

問1 底面積が120平方センチメートルの板を水平なはかりの上に置いたところ、はかりの示す値が660gであった。このとき、板の底面がはかりの面に及ぼしている圧力の大きさは何パスカルか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1ニュートンとする。 (2024年 熊本公立入試 類似)

1. 550パスカル 2. 5.5パスカル 3. 66,000パスカル 4. 5,500パスカル

問2 植物の根や茎が伸びて成長していくとき、細胞にはどのような変化が起きているか。その仕組みとして正しい説明を選択してください。 (2024年 熊本公立入試 類似)

1. 細胞分裂によって細胞の数が増え、その後、増えた細胞一つひとつが大きく成長する。 2. 細胞分裂によって細胞の数が増えるだけで、細胞一つひとつの大きさは変化しない。 3. 細胞分裂は行われず、もともとあった細胞が引き伸ばされるようにして大きくなる。 4. 先端にある細胞だけが分裂を繰り返し、後ろにある古い細胞は押しつぶされて消滅する。

問3 理科における「仕事」の定義に基づいたとき、物体に対しておこなった仕事が0J(ゼロ)となる状況として正しいものはどれですか。 (2023年 熊本公立入試 類似)

1. 20Nの力を加えて、壁を力いっぱい押し続けたが、壁は動かなかった。 2. 10Nの力を加えて、床にある物体を力の向きに2m動かした。 3. 斜面に沿って物体を引き上げ、もとの位置より1m高い場所まで運んだ。 4. 5Nの力を加え続けて、物体をゆっくりと30cm持ち上げた。

問4 植物の細胞内に見られる緑色の小さな粒で、光合成が行われる場所を何といいますか。また、そこで作られた物質が蓄えられた際に、ヨウ素液を滴下すると何色に変化しますか。その組み合わせとして適切なものを選びなさい。 (2023年 熊本公立入試 類似)

1. 葉緑体、青紫色 2. 核、青紫色 3. 葉緑体、赤褐色 4. ミトコンドリア、無色

問5 垂直に立てられた細い支柱に、中央に穴のあいた2つのドーナツ型の磁石を通したところ、上の磁石が下の磁石に触れることなく、数センチメートル浮いた状態で静止した。このとき、上の磁石が静止してい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. 下の磁石から受ける上向きの磁力と、上の磁石にはたらく下向きの重力が釣り合っているため 2. 磁石のまわりの空間に磁力線が発生し、それがバネのような役割をして重力を遮断したため 3. 2つの磁石の間で電磁誘導が起こり、常に物体を浮かせようとする電流が流れているため 4. 磁界の空間には重力がはたらかないという性質があり、磁力の影響のみが残ったため

問6 透明半球などの天球モデルを用いて、日本における太陽の1日の動きを観察しました。冬至の日の太陽の動きの特徴として、正しい説明はどれですか。 (2023年 熊本公立入試 類似)

1. 日の出と日の入りの位置はどちらも真東・真西より南側にあり、昼の長さが1年で最も短い。 2. 日の出と日の入りの位置はどちらも真東・真西より北側にあり、昼の長さが1年で最も長い。 3. 太陽は真東からのぼり真西に沈み、昼と夜の長さがほぼ等しい。 4. 日の出は真東より北側だが、日の入りは真西より南側になり、南中高度が非常に高い。

問7 数人が手をつないで輪になり、右隣の人に手を握られたら、すぐに自分の左手で左隣の人の手を握るという実験を行いました。この実験で、刺激を受けてから反応するまでの過程について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2024年 熊本公立入試 類似)

1. 皮膚で受けた刺激が感覚神経を通じて脳に伝わり、脳が「手を握る」と判断して命令を出している。 2. 刺激が脳に伝わる前に脊髄から命令が出されるため、非常に速い速度で反応が伝わる。 3. 刺激が運動神経を通じて脳に伝わり、感覚神経を通じて筋肉に命令が伝わっている。 4. この反応は意識とは無関係に起こる「反射」であり、脳は信号の伝達に関与していない。

問8 電源装置、スイッチ、発光ダイオードを直列につないだ回路において、発光ダイオードの短い方の足を電源の正極側に、長い方の足を電源の負極側に接続した。このときスイッチを入れると、回路の様子や発光ダイオードの状態はどうなるか。 (2024年 熊本公立入試 類似)

1. 回路に電流が流れず、発光ダイオードは点灯しない 2. 回路には電流が流れるが、発光ダイオードは点灯しない 3. 回路に電流が流れ、発光ダイオードが点灯する 4. 逆向きに電流が流れるため、発光ダイオードが点滅を繰り返す

問9 金属が水溶液中で電子を放出して陽イオンになろうとする性質の強さを何といいますか。 (2023年 熊本公立入試 類似)

1. イオン化傾向 2. 電気伝導性 3. 還元性 4. 比熱

問10 かつては海岸付近で波に削られて平らになった地形が、地殻変動を繰り返し受けることで海面より高い位置へと移動し、階段状の地形(海岸段丘)が形成されることがある。このように大地が持ち上がる現象を何というか。 (2023年 熊本公立入試 類似)

1. 隆起 2. 沈降 3. 褶曲 4. 断層

問11 物質が水に溶けて透明な水溶液になったとき、溶液中の溶質の粒子の様子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. 溶質の粒子は非常に小さくなり、液全体に均一に広がって、時間が経っても沈殿しない。 2. 溶質の粒子は目に見える大きさのまま液中に分散しており、時間が経つと重力で底に沈む。 3. 溶質の粒子は水溶液の上部に集まる性質があるため、上の方ほど濃度が高くなる。 4. 溶質の粒子は液の中央付近に集まり、容器の壁面付近には存在しなくなる。

問12 二つの物体の間で力がはたらくとき、一方が受ける力ともう一方が受ける力は、常に同じ大きさで、向きが反対になるという法則を何というか。名称を答えなさい。 (2024年 熊本公立入試 類似)

1. 作用反作用の法則 2. 慣性の法則 3. 質量保存の法則 4. フックの法則

問13 重さのある動滑車を使用して物体を引き上げる際、ひもを引く力が「(物体の重さ + 動滑車の重さ) ÷ 2」という式で表される理由として、最も適切な説明はどれか。 (2023年 熊本公立入試 類似)

1. 動滑車とおもりを合わせた全体の重さを、動滑車にかかっている2本のひもで等分して支えているため 2. 動滑車を使うとひもを引く距離が2倍になるため、仕事の原理によって必要な力が2倍になるため 3. 動滑車の回転によって生じる摩擦力が、おもりの重さを打ち消す方向に働くため 4. 定滑車と異なり、動滑車は重力の向きと反対方向に運動を補助する性質を持っているため

答え合わせ・解説

問1	答え 1 550パスカル	圧力 (Pa) は「面を垂直に押す力 (N) 」を「力がはたらく面積 (m ²) 」で割ることで算出されます。まず、はかりが示す660gを力の大きさに換算すると6.6Nとなります。次に、面積120平方センチメートルを平方メートルに換算すると、1平方メートルは10,000平方センチメートルであるため、0.012平方メートルとなります。これらを公式に当てはめると、 $6.6 \div 0.012 = 550$ となるため、圧力は550パスカルです。
問2	答え 1 細胞分裂によって細胞の数が増え、その後、増えた細胞一つひとつが大きく成長する。	植物の成長は、大きく分けて2つの段階を経て行われます。まず、根や茎の先端付近にある成長点で細胞分裂が盛んに行われ、細胞の数が増えます。次に、その増えた新しい細胞がそれぞれ養分や水分を取り込んで大きく肥大することで、根や茎全体が伸長します。この「数が増えること」と「一つひとつが大きくなること」の両方が合わさることで植物は成長します。
問3	答え 1 20Nの力を加えて、壁を力いっぱい押し続けたが、壁は動かなかった。	仕事の大きさは「力の大きさ × 力の向きに動いた距離」で決まります。どれほど大きな力を加えても、物体がその向きに全く動かなかった場合、移動距離が0mとなるため、計算上の仕事は0Jとなります。他の選択肢では、いずれも力の向きに物体が移動しているため、仕事が発生しています。
問4	答え 1 葉緑体、青紫色	植物の細胞内にある葉緑体は、光のエネルギーを利用して光合成を行う場所です。光合成によって作られた物質はデンプンとして葉緑体の中に蓄えられ、ヨウ素液を滴下すると青紫色に変化する性質を持っています。
問5	答え 1 下の磁石から受ける上向きの磁力と、上の磁石にはたらく下向きの重力が釣り合っているため	物体が静止しているとき、その物体にはたらく複数の力は「釣り合い」の状態にある。このケースでは、上の磁石には地球から引かれる下向きの「重力」が常にはたらいっている。一方で、2つの磁石の向かい合う面が同じ極 (N極同士、またはS極同士) である場合、磁石のまわりの空間 (磁界) を通じて互いにしりぞけ合う「磁力」が生じる。この上向きの磁力と下向きの重力の大きさが等しくなった位置で、磁石は空中に浮いたまま静止する。
問6	答え 1 日の出と日の入りの位置はどちらも真東・真西より南側にあり、昼の長さが1年で最も短い。	冬至の日は太陽が天球上の最も南寄りのルートを通るため、日の出・日の入りの位置が真東・真西から大きく南へずれます。この結果、太陽が地平線に出ている時間 (軌道の長さ) が1年で最も短くなり、昼の時間が最小となります。これに対し、夏至は北寄りのルートを通るため昼が長く、春分・秋分は真東から真西へ移動します。
問7	答え 1 皮膚で受けた刺激が感覚神経を通過して脳に伝わり、脳が「手を握る」と判断して命令を出している。	この実験は「意識を伴う反応」を測定するものです。右手の皮膚が受けた刺激は感覚神経・脊髄を通過して脳に届き、そこで「左手で隣の人の手を握る」という判断が行われます。その後、脳からの命令が脊髄・運動神経を通過して左手の筋肉に伝わります。脳を通過して判断が行われるため、熱いものに触れたときに思わず手を引くような「反射」とは区別されます。
問8	答え 1 回路に電流が流れず、発光ダイオードは点灯しない	発光ダイオードは、特定の向きにしか電流を流さない性質を持っている。長い足を正極、短い足を負極につなぐのが正しい向きであり、この向きが逆になると、発光ダイオードが抵抗のような役割を果たして電流そのものを遮断してしまう。そのため、電流は流れず、点灯も確認できない。
問9	答え 1 イオン化傾向	金属にはそれぞれ陽イオンへのなりやすさに固有の順序があり、これをイオン化傾向と呼びます。この傾向が強い金属ほど、水溶液中で電子を放出して陽イオンになりやすい性質を持ちます。
問10	答え 1 隆起	海岸段丘は、平坦な海底や海岸線が地殻変動による上昇 (隆起) によって陸地となり、それが繰り返されることで階段状になります。この現象は大地の継続的な上昇を示す重要な証拠となります。
問11	答え 1 溶質の粒子は非常に小さくなり、液全体に均一に広がって、時間が経っても沈殿しない。	物質が水に溶けると、溶質の粒子は非常に小さくなり、水分子の間に入り込みます。これらの粒子は重力の影響をほとんど受けないほど小さいため、液全体に均一に分散し、放置しても底に沈殿することはありません。このため、水溶液はどの部分をとっても濃度が同じになります。
問12	答え 1 作用反作用の法則	二物体が互いに力を及ぼし合うとき、それらの力は常に大きさが等しく、逆向きで、同一直線上にあるという性質があります。これを作用反作用の法則と呼び、力の大きさが一方だけ大きくなったり小さくなったりすることはありません。
問13	答え 1 動滑車とおもりを合わせた全体の重さを、動滑車にかかっている2本のひもで等分して支えているため	動滑車を用いた装置では、物体だけでなく動滑車そのものにも重力がはたらいっている。この「物体 + 動滑車」の合計の重さを、動滑車を吊り下げている2本のひもがそれぞれ均等に支える仕組みになっている。そのため、1本のひもを直接引き上げる手に加わる力は、全体の重さの半分で済むことになる。