陸地との摩擦も減衰の要因の一つですが、海面水温の低下によるエネルギー供給の減少は広範囲の海上において決定的な要因となります。
問13	答え 1 うすい塩酸に、亜鉛板と銅板を浸す。	モーターを回転させるには化学電池を成立させる必要があります。砂糖水は非電解質であるため電流が流れず、また同じ種類の金属板（銅と銅、あるいは亜鉛と亜鉛）を用いた場合は電位差が生じないため、電流は流れません。電解質である塩酸と、異なる金属である亜鉛・銅の組み合わせのみが電池として機能します。