

- 問1 2つの定滑車と、棒でつなげられた2つの動滑車を組み合わせ、物体を吊り下げて持ち上げる装置を考えます。この装置を用いて、質量が400gの物体を床から10cmの高さまでゆっくりと引き上げるとき、ひもを引く力の大きさと、ひもを引く距離の組み合わせとして適切なものを次の中から選びなさい。ただし、100gの物体にはたらく重さを1Nとし、ひもや滑車、棒の重さや摩擦は無視できるものとします。 (2023年 秋田県公立入試 類似)
1. 4Nの力で、ひもを10cm引く 2. 2Nの力で、ひもを20cm引く 3. 1Nの力で、ひもを20cm引く 4. 1Nの力で、ひもを40cm引く
- 問2 一般に、物質が液体から固体に状態変化しても、その物質を構成する粒子の数自体は変わらないため、物質全体の重さは変化しません。水が氷に変化するときの質量と体積の変化について、正しい組み合わせを選びなさい。 (2026年 秋田県公立入試 類似)
1. 質量は変化せず、体積が減少する 2. 質量は変化せず、体積が増加する 3. 質量が減少し、体積が増加する 4. 質量が増加し、体積は変化しない
- 問3 水槽の底に置かれた集気びんにゴム管を差し込み、発生した気体を水上置換法で集める実験において、気体が集まっていくときの様子について正しく述べているものはどれですか。 (2018年 秋田県公立入試 類似)
1. 発生した気体がびんの底に沈み、上部にある水を押し上げていく。 2. 発生した気体が水と反応して熱を出し、びんの中の温度が急激に上がる。 3. 発生した気体が水にすべて溶け込み、びんの中の水の量が増える。 4. 発生した気体が泡となって水の中を上昇し、びんの上部に溜まっている。
- 問4 摩擦や空気抵抗が無視できるとき、物体がもつ「位置エネルギー」と「運動エネルギー」の和は、物体の運動の状態にかかわらず常に一定に保たれます。この合計の名称として正しいものはどれですか。 (2017年 秋田県公立入試 類似)
1. 熱エネルギー 2. 弾性エネルギー 3. 力学的エネルギー 4. 化学エネルギー
- 問5 動滑車を使用しておもりを10cm持ち上げるために、糸を20cm引いたところ、2.7Nの力が必要でした。この作業を完了するのに3秒かかったとき、このときの仕事率は何Wになりますか。 (2023年 秋田県公立入試 類似)
1. 1.62W 2. 0.18W 3. 0.09W 4. 0.54W
- 問6 太陽から地球までの距離を1億5000万km、光の速さを秒速30万kmとしたとき、太陽から出た光が地球に到達するまでにかかる時間として適切なものはどれですか。 (2025年 秋田県公立入試 類似)
1. 1時間 2. 8分20秒 3. 9分15秒 4. 7分00秒
- 問7 内陸の地下深くない場所を震源として発生する「内陸型地震」の発生メカニズムを説明したものとして、最も適切なものはどれかを選びなさい。 (2019年 秋田県公立入試 類似)
1. 海側のプレートが陸側のプレートの下に沈み込むとき、陸側のプレートの先端が引きずり込まれて跳ね上がることで発生する。 2. 地下の岩盤が大きな力によって波を打つように曲げられる「褶曲」が発生し、その振動が地表に伝わることで発生する。 3. プレートの動きによって大地に力が加わり、地下の岩盤にひずみがたまって断層がずれることで発生する。 4. 震源域にある岩石が地熱によって急激に膨張し、岩盤を押し広げる際の圧力によって発生する。
- 問8 ビーカーに入った水の中に四角い氷の塊を入れたところ、氷の一部が水面から上に突き出した状態で静止して浮かびました。この観察結果から判断できる、水と氷の「密度」の関係として正しい説明を選びなさい。 (2026年 秋田県公立入試 類似)
1. 密度に関わらず、固体の塊は液体に必ず浮かぶ 2. 氷と水の密度は全く同じである 3. 氷の密度は水の密度よりも大きい 4. 氷の密度は水の密度よりも小さい
- 問9 海水面に流氷が浮かんでおり、その一部が海水の中に沈んでいる状態を想定する。このとき、沈んでいる部分が周囲の海水から受ける力の説明として最も適切なものはどれか。 (2016年 秋田県公立入試 類似)
1. 流氷と海水の接触面において、動きを妨げようとする「摩擦力」がはたらいている。 2. 流氷が海水によって変形し、元に戻ろうとする「弾性力」がはたらいている。 3. 地球が流氷を垂直下向きに引こうとする「重力」のみがはたらいている。 4. 海水が流氷を上向きに押し上げようとする「浮力」がはたらいている。
- 問10 月が太陽の前を横切り、太陽が隠される「日食」という現象があります。このとき隠される側の太陽は、自ら光や熱を放出する天体ですが、このような天体の特徴を説明したものとして最も適切なものはどれですか。 (2025年 秋田県公立入試 類似)
1. 惑星の周囲を公転し、その反射光で輝く天体である 2. 自ら光や熱を放出して輝く天体である 3. 数千億個の恒星や星間ガスが集まった巨大な集団である 4. 恒星の周囲を公転し、その反射光で輝く天体である
- 問11 体細胞分裂において、分裂後の新しい細胞に含まれる染色体の数が、分裂前の細胞と同じに保たれる理由として正しいものはどれですか。 (2022年 秋田県公立入試 類似)
1. 分裂の直前に染色体が半分に分解され、分裂後に再び結合して元の数に戻るため 2. 分裂の瞬間に染色体が縦に割れて、そのそれぞれが成長して元の大きさに戻るため 3. 分裂の過程で細胞の外側から必要な数の染色体が取り込まれるため 4. 分裂が始まる前に染色体が複製され、2倍に増えてから2つの細胞に分配されるため
- 問12 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱したところ、試験管の内側に液体がつき、気体が発生しました。この実験の結果とその確認方法について述べたもののうち、正しいものはどれですか。 (2022年 秋田県公立入試 類似)
1. 発生した液体に赤色のリトマス紙をつけると青色に変わり、気体を通すと石灰水が白く濁る。 2. 発生した液体に青色の塩化コバルト紙をつけると赤色（桃色）に変わり、気体に火のついた線香を近づけると線香が激しく燃える。 3. 発生した液体に青色の塩化コバルト紙をつけると赤色（桃色）に変わり、気体を通すと石灰水が白く濁る。 4. 発生した液体に青色のリトマス紙をつけると赤色に変わり、気体に火のついたマッチを近づけると「ボン」と音がして燃える。
- 問13 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていった際、溶液の性質が酸性から中性を経てアルカリ性に変化しました。溶液がアルカリ性を示しているとき、イオンモデルの観点から説明されるビーカー内の状態として最も適切なものはどれか。 (2017年 秋田県公立入試 類似)
1. 溶液中に水素イオンと水酸化物イオンが、ちょうど同じ数だけ存在している状態。 2. 溶液中に水素イオンが全く存在せず、反応に使われなかった余分な水酸化物イオンが存在している状態。 3. ナトリウムイオンと塩化物イオンがすべて反応して結晶となり、溶液中にイオンが一つも存在しない状態。 4. 溶液中の水素イオンがすべて塩化物イオンと結びつき、塩酸に戻っている状態。

答え合わせ・解説

問1	答え 4 1Nの力で、ひもを40cm引く	2つの動滑車を組み合わせたこの装置では、合計4本のひもの筋で物体とはたらく重さを支える構造になります。そのため、1本のひもを引くのに必要な力は物体の重さの4分の1で済みますが、物体を一定の高さまで上げるために必要なひもを引く距離は、持ち上げる高さの4倍になります。質量400gの物体にはたらく重さは4Nなので、引く力は4分の1の1N、引く距離は10cmの4倍の40cmとなります。
問2	答え 2 質量は変化せず、体積が増加する	物質が状態変化する際、粒子の集まり方が変わるだけで粒子の数や種類は変わらないため、質量は常に一定に保たれます。多くの物質は液体から固体になると体積が減少しますが、水の場合は例外的に、粒子が規則正しく並ぶ際に隙間ができるため、氷になると体積が増加するという特徴があります。
問3	答え 4 発生した気体が泡となって水の中を上昇し、びんの上に溜まっていく。	ゴム管から出た気体は、液体である水よりも密度が小さいため、泡となって水の中を上昇します。そのまま逆さまにしたびんの上に溜まっていき、その体積分だけびんの中の水を押し出していくことで、気体が捕集されます。
問4	答え 3 力学的エネルギー	物体がもつ位置エネルギーと運動エネルギーの合計は「力学的エネルギー」と呼ばれます。摩擦や空気抵抗がない理想的な条件下では、一方が減少するともう一方が同量だけ増加するため、その総和は常に一定となります。これを力学的エネルギーの保存の法則といいます。
問5	答え 2 0.18W	仕事率は「仕事（J）÷ 時間（s）」で求められます。まず、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）」で計算するため、 $2.7\text{N} \times 0.2\text{m} = 0.54\text{J}$ となります。次に、この仕事を3秒で行っているため、 $0.54\text{J} \div 3\text{s} = 0.18\text{W}$ と算出されます。距離の単位をセンチメートル（cm）からメートル（m）に直して計算することがポイントです。
問6	答え 2 8分20秒	時間は「距離 ÷ 速さ」の式で求めることができます。太陽から地球までの距離である150,000,000kmを、光の速さである秒速300,000kmで割ると、500秒という時間が算出されます。1分は60秒であるため、500秒を分単位に換算（ $500 \div 60$ ）すると、8分と余り20秒、すなわち8分20秒となります。
問7	答え 3 プレートの動きによって大地に力が加わり、地下の岩盤にひずみがたまって断層がずれることで発生する。	内陸型地震は、プレートの沈み込みなどの影響で内陸のプレート内部に力が加わり、岩盤にひずみが蓄積されることで起こります。このひずみが限界に達して岩盤が割れ、断層がずれる瞬間に地震波が発生して周囲に揺れを伝えます。
問8	答え 4 氷の密度は水の密度よりも小さい	物体が液体に浮かぶのは、その物体の密度が液体の密度よりも小さい場合です。氷が水に浮かんでいるという事実は、単位体積あたりの質量（密度）を比較したときに、氷の方が水よりも小さい値であることを示しています。
問9	答え 4 海水が流氷を上向きに押し上げようとする「浮力」がはたらいている。	流体中にある物体は、周囲の流体から上向きの力を受けます。流氷の場合、海水に浸かっている部分が周囲の海水から押し上げられる力を受けることで、海面に浮くことができます。この力は「重力」とは逆の向きにはたらく「浮力」という力です。
問10	答え 2 自ら光や熱を放出して輝く天体である	太陽は恒星に分類される天体であり、内部でエネルギーを作り出し、自ら光や熱を放出して輝いています。これに対し、恒星の周りを回る地球などは「惑星」、惑星の周りを回る月などは「衛星」と呼ばれ、これらは自ら光を放たず恒星の光を反射しているに過ぎません。選択肢にある巨大な集団は「銀河」を指します。
問11	答え 4 分裂が始まる前に染色体が複製され、2倍に増えてから2つの細胞に分配されるため	細胞分裂が始まる前の「間期」と呼ばれる時期に、核の中にあるDNA（染色体の主成分）が複製され、染色体の数が実質的に2倍の状態になります。その後の分裂行程で、これらの染色体が2つの新しい細胞へ正確に等分されるため、分裂の前後で染色体数が変わらないという結果が得られます。
問12	答え 3 発生した液体に青色の塩化コバルト紙をつけると赤色（桃色）に変わり、気体を通すと石灰水が白く濁る。	炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる液体は「水」であり、水は青色の塩化コバルト紙を赤色（桃色）に変える性質を持ちます。また、同時に発生する気体は「二酸化炭素」であり、石灰水を白く濁らせる性質を持ちます。緑香が激しく燃えるのは酸素、マッチで音がして燃えるのは水素の性質です。
問13	答え 2 溶液中に水素イオンが全く存在せず、反応に使われなかった余分な水酸化物イオンが存在している状態。	中和の過程において、酸由来の水素イオンがすべて水酸化物イオンと反応して水になると「中性」になります。さらにアルカリ（水酸化ナトリウム水溶液）を加え続けると、反応する相手（水素イオン）がいらないため、水酸化物イオンがそのまま溶液中に残ります。この「水酸化物イオンが溶液中に存在している」状態が、アルカリ性を示す原因となります。