

答え合わせ・解説 No.4

問1	答え 2 0.08倍	加速度は速度の時間変化率であり、速度と時間のグラフにおける直線の傾きとして定義される。本問では、速度の変化量15 m/sを時間20秒で割ることで加速度が求められ、その値は0.75 m/s ² となる。これを重力加速度9.8 m/s ² で除すと、約0.0765倍となる。したがって、選択肢の中で最も近い値は0.08倍である。
問2	答え 2 XOR回路 (排他的論理和)	2進数の加算における下位の桁 (和) は、入力Aと入力Bが異なる場合に1を出力し、同じ場合に0を出力する排他的論理和 (XOR) の演算結果と一致します。これは単一の論理ゲートとしてXOR回路で表現されます。AND回路やOR回路を単独で用いてもこの演算は実現できず、複数のゲートを適切に組み合わせる必要があります。
問3	答え 3 25 Hz	振動数は単位時間あたりの振動回数であり、周期の逆数として求められる。0.10秒間に2.5回振動していることから、1回あたりの周期は0.10秒を2.5で割った0.04秒となる。振動数は周期の逆数であるため、1を0.04で割ると25となり、この波の振動数は25 Hzである。
問4	答え 1 入力信号を反転させて出力する	NOT回路は、入力された信号が1であれば0を、0であれば1を出力する反転素子である。AND回路は論理積 (すべての入力が1のときのみ1)、OR回路は論理和 (少なくとも一つの入力が1であれば1) を出力する回路であり、これらを組み合わせることで複雑な信号処理が可能となる。
問5	答え 1 熱の仕事当量とは、1カロリーの熱量をジュール単位の仕事に換算した値である。	熱の仕事当量は、熱というエネルギーの形態と、力学的な仕事というエネルギーの形態を変換する際の換算係数である。1カロリーの熱量は、約4.2ジュールの仕事に相当する。選択肢2は比熱、選択肢4は熱効率の定義に関連する記述である。
問6	答え 1 ハードディスクは、処理された情報を一時的に表示する出力装置である。	ハードディスクはデータを長期間保存するための記憶装置であり、情報を表示する出力装置ではありません。情報を表示する役割はディスプレイが担います。マウスは入力、ディスプレイは出力、ハードディスクは記憶という各装置の役割を正しく理解することが、コンピュータの基本構造を把握する上で重要です。
問7	答え 1 0.1倍	電力Pは電圧Vと電流Iの積 ($P=VI$) で表される。消費電力Pが一定であるとき、電圧Vを10倍にすると、電流Iは1/10倍 (0.1倍) になる。これにより、送電線での電力損失 ($P=I^2R$) を大幅に低減できるため、長距離送電では変圧器を用いて高電圧化が行われる。
問8	答え 1 3行目のパリティと4列目のパリティの両方で不一致が検出され、エラー箇所が特定される。	水平垂直パリティチェックでは、特定のビットが反転すると、そのビットが属する行のパリティと列のパリティの両方が変化します。そのため、行と列のパリティチェックをそれぞれ行うと、エラーが発生した行番号と列番号が特定されます。本問のように3行目4列目でエラーが起きた場合、3行目のチェックと4列目のチェックの両方で不一致が検出され、交差する位置が誤りであると特定されます。
問9	答え 1 共鳴	共鳴 (共振) は、物体が本来持っている固有の振動数と、外部から与えられる振動の周波数が一致したときに、エネルギーが効率よく伝わり振幅が大きくなる現象です。楽器の胴の振動や、つり橋が風によって大きく揺れる現象などがこの例として挙げられます。一方、回折や干渉、屈折は波の性質を示す現象ですが、固有振動数との一致を条件とするものではありません。
問10	答え 2 復号に用いる鍵が異なると、計算結果として得られる二進数の並びが本来のものと変わるため	暗号化と復号は、鍵コードをパラメータとして用いる数学的な演算である。復号のアルゴリズムにおいて、正しい鍵コードが入力されない場合、演算結果である二進数のビット列が正しいものとは異なる値になる。このビット列の差異が、最終的な文字出力において誤変換として現れる。これは通信路のノイズとは異なり、鍵の不一致という論理的な手順の誤りによって生じる現象である。