

- 問1 うすい硫酸を入れたピーカーに、亜鉛板と銅板を入れ、これらを導線でモーターにつないで化学電池を作りました。このとき、モーターが回っている最中の「電流の向き」と「各金属板の極性」の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2018年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 銅板がプラス極、亜鉛板がマイナス極となり、電流は銅板からモーターを経由して亜鉛板に向かって流れる。 | 2. 亜鉛板がプラス極、銅板がマイナス極となり、電流は亜鉛板からモーターを経由して銅板に向かって流れる。 | 3. 銅板がプラス極、亜鉛板がマイナス極となり、電流は亜鉛板からモーターを経由して銅板に向かって流れる。 | 4. 亜鉛板がプラス極、銅板がマイナス極となり、電流は銅板からモーターを経由して亜鉛板に向かって流れる。 |
|--|--|--|--|
- 問2 食物に含まれるデンプンは、唾液に含まれる消化酵素の働きによって別の物質へと分解されます。このとき、デンプンが分解されてできた物質として適切なものはどれですか。(2017年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|------|--------|------------|
| 1. アミノ酸 | 2. 糖 | 3. 脂肪酸 | 4. モノグリセリド |
|---------|------|--------|------------|
- 問3 唾液によるデンプンの変化を確認する実験において、ベネジクト液を使用する際の手順や注意点として適切な説明はどれですか。(2026年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. ベネジクト液を溶液に加えたあと、沸騰石を入れてから加熱し、色の変化を観察する。 | 2. ベネジクト液を溶液に滴下し、加熱せずに常温で放置して色の変化を観察する。 | 3. ベネジクト液はヨウ素液と混ぜて使用することで、糖とデンプンの両方を同時に確認する。 | 4. ベネジクト液を滴下したあと、試験管を氷水で冷やすことで色の変化を促進させる。 |
|--|---|--|---|
- 問4 透明な筒の両端にゴム膜を張り、これを水中に水平（横向きの状態）に保って沈めた。このときのゴム膜のようすについて正しく述べたものはどれか。(2026年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1. 左右のゴム膜は、同じ水深に位置しているため、どちらも同じだけ内側にへこむ。 | 2. 左右のゴム膜は、水圧が粗殺されるため、どちらも全くへこまない。 | 3. 筒の右側にあるゴム膜だけが、水の流れを受けて左側よりも大きくへこむ。 | 4. 左右のゴム膜は、筒の内部の空気の力によって、外側に向かって同じだけふくらむ。 |
|--|------------------------------------|---------------------------------------|---|
- 問5 直流モーターのモデルにおいて、回転軸のエナメルが絶縁体として働き、回路に電流が流れていない瞬間でもコイルが回転を止めずに回り続けられる理由となる物理現象を、次のうちから選びなさい。(2021年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-----------|---------|--------|
| 1. 慣性 | 2. 静電気の放電 | 3. 電磁誘導 | 4. 摩擦力 |
|-------|-----------|---------|--------|
- 問6 受精卵が成長して胚になる過程で行われる細胞分裂について、分裂前後の細胞の変化を説明したものとして適切なものはどれですか。(2023年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. 分裂後の各細胞に含まれる染色体の数は、分裂前の細胞と同じである | 2. 分裂後の各細胞に含まれる染色体の数は、分裂前の細胞の半分になる | 3. 分裂後の各細胞に含まれる染色体の数は、分裂前の細胞の2倍になる | 4. 分裂によって細胞の数は増えるが、核の中の染色体は消失する |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
- 問7 糸につるした小球を振らせる「振り子の運動」において、運動している小球の速さと向きの状態について正しく説明しているものを次の中から選びなさい。(2019年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1. 速さと運動の向きの両方が、常に変化し続けている。 | 2. 速さは一定であるが、運動の向きは常に変化し続けている。 | 3. 運動の向きは一定であるが、速さは常に変化し続けている。 | 4. 速さと運動の向きの両方とも、変化せずに一定である。 |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
- 問8 金星は公転に伴って地球との距離が大きく変化するため、天体望遠鏡で観察したとき、その形状（満ち欠け）と見かけの大きさが相関して変化します。金星が「小さく、丸に近い形」で見える場合と、「大きく、細い三日月のような形」で見える場合の変化の理由について、正しく述べたものはどれですか。(2016年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 地球から遠ざかるほど太陽の向こう側に位置するため満月に近くなり、地球に近づくほど逆光に近い位置関係になるため細く見える | 2. 金星が太陽に近づくほど太陽の熱で膨張して大きく見え、太陽から離れると収縮して小さく見える | 3. 金星は地球の周りを回っているため、地球から離れるときは満月、近づくときは新月の形に見える | 4. 金星の自転周期と公転周期の差によって、地球から見える太陽光の反射面積が周期的に増減する |
|--|---|---|--|
- 問9 質量が10gの小球Aと、質量が100gの小球Bを、全く同じ高さから同時に静かに落下させました。空気の抵抗が無視できるとき、落下の様子や着地直前の速さについて述べたものとして最も適切な説明を選びなさい。(2017年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. どの時刻においても、小球Aと小球Bは水平に並んだ状態で落下し、着地直前の速さは等しい。 | 2. 質量が大きい小球Bの方が重力の影響を強く受けるため、小球Aよりも常に低い位置を落下し、着地直前の速さも速い。 | 3. 小球Aの方が質量が小さく動きやすいため、小球Bよりも早く加速し、着地直前の速さも速い。 | 4. 落下を開始した直後は同じ位置に並んでいるが、時間が経過するにつれて質量の大きい小球Bの速さだけが急激に増加する。 |
|--|---|--|---|
- 問10 デンプン溶液に唾液を混ぜて約40℃でしばらく置いた後、ヨウ素液を加えても色の変化が見られませんでした。このとき、デンプンは唾液に含まれる消化酵素の働きによって何という物質に変化したと考えられますか。(2023年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|------|---------|--------|------------|
| 1. 糖 | 2. アミノ酸 | 3. 脂肪酸 | 4. モノグリセリド |
|------|---------|--------|------------|
- 問11 地球から観測される月の天球上の通り道が、特定の季節の太陽の通り道とほぼ重なって見えることがあります。このような現象が起こるための、月、地球、太陽の三者の位置関係に関する条件として正しいものを説明したものを選びなさい。(2014年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 月と地球の中心を結ぶ直線と、太陽と地球の中心を結ぶ直線が垂直になる位置関係にあるとき | 2. 月と地球の中心を結ぶ直線と、太陽と地球の中心を結ぶ直線が平行になる位置関係にあるとき | 3. 地球から見て太陽と月が全く同じ方向に見える新月のとき | 4. 地球の自転軸と、月と太陽を結ぶ直線が常に直交する位置関係にあるとき |
|---|---|-------------------------------|--------------------------------------|
- 問12 ばねにおもりを吊るしてその伸びを調べる実験を行う際、フックの法則を正しく適用するために算出する必要がある「ばねの伸び」の定義として適切なものはどれか。(2026年 東京公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---------------------------|---|--|
| 1. おもりを吊るしたときのばねの全長から、何も吊るしていないときのばねの長さを引いた値 | 2. おもりを吊るしたときのばね全体の長さそのもの | 3. 何も吊るしていないときのばねの長さにおもりを吊るしたときの長さを足した値 | 4. ばねを限界まで引き伸ばしたときの最大長とおもりを吊るしたときの長さの差 |
|--|---------------------------|---|--|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 銅板がプラス極、亜鉛板がマイナス極となり、電流は銅板からモーターを經由して亜鉛板に向かって流れる。	2種類の金属を電解質水溶液に入れた電池では、用いる金属の性質によってプラス極とマイナス極が決まります。亜鉛と銅の組み合わせでは、亜鉛が電子を放出してイオンになりやすいためマイナス極、銅がプラス極となります。電流の向きは回路においてプラス極からマイナス極へ流れると定義されているため、銅板からモーターを通過して亜鉛板へと向かうこととなります。
問2	答え 2 糖	唾液にはアミラーゼという消化酵素が含まれており、食物中のデンプンをより小さな分子である糖（麦芽糖など）に分解する働きがあります。アミノ酸はタンパク質が、脂肪酸やモノグリセリドは脂肪が分解されたときに生じる物質です。
問3	答え 1 ベネジクト液を溶液に加えたあと、沸騰石を入れてから加熱し、色の変化を観察する。	ベネジクト液は、糖と反応させるために「加熱」が必要であるという特徴があります。試験管で液体を加熱する際は、急激な沸騰（突沸）を防ぐために沸騰石を入れることが実験上の重要な注意点です。ヨウ素液は加熱の必要がなく、滴下するだけでデンプンと反応しますが、ベネジクト液は熱エネルギーを加えることで初めて糖との反応が進行します。
問4	答え 1 左右のゴム膜は、同じ水深に位置しているため、どちらも同じだけ内側へこむ。	水圧の大きさは水面からの深さ（水深）によって決まります。筒を水平に保って沈めた場合、左右の両端にあるゴム膜の中心は同じ水深に位置することになります。したがって、それぞれのゴム膜が受ける水圧の大きさは等しくなり、内側へのへこみ方も同じになります。
問5	答え 1 慣性	回転している物体には、そのまま回転し続けようとする性質である慣性が働いています。モーターの軸の一部に絶縁体（エナメル）があるため、特定の角度では電流が止まり、磁界から受ける力（電磁気力）はゼロになります。しかし、この慣性の働きによってコイルは止まらずに回り続け、再びエナメルが剥がれた部分が軸受けに接して通電することで、再び回転力を得ることができます。
問6	答え 1 分裂後の各細胞に含まれる染色体の数は、分裂前の細胞と同じである	受精卵から胚へと成長する際に行われる分裂は体細胞分裂です。体細胞分裂では、あらかじめ複製された染色体が、新しくできる2つの細胞に等しく分配されます。この仕組みにより、分裂後の細胞に含まれる染色体の数は元の細胞と変わらずに維持されます。
問7	答え 1 速さと運動の向きの両方が、常に変化し続けている。	振り子の運動では、小球は円弧を描いて動くため、運動の向きは接線方向に沿って常に変化します。また、最高点では一瞬静止し、最低点に向かって加速、再び反対側の最高点へ向かって減速するため、速さも常に変化しています。このように、速さの変化と運動の向きの変化の両方が同時に起こる運動です。
問8	答え 1 地球から遠ざかるほど太陽の向こう側に位置するため満月に近くなり、地球に近づくほど逆光に近い位置関係になるため細く見える	金星の見かけの大きさは地球との距離に反比例します。地球から見て金星が太陽の向こう側にあるときは、距離が遠いため小さく見えますが、太陽の光を正面から受けるため円形（満月状）に見えます。逆に、金星が地球に近づくときは、距離が近いので大きく見えますが、地球から見て太陽との角度が小さくなり、裏側（影の側）を多く見るようになるため、細い形になります。このように、公転による位置関係の変化が満ち欠けと大きさの変化を同時に引き起こします。
問9	答え 1 どの時刻においても、小球Aと小球Bは水平に並んだ状態で落下し、着地直前の速さは等しい。	空気の抵抗がない場合、物体が落下する速さの変化（加速度）は物体の質量に関係なく一定です。そのため、質量の異なる物体を同じ高さから同時に落下させると、0.1秒後や0.2秒後といった各時刻における落下距離はすべて一致し、地面に到達する直前の速さも同じになります。
問10	答え 1 0 糖	唾液に含まれる消化酵素（アミラーゼ）は、デンプンを分解して糖にする働きを持っています。ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色に変化する性質がありますが、唾液によってデンプンが別の物質である糖に変化したため、ヨウ素反応が起こらなくなります。
問1	答え 2 1 月と地球の中心を結ぶ直線と、太陽と地球の中心を結ぶ直線が平行になる位置関係にあるとき	月の通り道は、地球の公転面に対する月の公転軌道の傾きなどによって変化しますが、地球から見た月と太陽の方向が特定の幾何学的条件を満たすとき、月は太陽と同様の軌跡を描きます。月と地球の中心を結ぶ直線が、太陽と地球の中心を結ぶ直線と平行になる位置関係にあるとき、地球から見た月の赤緯（天球上の南北の位置）が、ある季節の太陽の赤緯と一致するため、その季節の太陽と同じ道筋を通るように観測されます。
問1	答え 1 2 おもりを吊るしたときのばねの全長から、何も吊るしていないときのばねの長さを引いた値	フックの法則において、加えた力の大きさに比例するのは「ばねの全長」ではなく、元の長さからどれだけ長くなったかを示す「ばねの伸び」である。したがって、おもりを吊るした状態の長さから、何も力を加えていない自然な状態の長さを差し引くことで正確なデータを算出する必要があります。