

問1 ある円柱形の物体を糸でばねばかりに吊るし、水槽の真上で静止させたところ、ばねばかりの目盛りは1.1ニュートンを示した。その後、物体を少しずつ水の中に下げていく実験を行うものとする。このとき、この物体自体にはたらいっている重力の大きさは何ニュートンか答えなさい。（2024年 福島公立入試 類似）

1. 0.6 ニュートン 2. 1.1 ニュートン 3. 1.2 ニュートン 4. 2.2 ニュートン

問2 光が、空気中からガラスなどの異なる物質の境界面へ斜めに進むとき、その境界面で光が折れ曲がって進む現象を何というか、名称を答えなさい。（2022年 高山公立入試 類似）

1. 屈折 2. 全反射 3. 乱反射 4. 分散

問3 空気中から直方体ガラスの平らな面に対し、法線（面の垂線）から30度傾けて光を入射させました。このときのガラス内およびガラスから出た後の光の道筋として正しい説明はどれですか。（2024年 福井公立入試 類似）

1. ガラスに入るときに法線側に近づくように曲がり、ガラスから出るときに再び曲がって入射光と平行に進む 2. ガラスに入るときに法線から遠ざかるように曲がり、ガラスから出るときに入射光の延長線上を直進する 3. ガラス内では屈折せずに直進し、ガラスから出るときに初めて法線側に大きく曲がる 4. ガラスに入るときに法線側に近づくように曲がり、ガラスから出るときに入射光と交わる方向に曲がる

問4 凸レンズを用いた実験において、物体をレンズの焦点距離よりも内側に置いたとき、レンズを通して見える、実物と同じ向きで実物よりも大きい像を何といいますか。（2022年 大分公立入試 類似）

1. 虚像 2. 実像 3. 屈折像 4. 反射像

問5 光学台の上に物体、凸レンズ、スクリーンを並べ、実像を投影する実験を行います。凸レンズの位置を固定した状態で、より焦点距離の短いレンズに交換した際、像が結ばれる位置が変化するのはなぜですか。その理由として適切なものを選びなさい。（2025年 島根公立入試 類似）

1. レンズが光を屈折させる度合いが大きくなり、光がより手前で集まるようになるから 2. レンズが光を屈折させる度合いが小さくなり、光がより遠くで集まるようになるから 3. 光がレンズを通過する速度が速くなり、スクリーンに到達するまでの時間が短くなるから 4. 焦点距離が短くなると、レンズを通る光の直進性が増し、像がぼやけなくなるから

問6 光が空気中から凸レンズ（ガラス）の中へ斜めに入射するとき、光の屈折のしかたについて、入射角と屈折角の関係を述べたものとして正しいものはどれか。（2016年 群馬公立入試 類似）

1. 入射角よりも屈折角の方が小さくなるように、境界で光が折れ曲がる 2. 入射角よりも屈折角の方が大きくなるように、境界で光が折れ曲がる 3. 入射角と屈折角が常に等しい角度になるように、境界で光が折れ曲がる 4. 入射角がどのような角度であっても、光は屈折せずに境界を直進する

問7 透明なガラスブロックに光を斜めに入射させたとき、空気とガラスの境界で光が屈折し、最終的に光の道筋が平行に移動する原理について正しく説明しているものはどれですか。（2014年 長崎公立入試 類似）

1. 光が進む速さが物質によって異なるため、境界で進行方向が変化する。入射時と射出時で屈折の仕方が逆の関係になるため、道筋は平行になる。 2. ガラスの内部で光が全反射を繰り返すことにより、最終的に光の向きが修正され、入射したときと同じ角度で外へ出ていく。 3. 光がガラスを透過する際に、ガラスの粒子に当たって散乱し、その散乱した光の一部が偶然に入射光と平行な方向に揃う。 4. ガラスが持つ特有の重力によって光が引き寄せられ、入射角よりも屈折角が常に大きくなる性質があるため、道筋が平行に保たれる。

問8 空気中から直方体ガラスの側面に光を斜めに入射させ、反対側の側面から光が出ていく様子を観察しました。このとき、ガラスに入射する前の光の進む向きと、ガラスから出てきた後の光の進む向きの関係として、最も適切なものはどれですか。（2020年 福井公立入試 類似）

1. 入射する前の光と、出てきた後の光は平行になる 2. 入射する前の光と、出てきた後の光は途中で交差する 3. 入射する前の光に対し、出てきた後の光は拡散して広がる 4. 光はガラスを通過しても屈折せず、完全に一直線上に進む

答え合わせ・解説

問1	答え 2 1.1 ニュートン	物体を水に下げ始める前、つまり物体が空中にあるときのばねばかりの目盛りは、物体にはたらく重力とばねが引く力が釣り合っている状態を示しています。物体を水に入れると浮力がはたらくためばねばかりの目盛りは変化しますが、物体そのものにはたらく重力の大きさは場所や状態に関わらず一定であるため、空中で測定した1.1ニュートンが重力の大きさととなります。
問2	答え 1 屈折	光が異なる物質の境界を斜めに通過する際、物質ごとに光の進む速さが異なるため、境界面で光が折れ曲がる現象を屈折と呼ぶ。光が直進せずに折れ曲がるのは、物質の密度の違いなどによって光の速さが変化するためである。
問3	答え 1 ガラスに入るときに法線側に近づくように曲がり、ガラスから出るときに再び曲がって入射光と平行に進む	光が空気中からガラスへ進むときは、屈折角が入射角よりも小さくなるように、法線に近づく向きに屈折します。その後、ガラスから空気中へ出るときは、逆に屈折角が大きくなるように法線から遠ざかる向きに屈折します。直方体ガラスの入射面と出射面が平行であれば、これらの屈折によって光の向きが元に戻り、入射光と平行な道筋となります。入射光の延長線上をそのまま進んだり、入射光と交わる方向に進むことはありません。
問4	答え 1 虚像	物体が凸レンズの焦点の内側にある場合、レンズを通過した光は拡散して一点に集まらないため、スクリーンに像を映すことはできません。しかし、レンズ越しに物体を見ると、屈折した光を逆にたどった位置に、実物と同じ向き（正立）で実物より大きい像が見えます。この像を虚像と呼びます。
問5	答え 1 レンズが光を屈折させる度合いが大きくなり、光がより手前で集まるようになるから	焦点距離が短い凸レンズは、焦点距離が長いレンズと比較して光をより大きく曲げる（屈折させる）性質を持っています。同じ位置にある物体から出た光がレンズに入射したとき、屈折する角度が大きくなるため、光が一点に集まる場所（像が結ばれる位置）はレンズに近い側へと移動します。
問6	答え 1 入射角よりも屈折角の方が小さくなるように、境界で光が折れ曲がる	光が空気中からガラスや水などの、光の進む速さが遅くなる物質へ進むとき、境界で法線（境界面に垂直な線）に近づくように折れ曲がるため、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出るときは、屈折角は入射角よりも大きくなります。
問7	答え 1 光が進む速さが物質によって異なるため、境界で進行方向が変化する。入射時と射出時で屈折の仕方が逆の関係になるため、道筋は平行になる。	光の屈折は、空気中とガラス中などの異なる物質間で、光が進む速さが変わることによって起こります。空気からガラスへ入る際には光の速さが遅くなるため、垂線側に屈折します（屈折角<入射角）。ガラスから空気へ出る際には光の速さが元に戻り、垂線から遠ざかるように屈折します（屈折角>入射角）。二面が平行なガラスブロックでは、この入り口と出口での屈折の角度変化が等しいため、光は元の方と平行なまま、位置だけがずれて進むこととなります。
問8	答え 1 入射する前の光と、出てきた後の光は平行になる	光が空気からガラスへ、さらにガラスから空気へと進む際、それぞれの境界で屈折が起こります。直方体ガラスのように光が入る面と出る面が平行である場合、入り口で内側に曲がった角度と、出口で外側に曲がる角度が等しくなるため、最終的に出てくる光は入射した光と同じ向き（平行）を保ちます。ただし、ガラス内部を通る間に経路が横にずれるため、完全に同一線上にはなりません。