光・音・力

名前

問1　空気中から直方体ガラスの側面に光を斜めに入射させ、反対側の側面から光が出ていく様子を観察しました。このとき、ガラスに入射する前の光の進む向きと、ガラスから出てきた後の光の進む向きの関係として、最も適切なものはどれですか。（2020年 福井県公立入試 類似）

1. 光はガラスを通過しても屈折せず、完全に一直線上に進む
2. 入射する前の光と、出てきた後の光は途中で交差する
3. 入射する前の光と、出てきた後の光は平行になる
4. 入射する前の光に対し、出てきた後の光は拡散して広がる

問2　互いに垂直に配置された二枚の鏡に対して、光を斜めに入射させ、それぞれの鏡で一回ずつ、合計二回反射させたときの光の経路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。ただし、光は二枚の鏡が交わる部分には当たらないものとします。（2026年 愛媛県公立入試 類似）

1. 反射を繰り返すごとに入射角が小さくなり、最後は鏡に吸収される
2. 二回目の反射を終えて出ていく光は、最初に入射した光と直角に交わる
3. 反射角が入射角よりも常に大きくなるため、光は鏡の外側へと広がっていく
4. 二回目の反射を終えて出ていく光は、最初に入射した光と平行になる

問3　凸レンズを通過する光の性質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。（2023年 鹿児島県公立入試 類似）

1. レンズの軸に平行に入射した光は、屈折して反対側の焦点を通るように進む。
2. 焦点を通ってからレンズに入射した光は、屈折せずにそのまま直進する。
3. レンズの軸に平行に入射した光は、レンズの表面で反射して焦点に向かう。
4. レンズの中心を通る光は、屈折して必ず焦点を通るように進む。

問4　試験管などの容器に水を入れた状態で、容器の口に息を吹き込んで音を鳴らす実験を行いました。このとき、発生する音の高さを決定する最も直接的な要因は何ですか。（2023年 長野県公立入試 類似）

1. 容器内の空気の部分の長さ
2. 容器の底面積の大きさ
3. 容器内に入っている水の長さ
4. 容器内の水の重さ

問5　同じ重さの物体を、スポンジの上に置く実験を行う。物体がスポンジをへこませる深さ、すなわち圧力の変化について述べた説明として正しいものはどれか。（2021年 富山県公立入試 類似）

1. 圧力を大きくするためには、力を一定にしたまま面積を2倍にする必要がある。
2. 物体がスポンジに接する面積を小さくするほど、圧力は大きくなる。
3. 圧力の大きさは、力の大きさを面積でかけることによって求められる。
4. 物体がスポンジに接する面積を大きくするほど、圧力は大きくなる。

問6　モノコードを用いて、弦の太さと弦を張る強さを変えずに、弦をはじく部分の長さだけを短くして音を出しました。このとき、弦の振動数と音の高さの変化の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2020年 神奈川県公立入試 類似）

1. 1秒間あたりの振動数が増え、音は高くなる
2. 1秒間あたりの振動数が減り、音は高くなる
3. 1秒間あたりの振動数が減り、音は低くなる
4. 1秒間あたりの振動数が増え、音は低くなる

問7　非接触体温計は、体に触れることなく短時間で温度を測定することができます。この装置はどのような科学的原理を利用して温度を測定していますか。（2022年 栃木県公立入試 類似）

1. 空気の対流によって運ばれてくる熱をセンサーで感知する仕組み
2. 物体から放射される赤外線などの電磁波をセンサーで受け取る仕組み
3. 物体から発せられる音波の反射を利用して温度を推定する仕組み
4. 物体とセンサーとの間で起こる熱の伝導を計算する仕組み

問8　物体に虫めがねを近づけてのぞくと、実物よりも大きな像が見えます。このように、光が空気とガラスなど異なる物質の境界で折れ曲がって進むことで、物体の見え方が変わる現象を何といいますか。（2023年 山梨県公立入試 類似）

1. 反射
2. 分散
3. 屈折
4. 全反射

問9　モノコードを使って音を出す実験を行います。弦を支える「ことじ」の位置を動かして、最初よりもはじく部分の弦の長さを短くしました。さらに、弦をはじく強さを最初よりも強くしました。このとき、最初に出た音と比較して、変化した後の音の説明として正しいものを選びなさい。（2025年 広島県公立入試 類似）

1. 最初よりも音が高くなり、かつ小さくなった。
2. 最初よりも音が低くなり、かつ大きくなった。
3. 最初よりも音が低くなり、かつ小さくなった。
4. 最初よりも音が高くなり、かつ大きくなった。

問10　身長168cm、床から目の高さまでが156cmの人が、垂直な壁に固定された平面鏡の前に立っています。この人が自分の頭の先から足の先まで全身を鏡に映して見るために必要な、鏡の最小の上下方向の長さと、床から鏡の下端（一番下の部分）までの高さの組み合わせとして適切なものはどれですか。（2026年 静岡県公立入試 類似）

1. 長さ78cm、床からの高さ84cm
2. 長さ168cm、床からの高さ0cm
3. 長さ84cm、床からの高さ156cm
4. 長さ84cm、床からの高さ78cm

問11　音の性質と波形の関係について述べたものとして、最も適切な説明はどれですか。（2016年 三重県公立入試 類似）

1. 振幅とは、1秒間に振動する回数のことであり、これが多いほど高い音になる。
2. 振幅とは、振動の中心から山までの振れ幅のことであり、これが大きいほど大きな音になる。
3. 振幅とは、波の山から次の山までの距離のことであり、これが長いほど低い音になる。
4. 振幅とは、山から谷までの全体の高さのことであり、これが大きいほど高い音になる。

問12　試験管の口に息を吹きかけて音を鳴らす実験を行います。試験管全体の長さや中に入っている水の量が異なっていても、試験管の口から水面までの「空気の柱（気柱）」の長さが全く同じである場合、発生する音にはどのような特徴がありますか。最も適切なものを選びなさい。（2026年 栃木県公立入試 類似）

1. 水面が高い（水の量が多い）試験管の方が、音が高くなる
2. 容器内の空気の長さが同じであれば、発生する音の高さは等しくなる
3. 試験管全体の長さが長い容器の方が、音は低くなる
4. 容器全体の質量が重い試験管の方が、音は低くなる

問13　焦点距離が10cmの凸レンズを使い、光学台の上で光源、凸レンズ、スクリーンを一直線上に並べる実験を行いました。凸レンズから20cm離れた位置に光源を置いたとき、凸レンズを通過した光が反対側のスクリーン上で一点に集まって像をつくりました。このときスクリーンに映った像の名称と向きの組み合わせとして、適切なものはどれですか。（2023年 埼玉県公立入試 類似）

1. 虚像であり、光源と同じ向き（正立）になっている
2. 虚像であり、光源と上下左右が逆向きになっている
3. 実像であり、光源と上下左右が逆向きになっている
4. 実像であり、光源と同じ向き（正立）になっている

答え合わせ・解説

問1	答え 3 入射する前の光と、出てきた後の光は平行になる	光が空気からガラスへ、さらにガラスから空気へと進む際、それぞれの境界で屈折が起こります。直方体ガラスのように光が入る面と出る面が平行である場合、入り口で内側に曲がった角度と、出口で外側に曲がる角度が等しくなるため、最終的に出てくる光は入射した光と同じ向き（平行）を保ちます。ただし、ガラス内部を通る間に経路が横にずれるため、完全に同一線上にはなりません。
問2	答え 4 二回目の反射を終えて出ていく光は、最初に入射した光と平行になる	二枚の鏡が垂直である場合、一回目の反射と二回目の反射によって光の進む向きは合計で百八十度変化します。それぞれの鏡で「入射角＝反射角」の法則が成立するため、一回目の鏡への入射光と、二回目の鏡からの反射光は、数学的な平行線の性質により、必ず互いに平行で逆向きの経路をたどることになります。
問3	答え 1 レンズの軸に平行に入射した光は、屈折して反対側の焦点を通るように進む。	凸レンズには特定の光の道筋をたどる性質があります。主軸（レンズの軸）に平行な光は、レンズで屈折した後に反対側の焦点を通ります。一方で、レンズの中心を通る光は直進し、焦点を通ってからレンズに入射した光は主軸に平行に進むという決まりがあります。
問4	答え 1 容器内の空気の部分の長さ	容器の口に息を吹き込んで音を鳴らす場合、容器内の空気（気柱）が振動することで音が発生します。このとき音の高さは、振動する空気の部分の長さにのみ依存します。水の長さや重さは、空気の部分の長さが同じであれば音の高さに影響を与えません。
問5	答え 2 物体がスポンジに接する面積を小さくするほど、圧力は大きくなる。	圧力は面積に反比例するため、おす力の大きさが同じであれば、力がはたらく面積が小さいほど、単位面積あたりの力の大きさである圧力は大きくなる。このため、接する面積を小さくするほど、スポンジを深くへこませることができる。
問6	答え 1 1秒間あたりの振動数が増え、音は高くなる	弦の長さが短くなると、弦が1秒間に振動する回数である振動数が増加します。音の高さは振動数によって決まり、振動数が多いほど高い音になるため、弦を短くしてはじくと音は高くなります。
問7	答え 2 物体から放射される赤外線などの電磁波をセンサーで受け取る仕組み	すべての物体はその温度に応じた強さの電磁波（主に赤外線）を放出しています。非接触体温計は、この「熱の放射」によって空間を伝わってきた電磁波を測定することで、物体に直接触れることなく温度を算出しています。
問8	答え 3 屈折	虫めがねには凸レンズが使われており、光が空気中からガラス（レンズ）へ、またガラスから空気中へと進む際に、その境界で進む向きを変える「屈折」という現象が起こります。この屈折によって、物体から出た光が目に届くまでの経路が変わり、実物よりも大きな像として認識されるようになります。
問9	答え 4 最初よりも音が高くなり、かつ大きくなった。	モノコードの弦を短くすると、振動する部分が短くなるために振動数が増え、音は高くなります。また、弦を強くはじくことで、振動する幅である振幅が大きくなるため、音は大きくなります。したがって、弦を短くして強くはじいた場合は、高くて大きな音に変化します。
問10	答え 4 長さ84cm、床からの高さ78cm	光の反射の法則により、入射角と反射角は等しくなるため、鏡上の反射点は見ようとする対象部位と目の高さのちょうど中間の高さに位置します。床にあるつま先（高さ0cm）からの光が反射して目に届くためには、床から0cmと156cmの中点である78cmの高さに鏡がなければなりません。これが鏡の下端の高さとなります。一方、頭頂（168cm）からの光が反射して目に届く点は、168cmと156cmの中点である162cmの高さになります。したがって、鏡に必要な長さは162cmから78cmを引いた84cmとなり、これは身長168cmのちょうど半分に相当します。
問11	答え 2 振幅とは、振動の中心から山までの振れ幅のことであり、これが大きいほど大きな音になる。	振幅は「振動の中心」から「山（または谷）」までの距離を指します。山から谷までの全幅ではないことに注意が必要です。また、音の大きさは振幅に関係し、音の高さは1秒あたりの振動数に関係するという原理に基づいています。
問12	答え 2 容器内の空気の長さが同じであれば、発生する音の高さは等しくなる	容器の口に息を吹きかけて音を出す場合、音の正体は容器内の「気柱」と呼ばれる空気の柱の振動です。音の高さは振動するものの長さに依存し、気柱の長さが同じであれば、1秒間に振動する回数（振動数）も等しくなります。したがって、水の量や容器自体の大きさが異なっていても、気柱の長さが等しければ同じ高さの音が得られます。
問13	答え 3 実像であり、光源と上下左右が逆向きになっている	凸レンズを通過した光が実際にスクリーンなどの面に集まってできる像を実像と呼びます。物体を焦点距離の2倍の位置（今回は10cm×2=20cm）に置いたときにできる実像は、必ず上下左右が逆（倒立）になる性質があります。