

問1 静止している観測者に向かって音源が近づくと、観測される音の高さが高くなる理由として最も適当なものはどれか。（2004

年 全国公立入試 類似）

1. 音源の移動によって、観測者に届く音波の波長が短くなるため。
2. 音源の移動によって、空気中を伝わる音波の速さが速くなるため。
3. 音源の移動によって、音源自体が発する音の振動数が大きくなるため。
4. 音源の移動によって、音波の振幅が大きくなり、エネルギーが増加するため。

問2 光の回折現象が日常生活のスケールで観察されにくい理由として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 光の波長が極めて短いため、障害物の背後に回り込みにくいから
2. 光は直進する性質のみを持ち、波としての性質をほとんど持たないから
3. 光の速度が音速に比べて非常に速く、回折が起こる前に通過してしまうから
4. 光は電磁波であり、障害物によって吸収されてしまうため回折が起こらないから

問3 地球と火星における物体の重量の変化に関する説明として、物理学的に最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。（2005年 全国

公立入試 類似）

1. 物体の重量は、その場所の重力加速度の大きさに比例するため、重力加速度が地球の約0.38倍である火星では、重量も約0.38倍になる。
2. 物体の重量は、その場所の重力加速度の大きさに反比例するため、重力加速度が地球より小さい火星では、重量は地球より大きくなる。
3. 物体の重量は、その場所の重力加速度の2乗に比例するため、重力加速度が地球より小さい火星では、重量は極めて小さくなる。
4. 物体の重量は、その場所の重力加速度の平方根に比例するため、重力加速度が地球より小さい火星では、重量の減少割合は緩やかになる。

問4 振動数が440 Hzの音叉と、振動数が444 Hzの音叉を同時に鳴らしたとき、1秒間に生じるうなりの回数はいくらか。（2006年 全

国公立入試 類似）

1. 2回
2. 4回
3. 8回
4. 442回

問5 リモコンから発せられた赤外線がプリズムに入射する状況において、赤外線の挙動を説明する記述として正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 赤外線は波長が長いので、赤色光と比較してプリズム内での屈折が小さくなる。
2. 赤外線は波長が短いので、赤色光と比較してプリズム内での屈折が大きくなる。
3. 赤外線は電磁波の一種であるが、可視光とは異なりプリズムによって屈折することはない。
4. 赤外線は波長が赤色光と等しいので、プリズムを通しても赤色光と同じ位置に到達する。

問6 コンピュータの動作原理に関する記述として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. コンピュータは記述された命令の手順に従って逐次処理を行うことで目的の計算を実現する。
2. コンピュータはハードウェアそのものが自律的に判断して複雑なデータ処理を行う。
3. シミュレーションはコンピュータが命令なしで自発的に計算を行う手法である。
4. ナビゲーション機能はコンピュータの物理的な回路構成のみによって完全に決定される。

問7 コンピュータの構成要素における機能の分類について、誤っている記述はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

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。
2. マウスは、ユーザーの指示をコンピュータに伝える入力装置である。
3. ディスプレイは、処理結果を視覚的に提示する出力装置である。
4. ハードディスクは、大量のデータを永続的に保持する記憶装置である。

問8 ドルトンの原子説に基づいた物質の構成に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 化学反応において、原子は別の種類の原子に変化することはない。
2. 原子はさらに陽子や中性子といったより小さな粒子に分割できる。
3. 同一元素の原子であっても、質量が異なるものが存在する。
4. 物質は連続的な広がりを持つものであり、粒子状ではない。

問9 白熱電球の実用化が社会にもたらした影響として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 電気エネルギーの大規模な応用と配電網の整備が加速した
2. 電磁波の存在が初めて実験的に証明された
3. 原子核の構造が解明され、原子力発電の基礎が確立された
4. 半導体を用いたトランジスタの発明により電子機器が小型化した

答え合わせ・解説 No.3

問1	答え 1 音源の移動によって、観測者に届く音波の波長が短くなるため。	音源が観測者に近づきながら音を出すと、音源が前に進みながら次の波を送り出すため、前方にある音波の波長が短くなる。音速は空気の状態が決まり一定であるため、波長が短くなることで、観測者が1秒間に受け取る波の数（振動数）が増加し、音が高く聞こえる。音源自体の振動数や音速、振幅が変化するわけではない。
問2	答え 1 光の波長が極めて短いため、障害物の背後に回り込みにくいから	回折現象は波長が長いほど顕著に現れる。音波は波長が長いので障害物を回り込みやすいが、光は波長が極めて短いため、日常生活で目にする程度の大きさの障害物に対しては直進性が強く、回折による回り込みを観測することは困難である。
問3	答え 1 物体の重量は、その場所の重力加速度の大きさに比例するため、重力加速度が地球の約0.38倍である火星では、重量も約0.38倍になる。	物体の重量 W は、物体の質量 m とその場所の重力加速度 g の積 ($W = mg$) で表される。質量 m は場所によらず一定であるため、重量 W は重力加速度 g に比例する。火星の重力加速度 (3.7 m/s^2) は地球 (9.8 m/s^2) の約0.38倍であるため、火星での重量も地球での重量の約0.38倍となる。
問4	答え 2 4回	うなりの回数は、重なり合う2つの音の振動数の差の絶対値に等しい。本問では $ 444 \text{ Hz} - 440 \text{ Hz} = 4 \text{ Hz}$ となるため、1秒間に4回のうなりが観測される。合成波の振幅は、この差の周期で増減を繰り返す。
問5	答え 1 赤外線は波長が長いので、赤色光と比較してプリズム内での屈折が小さくなる。	光の屈折は、媒質中での波長の変化と密接に関係している。プリズムのような分散媒質では、波長が長い光ほど屈折率が小さく、屈折角も小さくなるという性質がある。赤外線は可視光の赤色光よりも波長が長いので、プリズムを通過する際の屈折角は赤色光よりも小さくなる。このため、観測面上では赤色光よりも屈折の小さい位置に到達する。
問6	答え 1 コンピュータは記述された命令の手順に従って逐次処理を行うことで目的の計算を実現する。	コンピュータの基本的な動作は、メモリに格納されたプログラム（命令の集合）をCPUが順次取り出し、実行することにあります。この手順が論理的に記述されていることで、複雑な計算やデータ処理が可能となります。ハードウェアはあくまで計算を実行するための物理的な基盤であり、それ自体が命令なしに目的を持った処理を行うことはありません。シミュレーションやナビゲーションは、プログラムによって制御された結果として現れる機能です。
問7	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8	答え 1 化学反応において、原子は別の種類の原子に変化することはない。	ドルトンの原子説では、化学反応は原子の組み換えによって起こるとされ、原子自体が消滅したり、他の元素の原子に変化したりすることはないとされました。選択肢にある「陽子や中性子への分割」は20世紀以降の原子物理学の成果であり、ドルトンの時代には想定されていませんでした。また、同位体の存在はドルトンの原子説の枠組みを超えた後の発見です。
問9	答え 1 電気エネルギーの大規模な応用と配電網の整備が加速した	エジソンによる白熱電球の実用化は、単なる照明の普及にとどまらず、安定した電力供給システムの必要性を生み出しました。これにより発電所が建設され、配電網が整備されたことで、電気鉄道や電気精錬など、電気エネルギーを動力や熱源として大規模に利用する産業が急速に発展しました。他の選択肢は、電磁波（ヘルツ）、原子物理学、半導体工学の歴史的出来事です。