中学理科プリント（過去問類似）
光・音・力 No.17

名前

得点 ／14

1 半円形レンズの平らな側から空気中へ光が進むとき、レンズと空気の境界線において、入射角をある一定以上の大きさにすると、空気中へ進む屈折光がなくなり、すべての光が反射するようになります。この現象を何といいますか。（2023年 沖縄県公立入試 類似）

① 全反射　② 乱反射　③ 正反射　④ 全屈折

2 凸レンズによってスクリーンに倒立実像が映っているとき、レンズの上半分を黒い紙で隠すと、スクリーン上の像はどのように変化しますか。その理由とともに適切な説明を選びなさい。（2023年 青森県公立入試 類似）

① 物体から出た光の一部が下半分を通って集まり続けるため、像の形は欠けずに全体が映るが、光の量が減り暗くなる。
② 光がレンズを通過できなくなるため、スクリーン上の像はすべて消えて何も映らなくなる。
③ レンズを通る光の屈折のしかたが変化するため、像の向きが上下逆から正立へと変化する。
④ レンズの上半分を遮ることで像の上半分に対応する光が届かなくなるため、像の下半分だけが消えてなくなる。

3 熱源から離れた場所に温度計を設置したとき、熱源と温度計の間に物質の接触がなく、さらに空気の循環などの媒質の移動がない状態であっても、温度計の示す温度が上昇することがあります。この現象における熱の伝わり方の特徴として、最も適切な説明はどれですか。（2021年島根県公立入試 類似）

① 熱源から放出された電磁波が空間を伝わり、物質を介さずに直接エネルギーを届けている。
② 熱源と温度計の間にある物質が熱を蓄え、それがゆっくりと周囲に拡散している。
③ 熱源に接している空気が温められて密度が小さくなり、上昇することで熱を運んでいる。
④ 熱源の振動が隣り合う物質の粒子に順々に伝わることで、熱が移動している。

4 4Nの力を加えたときに2cm伸び、12Nの力を加えたときに6cm伸びる性質を持つばねがある。このばねの伸びが加えた力の大きさに比例するとき、14Nの力を加えた場合のばねの伸びは何cmになると考えられるか。（2026年 東京都公立入試 類似）

① 7cm　② 2cm　③ 14cm　④ 28cm

5 水平なレールの上に静止している球に働く力について説明した文として、適切なものはどれですか。ただし、球には重力とレールからの押し返す力が働いているものとします。（2021年 福岡県公立入試 類似）

① 球に働く重力と、レールから垂直に押し返す力は、大きさが等しく向きが反対の「つり合い」の関係にある。
② レールから垂直に押し返す力は、球が転がろうとするのを妨げるためにレールに平行な向きに働く。
③ 球がレールを垂直に下向きに押す力が、球に働く重力の正体である。
④ 球が静止しているのは、重力よりもレールから押し返す力の方がわずかに大きいためである。

6 音の大きさを決める要因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。（2018年 群馬県公立入試 類似）

① 物体をはじく強さを変えずに振動させる部分を短くすると、振動数が多くなり、音は大きくなる。
② 物体をはじく強さを変えずに振動させる部分を短くすると、振幅が大きくなり、音は大きくなる。
③ 物体を強くたたくと、1秒間に振動する回数である振動数が多くなり、音は大きくなる。
④ 物体を強くたたくと、振動の振れ幅である振幅が大きくなり、音は大きくなる。

7 質量20gのおもりをつるしたとき、ばねAは10cm伸び、ばねBは5cm伸びました。この2つのばねの伸びを等しい10cmにするために、ばねBにつるす必要のあるおもりの質量として適切なものはどれですか。（2026年 富山県公立入試 類似）

① 20g　② 10g　③ 80g　④ 40g

8 質量600gの直方体の物体を、面積が30平方センチメートルの面が下になるように机の上に置きました。このとき、机の面にはたらく圧力は何N/m²ですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。（2020年 岐阜県公立入試 類似）

① 2000 N/m²　② 2 N/m²　③ 200 N/m²　④ 20 N/m²

9 おもりをつるしていないときの長さ（自然の長さ）が12.0cmのばねがある。このばねに1.0Nのおもりをつるしたところ、ばね全体の長さが15.0cmになった。このばねに3.0Nのおもりをつるしたとき、ばねの「のび」は何cmになるか。また、そのときの「ばね全体の長さ」は何cmか。正しい組み合わせを選びなさい。（2024年 鳥取県公立入試 類似）

① ばねののび：3.0cm、ばね全体の長さ：15.0cm
② ばねののび：21.0cm、ばね全体の長さ：9.0cm
③ ばねののび：9.0cm、ばね全体の長さ：9.0cm
④ ばねののび：9.0cm、ばね全体の長さ：21.0cm

10 音の性質について述べた文として、最も適切なものはどれですか。（2014年 千葉県公立入試 類似）

① 音源が振動すると、その周囲にある空気の分子が音源から耳に向かって直接移動することで音が届く。
② 音は物質がなくても伝わることができるため、空気のない真空中でも波として伝わる。
③ 音は空気中だけでなく、水などの液体や金属などの固体の中でも、振動が波として伝わる現象である。
④ 音は空気中を伝わる波であるが、水の中や金属の棒の中を伝わることはできない。

11 音は空気中や水中などの物質を伝わって届きます。物質の種類による音の伝わる速さ（音速）の関係について述べたものとして、最も適切なものを選びなさい。（2020年 埼玉県公立入試 類似）

① 一般に、水中を伝わる音速は空気中を伝わる音速よりも速い
② 音を伝える物質の密度に関わらず、音速は常に一定である
③ 一般に、空気中を伝わる音速は水中を伝わる音速よりも速い
④ 音は空気中では伝わるが、水中ではほとんど伝わらない

12 雷が光ってから音が聞こえるまでに数秒間の時間差が生じる理由として、適切な説明はどれか。（2017年 鹿児島県公立入試 類似）

① 光は空気中を伝わるが、音は地面を伝わって届くため
② 雷が発生した場所では、まず光が放出され、その数秒後に音が発生する仕組みだから
③ 音は光に比べて波長が短く、障害物を避けて進むのに時間がかかるため
④ 音の伝わる速さが、光の伝わる速さに比べて非常に遅いため

13 水を満たした透明な直方体の容器を準備し、容器の内部から水と空気の境界（容器の壁面）に向けて光を当てました。光が空気中へ出ることなく、すべて容器の内側へ反射される条件として正しいものはどれですか。（2021年 高知県公立入試 類似）

① 光を水から空気へ進ませ、入射角をある角度よりも大きくする
② 光を水から空気へ進ませ、入射角を屈折角よりも小さくする
③ 光を空気から水へ進ませ、入射角と反射角を等しくする
④ 光を空気から水へ進ませ、入射角をある角度よりも大きくする

14 ばねののびの長さが、ばねを引く力の大きさに正比例するという物理法則を何といいますか。（2016年 長野公立入試 類似）

① 慣性の法則　② 屈折の法則　③ フックの法則　④ 作用・反作用の法則

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.17 光・音・力

正解　／14

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	光がガラス（密な物質）から空気（疎な物質）へと進むとき、屈折角は入射角よりも常に大きくなります。入射角を次第に大きくしていくと、屈折角が90度に達し、それ以上の角度では光が境界線を突き抜けられなくなります。このように屈折光がなくなり、すべての光が反射する現象を全反射と呼びます。	1 全反射
2	実像は物体の一点から出た無数の光がレンズのあらゆる部分を通り、再び一点に集まることで形成されます。レンズの一部を隠しても、隠されていない他の部分を通った光が同じ一点に集まるため、像の形そのものが欠けることはありません。ただし、像を結ぶために使われる光の総量が減少するため、スクリーンに映る像の明るさは全体的に暗くなります。	1 物体から出た光の一部が下半分を通って集まり続けるため、像の形は欠けずに全体が映るが、光の量が減り暗くなる。
3	熱源と温度計の間に接触や媒質の循環がない場合に温度が上昇するのは、放射（熱放射）による現象です。放射は他の熱の伝わり方（伝導や対流）とは異なり、熱を伝えるための物質を必要とせず、真空であっても熱エネルギーが伝播するという特徴があります。ストーブの前にいると温かく感じる現象や、太陽の熱が地球に届く現象がこれに該当します。	1 熱源から放出された電磁波が空間を伝わり、物質を介さずに直接エネルギーを届けている。
4	フックの法則によれば、ばねの伸びは加えた力の大きさに比例する。このばねでは4Nで2cm伸びることから、1Nあたりの伸びは 2 ÷ 4 = 0.5cm であることがわかる。したがって、14Nの力を加えたときの伸びは 14 × 0.5 = 7cm と算出される。同様に、12Nで6cmというデータからも、比例定数が 0.5cm/N であることが確認できる。	1 7cm
5	水平な面の上で物体が静止しているとき、物体には地球が下向きに引く「重力」と、面が上向きに押し返す「垂直抗力」が働いています。物体が上下に動かないのは、これら2つの力の大きさが等しく、向きが反対で、一直線上にあるという「力のつり合い」が成立しているためです。	1 球に働く重力と、レールから垂直に押し返す力は、大きさが等しく向きが反対の「つり合い」の関係にある。
6	音の大きさは、音源が振動する幅である「振幅」によって決まります。物体を強くたたく、あるいは弦を強くはじくといった操作をすることで、振動のエネルギーが大きくなって振幅が増し、耳に聞こえる音も大きくなります。振動数は音の「高さ」を決定する要因であり、大きさとは直接の関係はありません。	4 物体を強くたたくと、振動の振れ幅である振幅が大きくなり、音は大きくなる。
7	ばねの伸びはつるしたおもりの質量に比例するという「フックの法則」に基づいて考えます。ばねBは20gのおもりで5cm伸びているため、その2倍の長さである10cm伸ばすためには、おもりの質量も2倍にする必要があります。したがって、20gを2倍した40gのおもりをばねBにつるせば、ばねAと同じ10cmの伸びが得られます。	4 40g
8	圧力（N/m²）は、面に垂直にはたらく力（N）を、力がはたらく面積（m²）で割ることで算出されます。まず、600gの物体にはたらく重力は6Nです。次に、面積30cm²をm²に換算すると、30÷10000＝0.003m²となります。これらを公式に当てはめると、6 ÷ 0.003 = 2000となるため、圧力は2000N/m²となります。	1 2000 N/m²
9	まず、1.0Nの力を加えたときの「ばねののび」を求めます。15.0cm（全体の長さ）− 12.0cm（自然の長さ）= 3.0cmとなります。フックの法則により、ばねののびは力の大きさに比例するため、3.0Nの力を加えたときののびは 3.0cm × 3 = 9.0cmです。このとき、ばね全体の長さは、自然の長さにのびを足したものになるため、12.0cm + 9.0cm = 21.0cmとなります。全体の長さとのびを混同しないことが重要です。	4 ばねののび：9.0cm、ばね全体の長さ：21.0cm
10	音は物体が振動することによって発生し、その振動が周囲の物質（媒介物）を次々と揺らすことで波として伝わっていく現象です。この媒介物は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であっても振動を伝えることができるため、音はそれらの中を伝わることが可能です。なお、振動を伝える物質がない真空中では音は伝わりません。	3 音は空気中だけでなく、水などの液体や金属などの固体の中でも、振動が波として伝わる現象である。
11	音は物質の振動（波）として伝わります。音を伝える物質（媒介物）の粒子が密に詰まっているほど振動が隣へ伝わりやすいため、一般に気体である空気中よりも、液体である水中の方が音の伝わる速さは速くなります。具体的には空気中で約340m/s、水中では約1500m/sと、水中の方が4倍以上速く伝わります。	1 一般に、水中を伝わる音速は空気中を伝わる音速よりも速い
12	光の速さは秒速約30万kmであり、地上の現象においては一瞬で届く。対して音の速さは秒速約340mであり、光に比べると圧倒的に遅い。このため、発生源から観測地点までの距離が遠ければ遠いほど、光が見えてから音が届くまでの時間差が大きくなる。この性質を利用して、光と音の時間差から発生源までの距離を推定することができる。	4 音の伝わる速さが、光の伝わる速さに比べて非常に遅いため
13	全反射が起こるためには、まず「光が水中（またはガラス中）から空気中へ進もうとしていること」が必要です。さらに、入射角が一定の角度（臨界角）を超えた場合に、光は境界面を突き抜けずにすべて反射します。空気から水へ進む場合には、どのような角度でも光の一部は必ず水の中へ屈折して入るため、全反射は起こりません。	1 光を水から空気へ進ませ、入射角をある角度よりも大きくする
14	弾性体であるばねにおいて、のび（全体の長さから自然の長さを引いた値）が加えた力の大きさに比例するという関係は「フックの法則」と呼ばれます。この法則が成り立つ範囲では、ばねを力の測定器として利用することが可能になります。選択肢にある他の法則は、物体の運動の状態や光の進み方に関するものであり、ばねの性質を示すものではありません。	3 フックの法則