中学理科プリント（過去問類似）
光・音・力 No.14

名前

得点 ／13

1 ある凸レンズの前に物体を置き、スクリーンを動かしてはっきりとした実像を映す実験を行いました。物体をレンズから40cmの位置に置いたとき、レンズから63.6cm離れた位置にあるスクリーン上に直径1.1cmの像が得られました。次に、物体をレンズから30cmの位置へ近づけたとき、スクリーンを動かして得られる像の状態として適切なものはどれですか。（2017年 山形県公立入試 類似）

① スクリーンをレンズから50.2cmの位置まで近づけ、直径1.8cmの像を得た。
② スクリーンをレンズから50.2cmの位置まで近づけ、直径0.5cmの像を得た。
③ スクリーンをレンズから78.1cmの位置まで遠ざけ、直径1.8cmの像を得た。
④ スクリーンをレンズから78.1cmの位置まで遠ざけ、直径0.5cmの像を得た。

2 ピアノ線の一端を固定し、もう一端におもりを吊るして強く張った状態で、ピアノ線をはじいて音を出す実験を行います。吊るすおもりの数を増やしてピアノ線を引く力をさらに強くし、同じようにピアノ線をはじいたとき、発生する音の変化として適切なものはどれですか。（2022年島根県公立入試 類似）

① 音が低くなる
② 音が高くなる
③ 音が小さくなる
④ 音が大きくなる

3 木の葉や壁のように、自ら光を出さない物体をどの方向から見ても観察できるのはなぜですか。光の性質と表面の状態に着目した理由として、最も適切なものを選びなさい。（2019年 岡山県公立入試 類似）

① 物体が当たった光をすべて透過させ、裏側の景色が見えているため
② 物体の表面にある細かな凹凸によって、光がさまざまな方向に反射しているため
③ 物体の表面で光が全反射を起こし、すべての光が観察者の目に集まるため
④ 物体の表面が完全に平らであるため、光が特定の方向にのみ反射しているため

4 摩擦や空気の抵抗が全くはたらかない水平なレールの上で、小球が等速直線運動をしている。このときの小球の状態を説明した文として、物理学の原理に基づいた正しいものはどれか。（2015年 山梨県公立入試 類似）

① 進行方向の力と摩擦力がつり合っているため、等速で動き続ける。
② 上下方向の力はつり合っており、水平方向には力が全くはたらいていない。
③ 垂直抗力が重力よりも大きいため、摩擦の影響を受けずに移動できる。
④ 進行方向に一定の力が加わり続けているため、速度が変化しない。

5 私たちが音を聞く原理について、音の伝わり方と耳の反応の観点から正しく述べたものはどれか。（2014年 三重県公立入試 類似）

① 物体が振動すると空気が一方向へ移動する流れが生じ、その風が鼓膜を押し動かす。
② 物体が発した振動は、空気のない真空中であっても波として伝わり、鼓膜を震わせることができる。
③ 音は物体から放出された目に見えない微粒子であり、その粒子が鼓膜に衝突することで音が生まれる。
④ 物体が振動すると周囲の空気が波として伝わり、その波が鼓膜を物理的に振動させる。

6 なめらかな斜面上にある小球にはたらく重力について、その力の「作用点」がある場所と、力の「向き」の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 愛媛県公立入試 類似）

① 作用点は小球の中心にあり、向きは斜面に垂直な向きである
② 作用点は小球の中心にあり、向きは鉛直下向きである
③ 作用点は小球と斜面の接点にあり、向きは鉛直下向きである
④ 作用点は小球と斜面の接点にあり、向きは斜面に沿った下向きである

7 モノコードを用いた実験において、弦をはじいたときに出る音を低くするためにはどのような操作を行えばよいですか。弦の振動範囲を調節するための「ことじ」という部品の動かし方として、最も適切なものを選びなさい。（2023年 高知県公立入試 類似）

① ことじの位置は変えず、弦を弾く力をより強くする
② ことじを移動させて、振動する部分の弦の長さを長くする
③ ことじの位置は変えず、弦を弾く力をより弱くする
④ ことじを移動させて、振動する部分の弦の長さを短くする

8 空気中に置かれた直方体のガラスブロックの側面に対し、光源装置から光を斜めに入射させた実験について、光の進み方の説明として正しいものはどれですか。（2020年 福井県公立入試 類似）

① 空気からガラスへ入るときも、ガラスから空気へ出るときも、常に屈折角は入射角よりも大きくなる。
② 空気からガラスへ入るときは屈折角が入射角より小さくなり、ガラスから空気へ出るときは屈折角が入射角より大きくなる。
③ 空気からガラスへ入るときも、ガラスから空気へ出るときも、常に屈折角は入射角よりも小さくなる。
④ 空気からガラスへ入るときは屈折角が入射角より大きくなり、ガラスから空気へ出るときは屈折角が入射角より小さくなる。

9 重さが異なる2つの容器を水に入れたところ、どちらの容器も水面に浮かんで静止した。このときの容器にはたらく力について述べた文として、科学的に正しいものはどれか。（2015年 岡山県公立入試 類似）

① 2つの容器の重さが異なれば、それぞれの容器にはたらく浮力の大きさは常に一定である
② 重い方の容器は、沈もうとする力が強いため、重力の大きさが浮力の大きさより大きい
③ 軽い方の容器は、浮き上がろうとする力が強いため、浮力の大きさが重力の大きさより大きい
④ どちらの容器においても、容器にはたらく重力の大きさと浮力の大きさは等しい

10 光学台の上に、高さaの光源、凸レンズ、スクリーンを順に並べます。光源を凸レンズから15cmの位置に置いたところ、スクリーンに高さ2aの実像がはっきりと映りました。このとき、光源の高さに対する「スクリーンに映る像の大きさの比（倍率）」と、凸レンズからスクリーンまでの距離の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2015年 神奈川県公立入試 類似）

① 倍率は2倍で、凸レンズからスクリーンまでの距離は30cm
② 倍率は0.5倍で、凸レンズからスクリーンまでの距離は30cm
③ 倍率は2倍で、凸レンズからスクリーンまでの距離は15cm
④ 倍率は0.5倍で、凸レンズからスクリーンまでの距離は7.5cm

11 直線上に人物A、人物B、人物Cの順に並んでいます。人物Bと人物Cの間の距離は51mです。人物Aが手をたたいたとき、その音が人物Cに聞こえるまでに0.60秒かかりました。このときの音の速さを秒速340mとすると、人物Aと人物Bの間の距離は何mになりますか。（2022年島根県公立入試 類似）

① 204m
② 255m
③ 51m
④ 153m

12 弦を弾いたときに出る音の大きさと高さの関係について、正しい説明はどれか。（2021年 福島県公立入試 類似）

① 弾く力を強くすると振動数が多くなり、音の大きさが大きくなる。
② 弾く力を弱くすると振動数が少なくなり、音の高さだけが低くなる。
③ 弾く力を強くすると振幅が大きくなり、音の高さが高くなる。
④ 弾く力を弱くすると振幅が小さくなり、音の大きさだけが小さくなる。

13 光の反射の性質を利用して、鏡にうつる自分の姿の見える範囲について考えます。鏡と自分との距離を2倍に離したとき、見える範囲が変わらない理由として正しい説明を選びなさい。（2019年 島根公立入試 類似）

① 鏡から離れると反射角が小さくなり、より広い範囲の光が目に届くようになるため。
② 光は鏡の表面で乱反射しており、どの位置から見ても同じ像が結ばれる性質を持っているため。
③ 自分と鏡の距離、および鏡と虚像の距離が等しく、常に相似な三角形の関係が成り立つため。
④ 鏡から離れることで虚像が小さく見えるようになるが、同時に鏡自体も小さく見えるため、相殺されるから。

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.14 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	物体とレンズの距離を40cmから30cmへと短くすると、実像ができる位置はレンズから見てより遠くへ移動します。このため、スクリーンをレンズから遠ざける必要があり、数値としては63.6cmよりも大きな値である78.1cmが適切です。また、物体がレンズに近づくほど実像の大きさは拡大されるため、像の直径は1.1cmよりも大きい1.8cmとなります。	3 スクリーンをレンズから78.1cmの位置まで遠ざけ、直径1.8cmの像を得た。
2	弦を引く力を強くすると、はじいたときの弦の振動が速くなります。音の高さは物体の振動の速さによって決まり、振動が速いほど音は高くなる性質があるため、おもりを増やして張力を高めると音は高くなります。	2 音が高くなる
3	物体をどの方向からも見ることができるのは、その物体の表面にある細かな凹凸によって光が「乱反射」しているからです。光がさまざまな方向に散らばって進むため、観察者がどの位置にいても、反射した光の一部が目に届くようになります。もし表面が鏡のように完全に平らであれば、光は特定の方向にしか反射しないため、限られた位置からしか見ることはできません。	2 物体の表面にある細かな凹凸によって、光がさまざまな方向に反射しているため
4	物体が等速直線運動をしているとき、その運動方向には「力が全くはたらいていない」か「はたらいている力がつり合っている」かのどちらかです。このケースでは摩擦や空気の抵抗がないため、水平方向には力が全くはたらいていません。また、上下方向には重力と垂直抗力が常につり合っているため、物体は慣性によってそのままの速さで運動を続けます。	2 上下方向の力はつり合っており、水平方向には力が全くはたらいていない。
5	音は物体の振動がきっかけとなり、その周囲にある空気などの層が交互に密になったり疎になったりしながら「波」として周囲に広がっていく現象です。耳に届いたこの空気の震え（波）が、薄い膜である鼓膜を同じ周期で振動させることで、音の強弱や高低を情報として捉えることができます。音の伝播には必ず媒質が必要であり、風のような空気の移動そのものとは異なります。	4 物体が振動すると周囲の空気が波として伝わり、その波が鼓膜を物理的に振動させる。
6	物体にはたらく重力は、地球がその物体を中心に向かって引く力です。この力の作用点は物体の中心（重心）にあり、その向きは斜面の傾きや物体の運動状態に関わらず、常に地球の中心を指す「鉛直下向き」となります。斜面に垂直な向きや運動の向きと混同しないよう注意が必要です。	2 作用点は小球の中心にあり、向きは鉛直下向きである
7	音の高さは弦の振動する部分の長さによって決まります。弦の長さが長くなるほど、1秒間あたりの振動回数（振動数）が少なくなり、発生する音は低くなります。反対に、弦の長さを短くすると音は高くなります。弾く強さは音の大小に関係するものであり、音の高さ自体を変化させる主因ではありません。	2 ことじを移動させて、振動する部分の弦の長さを長くする
8	光が空気からガラスへ進むときは、境界線の法線側に光が寄るように曲がるため、入射角よりも屈折角の方が小さくなります。逆に、ガラスから空気へ進むときは、法線から遠ざかるように曲がるため、入射角よりも屈折角の方が大きくなります。この規則性は、光が進む速さが遅い物質（ガラス）と速い物質（空気）のどちらに進入するかによって決まります。	2 空気からガラスへ入るときは屈折角が入射角より小さくなり、ガラスから空気へ出るときは屈折角が入射角より大きくなる。
9	物体が水面で静止しているという事実は、その物体にはたらく上下方向の力が均衡していることを意味する。たとえ物体の重さが異なっていても、浮かんで静止している限り、それぞれの物体において「重力＝浮力」というつり合いの関係が成立している。容器が重ければそれだけ多くの水を排除して大きな浮力を得ており、結果としてその重さと等しい浮力が生じたところで静止する。	4 どちらの容器においても、容器にはたらく重力の大きさと浮力の大きさは等しい
10	スクリーンに映る像の高さが2aで光源の高さがaであることから、像の倍率は2倍であることがわかります。凸レンズによって作られる実像において、「光源からレンズまでの距離」と「レンズからスクリーン（実像）までの距離」の比は、そのまま像の倍率（高さの比）と一致します。したがって、光源までの距離が15cmで倍率が2倍の場合、レンズからスクリーンまでの距離は15 × 2 = 30cmとなります。	1 倍率は2倍で、凸レンズからスクリーンまでの距離は30cm
11	音の伝わる距離は「速さ × 時間」で求められます。音の速さが秒速340m、人物Ａから人物Ｃまで届くのにかかった時間が0.60秒であることから、ＡとＣの間の距離は「340 × 0.60 = 204m」です。人物Ａ、Ｂ、Ｃは一直線上にこの順で並んでおり、ＢとＣの距離が51mであるため、ＡとＢの間の距離は、全体の距離204mから51mを差し引いた153mとなります。	4 153m
12	音の大きさは弦の振幅によって決まり、音の高さは弦の振動数によって決まります。弾く力を変化させたとき、直接的に変化するのは弦の振れ幅である振幅のみです。振動数は弦の長さや太さ、張力に依存するため、弾く力を変えても振動数は一定に保たれ、音の高さは変わりません。	4 弾く力を弱くすると振幅が小さくなり、音の大きさだけが小さくなる。
13	鏡にうつる自分の姿は、鏡を対称面とした反対側の位置にある虚像として認識されます。自分（観測点）から虚像の各点を見る際、視線が鏡を横切る範囲が「見える範囲」となります。鏡から離れると、観測点から虚像までの距離は伸びますが、観測点から鏡までの距離と観測点から虚像までの距離の比は常に「1：2」のまま変わりません。この相似比が維持されるため、鏡の枠内に収まって見える自分の体の範囲（長さ）は、距離に関わらず一定に保たれます。	3 自分と鏡の距離、および鏡と虚像の距離が等しく、常に相似な三角形の関係が成り立つため。

まちがえた問題のメモ