

- 問1 液体の中にある物体にはたらく、重力とは反対の上向きの力を何といいますか。その名称を答えなさい。 (2025年 三重県公立入試 類似)
1. 摩擦力 2. 浮力 3. 弾性力 4. 水圧
- 問2 水平な水面より高い位置にある点Aから出た光が、水面で反射して点Bにある目に届くときの光の道すじを作図する手順の説明として、最も適切なものはどれですか。 (2021年 宮崎県公立入試 類似)
1. 点Aと点Bを直線で直接結び、その直線が水面と交わる位置を反射点とする。 2. 水面の中央にあたる位置を反射点とし、点Aからその位置を通って点Bへ至る線を引く。 3. 点Aと点Bの中点から水面に垂線を引き、その垂線が水面と交わる位置を反射点とする。 4. 水面に対して点Aと対称な位置に像をとり、その像と点Bを結ぶ直線と水面との交点を反射点とする。
- 問3 凸レンズの軸上に置いた光源から出る光が、レンズの反対側に置いたスクリーン上で一点に集まり、くっきりとした実像が結ばれています。この状態から光源をレンズから遠ざけるように移動させたとき、再びスクリーンに実像をはっきりと映すための操作と、そのときの像の大きさの変化の組み合わせとして適切なものを選択してください。 (2018年 佐賀県公立入試 類似)
1. スクリーンをレンズから遠ざける必要があり、像の大きさは大きくなる 2. スクリーンをレンズから遠ざける必要があり、像の大きさは小さくなる 3. スクリーンをレンズに近づける必要があり、像の大きさは大きくなる 4. スクリーンをレンズに近づける必要があり、像の大きさは小さくなる
- 問4 あるばねBを用いた実験において、手が糸を引いた距離が0cmから8cmまではばねの伸びが距離に比例して増加し、8cmを超えると、手がさらに糸を引いてもばねの伸びは8cmのまま一定となりました。この実験結果から、物体が動き出した後の運動について考察したものとして、最も適切なものはどれですか。ただし、ばねの重さや糸と定滑車の間の摩擦は無視できるものとします。 (2014年 神奈川県公立入試 類似)
1. 物体にはたらく動摩擦力が、静止摩擦力よりも極めて大きくなっている。 2. 物体は定滑車に向かって加速し続け、ばねは自然の長さに戻った。 3. 物体は、手が糸を引く速さと同じ速さで等速直線運動をしている。 4. 物体が動き出したことではね定数が0になり、ばねが伸びなくなった。
- 問5 底面の辺の長さの比が1:2である相似な直方体の箱Sと箱Mがある。箱Sの底面積は50cm²、箱Mの底面積は200cm²である。これらの箱を水に浮かべ、箱の中に25gの重りを入れて、水面より下にある部分の深さを0.5cmずつ深くしていく実験を行う。箱Sにおいて深さを0.5cm深くするのに25gの重りが1個必要であったとき、箱Mにおいて深さを0.5cm深くするために必要な25gの重りの個数とその理由の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2016年 静岡県公立入試 類似)
1. 必要な重りは8個。相似な立体の体積比は辺の長さの比の3乗である1:8になるため、浮力の合計も8倍になるから。 2. 必要な重りは4個。箱Mの底面積は箱Sの4倍であり、同じ深さだけ沈める際に押しわけける水の体積が4倍になるため、生じる浮力も4倍になるから。 3. 必要な重りは16個。箱の表面積の比が1:16となり、水と接する面が増えることで摩擦力和浮力の合計が16倍にはたらくから。 4. 必要な重りは2個。箱Sと箱Mの辺の長さの比(相似比)が1:2であるため、同じ深さ沈めるために必要な質量も相似比に比例して2倍になるから。
- 問6 透明な水槽の底にある物体を、空気中から斜めの角度で観察しました。このとき、物体の位置はどのように見えますか。光の進み方の性質に基づいて答えなさい。 (2020年 石川県公立入試 類似)
1. 実際の位置よりも深い位置にあるように見える 2. 実際の位置よりも浅い位置にあるように見える 3. 光が全反射するため、斜めからは物体が見えなくなる 4. 実際の位置と全く同じ位置にあるように見える
- 問7 透明な筒の両端にゴム膜を張り、これを水中に水平(横向きの状態)に保って沈めた。このときのゴム膜のようすについて正しく述べたものはどれか。 (2026年 東京都公立入試 類似)
1. 筒の右側にあるゴム膜だけが、水の流れを受けて左側よりも大きくへこむ。 2. 左右のゴム膜は、同じ水深に位置しているため、どちらも同じだけ内側にへこむ。 3. 左右のゴム膜は、筒の内部の空気の力によって、外側に向かって同じだけふくらむ。 4. 左右のゴム膜は、水圧が相殺されるため、どちらも全くへこまない。
- 問8 凸レンズを通過する光の性質について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。 (2023年 鹿児島県公立入試 類似)
1. レンズの軸に平行に入射した光は、レンズの表面で反射して焦点に向かう。 2. レンズの中心を通る光は、屈折しなくても必ず焦点を通るように進む。 3. レンズの軸に平行に入射した光は、屈折して反対側の焦点を通るように進む。 4. 焦点を通過してからレンズに入射した光は、屈折せずにそのまま直進する。
- 問9 ビーカーに入った水の水面の面積が0.005平方メートルであるとき、この水面に1020ヘクトパスカルの大気圧がはたらいています。このとき、水面が受けている力の大きさは、質量何キログラムの物体にはたらく重力の大きさに相当しますか。ただし、100グラムの物体にはたらく重力の大きさを1ニュートンとします。 (2016年 岩手県公立入試 類似)
1. 1020キログラム 2. 510キログラム 3. 5.1キログラム 4. 51キログラム
- 問10 ばねばかりにつるした円筒形の物体を、水が入った容器の中にゆっくりと沈めていく実験を行います。物体の底面が水面に触れてから、物体全体が完全に水中に沈むまでの間、物体の底面の深さとばねばかりが示す値の関係として正しいものはどれですか。 (2023年 広島県公立入試 類似)
1. 物体の底面が深くなるにつれて、水圧が物体を押し上げるため、ばねばかりの示す値は一定の割合で増加する 2. 物体の底面が深くなるにつれて、水に浸かっている部分の体積が増えるため、ばねばかりの示す値は一定の割合で減少する 3. 物体の底面が深くなるにつれて、物体を引く重力が大きくなるため、ばねばかりの示す値は一定の割合で増加する 4. 物体の底面が深くなっても、物体の重さは変わらないため、ばねばかりの示す値は変化せず一定である
- 問11 「月面では地球上に比べて体が軽く感じ、高く跳び上がることができる」という現象が起こる理由として、科学的に正しい説明はどれか。 (2025年 鹿児島県公立入試 類似)
1. 月面では物体の質量が小さくなるため、体を動かすのに必要なエネルギーが少なくて済むから 2. 月面では物体にはたらく重力が小さくなるため、上向きに跳ぼうとする力に対抗する力が弱まるから 3. 月面には空気がないため、跳び上がるときに空気抵抗を受けなくなるから 4. 月面では足で地面を蹴る力が、地球上にいるときよりも自動的に強くなるから
- 問12 液体の中にある物体には、重力とは反対向きの「浮力」がはたらきます。この浮力の大きさの決まり方について、正しく説明しているものはどれですか。 (2019年 埼玉県公立入試 類似)
1. 物体の密度に比例し、物体の形によってのみ決定される 2. 物体が押しのけた液体の重さに等しく、沈んでいる部分の体積に比例する 3. 物体の底面の面積に比例し、水面に近いほど大きくなる 4. 物体の全体の質量に比例し、水面からの深さが深くなるほど大きくなる

答え合わせ・解説

問1	答え 2 浮力	液体中の物体にはたらく上向きの力を浮力と呼びます。これは物体の上下面にはたらく水圧の差によって生じる力であり、空気中での重さと液中でのばねばかりの測定値の差として求めることができます。
問2	答え 4 水面に対して点Aと対称な位置に像をとり、その像と点Bを結ぶ直線と水面との交点を反射点とする。	物体から出た光が水面で反射して目に届くとき、光は水面に対して光源と対称な位置にある像から直進してくるように見えます。そのため、まず水面に対して光源（点A）と対称な位置に像をとり、その像と目の位置（点B）を結ぶ直線と水面との交点を求めます。この交点が反射点となります。
問3	答え 4 スクリーンをレンズに近づける必要があり、像の大きさは小さくなる	凸レンズの性質として、物体（光源）をレンズから遠ざけると、屈折した光が軸上で交わる点（実像ができる位置）はレンズに近づくという法則があります。したがって、スクリーンをレンズに近づける操作が必要になります。また、光源がレンズから遠ざかるほど、レンズからスクリーンまでの距離の比率が小さくなるため、スクリーンに映る実像の大きさは、もとの像の大きさと比較して小さくなります。
問4	答え 3 物体は、手が糸を引く速さと同じ速さで等速直線運動をしている。	手が糸を引いた距離を増やしてもばねの伸びが8cmのまま変化しなくなったということは、手が動いた距離と同じ分だけ、物体も移動していることを意味します。つまり、ばねの伸び（＝弾性力）が一定に保たれたまま、物体が手と同じ速さで動いている状態です。このとき、物体にはたらく弾性力と動摩擦力がつり合っています。物体が動き出す瞬間の力のつり合いや、その後の運動の変化を理解するためには、ばね定数や摩擦力の性質を正しく把握することが重要です。
問5	答え 2 必要な重りは4個。箱Mの底面積は箱Sの4倍であり、同じ深さだけ沈める際に押しわけると水の体積が4倍になるため、生じる浮力も4倍になるから。	物体を一定の深さだけ沈めるために必要な質量は、その深さ分だけ沈めたときに増加する浮力の大きさに依存します。浮力は「沈んだ部分の体積」に比例するため、底面積が4倍（2の2乗）である箱Mを0.5cm沈める際に押しわけると水の体積は、箱Sを0.5cm沈める場合の4倍になります。したがって、増加する浮力も4倍となり、それを打ち消して沈めるために必要な重りの質量も4倍の100g（25g×4個）となります。
問6	答え 2 実際の位置よりも浅い位置にあるように見える	水底の物体から出た光が水面（空気との境界）を通るとき、光は法線から遠ざかる向きに屈折して空気中へ進みます。この屈折した光を人間が目で受け取ると、脳は「光が直進してきた」と判断するため、実際に届いた光の延長線上に物体があるように錯覚します。その結果、物体は実際よりも浅い場所に浮き上がって見えます。
問7	答え 2 左右のゴム膜は、同じ水深に位置しているため、どちらも同じだけ内側へへこむ。	水圧の大きさは水面からの深さ（水深）によって決まります。筒を水平に保って沈めた場合、左右の両端にあるゴム膜の中心は同じ水深に位置することになります。したがって、それぞれのゴム膜が受ける水圧の大きさは等しくなり、内側へのへこみ方も同じになります。
問8	答え 3 レンズの軸に平行に入射した光は、屈折して反対側の焦点を通るように進む。	凸レンズには特定の光の道筋をたどる性質があります。主軸（レンズの軸）に平行な光は、レンズで屈折した後に反対側の焦点を通ります。一方で、レンズの中心を通る光は直進し、焦点を通ってからレンズに入射した光は主軸に平行に進むという決まりがあります。
問9	答え 4 51キログラム	まず圧力をPa（パスカル）に換算すると、1020hPaは102000Paとなる。圧力（Pa）＝力の大きさ（N）÷面積（m ² ）という関係から、力の大きさは大気圧（102000Pa）×面積（0.005m ² ）＝510Nと求められる。1Nを100gの物体にはたらく重力の大きさだとすると、510Nは51000gの物体にはたらく重力に相当する。これをキログラムに直すと51kgとなる。
問10	答え 2 物体の底面が深くなるにつれて、水に浸かっている部分の体積が増えるため、ばねばかりの示す値は一定の割合で減少する	物体を水に沈めていくと、水に浸かっている部分の体積が大きくなるにつれて、物体にはたらく上向きの力である浮力が大きくなります。ばねばかりの示す値は「物体の重力－浮力」で計算されるため、浮力が大きくなるほどばねばかりの示す値は減少します。物体の形状が円筒形であれば、深さに比例して体積が増えるため、値の減少も一定の割合（直線的）になります。
問11	答え 2 月面では物体にはたらく重力が小さくなるため、上向きに跳ぼうとする力に対抗する力が弱まるから	月面では天体が物体を下向きに引く力である重力が、地球上の約6分の1にまで小さくなっている。人間が跳び上がる際には自重（重力）に逆らって力を出す必要があるが、引き下げる力である重力が小さくなることで、相対的に同じ筋力でも高く跳び上がることが可能になる。質量そのものは変化しないため、動きにくさ自体は変わらないが、重力の影響が軽減されることが主因である。
問12	答え 2 物体が押しのけた液体の重さに等しく、沈んでいる部分の体積に比例する	物体が液体中にあるとき、その物体が押しのけた液体の体積にはたらく重力と同じ大きさの浮力が、上向きに生じます。この原理により、物体が水に沈んでいる部分の体積が大きくなればなるほど、押しのける水の量も増えるため、浮力は沈んでいる部分の体積に比例して大きくなります。