光・音・力

名前

問1　水中にある物体が、周囲の液体から上向きに受ける力を浮力といいます。この浮力の大きさについて、アルキメデスの原理に基づいた正しい説明を選びなさい。（2018年 福井県公立入試 類似）

1. 浮力の大きさは、物体が押しのけた液体の体積（液面下に沈んでいる部分の体積）によって決まる
2. 浮力の大きさは、水中に沈んでいる物体の底面積の大きさに比例して決まる
3. 浮力の大きさは、物体が沈んでいる場所の水深が深くなるほど大きくなる
4. 浮力の大きさは、物体の形が複雑になるほど大きくなる

問2　凸レンズによって、物体と同じ大きさの実像をスクリーンに映すための条件について述べたものとして、正しいものはどれですか。（2022年 徳島県公立入試 類似）

1. 物体から凸レンズまでの距離を、焦点距離の3倍に等しくする。
2. 物体から凸レンズまでの距離を、焦点距離の半分に等しくする。
3. 物体から凸レンズまでの距離を、焦点距離と等しくする。
4. 物体から凸レンズまでの距離を、焦点距離の2倍に等しくする。

問3　加熱されたフライパンの横に、直接触れないように手をかざしたとき、フライパンから離れているにもかかわらず手が温かく感じられる現象について説明します。このとき、物体が赤外線などの光を放出することによって、周囲に熱が伝わる現象の名称として最も適切なものはどれですか。（2022年 山口県公立入試 類似）

1. 熱放射
2. 熱伝導
3. 熱対流
4. 比熱

問4　光が、空気とガラスのように性質の異なる物質の境界を斜めに通り抜ける際、その境界で光の進む方向が変わる現象を何といいますか。（2020年 福井県公立入試 類似）

1. 光の屈折
2. 光の反射
3. 光の全反射
4. 光の乱反射

問5　一定の幅を持つ光を平面に対して照射する実験を行います。光を平面に対して垂直に当てた場合と、斜めに当てた場合を比較したとき、斜めに当てた場合の平面の状態について述べたものとして、最も適切なものはどれか。（2016年 長野県公立入試 類似）

1. 垂直に当てた場合に比べて、光の当たる面積が広くなり、単位面積あたりのエネルギーは大きくなる。
2. 垂直に当てた場合に比べて、光の当たる面積が狭くなり、単位面積あたりのエネルギーは小さくなる。
3. 垂直に当てた場合に比べて、光の当たる面積が広くなり、単位面積あたりのエネルギーは小さくなる。
4. 垂直に当てた場合に比べて、光の当たる面積が狭くなり、単位面積あたりのエネルギーは大きくなる。

問6　音が伝わる仕組みについて説明したものとして、科学的に正しい記述はどれか選びなさい。（2023年 鳥取県公立入試 類似）

1. 音は物体が発した熱が空気に伝わる現象であるため、温度が高い場所ほど振動が止まりやすくなる。
2. 音は物体の振動がまわりの物質を介して波として伝わる現象であり、振動を伝える媒体が必要である。
3. 音は光と同じ電磁波の一種であるため、物質がない真空中でも反射を繰り返して伝わることができる。
4. 音は空気そのものが音源から耳まで移動してくる現象であるため、風が吹くと音が消えて聞こえなくなる。

問7　「月面では地球上に比べて体が軽く感じ、高く跳び上がることができる」という現象が起こる理由として、科学的に正しい説明はどれか。（2025年 鹿児島県公立入試 類似）

1. 月面では物体にはたらく重力が小さくなるため、上向きに跳ぼうとする力に対抗する力が弱まるから
2. 月面では足で地面を蹴る力が、地球上にいるときよりも自動的に強くなるから
3. 月面には空気がないため、跳び上がるときに空気抵抗を受けなくなるから
4. 月面では物体の質量が小さくなるため、体を動かすのに必要なエネルギーが少なくて済むから

問8　容器に水を入れてふちを叩いたときに出る音の波形を観察する。水の量が最も多い200ミリリットルの状態では、水の量が少ない状態と比較して、波形と音の高さにどのような変化が見られるか。（2023年 長野県公立入試 類似）

1. 一定時間内における波の数（サイクル数）が多くなり、音が高くなる。
2. 波の上下の振れ幅が大きくなり、音が大きくなる。
3. 一定時間内における波の数（サイクル数）が少なくなり、音が低くなる。
4. 波の上下の振れ幅が小さくなり、音が小さくなる。

問9　暗い部屋の中で、スイッチを入れた電灯の光を鏡に当て、その反射した光で机の上の教科書を照らした。このとき、自ら光を放出している「光源」と、光が物体の表面で跳ね返る「反射」をしている物体の組み合わせとして正しいものはどれか。（2024年 北海道公立入試 類似）

1. 光源は電灯と鏡であり、反射をしているのは教科書のみである。
2. 光源は電灯と太陽であり、反射をしているのは鏡のみである。
3. 光源は電灯であり、反射をしているのは鏡と教科書である。
4. 光源は鏡と教科書であり、反射をしているのは電灯のみである。

問10　水槽内の定滑車を通しておもりをばねでつなぎ、空気中から水の中へ徐々に沈めていく実験を行います。おもりの下面が水面から深くなるにつれて、ばねののびが次第に減少していきました。この現象が起こる理由として最も適切なものはどれですか。（2025年 静岡県公立入試 類似）

1. おもりが水に沈むにつれて、水に浸かっている部分の体積が大きくなり、上向きの力である浮力が大きくなるから。
2. おもりが水に沈むにつれて、水から受ける水圧が四方八方から均等にはたらき、おもりを押しつぶす力が強くなるから。
3. おもりが深くなるほど、おもりの下面にはたらく上向きの水圧よりも、上面にはたらく下向きの水圧の方が大きくなるから。
4. おもりが水に沈むことで、おもりを構成する物質の質量そのものが空気中よりも減少するから。

問11　光が水から空気中へ進むとき、入射角を徐々に大きくしていくと屈折角も大きくなり、ある角度で屈折角が90度になります。このときの入射角を何と呼びますか。（2018年 徳島県公立入試 類似）

1. 反射角
2. 屈折角
3. 全反射
4. 臨界角

問12　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. 氷と水の密度は全く同じである
2. 氷の密度は水の密度よりも大きい
3. 氷の密度は水の密度よりも小さい
4. 密度に関わらず、固体の塊は液体に必ず浮かぶ

問13　凸レンズの焦点よりも外側に物体を置いたとき、レンズを通り抜けた光が反対側のスクリーン上の1点に集まって結ばれる像のことを何といいますか。その名称と、物体の向きに対する像の向きの組み合わせとして適切なものを選びなさい。（2023年 青森県公立入試 類似）

1. 名称は「倒立虚像」であり、物体の向きと上下左右が逆になる。
2. 名称は「正立虚像」であり、物体の向きと上下左右が同じになる。
3. 名称は「正立実像」であり、物体の向きと上下左右が同じになる。
4. 名称は「倒立実像」であり、物体の向きと上下左右が逆になる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 浮力の大きさは、物体が押しのけた液体の体積（液面下に沈んでいる部分の体積）によって決まる	アルキメデスの原理により、液体中の物体が受ける浮力の大きさは、その物体が押しのけた液体の重さに等しくなります。液体が水である場合、水の密度は一定であるため、物体が水中に沈んでいる部分の体積が大きいほど、押しのけた水の重さも大きくなり、結果として浮力が大きくなります。水深や底面積、形状そのものは直接の決定要因ではありません。
問2	答え 4 物体から凸レンズまでの距離を、焦点距離の2倍に等しくする。	凸レンズの規則性として、物体を焦点距離の2倍の位置に置いたとき、反対側の焦点距離の2倍の位置にあるスクリーンに、物体と同じ大きさの倒立の実像ができます。焦点距離と同じ距離に置いた場合は像が結ばれず、焦点距離より短い距離に置いた場合はスクリーンに像は映りません。
問3	答え 1 熱放射	物体がその温度に応じて、赤外線などの電磁波（光）を放出することで直接熱が伝わる現象を熱放射といいます。物質が直接触れ合っているときに熱が移動する「熱伝導」や、液体や気体が移動することで熱が運ばれる「熱対流」とは異なり、空間を隔てていても熱が伝わるのが特徴です。
問4	答え 1 光の屈折	光が異なる種類の物質の境界を斜めに通り抜けるとき、その進路が折れ曲がる現象を光の屈折といいます。これは、物質（空気、水、ガラスなど）によって光が進む速さが異なるために起こる現象です。反射のように境界ではね返る現象とは区別する必要があります。
問5	答え 3 垂直に当てた場合に比べて、光の当たる面積が広くなり、単位面積あたりのエネルギーは小さくなる。	光を斜めに当てると、光の幅は同じであっても、平面上で光が当たる範囲（面積）は垂直に当てたときよりも広くなります。同じ量の光が広い範囲に分散して当たることになるため、単位面積あたりに届く光の量は少なくなり、受けるエネルギーは小さくなります。
問6	答え 2 音は物体の振動がまわりの物質を介して波として伝わる現象であり、振動を伝える媒体が必要である。	音の正体は物体の振動です。この振動が空気や水などの「媒体」を揺らし、その揺れが隣へ隣へと伝わっていくことで耳に届きます。空気そのものが移動してくるわけではなく、振動という「状態」が波として伝わります。媒体となる物質が存在しない場所では振動が伝わることができないため、音は発生しても周囲に広がることはありません。
問7	答え 1 月面では物体にはたらく重力が小さくなるため、上向きに跳ぼうとする力に対抗する力が弱まるから	月面では天体が物体を下向きに引く力である重力が、地球上の約6分の1にまで小さくなっている。人間が跳び上がる際には自重（重力）に逆らって力を出す必要があるが、引き下げる力である重力が小さくなることで、相対的に同じ筋力でも高く跳び上がることが可能になる。質量そのものは変化しないため、動きにくさ自体は変わらないが、重力の影響が軽減されることが主因である。
問8	答え 1 一定時間内における波の数（サイクル数）が多くなり、音が高くなる。	水の量が多い容器を叩いたとき、一定時間内に含まれる波の数が多くなることが観察される。これは振動数が多いことを示しており、振動数が多いほど音は高くなるという性質に基づいている。波の上下の振れ幅（振幅）は音の大きさを表すものであり、音の高さの決定要因ではない。
問9	答え 3 光源は電灯であり、反射をしているのは鏡と教科書である。	この状況において自ら光を発している物体は電灯のみであるため、電灯が光源となる。光源から出た光は空気中を直進し、鏡の表面や教科書の表面に当たって跳ね返る。この現象を反射と呼び、鏡だけでなく教科書などの物体も光を反射することで私たちの目に届き、見えるようになる。
問10	答え 1 おもりが水に沈むにつれて、水に浸かっている部分の体積が大きくなり、上向きの力である浮力が大きくなるから。	水中にある物体には、その物体が押しのけた水の重さに等しい上向きの力（浮力）がはたらきます。おもりが水に沈んでいく過程では、水に浸かっている部分の体積が増えるため、浮力が次第に大きくなります。ばねののびはおもりを引く力を表しており、浮力が大きくなった分だけおもりを引く力が少なくて済むため、ばねののびは減少します。
問11	答え 4 臨界角	光が水やガラスなどの屈折率の大きい物質から、空気のような屈折率の小さい物質へ進む際、屈折角が入射角よりも大きくなります。入射角をさらに大きくし、屈折角がちょうど90度になる瞬間の入射角を「臨界角」と呼びます。これは全反射が起こり始める限界の角度を指します。
問12	答え 3 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13	答え 4 名称は「倒立実像」であり、物体の向きと上下左右が逆になる。	凸レンズの焦点の外側に物体を置くと、物体から出た光がレンズで屈折し、実際にレンズの反対側で収束します。このように実際に光が集まってできる像を実像と呼びます。このとき、レンズの中心を通る光が直進する性質などの影響で、スクリーン上には物体と上下および左右がすべて逆になった像が映し出されるため、これを倒立実像といいます。