中学理科プリント（過去問類似）
光・音・力 No.18

名前

得点 ／13

1 光が空気中からガラスへ斜めに入射するとき、境界で光の進む向きが変わる「屈折」という現象が起こります。このような現象が起こる理由として、科学的に最も適切な説明を選びなさい。（2022年 三重県公立入試 類似）

① ガラスの中では光の波長が非常に長くなり、直進するエネルギーが失われるため
② 空気の層がガラスによって押し返され、光の通り道が外側へ曲げられるため
③ 空気中とガラス中では光が進む速さが異なり、境界で速度が変化するため
④ ガラスの表面には光を反射させる性質があり、一部の光が吸収されるため

2 焦点距離が10cmの凸レンズから20cm離れた位置に物体を置き、レンズの反対側に置いたスクリーンに、物体と同じ大きさのはっきりとした実像を映した。その後、物体を凸レンズに近づけて、レンズからの距離を15cmに変更した。このとき、スクリーンに再びはっきりとした実像を映すための操作と、そのときに観察される実像の大きさの変化について述べたものとして、適切な組み合わせを選びなさい。（2014年 山梨県公立入試類似）

① スクリーンを凸レンズから遠ざかる向きに動かし、物体よりも大きな実像を映す
② スクリーンを凸レンズに近づく向きに動かし、物体よりも小さな実像を映す
③ スクリーンを凸レンズに近づく向きに動かし、物体よりも大きな実像を映す
④ スクリーンを凸レンズから遠ざかる向きに動かし、物体よりも小さな実像を映す

3 凸レンズと半透明のスクリーンを用いた手作りカメラを作り、机の上に置いてある「左側にビーカー、右側にフラスコ」という配置の物体を観察しました。このとき、カメラのスクリーンに映る像の様子を説明したものとして正しいものはどれですか。（2014年 京都府公立入試 類似）

① ビーカーが右側に、フラスコが左側に位置し、それぞれが実物と同じ向きに見える
② ビーカーが右側に、フラスコが左側に位置し、それぞれが上下逆さまに見える
③ ビーカーが左側に、フラスコが右側に位置し、それぞれが実物と同じ向きに見える
④ ビーカーが左側に、フラスコが右側に位置し、それぞれが上下逆さまに見える

4 水槽の底に触れないように物体を水中に完全に沈めた後、さらに深い位置まで移動させました。このとき、物体にはたらく浮力の大きさが変化しなかった理由として、最も適切な説明はどれですか。（2021年 宮城県公立入試 類似）

① 物体全体が水中に沈んでいるため、移動させても物体が押しのけている水の体積が変わらないため。
② 深くなるほど水圧が大きくなり、物体の質量が軽くなるため。
③ 水の密度は深さに関わらず一定であり、物体の底面が受ける水圧が変化しなくなるため。
④ 深くなるほど物体の上向きにはたらく水圧と下向きにはたらく水圧の差が小さくなるため。

5 重さ3.0Nの物体を電子てんびんの上に置き、上向きにばねでつるしたところ、物体が静止した状態でばねの弾性力が1.2Nを示しました。このとき、物体にはたらく力のつり合いの関係から計算される、電子てんびんが物体を上向きに押し返す力（垂直抗力）の大きさとして正しいものはどれですか。（2020年 奈良県公立入試 類似）

① 3.0N
② 1.8N
③ 1.2N
④ 4.2N

6 面を垂直におす力を、その力がはたらく面積でわった値を何というか。また、1平方メートルの面積に1ニュートンの力がはたらくときの単位として適切なものはどれか。（2023年 岐阜県公立入試 類似）

① 圧力（単位：ニュートン）
② 重力（単位：パスカル）
③ 圧力（単位：パスカル）
④ 仕事（単位：ジュール）

7 空気中で重さをはかると1.2Nである金属の固まりを、水中に完全に沈めてばねばかりの値を測定しました。水面から金属の上端までの距離が3cmのとき、ばねばかりの値は0.8Nを示しました。次に、糸を伸ばして金属をさらに深い位置まで下げ、水面から金属の上端までの距離を9cmにしたとき、ばねばかりが示す値として適切なものを選びなさい。ただし、金属は水槽の底にはついていないものとします。（2019年 大分県公立入試類似）

① 0.8N
② 1.2N
③ 0.4N
④ 0.2N

8 水中にある物体に対して、水が物体を上向きに押し上げる力の名称と、その力の大きさを表す単位の組み合わせとして適切なものはどれか。（2020年 沖縄県公立入試 類似）

① 名称：抗力、単位：ニュートン
② 名称：浮力、単位：グラム
③ 名称：水圧、単位：パスカル
④ 名称：浮力、単位：ニュートン

9 物質が液体に浮くか沈むかを決定する要因となる、物質の単位体積あたりの質量を表す値を何というか。（2024年 岩手県公立入試 類似）

① 重力
② 体積
③ 密度
④ 質量

10 100m走などのタイムを計測する際、スタート地点から離れた場所にいる計測員は、スタートの音を聞いて時計を動かすのではなく、ピストルから出る煙が見えた瞬間に時計を動かします。このように、精密計測のために音ではなく光の情報（煙）を利用するのはなぜですか。（2023年富山県公立入試 類似）

① 音の速さは光の速さに比べて非常に速く、音が聞こえるまでの時間は無視できるほど短いから。
② 光の速さは音の速さに比べて非常に速く、煙が見えるまでの時間は無視できるほど短いから。
③ 光と音はどちらも同じ速さで伝わるが、光の方が人間の目にかかる刺激が強く、反応しやすいから。
④ 音は空気の振動によって伝わるが、光は空気を必要とせず、常に一定の距離を保って届く性質があるから。

11 鏡の前に物体を置いたとき、鏡の中に物体があるように見える現象について、その姿の名称と、鏡の面を基準とした際の位置関係の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2020年 鹿児島県公立入試 類似）

① 像といい、鏡の面を対称の軸として物体と線対称な位置にある
② 反射光といい、鏡の表面に物体が張り付いたような位置にある
③ 実像といい、物体から鏡までの距離の2倍だけ離れた位置にある
④ 虚像といい、鏡の面を中心とした点対称な位置にある

12 音の性質と伝わり方に関する説明として、最も適切なものはどれですか。（2020年 石川県公立入試 類似）

① 音は空気や水などの物質が振動することによって伝わるが、物質が存在しない真空中では伝わらない。
② 音は光と同じような性質を持っているため、物質のない真空中であってもそのまま伝わることができる。
③ 音は物質の振動が伝わる現象ではなく、音を出している源から物質そのものが移動してくる現象である。
④ 音は空気中では伝わるが、水中や金属などの固体の中では振動が吸収されるため伝わらない。

13 光学台の上に焦点距離4cmの凸レンズを固定し、そこから8cm離れた位置に「J」の字の穴があいた板（物体）を置きました。このとき、スクリーンを適切な位置に移動させて観察される実像の様子として、正しい説明を選びなさい。（2019年 三重県公立入試 類似）

① 実像の大きさは物体よりも小さくなる
② 実像の大きさは物体と同じ大きさになる
③ 実像の大きさは物体よりも大きくなる
④ 実像ではなく、レンズ越しに正立の像が見える

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「光・音・力」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.18 光・音・力

正解　／13

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説	答え
1	屈折は、光が進む物質の種類によってその速度が異なるために起こる現象です。光は空気中よりもガラス中の方が進む速さが遅いため、斜めに境界へ進入すると、先にガラスに入った部分の速度が落ちることで進路が折れ曲がります。この速度差により、空気からガラスへ入る際には屈折角が入射角よりも小さくなるように曲がるのです。	3 空気中とガラス中では光が進む速さが異なり、境界で速度が変化するため
2	凸レンズの焦点の外側にある物体をレンズに近づけると、実像が結ばれる位置はレンズから遠ざかり、像の大きさは大きくなるという性質がある。焦点距離が10cmの場合、レンズから20cm（焦点距離の2倍）の位置で等倍の実像ができるが、そこから物体を15cmの位置まで近づけると、像ができる位置はレンズからより遠くなり、像の大きさは元の物体よりも拡大される。	1 スクリーンを凸レンズから遠ざかる向きに動かし、物体よりも大きな実像を映す
3	凸レンズを用いたカメラのスクリーンに映る像は「倒立の実像」です。実像は、物体から出た光がレンズの反対側に集まる際に、上下が逆転するのと同時に左右も逆転するという性質を持っています。そのため、左側にあった物体は右側に、右側にあった物体は左側に移り、さらにそれぞれの形自体も上下が逆さまに観察されます。	2 ビーカーが右側に、フラスコが左側に位置し、それぞれが上下逆さまに見える
4	浮力の大きさは「物体が押しのけている水の体積」によって決まります。物体が完全に水中に沈んだ後は、深さを変えても物体そのものの体積や水に浸かっている部分の体積は変化しません。したがって、物体が押しのける水の量も一定に保たれるため、浮力の大きさは深さに関わらず変化しません。	1 物体全体が水中に沈んでいるため、移動させても物体が押しのけている水の体積が変わらないため。
5	物体が静止している場合、物体にはたらく力の合計はゼロになっています。このとき、下向きの重力と、上向きの弾性力および垂直抗力の和がつり合っているため、「重力 = 弾性力 + 垂直抗力」という関係が成立します。数値を当てはめると「3.0N = 1.2N + 垂直抗力」となるため、垂直抗力の大きさは 3.0N − 1.2N = 1.8N となります。	2 1.8N
6	面にはたらく力を面積で割った値を圧力といい、単位はパスカル（Pa）を用いる。1パスカルは1平方メートルあたりに1ニュートンの力がはたらくときの圧力と定義されている。力そのものの単位であるニュートンや、エネルギーの単位であるジュールと混同しないよう注意が必要である。	3 圧力（単位：パスカル）
7	物体が完全に水中に沈んでいるとき、水面からの深さが変化しても、物体にはたらく浮力の大きさは変化しないという性質があります。このケースでは、深さ3cmの時点ですでに完全沈下しており、物体にはたらく浮力は「1.2N - 0.8N = 0.4N」と計算できます。深さが9cmに変化しても、物体が押しのけている水の体積は変わらないため、浮力は0.4Nのまま維持されます。よって、ばねばかりの示す値も深さ3cmのときと同じ0.8Nとなります。	1 0.8N
8	液体の中にある物体が、周囲の液体から受ける上向きの力を浮力と呼ぶ。浮力は「力」の一種であるため、国際的に用いられるニュートンという単位でその大きさを表す。空気中での物体の重さと、水中に沈めたときのバネばかりの数値の差を計算することで、その物体にはたらく浮力の大きさを求めることができる。	4 名称：浮力、単位：ニュートン
9	物質の種類によって決まっている1cm³あたりの質量のことを密度といい、単位はg/cm³などで表される。ある物質が液体に浮くか沈むかは、その物質の密度と液体の密度を比較することで判断できる。	3 密度
10	光の速さは約30万km/sであり、音の速さ（約340m/s）に比べて圧倒的に速いという性質があります。遠くで起きた現象を「音」で判断すると、音が伝わるまでの時間差によって計測に大きな誤差が生じますが、光による視覚情報（煙）を基準にすれば、伝達にかかる時間はほとんどゼロとみなせるため、より正確な精密計測が可能になります。	2 光の速さは音の速さに比べて非常に速く、煙が見えるまでの時間は無視できるほど短いから。
11	鏡に映って見える物体の姿は「像」と呼ばれます。光の反射の法則により、鏡の中の像は、鏡の面を対称の軸として実物と線対称な位置（鏡から物体までの距離と、鏡から像までの距離が等しくなる位置）に現れます。	1 像といい、鏡の面を対称の軸として物体と線対称な位置にある
12	音は、音源の振動がまわりにある物質（媒質）を次々と振動させることで波として伝わっていく現象です。空気などの気体だけでなく、水などの液体や、金属などの固体も音を伝える媒質となります。一方、媒質が全く存在しない真空中では、振動を伝えることができないため、音は伝わりません。	1 音は空気や水などの物質が振動することによって伝わるが、物質が存在しない真空中では伝わらない。
13	凸レンズから物体までの距離が焦点距離のちょうど二倍（この場合は8cm）のとき、光は凸レンズの反対側の焦点距離の二倍の位置に集まり、物体と全く同じ大きさの実像をつくります。物体を焦点距離の二倍より遠ざければ像は小さくなり、焦点距離の二倍より近づければ（ただし焦点より外側）像は大きくなります。	2 実像の大きさは物体と同じ大きさになる

まちがえた問題のメモ