

問1 光が鏡などの面に当たって跳ね返る現象において、面に垂直な線と入射した光の筋がなす角を「入射角」、面に垂直な線と反射した光の筋がなす角を「反射角」といいます。これらの角度の関係について正しく述べたものはどれですか。（2023年 山梨公立入試 類似）

1. 入射角と反射角は常に等しくなる
2. 入射角は常に反射角よりも大きくなる
3. 反射角は鏡の材質によって入射角より大きくなったり小さくなったりする
4. 光が鏡に対して垂直に入射したときだけ、入射角と反射角が等しくなる

問2 空気中でばねばかりに吊るした物体Pの重さを測定したところ、3.6ニュートンを示しました。次に、この物体Pを水の中に沈め、水面からの深さが4.0センチメートルの地点で静止させたところ、ばねばかりの目盛りは2.8ニュートンを示しました。このとき、物体Pにはたらいっている浮力の大きさは何ニュートンですか。（2025年 三重公立入試 類似）

1. 0.8ニュートン
2. 2.8ニュートン
3. 3.6ニュートン
4. 6.4ニュートン

問3 水平な床の上に静止している物体には、地球が物体を引く鉛直下向きの「重力」がはたらいています。このとき、重力とつり合っている、床が物体を押し返す鉛直上向きの力を何といいますか。（2022年 兵庫公立入試 類似）

1. 垂直抗力
2. 摩擦力
3. 弾性力
4. 磁力

問4 光源、凸レンズ、スクリーンを直線上に並べて、スクリーンにはっきりと像を映し出した状態から、図を用いずに以下の操作を行いました。凸レンズの下半分を不透明な黒い厚紙で覆い、光が通り抜けられないようにした場合、スクリーンに映る像の様子はどのように変化しますか。最も適切な説明を選びなさい。（2019年 富山公立入試 類似）

1. 像の形は変わらないが、スクリーンに届く光の量が減るため、像の明るさは暗くなる。
2. レンズの下半分を隠したため、像も下半分が欠けて映らなくなる。
3. レンズを通過する光が上半分に集中するため、像の明るさは以前よりも明るくなる。
4. 光が通過する範囲が狭くなるため、像の形は変わらないが、像の大きさ自体が以前より小さくなる。

問5 物体を水平な台の上に置いたとき、物体の重力に逆らって、台の面から物体に対して垂直に上向きにはたらく力を何といいますか。（2021年 福井公立入試 類似）

1. 摩擦力
2. 弾性力
3. 垂直抗力
4. 磁力

問6 音の波形を画面に表示する装置で、モノコードの音を観察しました。最初、画面上での振動の振れ幅（中心線から山までの高さ）は1目盛り分でしたが、弦のはじき方を変えたところ、波の形や山と山の間隔はそのままに、振れ幅だけが2目盛り分に変化しました。このときの操作と音の変化について正しいものはどれですか。（2024年 京都公立入試 類似）

1. 弦をより強くはじいたため、音の大きさが大きくなった
2. 弦をより弱くはじいたため、音の大きさが小さくなった
3. 弦をはじく位置を変えたため、音が高くなった
4. 弦をより速くはじいたため、音の高さが低くなった

問7 スタンドに固定したばねに、20gのおもりを1個ずつ増やしながら吊り下げ、そのつど「ばねののび」を正確に測定する実験を行った。この実験の結果を、横軸に「おもりの個数（力の大きさ）」、縦軸に「ばねののび」としてグラフに表した場合、どのような特徴を持つグラフになるか。（2020年 沖縄公立入試 類似）

1. 原点を通る直線になる。
2. 原点を通らない直線になる。
3. 原点を通る曲線（放物線）になる。
4. 原点を通る曲線（反比例のグラフ）になる。

問8 ばねののびと加える力の関係を調べる実験を行う際の注意点や観察事項として、正しい説明はどれですか。（2023年 千葉公立入試 類似）

1. ばねの「全体の長さ」が、吊るしたおもりの質量に比例することを確認する。
2. おもりの質量を2倍、3倍にすると、ばねの「のび」が2倍、3倍になることを確認する。
3. おもりを吊るしていない状態のばねの長さは、ばねの「のび」として計算に含める。
4. ばねに加える力を大きくしすぎても、ばねののびは常に力の大きさに比例し続ける。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 入射角と反射角は常に等しくなる	光が物体の表面で反射するとき、入射角と反射角が等しくなるという「反射の法則」が成り立ちます。これは鏡のような滑らかな面だけでなく、光がバラバラな方向に跳ね返る乱反射の場合でも、光が当たったそれぞれの微細な地点において常に成立する原理です。
問2	答え 1 0.8ニュートン	液体中の物体にはたらく浮力の大きさは、「空気中での物体の重さ」から「液中でのばねばかりの測定値」を引いた値に等しくなります。したがって、3.6ニュートンから2.8ニュートンを引いた差である0.8ニュートンが、物体Pを押し上げている浮力の大きさとなります。
問3	答え 1 垂直抗力	水平面にある物体には、地球の中心に向かってはたらく重力と、その面が物体を支えるために押し返す垂直抗力がはたらいています。これら2つの力が同じ作用線上にあり、大きさが等しく向きが反対であるとき、力が「つり合い」の状態にあるといえます。
問4	答え 1 像の形は変わらないが、スクリーンに届く光の量が減るため、像の明るさは暗くなる。	物体から出た光は凸レンズのあらゆる場所を通過して、スクリーンの各点に集まります。そのため、レンズの半分を隠しても、残りの半分を通過した光が一点に集まり続けるので、像の形や大きさには変化がありません。ただし、レンズ全体を使っていた時よりもスクリーンに届く光の量が少なくなるため、像の明るさは全体的に暗くなります。
問5	答え 3 垂直抗力	物体が面と接しているとき、その面から物体に対して垂直に押し返す力がはたらく。この力の名称を垂直抗力という。物体が静止している場合、この力は重力や他の上下方向の力とつり合っている。
問6	答え 1 弦をより強くはじいたため、音の大きさが大きくなった	画面上の波形の振幅（振幅）が1目盛りから2目盛りへと大きくなっていることから、音の大きさが大きくなったことがわかります。音の大きさを大きくするためには、弦をはじく強さをより強くして、振動の幅を大きくする必要があります。
問7	答え 1 原点を通る直線になる。	フックの法則により、ばねの伸びと力の大きさ（おもりの個数）は比例の関係にあります。数学的に比例の関係をグラフに表すと、必ず原点（0,0）を通る直線となります。もし縦軸を「ばね全体の長さ」にした場合は、おもりが0個のときでも「自然の長さ」という値を持つため、原点を通らない直線となります。
問8	答え 2 おもりの質量を2倍、3倍にすると、ばねの「のび」が2倍、3倍になることを確認する。	ばねの実験において比例の関係にあるのは「加えた力の大きさ」と「ばねののび」です。ばね全体の長さは、もとの長さへののびを加えた数値であるため、力の大きさと比例関係にはなりません。また、ばねには弾性の限界があり、あまりに強い力を加えると元に戻らなくなり、比例の関係も成立しなくなる点に注意が必要です。