

問1	動滑車を使用して物体を引き上げる装置において、手が糸を引き上げる力が1N、糸を引き上げる速さが毎秒5cm（0.05m/s）で一定であったとする。このときの手の仕事率として正しい数値を選びなさい。（2020年 高知県公立入試 類似）			
	1. 20W	2. 1.0W	3. 0.05W	4. 0.1W
問2	凸レンズを用いた実験において、光源から凸レンズまでの距離を30cmに設定したところ、凸レンズからスクリーンまでの距離が30cmのときに、スクリーン上に光源と同じ大きさのはっきりとした像が映った。この凸レンズの焦点距離は何cmか。（2025年 高知県公立入試 類似）			
	1. 60cm	2. 15cm	3. 45cm	4. 30cm
問3	特定の星が南中する時刻は、毎日約4分ずつ早くなっていく。この現象が起こる直接的な原因について述べた次の文の空欄に当てはまる言葉として、正しいものはどれか。「地球が（ ）しているため、同じ時刻に見える星の方向が毎日少しずつ西へずれていくからである。」（2018年 高知県公立入試 類似）			
	1. 地軸を傾けて公転	2. 太陽の周りを公転	3. 西から東へ自転	4. 東から西へ自転
問4	タマネギの根の成長点付近を顕微鏡で観察する際、無色透明で見えにくい「核」や「染色体」を赤紫色に染めて観察しやすくするために用いられる薬品の名称を答えなさい。（2019年 高知県公立入試 類似）			
	1. ヨウ素液	2. B T B 溶液	3. ペネジクト液	4. 酢酸オルセイン液
問5	目や耳などの感覚器で受け取った刺激は、電気信号に変換されて脳や脊髄へ伝えられます。このとき、刺激による信号を中枢神経に伝える役割を担う神経の名称を答えなさい。（2020年 高知県公立入試 類似）			
	1. 運動神経	2. 中枢神経	3. 感覚神経	4. 末梢神経
問6	カエルの子体の呼吸に関する説明として、適切なものを選びなさい。（2021年 高知県公立入試 類似）			
	1. 一生を通じてエラだけで呼吸している	2. 肺と湿った皮膚の両方を使って呼吸している	3. 肺のみを使って呼吸し、皮膚では呼吸しない	4. 成体になってもエラと肺を同時に使い続けている
問7	植物の葉を用いた実験において、葉の一部をアルミニウムはくで覆うという操作を行う目的と、そこから導き出される結論について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。（2018年 高知県公立入試 類似）			
	1. 葉の温度が上昇しすぎるのを防ぎ、高温が光合成に与える影響を排除して二酸化炭素の必要性を確かめるため。	2. 同じ葉の中で光が当たる部分と当たらない部分を作り、光合成に光が必要であることを確かめるため。	3. アルミニウムはくの部分だけデンプンが分解されるのを待ち、光合成に肥料分が必要であることを確かめるため。	4. 葉の一部から二酸化炭素が吸収されるのを防ぎ、光合成に二酸化炭素が必要であることを確かめるため。
問8	物体にひもをつけ、一定の速さで真上に引き上げ続けているとき、その物体が持つエネルギーの変化について述べたものとして正しいものはどれですか。（2020年 高知県公立入試 類似）			
	1. 上昇するにつれて運動エネルギーが位置エネルギーに移り変わるため、その和である力学的エネルギーは常に一定に保たれる	2. 速さが一定なので運動エネルギーは変化せず、高さが増すため位置エネルギーが増加し、その和である力学的エネルギーは増加する	3. 引き上げる力が加わっているため運動エネルギーが増加し、位置エネルギーも増加するため、力学的エネルギーは増加する	4. 速さが一定なので運動エネルギーは変化せず、高さが増すため位置エネルギーが増加するが、力学的エネルギーは一定に保たれる
問9	ある抵抗器に加わる電圧と流れる電流の関係を調べたところ、電圧が2.0Vのときには100mA、4.0Vのときには200mAの電流が流れました。オームの法則を用いてこの抵抗器の抵抗値を算出すると、何Ωになりますか。（2017年 高知県公立入試 類似）			
	1. 0.02Ω	2. 50Ω	3. 20Ω	4. 5Ω
問10	不透明なカップの底にコインを置き、斜めから見たところ、コインはカップの縁に隠れて見えませんでした。しかし、目を動かさずにカップの中に水を注いでいくと、コインが見えるようになりました。この現象が起こる理由として正しい説明はどれですか。（2021年 高知県公立入試 類似）			
	1. 水を入れたことでコインが浮力によって物理的に浮き上がり、実際に位置が上がったため。	2. コインで反射した光が水面で屈折し、入射角よりも屈折角が小さくなるように折れ曲がって目に届くため。	3. 水面が鏡のような役割を果たし、コインの像をカップの縁よりも高い位置に反射させたため。	4. コインで反射した光が水面で屈折し、入射角よりも屈折角が大きくなるように折れ曲がって目に届くため。
問11	ある地域の地質調査において、東側にある地点A（標高80m）では地表から10mの深さに凝灰岩の層があり、西側にある地点C（標高60m）では地表から5mの深さに同じ凝灰岩の層が見つかりました。この地域の地層が一定の方向に傾斜しており、断層や曲がりがないものとするとき、地層はどの方向に向かって低くなっていると考えられますか。（2024年 高知県公立入試 類似）			
	1. 東に向かって低くなっている	2. 北に向かって低くなっている	3. 西に向かって低くなっている	4. 南に向かって低くなっている
問12	生物の形質を決定する、対になった対立遺伝子の組み合わせを遺伝子型といいます。代々同じ形質が現れる「純系」のエンドウにおいて、丸い種子の遺伝子をA、しわのある種子の遺伝子をaと定義した場合、純系の丸い個体と純系のしわのある個体の遺伝子型の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2018年 高知県公立入試 類似）			
	1. 純系の丸：Aa、純系のしわ：aa	2. 純系の丸：AA、純系のしわ：aa	3. 純系の丸：Aa、純系のしわ：Aa	4. 純系の丸：AA、純系のしわ：Aa
問13	摩擦や滑車の重さが無視できる状況において、定滑車を用いて質量1.5kgの物体をゆっくりと30cm持ち上げました。このとき、糸を引く力の大きさと、糸を引いた距離の組み合わせとして正しいものはどれですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。（2020年 高知県公立入試 類似）			
	1. 力の大きさ：7.5N、糸を引いた距離：30cm	2. 力の大きさ：15N、糸を引いた距離：60cm	3. 力の大きさ：7.5N、糸を引いた距離：60cm	4. 力の大きさ：15N、糸を引いた距離：30cm

答え合わせ・解説

問1	答え 3 0.05W	仕事率は「1秒間あたりに行う仕事（J）」で求められる。この実験では、1秒間に手が引く距離が0.05mであるため、1秒間に行う仕事は「1N × 0.05m = 0.05J」となる。仕事率は1秒あたりの仕事量であるため、そのまま0.05Wとなる。また、仕事率は「力 × 速さ」という式でも算出が可能である。
問2	答え 2 15cm	物体と同じ大きさの実像がスクリーンにできるとき、物体から凸レンズまでの距離と、凸レンズからスクリーンまでの距離は等しくなる。このとき、それぞれの距離は焦点距離の二倍となることが知られている。本実験では、凸レンズから物体までの距離が30cmのときに同じ大きさの像ができているため、30を2で割った15cmがこの凸レンズの焦点距離となる。
問3	答え 2 太陽の周りを公転	星の南中時刻が毎日約4分ずつ早くなるのは、地球が1年かけて太陽の周りを公転しているからである。地球は約365日で360度公転するため、1日に約1度ずつ位置を変える。この1度分のずれが、時間に換算すると約4分（24時間×60分÷360度）に相当し、星が毎日少しずつ早く南の空を通過する原因となっている。
問4	答え 4 酢酸オルセイン液	生物の細胞内にある核や、細胞分裂の際に見られるひも状の染色体は、本来は無色透明に近く、そのままでは観察が困難である。酢酸オルセイン液（または酢酸カーミン液）は、これらの構造を特異的に赤紫色に染める性質を持っているため、顕微鏡で観察する際のコントラストを高める目的で使用される。
問5	答え 3 感覚神経	感覚器（目、耳、鼻、舌、皮膚など）で受け取った外部からの刺激を、電気信号として脳や脊髄などの中枢神経へと伝える神経は感覚神経と呼ばれます。これに対し、中枢神経からの命令を筋肉などの反応する器官へ伝えるのは運動神経です。
問6	答え 2 肺と湿った皮膚の両方を使って呼吸している	両生類の成体は、肺がそれほど発達していないため、肺呼吸だけでは十分な酸素を取り込むことができません。そのため、常に湿り気のある皮膚を通して酸素を取り入れる皮膚呼吸を並行して行っています。
問7	答え 2 同じ葉の中で光が当たる部分と当たらない部分を作り、光合成に光が必要であることを確かめるため。	科学実験における「対照実験」の考え方に基づいています。光以外の条件（二酸化炭素や温度など）を同じに保ちながら、光が「当たる」か「当たらない」という条件だけを変えることで、観察された結果（デンプンの有無）が光によるものであると特定できます。アルミニウムはくは光を完全に遮断する道具として使われており、この実験の結果から、植物がデンプンを作る光合成には光エネルギーが不可欠であることが証明されます。
問8	答え 2 速さが一定なので運動エネルギーは変化せず、高さが増すため位置エネルギーが増加し、その和である力学的エネルギーは増加する	物体が一定の速さで動いているとき、速さに依存する運動エネルギーは変化しません。しかし、物体が高い位置へ移動することで位置エネルギーは増加します。力学的エネルギーは運動エネルギーと位置エネルギーの和であるため、運動エネルギーが一定で位置エネルギーが増加する場合、その合計値である力学的エネルギーも増加することになります。この場合、外部から引き上げる力が物体に対して仕事をしているため、力学的エネルギーは保存されません。
問9	答え 3 20Ω	オームの法則では、抵抗（Ω）＝電圧（V）÷電流（A）という関係が成り立ちます。計算の際、電流の単位をミリアンペア（mA）からアンペア（A）に換算する必要があるため、100mAは0.1A、200mAは0.2Aとして扱います。電圧が2.0Vで電流が0.1Aであることから、2.0 ÷ 0.1 = 20となり、抵抗値は20Ωとなります。同様に、電圧4.0Vを電流0.2Aで割っても20Ωという一定の結果が得られます。
問10	答え 4 コインで反射した光が水面で屈折し、入射角よりも屈折角が大きくなるように折れ曲がって目に届くため。	水中から空気中へ光が進む際、光は水面で屈折します。このとき、水中にある入射角よりも、空気中の屈折角の方が大きくなるという性質があります。この屈折によって、本来は直進すると縁に遮られて届かなかった光が、水面で折れ曲がって目に届くようになります。人間の目は「届いた光が直進してきた」と判断するため、コインが実際よりも浅い（高い）位置にあるように認識され、見えるようになります。
問11	答え 3 西に向かって低くなっている	各地点における凝灰岩の層の「海拔（標高）」を計算して比較することで、傾斜の方向を特定できます。地点Aでは標高80mから10m掘り進んだ場所にあるため、凝灰岩の標高は70mです。一方、地点Cでは標高60mから5m掘り進んだ場所にあるため、凝灰岩の標高は55mとなります。東にある地点A（70m）よりも西にある地点C（55m）の方が、目印となる層が低い位置にあることから、地層は西に向かって低くなっていると判断できます。
問12	答え 2 純系の丸：AA、純系のしわ：aa	純系とは、自家受粉を繰り返したときに、親、子、孫と代々すべて同じ形質が現れる系統のことです。遺伝学的には、対立遺伝子が同じ種類で組み合わさっている状態を指します。そのため、丸の遺伝子をA、しわの遺伝子をaとした場合、純系の丸い個体はAA、純系のしわのある個体はaaという遺伝子型を持ちます。
問13	答え 4 力の大きさ：15N、糸を引いた距離：30cm	定滑車を使用する場合、力の大きさを変えることはできないため、1.5kgの物体にはたらく重力と同じ15Nの力で引く必要があります。また、引く距離も物体が上昇する距離と同じになるため、30cm引くことになります。道具を使っても使わなくても仕事の大きさが変わらない「仕事の原理」が成立している状態です。