

- 問1 自然界の土を入れた袋と、土を十分に加熱してから冷ましたものを入れた袋を用意し、それぞれにデンプン溶液を加えて数日間放置しました。その後、それぞれの袋の中身にヨウ素液を滴下したときの反応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. 自然界の土を入れた袋は青紫色に変化し、加熱した土を入れた袋は変化しない
 2. 自然界の土を入れた袋は変化せず、加熱した土を入れた袋は青紫色に変化する
 3. どちらの袋もデンプンが残っているため、両方とも青紫色に変化する
 4. どちらの袋もデンプンが分解されるため、両方とも変化しない
- 問2 磁界の中に置かれた導線に電流を流すと、導線には力が発生します。このとき、電流の向き、磁界の向き、力の向きの3つの方向の関係を左手の指を使って示した法則を何とといいますか。(2018年 埼玉公立入試 類似)
1. フレミングの左手の法則
 2. 右ねじの法則
 3. オームの法則
 4. レンツの法則
- 問3 火力発電所では石油などの燃料を燃焼させて電気を得ていますが、この石油がもともと持っている、化学変化によって熱や光として取り出すことのできるエネルギーを何とといいますか。(2024年 埼玉公立入試 類似)
1. 化学エネルギー
 2. 運動エネルギー
 3. 電気エネルギー
 4. 核エネルギー
- 問4 雑木林で観察されたトカゲ、カエル、バッタ、マイマイの4種類の動物のうち、バッタを他の3種類の動物と区別し、節足動物として正しく分類するための根拠はどれですか。(2016年 埼玉公立入試 類似)
1. 背骨を持たず、体が外骨格に覆われており、あしに節があること。
 2. 背骨を持ち、一生を陸上で生活するために肺で呼吸すること。
 3. 背骨を持たず、体が外套膜に包まれ、筋肉のあしで移動すること。
 4. 背骨を持ち、湿った皮膚で呼吸を行い、水辺で生活すること。
- 問5 植物の細胞と動物の細胞を顕微鏡で観察した際、どちらの細胞にも共通して存在し、通常は1つの細胞に1個含まれている球体状のつくりを何とよいか、名称を答えなさい。(2023年 埼玉公立入試 類似)
1. 核
 2. 葉緑体
 3. 細胞壁
 4. 液胞
- 問6 じん臓でつくられた尿が、体外へ排出されるまでの通り道とその仕組みについて述べたものとして、最も適切なものはどれか。(2016年 埼玉公立入試 類似)
1. じん臓でつくられた尿は、輸尿管を通してぼうこうに送られ、一時的にたくわえられる。
 2. じん臓でつくられた尿は、直接ぼうこうから肝臓へ送られ、毒素を中和してから排出される。
 3. じん臓でつくられた尿は、静脈を通して心臓へ戻り、肺から気体として排出される。
 4. じん臓でつくられた尿は、輸尿管を通して直接体外へ排出される。
- 問7 斜面を下り終えた台車が、水平な床の上を等速直線運動している様子を観察しました。このとき、台車に働く「重力」と「垂直抗力」の関係について述べたものとして、最も適切なものを選びなさい。(2014年 埼玉公立入試 類似)
1. 重力と垂直抗力は、大きさが等しく向きが反対で、つり合いの関係にある
 2. 台車が運動しているため、重力よりも垂直抗力の方が大きくなっている
 3. 重力と垂直抗力はどちらも下向きに働いており、合成された力が床を押し返している
 4. 重力と垂直抗力は、作用・反作用の関係にあるため、つり合っているとは言えない
- 問8 火山の形や噴火のようすを決定づける要因について、マグマの粘りけが「強い」場合に見られる特徴を説明したものとして、最も適切なものを選びなさい。(2019年 埼玉公立入試 類似)
1. 溶岩が冷えて固まった岩石の色は白っぽく、火山の形は盛り上がった形になる。
 2. 溶岩が冷えて固まった岩石の色は黒っぽく、火山の形は傾斜のゆるやかな形になる。
 3. 溶岩が冷えて固まった岩石の色は黒っぽく、火山の形は盛り上がった形になる。
 4. 溶岩が冷えて固まった岩石の色は白っぽく、火山の形は傾斜のゆるやかな形になる。
- 問9 摩擦のない2つのコースを用いて、同じ高さから小球を静かに転がす実験を行う。コース1はゴール地点まで一定の傾斜が続く直線的な斜面である。コース2は、途中で一度急激に低くくぼみがあり、その後再び元の傾斜と同じ高さまで戻ってからゴールに到達する形状である。スタート地点とゴール地点の高さが2つのコースでそれぞれ全く同じであるとき、ゴール地点を通過する瞬間の小球の速さについて、正しい説明はどれか。(2024年 埼玉公立入試 類似)
1. どちらのコースも高さの条件が同じであれば、ゴール地点での速さは等しくなる
 2. コース2は途中のくぼみで大きく加速するため、ゴール地点での速さはコース2の方が速くなる
 3. コース2は道のりが長くなり移動に時間がかかるため、ゴール地点での速さはコース2の方が遅くなる
 4. コース1の方が最短距離を移動するため、エネルギーの損失が少なくゴール地点での速さは速くなる
- 問10 水平な場所に、下側にN極、上側にS極がくるように磁石を設置し、磁界が鉛直上向きに生じている空間を作ります。この磁石の間に導線を通し、電流を手前から奥に向かって流したとき、導線が磁界から受ける力の向きはどちらになりますか。(2022年 埼玉公立入試 類似)
1. 上向き
 2. 下向き
 3. 右向き
 4. 左向き
- 問11 肘を支点、筋肉の附着部を力点、重さ2kgの買い物かごを持つ手を作用点とした腕のモデルにおいて、筋肉が買い物かごを支えるために必要な力を計算します。支点から力点までの距離を3cm、支点から作用点までの距離を30cmとしたとき、力点ではたらく筋肉の力は何N(ニュートン)になりますか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、腕自体の重さは考慮しないものとします。(2021年 埼玉公立入試 類似)
1. 2N
 2. 20N
 3. 200N
 4. 300N
- 問12 日本付近の天気は、高気圧や低気圧が交互に通過することによって周期的に変化します。日本の上空に吹いており、これらの気圧配置を西から東へと移動させる原因となっている一年中一定の方向に吹く強い風の名称を答えなさい。(2015年 埼玉公立入試 類似)
1. 季節風
 2. 偏西風
 3. 貿易風
 4. 海陸風
- 問13 ヒトの体において、筋肉が骨に附着して体を動かす仕組みについて述べたものとして、最も適切なものはどれか。(2021年 埼玉公立入試 類似)
1. 筋肉は関節をまたいで異なる骨に附着しており、筋肉が収縮することで骨を引き寄せます。
 2. 筋肉は同じ一つの骨の両端に附着しており、筋肉が収縮することで骨を押し出します。
 3. 筋肉は関節の内部にある軟骨に附着しており、筋肉が膨らむことで関節を押し広げます。
 4. 筋肉はすべての骨を包み込むように附着しており、全身の筋肉が同時に収縮することで骨が動く。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 自然界の土を入れた袋は変化せず、加熱した土を入れた袋は青紫色に変化する	土の中には菌類や細菌類などの微生物が生息しており、デンプンを分解するはたらきを持っています。自然界の土を入れた袋では、微生物によってデンプンが分解されるため、ヨウ素液を加えても青紫色には変化しません。一方、土を十分に加熱すると微生物が死滅し、デンプンを分解する能力が失われるため、デンプンがそのまま残り、ヨウ素液に反応して青紫色に変化します。
問2	答え 1 フレミングの左手の法則	磁界、電流、力の3つの方向が互いに垂直であることを示したこの法則は、中指を電流の向き、人差し指を磁界の向きに合わせたとき、親指の向きが力の向きを表すと定義されています。モーターの回転原理を理解する上で非常に重要な基礎知識です。
問3	答え 1 化学エネルギー	物質がその内部に蓄えているエネルギーで、燃焼などの化学変化を伴って外部に放出されるものを化学エネルギーと呼びます。石油や石炭などの燃料は、このエネルギーを豊富に蓄えているため、エネルギー源として広く利用されています。
問4	答え 1 背骨を持たず、体が外骨格に覆われており、あしに節があること。	動物を分類する際、背骨の有無は重要な基準となります。トカゲやカエルは背骨を持つ脊椎動物ですが、バッタやマイマイは背骨を持たない無脊椎動物です。さらに無脊椎動物の中で、バッタは「外骨格」と「あしの節」を持つため節足動物に分類されます。マイマイはそれらを持たないため、軟体動物として区別されます。
問5	答え 1 核	核は植物と動物のどちらの細胞にも共通して存在する最も主要な構造の一つです。遺伝情報を保持しており、細胞の活動を制御する重要な役割を担っています。選択肢にある葉緑体や細胞壁は植物細胞に特有の構造であり、動物細胞には見られません。
問6	答え 1 じん臓でつくられた尿は、輸尿管を通過してぼうこうに送られ、一時的にたくわえられる。	じん臓によって血液中から取り除かれた尿素などの不要な物質は、水とともに尿となります。この尿は輸尿管（尿管）と呼ばれる管を通過してぼうこうへと運ばれます。ぼうこうは尿を一時的にためておくための袋状の器官であり、一定量たまると体外へ排出されます。
問7	答え 1 重力と垂直抗力は、大きさが等しく向きが反対で、つり合いの関係にある	台車は水平方向に移動しており、上下（鉛直）方向には動いていません。これは、台車に働く下向きの重力と、床から受ける上向きの垂直抗力の大きさが等しく、互いに打ち消し合っていることを示しています。このように、1つの物体に働く複数の力が打ち消し合って合力が0になる状態を「力のつり合い」と呼びます。
問8	答え 1 溶岩が冷えて固まった岩石の色は白っぽく、火山の形は盛り上がった形になる。	マグマの粘りけが強いと、火山ガスが抜けにくいいため爆発的な噴火が起こりやすくなります。また、粘りけが強いため溶岩は高く盛り上がった地形（溶岩ドームなど）を作り、成分の違いから火山灰や岩石の色は白っぽくなります。反対に、粘りけが弱いと溶岩は薄く広く広がり、色は黒っぽくなります。
問9	答え 1 どちらのコースも高さの条件が同じであれば、ゴール地点での速さは等しくなる	力学的エネルギーの保存の法則により、摩擦が無視できる状況では、途中のコース形状に関わらず、スタート地点とゴール地点の高さの差（減少した位置エネルギーの量）だけで、ゴール地点で得られる運動エネルギーが決まります。今回のケースでは、どちらのコースもスタートとゴールの高さが等しいため、減少した位置エネルギーは同じであり、変換される運動エネルギーも等しくなります。したがって、ゴール地点での速さは両方のコースで等しくなります。
問10	答え 4 0 左向き	フレミングの左手の法則を適用して考えます。人差し指を磁界の向きである「上」に向け、中指を電流の向きである「奥」に向けると、親指は「左」を指します。このことから、導線には左向きの力がはたらくことが導き出されます。
問11	答え 3 1 200N	てこの原理に基づき、「支点から力点までの距離 × 力点にはたらく力 = 支点から作用点までの距離 × 作用点にはたらく力」という関係式が成り立ちます。作用点には買物かごの重さ2kg（20N）がかかっており、距離は30cmです。力点の距離は3cmであるため、筋肉の力をXとすると「3(cm) × X(N) = 30(cm) × 20(N)」となり、Xを求めると200Nとなります。支点から近い位置に力点があるため、動かす距離は小さくて済みますが、大きな力が必要になるという特徴があります。
問12	答え 2 偏西風	日本が位置する中緯度帯の上空には、一年を通じて西から東へと吹く偏西風という強い風が存在します。この風の流れに乗って、高気圧や低気圧が運ばれるため、日本付近の天気図に現れる気象現象は一般に西から東へと移り変わる性質を持ちます。
問13	答え 1 3 筋肉は関節をまたいで異なる骨に附着しており、筋肉が収縮することで骨を引き寄せます。	筋肉は、関節をはさんでつながっている別々の骨に附着しています。筋肉が縮む（収縮する）と、その筋肉がついている先の骨が引っ張られ、関節を支点として体が動く仕組みになっています。筋肉は自ら縮んで骨を引くことはできませんが、自ら伸びて骨を押すことはできないため、このような構造が必要となります。