中学理科プリント（過去問類似）
光・音・力 No.20

名前

得点 ／13

1 ばねばかりにつるしたおもりを、水が入ったビーカーの中に少しずつ沈めていく実験において、おもりの底面から水面までの深さと、ばねばかりが示す値の変化を記録しました。おもりが水面に接してから完全に水中に沈むまでの間、深さが1cm増すごとに、ばねばかりの示す値が一定量ずつ減少していく結果が得られたとき、この現象から判断できることとして正しいものはどれですか。（2014年 福井県公立入試 類似）

① おもりが水中に深く沈むほど、おもりにはたらく重力そのものが一定の割合で減少している
② おもりが完全に水中に入った後も、深さが深くなるにつれて浮力は大きくなり続ける
③ おもりが水中に沈んでいくほど、上向きにはたらく浮力の大きさが一定の割合で増加している
④ おもりが水中に沈んでいくほど、水圧によっておもりを下に押し下げる力が弱まっている

2 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 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
② 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
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

3 遠くの夜空で花火が打ち上がったとき、花火が開く光が見えてから、しばらく遅れて音が聞こえてくることがあります。このように光と音が届く時間に差が生じる理由を、光の速さと音の速さの関係から説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2020年 三重県公立入試 類似）

① 音は空気の抵抗を受けて進むが、光は空気の抵抗を受けずに進むため
② 音の速さが光の速さよりも圧倒的に速いため
③ 光の速さが音の速さよりも圧倒的に速いため
④ 光は直進する性質があるが、音は障害物を回り込んで進む性質があるため

4 スポンジの上に底面積の異なる板を置き、その上に質量の異なる円柱状の物体を載せて、スポンジの沈み込む深さを比較する実験を行います。次の4つの組み合わせのうち、スポンジが最も深く沈み込むものはどれですか。（2020年 茨城県公立入試 類似）

① 底面積24平方センチメートルの板の上に、質量624gの物体を載せる
② 底面積18平方センチメートルの板の上に、質量432gの物体を載せる
③ 底面積36平方センチメートルの板の上に、質量864gの物体を載せる
④ 底面積30平方センチメートルの板の上に、質量720gの物体を載せる

5 光学台の上に電球、物体（光源）、凸レンズ、スクリーンをこの順で一直線上に並べ、スクリーンにはっきりとした実像が映るように調整した。物体と凸レンズの距離を固定したまま、使用していた凸レンズをそれよりも焦点距離の短い別の凸レンズに交換したとき、はっきりとした実像を再びスクリーンに映すための操作として適切なものはどれか。（2017年 愛媛県公立入試 類似）

① スクリーンを凸レンズから遠ざける方向に動かす
② スクリーンの位置はそのままで、電球の明るさを強くする
③ スクリーンを凸レンズに近づける方向に動かす
④ スクリーンの位置を動かさず、物体の位置を調整する

6 凸レンズを用いて物体のはっきりとした実像をスクリーンに映す実験において、凸レンズを固定し、物体をレンズに近づけていきました。このとき、スクリーンに映る実像の大きさと、実像を映すために必要なレンズからスクリーンまでの距離の変化の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2017年 山形県公立入試 類似）

① 像の大きさは小さくなり、レンズからスクリーンまでの距離は長くなる。
② 像の大きさは小さくなり、レンズからスクリーンまでの距離は短くなる。
③ 像の大きさは大きくなり、レンズからスクリーンまでの距離は長くなる。
④ 像の大きさは大きくなり、レンズからスクリーンまでの距離は短くなる。

7 バネばかりに立方体のおもりをつるして静止させたとき、おもりにはたらく重力を矢印で作図する方法として、正しい説明はどれですか。（2026年 和歌山県公立入試 類似）

① おもりの底面から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく
② おもりの中心から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく
③ おもりの中心から、真上（鉛直上向き）に向かって矢印をかく
④ おもりの上端にある糸との結び目から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく

8 花火が打ち上がったとき、光が見えてから4秒後に音が聞こえた。このとき、花火が打ち上がった場所から観測者までの距離はおよそ何mか。ただし、空気中を伝わる音の速さを340m/sとし、光が伝わる時間は無視できるものとする。（2026年 三重県公立入試 類似）

① 1360m
② 85m
③ 2720m
④ 340m

9 水平な床の上に置かれた物体が、床におよぼす圧力を変化させる実験について、圧力の変化の説明として正しいものはどれですか。（2018年島根県公立入試 類似）

① 物体と床が接する面積を大きくすると、圧力は大きくなる
② 物体の重さを軽くすると、圧力は大きくなる
③ 物体と床が接する面積を小さくすると、圧力は大きくなる
④ 接する面積を2倍にすると、圧力も2倍になる

10 光が空気中からガラスの内部へななめに入射したときの現象について、観察される屈折角と入射角の大きさの関係として正しいものはどれですか。（2018年 千葉県公立入試 類似）

① 空気中の入射角よりも、ガラス内部の屈折角の方が小さくなる
② ガラス内部の屈折角は入射角に関わらず常に一定である
③ 空気中の入射角よりも、ガラス内部の屈折角の方が大きくなる
④ 空気中の入射角と、ガラス内部の屈折角は常に同じ大きさになる

11 質量200gの直方体を、底面積が10平方センチメートルの面が下になるようにスポンジの上に置きました。このとき、直方体がスポンジをおす圧力は何パスカル（Pa）ですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1.0ニュートン（N）とします。（2021年 福井県公立入試 類似）

① 20000パスカル
② 20パスカル
③ 2000パスカル
④ 200パスカル

12 スピーカーから出る音を、マイクを通して電流の波形として観察した。音の高さを変えずに、スピーカーから出る音を大きくしたとき、電流の波形（振動）にはどのような変化が現れるか。その原理を正しく説明したものを選びなさい。（2016年 大阪府公立入試 類似）

① 音の大きさは振幅で決まるため、周期を長くすることで電流の振幅を大きくする。
② 音の大きさは周期で決まるため、振幅を変えずに電流の1振動あたりの時間である周期を短くする。
③ 音の大きさは振幅で決まるため、周期を変えずに電流の強さの変化の幅である振幅を大きくする。
④ 音の大きさは振動数で決まるため、周期を短くすることで電流の振幅を小さくする。

13 地球上で、ある物体をばねばかりにつるしたところ、ばねが1.2cmのびました。重力が地球の6分の1である月面上で、同じばねばかりに同じ物体をつるしたとき、ばねののびは何cmになると考えられますか。数値として正しいものを選びなさい。（2020年 福島公立入試 類似）

① 7.2cm
② 0cm
③ 0.2cm
④ 1.2cm

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.20 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 ▼ここで折る	答え
1	ばねばかりの示す値は「重力 − 浮力」で求められます。おもりが沈むにつれてばねばかりの値が一定量ずつ減少したということは、上向きの力である浮力が、沈んだ体積（深さに比例する部分）に応じて一定の割合で増加したことを示しています。なお、完全に水中に沈んだ後は、それ以上体積が増えないため浮力は一定となります。	3 おもりが水中に沈んでいくほど、上向きにはたらく浮力の大きさが一定の割合で増加している
2	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
3	光の速さは秒速約30万kmであるのに対し、音の速さは秒速約340m（気温15℃のとき）です。この圧倒的な速度差により、遠方で発生した現象は、視覚情報としての光がほぼ瞬時に観測地点まで届くのに対し、音は空気を伝わって届くまでに時間がかかります。この結果、私たちの感覚では光と音の間に「時間差」が生じることになります。	3 光の速さが音の速さよりも圧倒的に速いため
4	スポンジが沈み込む深さは、単位面積あたりにはたらく力の大きさである「圧力」によって決まります。圧力は「物体にはたらく力（重力）÷力を受ける面積」で計算できます。各選択肢の「質量（g）÷面積（平方センチメートル）」の値を比較すると、18平方センチメートルに432gを載せた場合は24、24平方センチメートルに624gを載せた場合は26、30平方センチメートルに720gを載せた場合は24、36平方センチメートルに864gを載せた場合は24となります。この値が最も大きい組み合わせが、最も大きな圧力を生じさせるため、スポンジが最も深く沈み込みます。	1 底面積24平方センチメートルの板の上に、質量624gの物体を載せる
5	凸レンズによる像の形成において、物体とレンズの距離が一定である場合、焦点距離が短いレンズほど光を屈折させる力が強いため、レンズに近い位置で光が収束する性質がある。そのため、焦点距離の短いレンズに交換すると実像が結ばれる位置はレンズに近づくことになり、スクリーンも同様にレンズに近づける必要がある。	3 スクリーンを凸レンズに近づける方向に動かす
6	凸レンズによる実像の形成において、物体を凸レンズに近づけると、レンズを通過した光が一点に集まる位置はレンズから遠ざかります。そのため、はっきりとした像を映すにはスクリーンをレンズから遠ざける必要があります。また、このときスクリーンに投影される像の大きさは、物体との距離が近づくほど、またスクリーンとの距離が遠くなるほど大きくなる性質があります。	3 像の大きさは大きくなり、レンズからスクリーンまでの距離は長くなる。
7	重力は地球が物体を地球の中心に向かって引く力であるため、向きは常に鉛直下向きとなります。また、物体にはたらく重力を示す矢印の作用点は、物体の中心である重心に置くという原則があります。糸でつるしている場合でも、重力の作用点は結び目ではなく物体の中心に位置します。	2 おもりの中心から、真下（鉛直下向き）に向かって矢印をかく
8	音の速さ、距離、時間の間には「距離 = 音の速さ × 時間」という関係が成立します。光は音に比べて極めて速いため、光が見えた瞬間を花火が爆発した瞬間とみなすことができます。したがって、音が伝わるのにかかった時間（4秒）に音の速さ（340m/s）をかけることで、距離を求めることができます。計算式は 340m/s × 4秒 = 1360m となります。	1 1360m
9	圧力は面積に反比例し、力の大きさに比例します。そのため、力の大きさが一定であれば、力がはたらく面積を小さくするほど、単位面積あたりの力の大きさである圧力は大きくなります。逆に、面積を大きくすると圧力は小さくなります。	3 物体と床が接する面積を小さくすると、圧力は大きくなる
10	光が空気中からガラスや水などの「光が進みにくい物質」へ進む場合、光は法線に近づくように屈折するため、屈折角は入射角よりも小さくなります。逆に、ガラスから空気中へ光が進む場合は、屈折角が入射角よりも大きくなります。	1 空気中の入射角よりも、ガラス内部の屈折角の方が小さくなる
11	圧力（Pa）を求めるには、まず力をニュートン（N）に、面積を平方メートル（m²）に換算する必要があります。質量200gの物体にはたらく重力は2.0Nです。また、1平方メートルは10000平方センチメートルであるため、10平方センチメートルは0.001平方メートルとなります。圧力を求める式「力(N) ÷ 面積(m²)」にあてはめると、2.0 ÷ 0.001 = 2000となり、2000パスカルが導かれます。	3 2000パスカル
12	電流を利用して音を制御する場合、音の三要素である「大きさ」「高さ」「音色」を電気信号の性質に対応させる。音の高さは振動の速さ（周期や振動数）に依存し、音の大きさは振動の大きさに依存する。したがって、高さを一定に保ちながら音量を増幅させるには、周期を一定に保ったまま電流の振幅を大きくする必要がある。	3 音の大きさは振幅で決まるため、周期を変えずに電流の強さの変化の幅である振幅を大きくする。
13	ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例します。物体をばねばかりにつるした際、ばねを引く力はその物体にはたらく重力の大きさです。月面上では、物体にはたらく重力が地球の6分の1になるため、ばねを引く力も6分の1になります。したがって、ばねののびも地球上の6分の1（1.2 ÷ 6）である0.2cmとなります。一方、てんびんの場合は左右の重力が同時に6分の1になるためつり合いに変化はありませんが、ばねばかりでは重力そのものの変化がのびの変化として現れます。	3 0.2cm