

- 問1 筋肉が骨に付着する仕組みと運動の原理について述べた次の文のうち、科学的に正しいものはどれか。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 筋肉が収縮すると、つながっている骨の間の関節が支点となって動く。
 2. 筋肉は一つの骨の端から端までついているため、筋肉が縮むとその骨自体が縮む。
 3. 筋肉のけんは伸縮性に富んでいるため、筋肉が縮まなくても関節を動かせる。
 4. 筋肉は骨を「押す」ことで関節を反対側に曲げる役割を持っている。
- 問2 2つの磁石の同じ極を向き合わせることで、一方の磁石がもう一方の磁石の上で空中に浮いて静止している。このとき、上に浮いている磁石にはたらく「重力」とつり合っている力はどのような力か。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 下の磁石から受ける、上向きの磁力
 2. 磁石を支えている空気からはたらく、上向きの垂直抗力
 3. 磁石が変形することによって生じる、上向きの弾性力
 4. 磁石が落下しようとする速度を打ち消す、上向きの摩擦力
- 問3 3.0Vの電圧を加えたとき、豆電球には400mA、発光ダイオード(LED)には20mAの電流が流れました。この2つの器具を同じ時間だけ点灯させたとき、消費電力量の関係について述べたものとして正しいものはどれですか。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 豆電球の消費電力量は、発光ダイオードの20倍である
 2. 発光ダイオードの消費電力量は、豆電球の20倍である
 3. 豆電球の消費電力量は、発光ダイオードの400倍である
 4. 加えた電圧が同じであるため、消費電力量はどちらも同じである
- 問4 脂肪の分子のつくりと、それが消化される様子を説明したものとして、適切なものはどれか。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. 1つの基盤のような構造に3つの突起が結合したような形状をしており、分解されると1つのモノグリセリドと3つの脂肪酸に分かれる。
 2. 多数のブドウ糖が鎖のように長く結合した形状をしており、分解されるとすべてバラバラのブドウ糖に分かれる。
 3. 数種類のアミノ酸が複雑に結合した形状をしており、分解されると数種類のアミノ酸に分かれる。
 4. 1つの大きな基盤からなる形状をしており、消化液が加わるとグリコーゲンという別の物質に変化する。
- 問5 地表から順に泥岩、凝灰岩、泥岩、砂岩という層が重なっている露頭において、すべての地層を貫くように断層(地層のずれ)が見られる場合、この場所で起こった地質学的な出来事の順序として、科学的に正しい推論はどれか。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. まず砂岩の層が堆積し、次に泥岩、凝灰岩、泥岩の順で地層が重なった後、地殻変動によって断層ができた。
 2. まず一番上の泥岩の層が堆積し、順に下の層へ向かって堆積が進んだ後、地殻変動によって断層ができた。
 3. 砂岩が堆積した直後に断層ができ、その上に泥岩や凝灰岩が順番に降り積もって現在の形になった。
 4. 泥岩、凝灰岩、泥岩、砂岩が同時に堆積し、それと同時に火山活動の影響で地層が上下にずれた。
- 問6 うすい硫酸を入れたピーカーに2種類の金属板を浸し、導線でつないで電流を取り出す装置(電池)を考えます。このとき、電流を継続して取り出すために必要な条件として、最も適切な説明はどれですか。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. 2種類の金属板にイオン化傾向の差がある金属を使い、溶液に電解質溶液を用いる。
 2. 2種類の金属板に同じ種類の金属を使い、溶液に電解質溶液を用いる。
 3. 2種類の金属板にイオン化傾向の差がある金属を使い、溶液に精製水などの非電解質を用いる。
 4. 2種類の金属板の大きさを極端に変え、溶液に非電解質を用いる。
- 問7 ソラマメの根の細胞の核に含まれる染色体の数が12本であるとき、受精によって種子(新しい個体)ができる過程について考えます。このとき、受精前の「卵細胞に含まれる染色体の数」と、受精によってできた「受精卵に含まれる染色体の数」の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 卵細胞：6本、受精卵：12本
 2. 卵細胞：12本、受精卵：12本
 3. 卵細胞：12本、受精卵：24本
 4. 卵細胞：6本、受精卵：6本
- 問8 寒冷前線が通過する際に、積乱雲が発生して激しい雨が降る理由を説明したものとして、最も適切なものはどれか。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 暖気が寒気の上を穏やかに這い上がり、広い範囲にわたって厚い雲が作られるため
 2. 寒気が暖気を上から抑え込み、空気の密度が高まって雲が発生するため
 3. 寒気が暖気の下にもぐり込み、暖気を急激に押し上げることで上昇気流が生じるため
 4. 暖気と寒気の勢力が等しいために空気が混ざり合い、雲が長時間停滞するため
- 問9 細胞分裂の様子を顕微鏡で観察したところ、複製された染色体が細胞の中央に並んでいる様子が見られました。この直後に観察される染色体の動きとして、正しいものを次のうちから選びなさい。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 中央に並んだ染色体がそれぞれ離れ、細胞の反対側に向かって分かれて移動する
 2. 並んだ染色体の間に細胞板が作られ、染色体がその中に取り込まれる
 3. すべての染色体が中央で一箇所に固まり、一つの核に戻る
 4. 染色体が中央でさらに複製を繰り返し、その数が4倍に増加する
- 問10 透明な容器の中に寒天の層を作り、その寒天の層を横から水平に押し縮めるような力を加える実験を行いました。このとき、寒天に生じる断層の様子として最も適切なものを選びなさい。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. 地層の一部が、斜め上にのし上がるように変形する
 2. 地層の一部が、斜め下に滑り落ちるように変形する
 3. 地層が切れずに、波打つように曲がってつながる
 4. 地層が左右に水平にずれ違い、垂直方向の変化は見られない
- 問11 質量1.2kg(重さ12N)の物体を、1つの動滑車を用いて2mの高さまでゆっくりと引き上げました。動滑車自体の重さや摩擦は無視できるものとしたとき、このときひもを引く力がした仕事の大きさは何J(ジュール)になりますか。計算して求めなさい。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. 6J
 2. 12J
 3. 24J
 4. 48J
- 問12 酸化銅と炭素の粉末の混合物を試験管に入れて加熱すると、二酸化炭素が発生し、試験管内には銅が残ります。このように、酸化銅が酸素を失って銅に変化するような、酸化物から酸素を取り去る化学変化を何といいますか。(2023年 熊本公立入試 類似)
1. 還元
 2. 酸化
 3. 分解
 4. 蒸留
- 問13 腕の筋肉が収縮して肘の関節を曲げるとき、筋肉のつき方はどのようにになっている必要があるか、正しい説明を選びなさい。(2024年 熊本公立入試 類似)
1. 筋肉の両端が、どちらも上腕(肩から肘まで)の同じ骨についている。
 2. 筋肉の一端が上腕の骨に、もう一端が肘の関節を越えて前腕(肘から手首まで)の骨についている。
 3. 筋肉は骨にはついておらず、肘の関節の皮膚を直接引っ張っている。
 4. 筋肉の両端が肘の関節の内部にある軟骨に直接つながっている。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 筋肉が収縮すると、つながっている骨の間の関節が支点となって動く。	筋肉は自ら縮む（収縮する）ことはできるが、自ら伸びて骨を「押す」ことはできない。筋肉が収縮して「筋肉のけん」が関節の先にある骨を引くとき、関節が支点として機能することでスムーズな運動が可能になる。もし筋肉が同じ骨の両端についていれば、関節をまたがないため、いくら筋肉が縮んでも体を動かすことはできない。
問2	答え 1 下の磁石から受ける、上向きの磁力	物体が空中で静止しているとき、その物体にはたらく下向きの重力と、それと同じ大きさで反対向き（上向き）の力がつり合っています。このケースでは、磁石同士が反発する磁力が重力を打ち消す向きにはたらくしているため、磁石は空中に留まることができます。磁力は重力と同様に、離れた物体同士でもはたらく力です。
問3	答え 1 豆電球の消費電力量は、発光ダイオードの20倍である	消費電力量は電圧、電流、時間のすべてに比例します。今回の条件では電圧と時間が共通であるため、消費電力量の差は電流値の差にそのまま現れます。豆電球の400mAは発光ダイオードの20mAに対して20倍の大きさであるため、消費されるエネルギー（消費電力量）も豆電球の方が20倍大きくなります。
問4	答え 1 1つの基盤のような構造に3つの突起が結合したような形状をしており、分解されると1つのモノグリセリドと3つの脂肪酸に分かれる。	脂肪の分子構造は、1つのモノグリセリドに相当する骨格部分に、3つの脂肪酸が結合した形として捉えることができる。消化酵素によってこれらの結合が切断されることで、1つのモノグリセリドと3つの脂肪酸へと分解される仕組みになっている。
問5	答え 1 まず砂岩の層が堆積し、次に泥岩、凝灰岩、泥岩の順で地層が重なった後、地殻変動によって断層ができた。	地層累重の法則により、地層は通常、下の層から上の層へと順番に堆積していきます。この露頭では一番下にある砂岩が最も古く、一番上の泥岩が最も新しい地層です。また、断層がすべての層を貫いてざらしていることから、断層はこれらすべての層が堆積し終わった後に、大きな力が加わる地殻変動が起きたことで形成されたと判断できます。
問6	答え 1 2種類の金属板にイオン化傾向の差がある金属を使い、溶液に電解質溶液を用いる。	化学電池が成立するためには、2種類の金属の間にイオン化傾向の差があること、および、内部でイオンが移動できるように電解質溶液を用いることが不可欠です。イオン化傾向の大きい方の金属が電子を放出してイオンとなり、その電子が導線を通して正極へ移動することで電流が発生します。
問7	答え 1 卵細胞：6本、受精卵：12本	生殖細胞である卵細胞は、減数分裂によって染色体数が体細胞（12本）の半分である6本になります。精子（精細胞）も同様に6本となるため、これらが受精して合体すると、受精卵の染色体数は $6 + 6 = 12$ 本となり、親の体細胞と同じ数に戻ります。
問8	答え 3 寒気が暖気の下にもぐり込み、暖気を急激に押し上げることで上昇気流が生じるため	寒気は暖気よりも密度が大きく重いので、暖気の下に潜り込むように進みます。このとき、もともとその場所にいた暖気が急激に上空へと押し上げられて強い上昇気流が発生し、垂直に発達する積乱雲が形成されるため、狭い範囲に激しい雨を降らせます。
問9	答え 1 中央に並んだ染色体がそれぞれ離れ、細胞の反対側に向かって分かれて移動する	細胞分裂の過程では、染色体が細胞の中央に並ぶ段階（中期）の次に、それぞれの染色体が上下（または左右）の両端へと引き寄せられるように移動する段階（後期）が訪れます。このとき、複製されていた染色体が対になって分かれるため、細胞の両端には同じ内容の染色体が集まることとなります。
問10	答え 1 地層の一部が、斜め上へのし上がるように変形する	寒天を用いた実験において、横から押し合う力（圧縮力）を加えると、寒天の層は耐えきれなくなって斜めに割れ、一方がもう一方の上に乗っかるような動きを見せます。これは逆断層の形成プロセスを再現しています。
問11	答え 3 24J	動滑車を1つ使用する場合、ひもを引く力は物体の重さの半分である6Nで済むが、物体を2m上昇させるためにはその2倍にあたる4mの距離を引く必要がある。仕事の大きさは「力の大きさ(N) × 力の向きに動かした距離(m)」で計算されるため、 $6\text{N} \times 4\text{m} = 24\text{J}$ となる。これは道具を使わずに直接2m引き上げた場合の仕事（ $12\text{N} \times 2\text{m} = 24\text{J}$ ）と等しくなり、仕事の原理が成立している。
問12	答え 1 還元	物質が酸素を失う化学変化を還元といいます。この実験では、炭素が酸化銅から酸素を奪うことで、酸化銅は還元されて銅になり、酸素と結びついた炭素は酸化されて二酸化炭素になります。
問13	答え 2 筋肉の一端が上腕の骨に、もう一端が肘の関節を越えて前腕（肘から手首まで）の骨についている。	筋肉が縮むことで骨格を動かすためには、筋肉が「関節」をまたいで異なる2つの骨に結びついている必要がある。肘を曲げる場合、上腕の骨と前腕の骨を筋肉がまたいでつないでいるため、筋肉が短くなる力が前腕の骨を動かす力として伝わる。