

- 問1 ばねに加える力の大きさとばねの伸びの関係について、ばねの伸びは引く力の大きさに比例するという法則を何といいますか。最も適切な名称を選択してください。 (2021年 長崎公立入試 類似)
1. フックの法則 2. 慣性の法則 3. 作用反作用の法則 4. 質量保存の法則
-
- 問2 凸レンズによってスクリーン上に像が結ばれるとき、レンズを通過した光が実際に集まってできる、実物と上下左右が逆になった像の名称を何とよいか。 (2014年 滋賀公立入試 類似)
1. 正立実像 2. 倒立実像 3. 正立虚像 4. 倒立虚像
-
- 問3 凸レンズの左側に矢印型の物体を置き、レンズの右側にあるスクリーンに像をはっきりと映し出すとき、その位置を求めるための作図の手順について正しく説明しているものはどれですか。 (2016年 富山公立入試 類似)
1. 物体の上端から光軸に平行に引いた線がレンズで屈折して右側の焦点を通るようにし、さらに物体の上端からレンズの中心を通る直線を引いて、その交点を求める。
2. 物体の上端からレンズの右側の焦点に向かって直線を引き、レンズの表面で全反射させた後、光軸に平行に進むように線を引いて交点を求める。
3. 物体の上端からレンズの中心を通る線を屈折させて左側の焦点を通るように引き、光軸に平行な線との交点を求める。
4. 物体の上端から出た光をレンズの表面で乱反射させ、その反射した光がすべて右側の焦点に集まるように線を引いて交点を求める。
-
- 問4 質量150gの鉄で作られた船を水面に浮かべたところ、船は沈んでいる部分の体積に応じた浮力を受けて静止しました。この船にはたらく下向きの重力の大きさが1.5Nであるとき、船が受けている上向きの浮力の大きさとして適切なものはどれですか。 (2019年 神奈川公立入試 類似)
1. 0N 2. 0.15N 3. 1.5N 4. 150N
-
- 問5 宇宙空間のような「真空」の状態において、音が伝わらない理由として最も適切な説明を選びなさい。 (2016年 大阪公立入試 類似)
1. 真空では物体の振動を妨げる空気の層がないため、振動が発生しなくなるから。
2. 音は物質の振動が波として順に伝わる現象であり、真空中にはその振動を伝達する物質がないから。
3. 真空中では音の伝わる速さが光の速さを超えてしまい、人間の耳では捉えることができないから。
4. 真空では圧力が極めて低いため、発生した音のエネルギーがすべて熱に変化して消滅するから。
-
- 問6 水平な床の上に、質量が500gである直方体の物体aを置きました。さらに、その物体aの上に別の直方体の物体bを重ねて置いたところ、2つの物体にはたらく重力の合計は5.5N (ニュートン) になりました。このとき、上に載せた物体bの質量は何g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。 (2019年 高知公立入試 類似)
1. 5g 2. 50g 3. 500g 4. 550g
-
- 問7 おもりをつるしてないときの長さが5.0cmのばねがあります。このばねに0.80Nの力を加えたところ、ばねの長さは6.0cmになりました。このばねに4.0Nの力を加えたとき、ばねの全体の長さは何cmになると考えられますか。ただし、ばねの伸びは力の大きさに比例するものとします。 (2025年 愛媛公立入試 類似)
1. 10.0cm 2. 5.0cm 3. 9.0cm 4. 25.0cm
-
- 問8 底面積が16cm²、高さが5cmの直方体の物体があります。この物体をばねに吊りしたところ、物体にはたらく重力の大きさは1.2Nでした。この物体の密度は何g/cm³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。 (2021年 岐阜公立入試 類似)
1. 1.5g/cm³ 2. 0.67g/cm³ 3. 1.2g/cm³ 4. 1.33g/cm³
-
- 問9 水槽の底に沈めた硬貨を斜め上から観察すると、硬貨は実際にある場所よりも浅い位置に浮き上がって見えます。このように、光が水と空気の境界で折れ曲がる現象の名前と、折れ曲がった光の延長線に見える「実際にはそこにはない像」の名前の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2018年 徳島公立入試 類似)
1. 現象：屈折、像：虚像 2. 現象：屈折、像：実像 3. 現象：反射、像：虚像 4. 現象：全反射、像：実像
-
- 問10 空気が存在しない宇宙空間などの真空状態で、物体が激しくぶつかり合っても音が周囲に聞こえないのはなぜですか。「振動」という言葉を用いて説明したものと最も適切なものを選びなさい。 (2018年 群馬公立入試 類似)
1. 音を伝える物質がないため、物体の振動が周囲に伝わらないから。
2. 真空では光の進む速さが速すぎて、物質の振動が打ち消されるから。
3. 真空状態では温度が極めて低く、物質が振動することができなくなるから。
4. 宇宙空間には重力がないため、発生した振動が特定の方向に進めないから。
-
- 問11 水中にある物体にはたらく、水の重さによる圧力を水圧とよみます。水圧がはたらく向きとその性質について述べたものとして、正しいものはどれですか。 (2016年 長崎公立入試 類似)
1. 物体のあらゆる面に、その面に対して垂直にはたらく
2. 物体の上面にのみ、水の重さによって下向きにはたらく
3. 物体の底面にのみ、浮力によって上向きにはたらく
4. 物体の側面にのみ、水深に関係なく水平方向にはたらく
-
- 問12 水中に沈めた物体にはたらく水圧の向きと大きさについて述べたものとして、正しいものはどれですか。 (2021年 島根公立入試 類似)
1. あらゆる向きから物体の面に垂直にはたらく、水深が深くなるほど大きくなる。
2. 物体を浮かせようとする上向きの力のみがはたらく、水深が深くなるほど大きくなる。
3. あらゆる向きからはたらくが、物体の面に対しては常に水平であり、水深に関係なく一定である。
4. 物体の上面を押し下げようとする下向きの力のみがはたらく、水深が深くなるほど小さくなる。
-
- 問13 焦点距離が10cmの凸レンズから20cm離れた位置に物体を置いたとき、反対側のレンズから20cm離れた位置に置いたスクリーンにはっきりと像が映りました。このときスクリーンに映った像の様子を説明したものと、最も適切なものはどれですか。 (2016年 東京公立入試 類似)
1. 物体と同じ大きさの正立した実像 2. 物体よりも大きな倒立した実像 3. 物体と同じ大きさの倒立した実像 4. 物体よりも小さな倒立した実像
-
- 問14 光学台の上に電球、凸レンズ、スクリーンを一直線に並べ、スクリーン上に電球のはっきりとした像を映し出す実験を行いました。スクリーンに映った像を観察したときの結果として、最も適切な説明はどれですか。 (2016年 富山公立入試 類似)
1. 光が凸レンズで屈折して集まった実像であり、向きは上下左右が逆である
2. 光が凸レンズで屈折して集まった実像であり、向きは上下のみが逆である
3. 光が凸レンズを透過してできた虚像であり、向きは上下左右が同じである
4. 光が凸レンズを透過してできた虚像であり、向きは左右のみが逆である

答え合わせ・解説

問1	答え 1 フックの法則	ばねの伸びと加えた力の大きさの間には、一方が2倍、3倍になるともう一方も2倍、3倍になるという「比例」の関係が成り立ちます。この物理法則はフックの法則と呼ばれ、物理学の基礎的な原理の一つです。慣性の法則や作用反作用の法則は、力の働きや運動に関する別の法則です。
問2	答え 2 倒立実像	物体の一点から出た光が凸レンズで屈折し、再び一点に集まることでスクリーンなどに投影される像を実像という。凸レンズによる実像は、レンズの中心を通る光の直進や焦点を通る光の性質により、必ず元の物体と上下左右が逆転した状態になるため、倒立実像と呼ばれる。
問3	答え 1 物体の上端から光軸に平行に引いた線がレンズで屈折して右側の焦点を通るようにし、さらに物体の上端からレンズの中心を通る直線を引いて、その交点を求める。	実像ができる位置を特定するには、物体の一点（上端など）から出る光のゆくえを追います。光軸に平行な光は屈折してレンズの反対側の焦点を通ります。同時に、レンズの中心に向かう光は直進します。この2つの経路が交わる場所が、物体の上端に対応する像の位置となります。全反射や乱反射はこの作図原理には含まれません。
問4	答え 3 1.5N	水面に浮いている物体が静止している場合、重力と浮力の2つの力は「力のつり合い」の状態にあります。力のつり合いが成立しているとき、それら2つの力の大きさは必ず等しくなります。したがって、船にはたらく重力の大きさが1.5Nであれば、それとつり合っている浮力の大きさも1.5Nとなります。
問5	答え 2 音は物質の振動が波として順に伝わる現象であり、真空中にはその振動を仲立ちする物質がないから。	音の正体は媒質の粒子が振動し、それが隣の粒子へ伝わっていく「波」である。空気や水などが存在しない真空中では、音源がどれほど激しく振動しても、その振動を運んでくれる物質（媒質）が存在しない。したがって、振動が周囲に広がることができず、音は伝わらない。
問6	答え 2 50g	100gの物体にはたらく重力の大きさが1Nであることから、重力の合計が5.5Nのとき、物体aと物体bを合わせた全体の質量は550gであるわかります。全体の質量550gから、下にある物体aの質量500gを差し引くことで、物体bの質量は50gと算出されます。単位がニュートン（力）かグラム（質量）かを正確に読み取ることが重要です。
問7	答え 1 10.0cm	まず0.80Nの力を加えたときの「ばねの伸び」を求めると、6.0cm - 5.0cm = 1.0cmとなります。ばねの伸びは力の大きさに比例するため、力が4.0N（0.80Nの5倍）になると、伸びも1.0cmの5倍である5.0cmになります。したがって、4.0Nの力を加えたときのばねの全体の長さは、自然の長さ5.0cmに伸びの5.0cmを足した10.0cmとなります。
問8	答え 1 1.5g/cm ³	まず物体の質量を求めます。1Nが100gに相当するため、重力が1.2Nの物体の質量は120gです。次に体積を求めると、底面積16cm ² ×高さ5cm = 80cm ³ となります。密度は質量を体積で割って求められるため、120g÷80cm ³ = 1.5g/cm ³ となります。0.67という数値は体積を質量で割る逆の計算をした場合に導かれる誤りです。
問9	答え 1 現象：屈折、像：虚像	光が水から空気中へ進むとき、その境界で光が折れ曲がる現象を屈折といいます。観測者の目には、屈折して届いた光を直進してきたものとして認識する性質があるため、屈折した光を逆にたどった延長線上に物体があるように見えます。このとき見える像は、実際に光が集まってできているわけではないため「虚像」と呼ばれます。
問10	答え 1 音を伝える物質がないため、物体の振動が周囲に伝わらないから。	音が発生するためには物体の振動が必要ですが、その振動が離れた場所に伝わるためには、振動を仲介する空気などの物質が不可欠です。真空状態では振動を伝える物質が一切存在しないため、どのような振動も音として伝わることはできません。これは、光が物質のない真空を通ることができる性質とは対照的です。
問11	答え 1 物体のあらゆる面に、その面に対して垂直にはたらく	水圧は、その地点より上にある水の重さによって生じるもので、水中の物体に対しては、上面、底面、側面のすべての面に対して垂直にはたらくという性質を持っています。特定の方向だけに限定されるものではありません。
問12	答え 1 あらゆる向きから物体の面に垂直にはたらき、水深が深くなるほど大きくなる。	水圧は、その地点より上に存在する水の重さによって生じるため、水深が深くなるほど大きくなります。また、液体内の圧力はあらゆる向きから同じ強さではたらき、物体の面に対しては常に垂直に作用するという性質があります。
問13	答え 3 物体と同じ大きさの倒立した実像	物体を凸レンズの焦点距離の2倍の位置に置いたとき、レンズの反対側の焦点距離の2倍の位置に実像が形成されます。この条件では、光の通り道の対称性から、実像の大きさはもとの物体と同じ大きさになり、向きは上下左右が逆になった倒立の状態となります。
問14	答え 1 光が凸レンズで屈折して集まった実像であり、向きは上下左右が逆である	スクリーンに投影できる像は、光が凸レンズで屈折して一点に集まることで生じる実像です。凸レンズの焦点距離や物体の位置に関わらず、スクリーン上に結ばれる実像は、光軸を境にして光が交差するため、もとの物体に対して上下が逆さまになり、かつ左右も入れ替わった状態になります。これに対し、スクリーンに映せずレンズ越しにしか見えない像は正立の虚像です。