

プリント No. () 教科書 (p. ~ p.)

めあて()



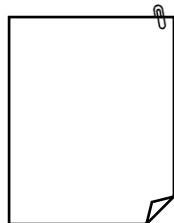
『レポート』 レポートにまとめましょう。



『観察』 ここでは観察をします



『実験』 ここでは実験をします



『記録用紙』 観察や実験の記録をしましょう。
レポート制作に役立てましょう。

課題

本時の課題を示しています。授業中いつ取り組んでも OK

基本の操作

基本の操作について解説しています。

ワーク

個人またはグループでの活動があります。

ポイント

重要事項を補足しています。語呂などを掲載する場合があります。

コメント

ひとことコメントを載せています。

< レポートに書く内容 >

1. タイトル (なんの実験を行ったか)
2. 観察者または実験者の氏名
3. 観察や実験を行った日時
4. 実験や観察の目的
5. 準備物や使用器具
6. 方法
7. 結果
8. 考察

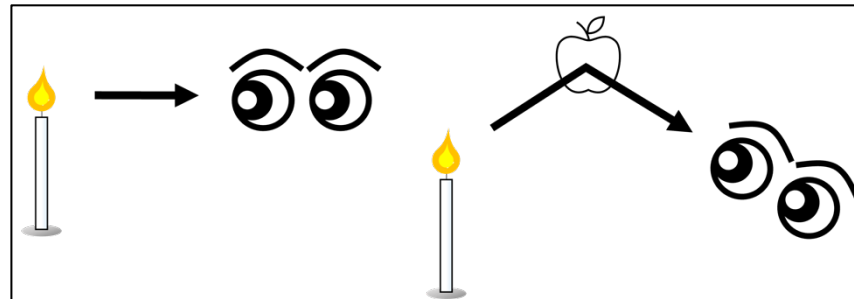
() 年 () 組 () 番 氏名 ()

めあて()

課題 物体を見ることができるとき、光はどのように目に届いているだろうか。

身のまわりの物は自ら光を出す物体と、自ら光を出さない物体の2つに分けることができる。太陽や蛍光灯のように自ら光を出す物体を(光源)という。光源から出る光がまわりを照らし、その光が目に入ってくることで、私たちはさまざまな物体を見ることができる。

懐中電灯の前に鉛筆を立てると、かげが伸びる。線香のけむりを入れた容器では光の道筋を観察することもできる。光の道筋を直接見ることは難しいが、このようにして光の道筋を観察することができる。また光源から出た光は、まっすぐに進むことがわかる。これを(光の直進)という。



ろうそくの光のように、光源から出た光は、まわりを照らしている。これは光源から出た光が、四方八方に広がりながら直進するからである。光源から出た光の一部が目が届くことで、私たちは光源の姿を見ることができる。

では光源ではない物体が見えるのはなぜだろうか。それは光源から出た光の一部が、物体の表面ではね返り、目が届くからである。物体の表面で光がはね返ることを(光の反射)という。

ワーク 虹の色は何色あるだろうか？

プリント No. () 教科書 (p. ~ p.)

めあて()

実験 鏡で反射する光の道筋 実験計画書

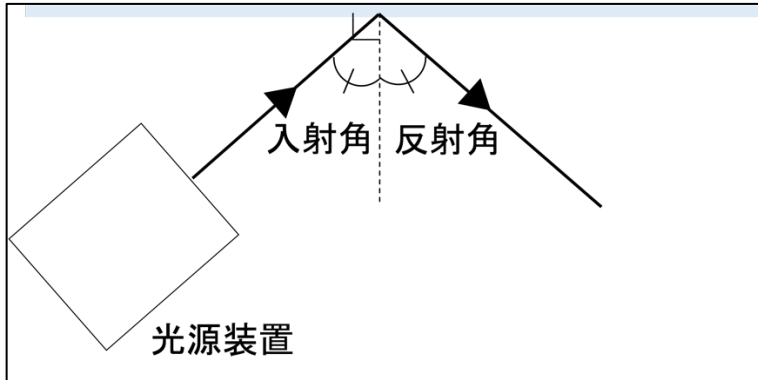


() 年 () 組 () 番 氏名 ()

めあて()

光の反射

鏡は光の反射を利用した道具である。鏡に物体がうつって見えるのは物体が出た光が鏡に反射して目に届くからである。



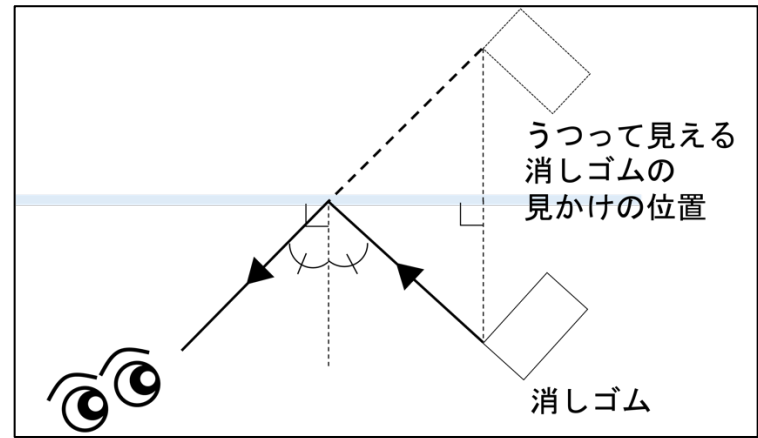
光の反射では、鏡の面に垂直な線と入射した光がつくる角を（入射角）という。同様にして、鏡の面に垂直な線と反射した光がつくる角を（反射角）という。入射角と反射角は（等しい）。これを（光の反射）の法則という。

鏡の前に立って一歩後ろに下がると、鏡にうつった自分も一歩後ろに下がって見える。このように自分自身と鏡にうつった自分は鏡に対して同じ距離だけはなれているように見える。

これは、鏡に対して対称の位置から光が届くように見えるためである。ハーフミラーのように光の一部が通りぬける鏡で調べると、鏡

を通りぬけた光の道筋と消しゴムの見かけの位置が重なることがわかる。

鏡にうつった物体から光が直接目に届くように見えるため、私たちは鏡の中に物体があるように感じる。



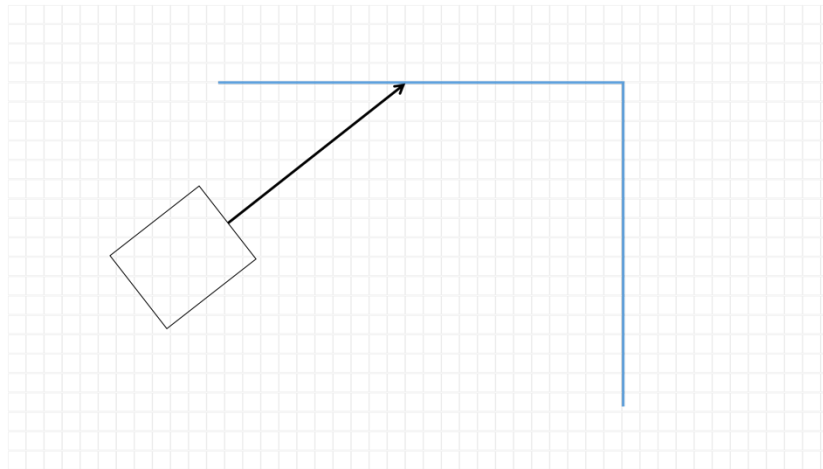
課題 光が鏡などの物体で反射するとき、光はどのように進むだろうか？

めあて()

鏡のはたらきをするもの

鏡だけではなく、表面が平らでなめらかな物体は光をよく反射するので、鏡のように物体をうつす。また、水やガラスのように光を通す物体でも、当たった光の一部が反射するので、水面やガラスに物体がうつって見えることがある。

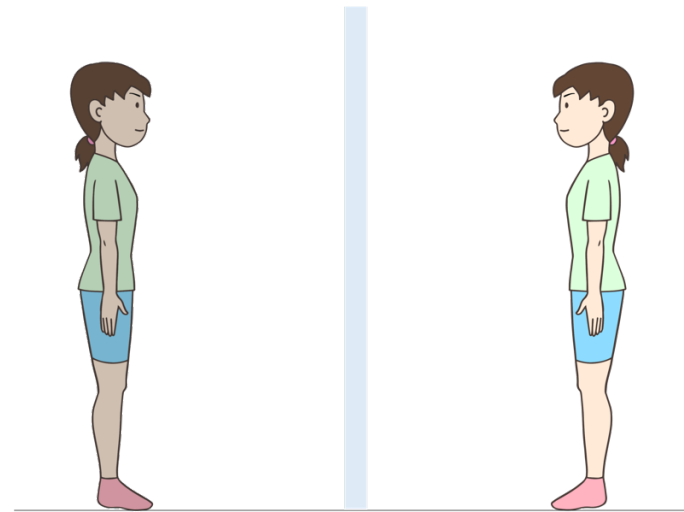
ワーク 2枚の鏡を垂直にはりあわせ、方眼紙の上に鏡と方眼紙が垂直になるように立てた。次に光源装置を設置し、光源装置から一本の光を出した。このあとの光の道筋を実線で図示しなさい。



乱反射

りんごや消しゴムなどのように、表面に細かい凹凸がある物体に光が当たると、光はさまざまな方向に反射する。これを(乱反射)という。私たちがいろいろな方向から物体を見ることができるのは、物体に当たった光が乱反射して、いろいろな方向に進んでいるからである。ひとつひとつの光を見た場合には入射角と反射角が等しいという関係は保たれている。

ワーク 鏡に全身をうつすためには、鏡の上下の長さは少なくともどれだけ必要だろうか。



プリント No. () 教科書 (p. ~ p.)

めあて()

実験 ガラスを通りぬける光の道筋 実験計画書



() 年 () 組 () 番 氏名 ()

めあて()

光の屈折

課題 光が透明な物体を通りぬけるとき、光はどのように進むだろうか。

屈折による見え方

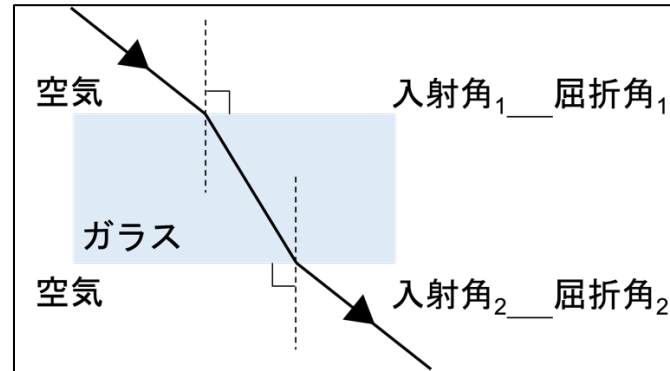
身のまわりの現象として、厚いガラスごしにチョークを見るとチョークがずれて見えたり、定規を水の中に入れると定規は短く見えたりする。このような見え方は、ガラスなどの透明な物体や水を通して見たときに起こる。

境界面に垂直に入射した光は、そのまま直進する。それに対して、境界面にななめに入射した光は境界面で進む向きが変わった。これを(光の屈折)という。このとき、入射した点で境界面に垂直な線と屈折した光のつくる角を(屈折角)という。

光が空気側からガラスに入射したとき、屈折角は入射角より小さくなる。逆に、光がガラスから空気側に入射したとき、屈折角は入射角より大きくなる。

コメント 光の入射・屈折角は空気中の角度の方が大きい。

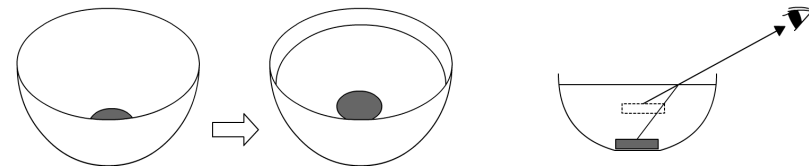
ワーク 入射角と屈折角の関係をまとめよう。



屈折による見え方

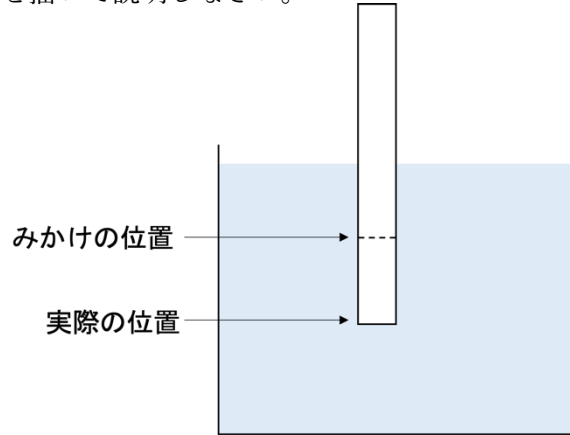
コインが入っているカップに水を入れると、カップの中の見えなかったコインが浮き上がって見えるようになる。これはコインで反射した光が水面で屈折するため起こる。コインは、目に入る光の道筋を逆にのぼした図に波線で描かれた位置(見かけの位置という)から光が出ているように見える。

水の中に定規やパドルを垂直に入れると、定規やパドルが短くみえる現象も光の屈折で説明できる。

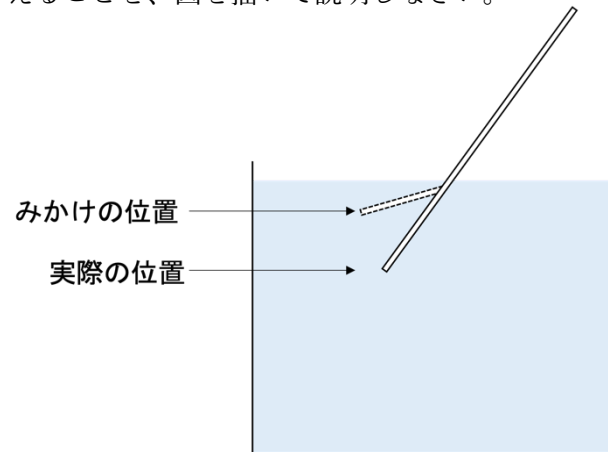


めあて()

ワーク 水の中に定規を垂直に入れると定規が短く見えることを、図を描いて説明しなさい。



ワーク 水の中にストローをななめに入れると、ストローが短く見えることを、図を描いて説明しなさい。



全反射

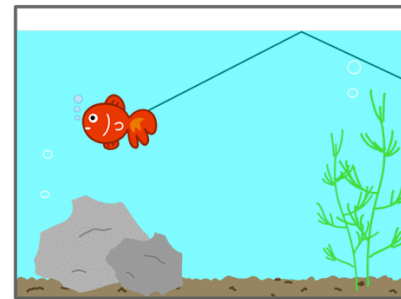
光が、ガラスなどの物体や水から空気中へと進むとき、入射角を大きくしていくと屈折した光が境界面に近づいていく。

入射角がある一定以上大きくなると、境界面を通りぬける光はなくなり、全ての光が反射する。これを**全反射**という。

光が境界面を抜けられなくなる角度を**臨界角**という。

通信ケーブルなどで使われている光ファイバーは、全反射を利用している。水面が鏡のように見えるのも、全反射のためである。

水面が鏡のように見えるのも、全反射のためである。



ワーク 湖にうつる映って見える像が実際よりも暗く見える理由はなんだろうか。

池の水面で一部の光が反射し、一部の光は屈折して水の中を進んでいったから。

めあて()

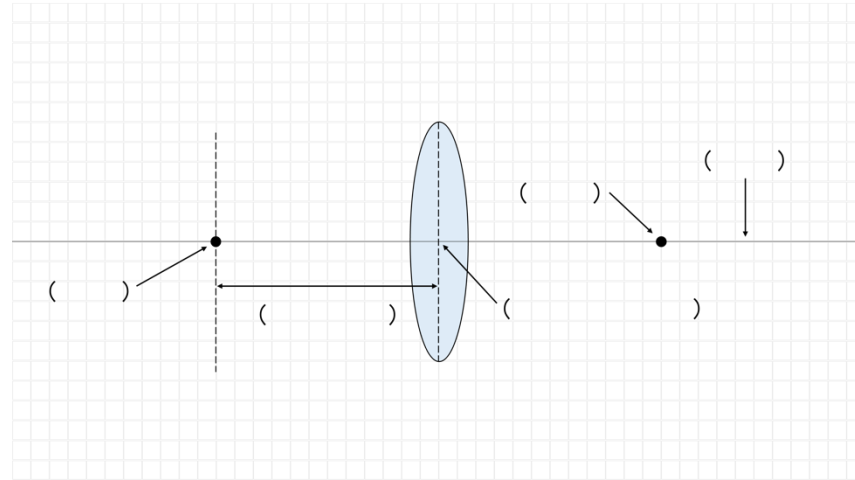
レンズのはたらき

課題 凸レンズによる実像・虚像はどのようにしてできるだろうか。



虫眼鏡やルーペには、中央がふくらみ、周辺がうすい凸レンズが使われている。凸レンズを通して見えるものや、スクリーンなどにうつって見えるものを(像)という。凸レンズの中心を通過して、凸レンズの面に垂直な軸を(光軸)という。光軸に平行に進む光は、凸レンズに入るときと出るとき2か所で屈折して1点に集まる。この点を(焦点)という。焦点は凸レンズの両側にある。凸レンズの中心から焦点までの距離を(焦点距離)という。

ワーク 穴埋めをして図を完成させよう。

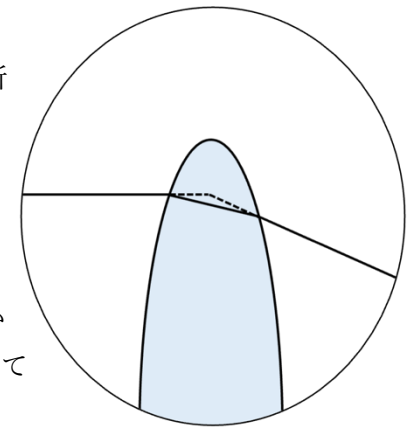


凸レンズを通る光の作図

凸レンズを通る光は、凸レンズに入るときと、凸レンズから出るとき2か所で屈折するはずである。

しかし多くの場合、右の図のように、中央で一回屈折する簡略したかき方をすることが多い。

以降は簡略したかき方をしてもかまわないが、2か所で屈折していることは意識しておこう。



プリント No. () 教科書 (p. ~ p.)

めあて()

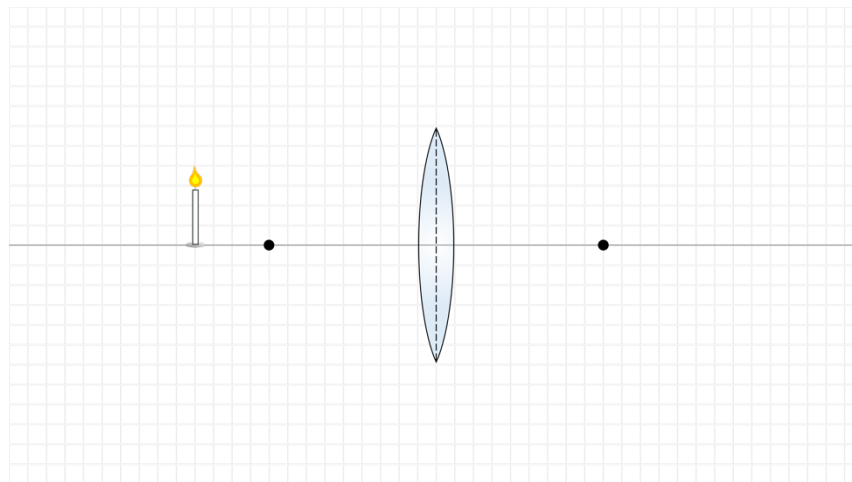
実験 凸レンズによる像の作り方 実験計画書



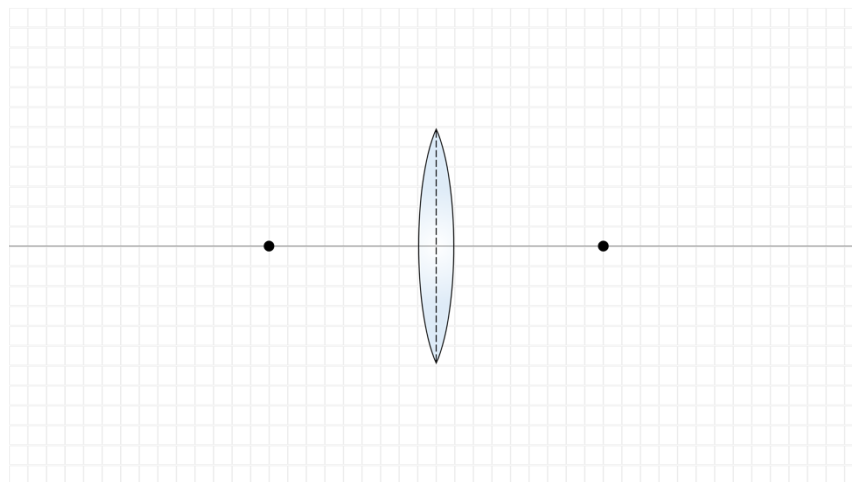
() 年 () 組 () 番 氏名 ()

めあて()

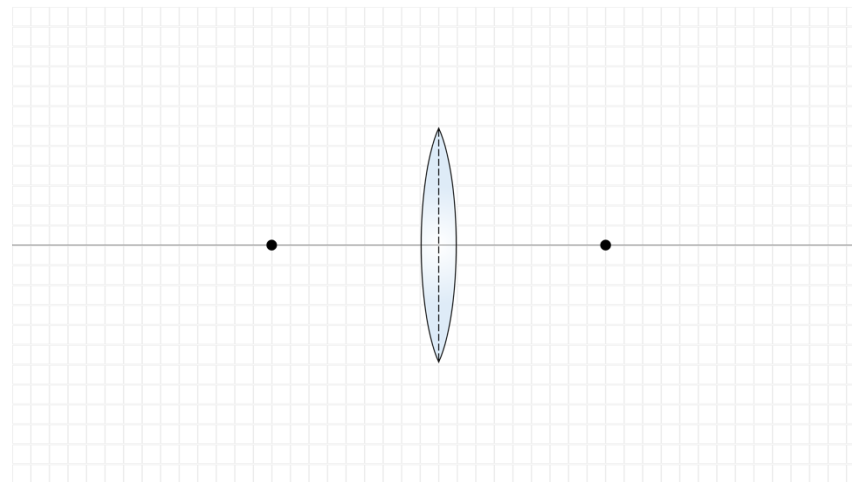
物体が焦点より外側にあるとき



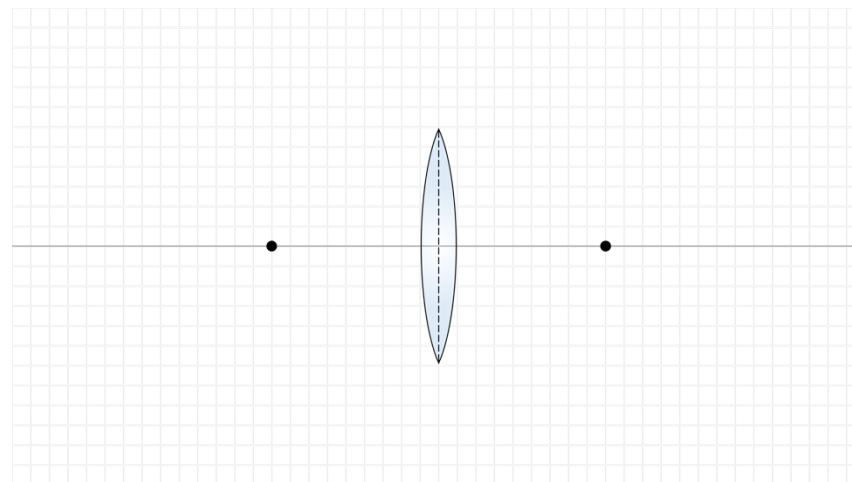
物体が焦点距離の2倍の位置にあるとき



物体が焦点上にあるとき



物体が焦点と凸レンズの内側にあるとき



めあて()

凸レンズによる像のでき方・見え方

光源が焦点より外側にあるとき、光源の1点から出た光は凸レンズを
通って1点に集まり、像ができる。このような像を(実像)とい
う。光源を焦点に近づけていくと、できる像の位置は(遠く)なり、
象の大きさは(大きく)なる。

光源が焦点と凸レンズの間にあるとき、スクリーンを動かしてもス
クリーン上に象はできない。しかし、凸レンズをのぞいて見てみる
と光源と上下左右が同じ向きで、もとの物体より大きい像が見える。
これを(虚像)という。これは光が集まってできた像ではない。

ワーク 鏡にうつった像は実像か虚像か話し合ってみよう。

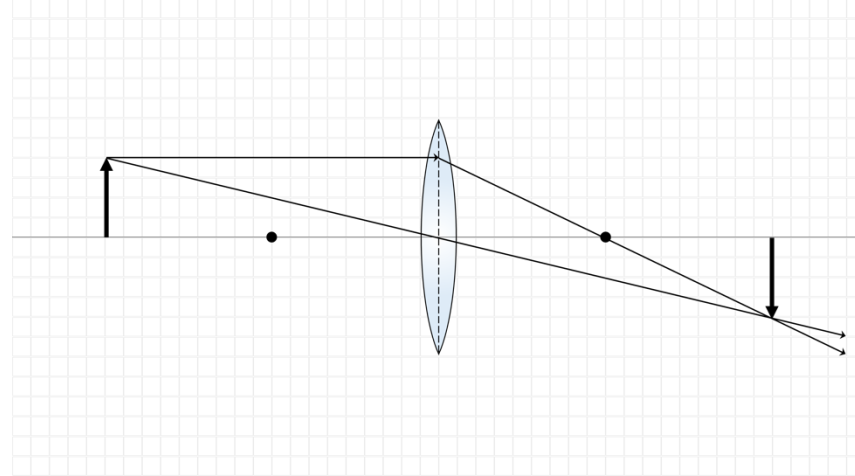
鏡にうつった像は光が集まってできたものではないので、虚像とい
う。

私たちが虫めがねやルーペで近くのを拡大して観察する場合は
虚像を見ていることになる。虫めがねやルーペで遠くを見る場合、
これは焦点距離の外側に物体があるということなので実像を見ている
ことになる。

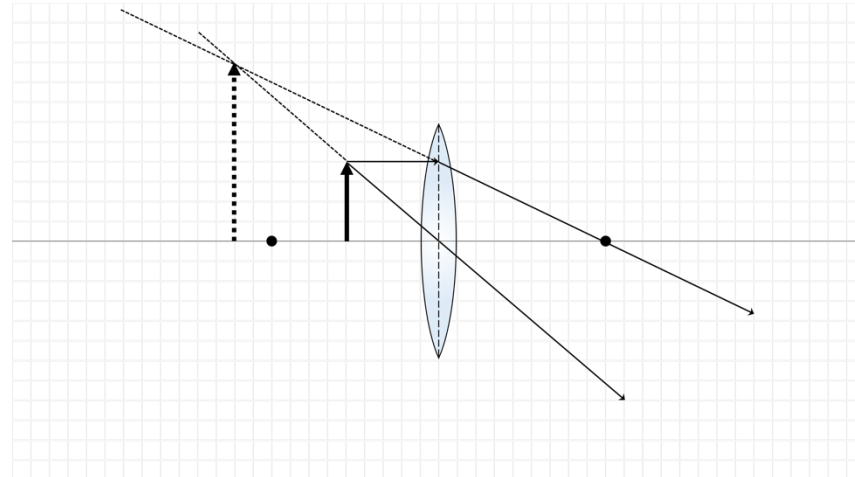
コメント

光が集まってできる実像か、光が集まらない虚像か意識しよう。

ポイント 凸レンズによる実像のでき方



ポイント 凸レンズによる虚像のでき方



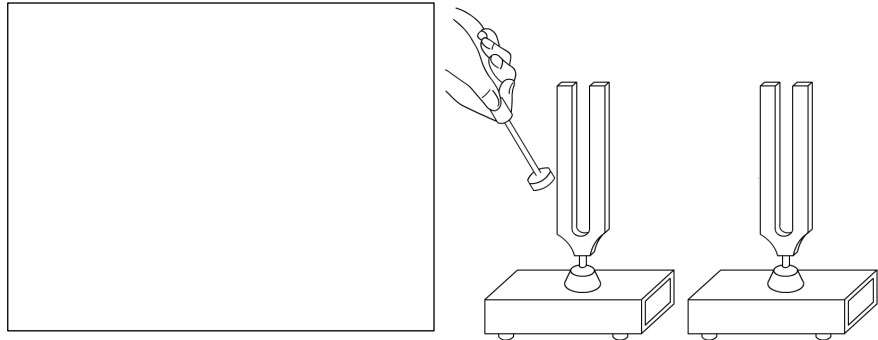
めあて()

音の伝わり方

課題 振動している物体から出ている音は、どのように伝わるだろうか。

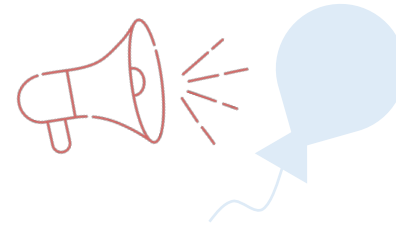
たいこの膜に細かくちぎった紙をのせてたたいてみよう。すると膜が振動して紙片が飛び散ってしまう。振動することによって音が発生し、このとき音を出しているものを(音源)という。物体の振動が耳に伝わるので、私たちは音を聞くことができる。振動しているものを指で押さえたり、指でつまんだりすると物体の振動が止まり、音が聞こえなくなる。

ワーク 同じ高さの音が出る2つの音がある。片方をたたくと、もう一方はどうなるか。また2つの間に仕切りをおくとどうなるか。



ワーク 風船をふくらませて両手でもち、風船に向かって大きな声を出してみよう。かさぶくろに発泡スチロールの球を入れて、かさぶくろにむかって大きな声を出してみよう。

空気の振動によって音が伝わっていることが確認できるだろうか。



音の伝わり方と音を伝える物体

振動する物体は、まわりのものを振動させる。空気中では、音源が振動することによって空気を振動させ、その振動が空気中を次々と伝わる。音が出ている音さを水面にふれさせると音さの振動で水面に波ができる。音は、音源から波として広がりながら伝わっていく。

音が聞こえるのは、空気の振動が耳の中にある鼓膜といううすい膜を振動させ、その振動を私たちが音として捉えているからである。

音は、空気だけでなく、水などの液体、金属のような固体の中も伝わる。水中で音を聞くことができるのは、水が音を伝えているからである。

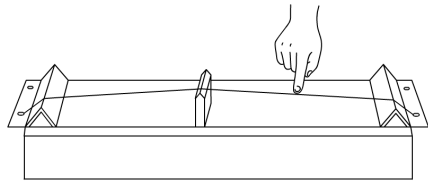
めあて()

音の性質

課題 音の大きさや高さや音源の振動には、どのような関係があるだろうか。

楽器をたたく強さを変えたり、ふき込む息の強さを変えたりすると、音の大きさが変わることはイメージできるだろうか。ギターやウクレレを弾いたことがあれば弦の長さや張りの強弱で音の高低が変わる。

モノコードという器具を使って、音の大きさや高さや、物体の振動の関係を実験によって調べてみよう。

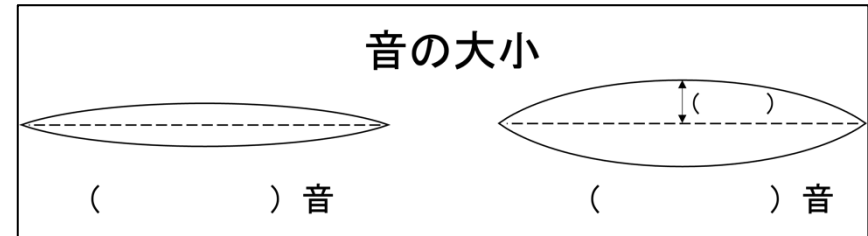


音源と空気の振動

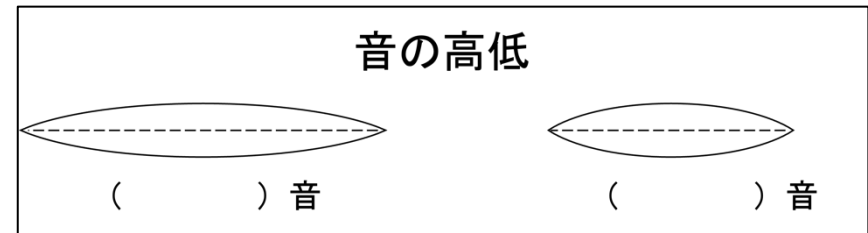
弦の長さを一定にして弦をはじいたとき、振動のふれはばが大きいほど、大きい音になる。振動の中心からのふれを(振幅)という。弦をおさえる位置を変えて、弦の振動する部分を短くするほど、弦の張りを強くするほど、高い音が出た。

弦が1秒間に振動する回数を(振動数)という。単位は(ヘルツ)でその記号は(Hz)が使われる。振動数が多くなるほど、高い音が出る。

ワーク 振幅と音の大きさの関係をまとめよう



ワーク 弦の長さや音の高さの関係をまとめよう



音の伝わる速さ

音の伝わる速さは、空気中で秒速約(340 m)であるのに対し、光の速さは秒速約30万 kmである。雷や花火の光が見えてから、後から音が聞こえるのはそのためである。

プリント No. () 教科書 (p. ~ p.)

めあて()

実験 弦の振動による音の大きさと高さ 実験計画書



() 年 () 組 () 番 氏名 ()

めあて()

日常生活のなかの力

課題 力は、どのようなはたらきをするだろうか。

力のはたらき

力は目に見えないが、力がはたらいている様子は観察することができる。例えば、① 机に消しゴムを押しつけると変形する。

② 机に置いた消しゴムを指ではじくとそのはじいた方向に動き出す。はじかれた消しゴムを指でおさえると静止する。物体はその物体を動かしたい方向に力を加えることで動き出し、また静止もさせられる。

③ 手に持った消しゴムを空中で離すと落下する。しかし、手のひらに落下させると、手のひらで止まる。このとき、消しゴムには手から上向きの力がはたらいている。机の上で静止する物体も、机の面を押す、落ちようとする力がはたらくが、机の面から上向きの力がはたらくために机の上で静止する。

以上をまとめると力のはたらきは、次の3つにわけることができる。

- ① (物体の形を変える。)
- ② (物体の運動の状態を変える。)
- ③ (物体を支える。)

ワーク 身のまわりで見られる次の現象について、どんな力がはたらいているか話し合ってみよう。

- (1) スポンジの上に物を乗せるとスポンジがへこんだ
- (2) かみの毛をこすった下じきを、髪の毛から遠ざけようとするとかみの毛が引かれた
- (3) 磁石の同じ極どうしを近づけると反発した

めあて()

いろいろな力

力には、物体どうしが直接ふれ合ってはたらく力と、はなれていてもはたらく力がある。

(1) 重力

地球上にあるすべての物体は、地球から地球の中心の向きに力を受けている。この力を(重力)という。すべての物体は、物体にはたらく重力によって、地球の中心に向かって引かれている。重力の大きさは、物体の質量に比例する。

空を飛ぶ飛行機や落下している物体にもはたらいている。

(2) 垂直抗力

物体と面が接しているとき、面の上で静止している物体はその接している面から物体に向かって垂直な向きに力を受けている。

これを(垂直抗力)という。面が物体におされても、その力に逆らって面が物体をおし返す力である。

(3) 摩擦力

床におかれたある物体をおしても動かなかつたり、机の上の物体をはじいてすべらせても、やがて止まったりしてしまう。

これは面と接しながら運動するとき、面に平行で運動をさまたげる向きに力がはたらくためである。これを(摩擦力)という。

(4) 弾性の力(弾性力)

ばねやゴムは形が変わると、もとの長さ(自然長)にもどるような力が物体にはたらく。これを(弾性力)という。

また、力によって変形させられた物体がもとにもどろうとする性質を(弾性)という。

(5) 磁石の力(磁力)

磁石の近くに鉄をおくと、鉄は磁石に引きつけられる。二つの磁石だと、N極とN極、S極とS極は互いに反発し合い、N極とS極のように異なる極は引きつけ合う。

このような力を(磁石の力、磁力)という。

(6) 糸が引く力(張力)

糸におもりをつけて天井などにつるすと、糸が引く力(糸がおもりを引く力と糸が天井を引く力)がはたらく。

これを(糸が引く力、張力)という。

(7) 電気力

下じきでかみの毛をこすってから持ち上げると、かみの毛が下じきに引き寄せられる。

このとき、かみの毛を引きつける力が(電気力)である。

ワーク でてきた力を物体どうしがふれ合ってはたらく力とはなれていてもはたらく力に分類しよう。

物体どうしがふれ合ってはたらく力

はなれていてもはたらく力

めあて()

力のはかり方

ばねばかりを使えば、異なる物体にはたらく重力の大きさを比べることができる。ばねばかりは、ばねの弾性を利用し、ばねののび方で力の大きさをはかるしくみになっている。ばねを引く力が大きいほど、ばねはのびる。力の大きさの単位には、(ニュートン) が用いられ、その記号は (N) である。1 N は、100 g の物体にはたらく重力の大きさにほぼ等しい。

コメント

100 g の物体にはたらく重力の大きさは約 0.98 N である。

基本の操作 グラフのかき方

横軸・縦軸を作成する

- ① 横軸に実験で「変化させた量 (ここでは力の大きさ)」、縦軸に実験によって「変化した量 (ここではばねののび)」をとり、見出しと単位を書く。
- ② グラフが正方形に近い形になるように、測定値の最大の値を考え、それぞれの軸に等間隔に目盛りを入れる。

測定値を記入する

- ③ 縦軸・横軸の目盛りに合うように、測定値を●や×で正確に記入する。

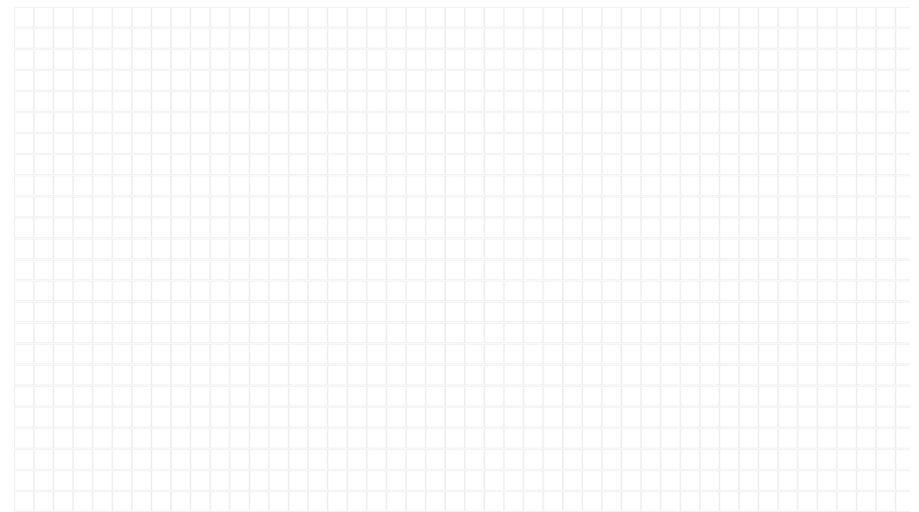
- ④ 測定値には誤差がある。それを考慮し、変化の様子を大まかに判断する。(曲線のような変化か? 直線のような変化か?)

曲線または直線を引く

- ⑤ 全ての測定値のなるべく近くを通るように、曲線または直線を引く。線の上下に同じ数の測定点がくるようにするとよい。

ワーク 実際に方眼紙にグラフをかいてみよう。

力の大きさ [N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
ばねののび [cm]	0	0.80	1.68	2.55	3.07	3.93	5.00



プリント No. () 教科書 (p. ~ p.)

めあて()

実験 力の大きさとばねののびの関係 実験計画書



() 年 () 組 () 番 氏名 ()

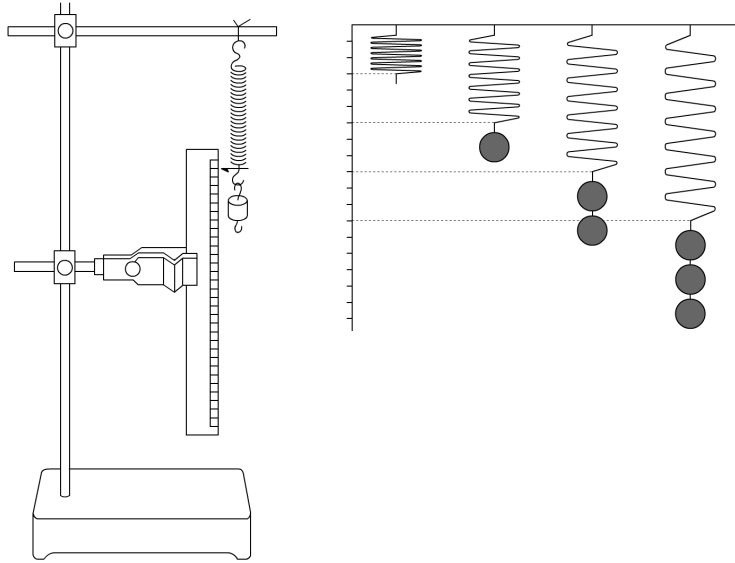
めあて()

フックの法則

ばねののびは、ばねを引く力の大きさに (比例) する。

この関係は、イギリスのロバート・フック (1653年~1703年) によって発見されたので、(フックの法則) と呼ばれている。

実験で得られたグラフも、原点を通る直線になる。

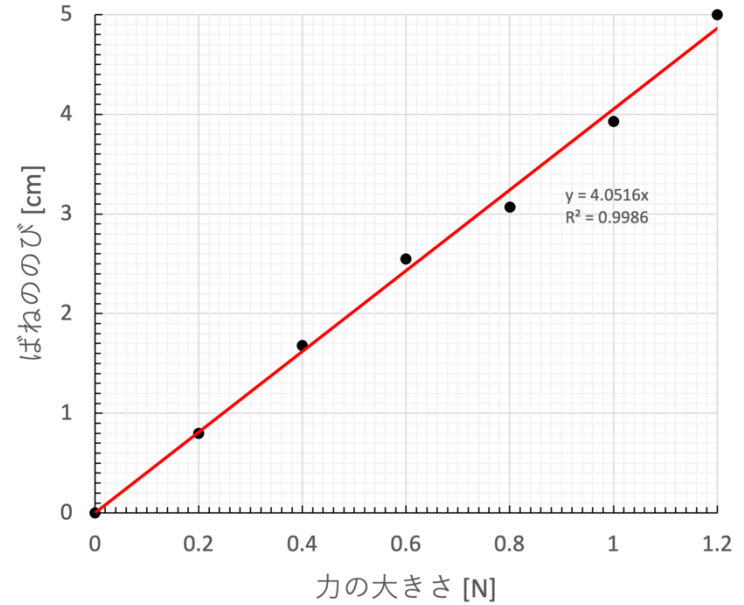


ばねを引く力の大きさを f 、ばねの自然長からののびを x とすると、フックの法則は、

$$f = kx \quad (k: \text{比例定数})$$

と表せる。

ばねを引く力の大きさとばねののびの関係



課題 ばねを引く力とばねののびにはどのような関係があるだろうか。

めあて()

力の表し方

課題 物体にはたらく力はどのように表すことができるだろうか。

重力と質量

ばねばかりを使えば、物体にはたらく重力の大きさをはかることができる。重力の大きさは、地球上でも場所によってわずかに異なる。さらに、月面上では、重力の大きさは地球上の約(1/6)しかない。場所が変わっても、その物体をつくっている物質の量は変わらない。場所が変わっても変化しない、物質そのものの量を(質量)という。

力の表し方

物体にはたらく重力は物体の(中心)に点をかき、点から下向きに直線をのばすようにして、点と矢印で表す。

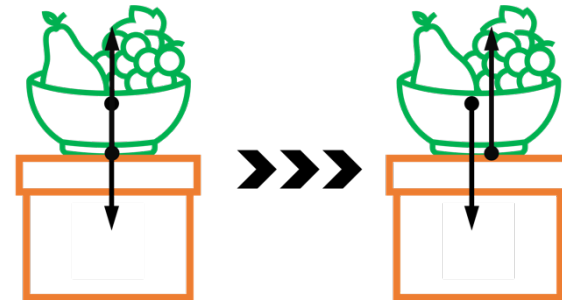
力は、力のはたらく点(作用点)を矢印の始点にし、(力の向き)を矢印の向きにし、矢印の長さを(力の大きさ)に比例した長さにする。力はこれらの3つの要素をもつ。

物体を手のひら全体でおす場合、力のはたらく点を1つにして、1本の力の矢印で表す。



重力は物体全体にはたらくているが、物体の中心を作用点とする1本の矢印で表す。垂直抗力などの面にはたらく力は、その面の1点を作用点として、1本の力の矢印で表す。

垂直抗力は面が物体をおす力なので、物体と面が接している点から上向きに矢印をかく。本来であれば、重力と垂直抗力は一直線上になるように2つの矢印をかかなければならないが、見やすさを考えて、ずらしてかく場合が多い。どちらも間違いではない。



めあて()

力のつり合い

課題 2つの力が1つの物体にはたらいているのに物体が動かないとき、その2つの力にはどのような関係があるだろうか。

ここまで、物体に力がはたらくと、運動の状態が変わることを学習した。しかし、つな引きなどでは、つなには両側から力がはたらいているが、全体として動かない場合がある。

物体に2つの力が同時にはたらいているにもかかわらず、静止しているとき、2つの力は(つり合っている)という。

この2つの力は、一直線上にあり、力の大きさは等しく、力の向きは逆向きである。

ポイント 1つの物体にはたらく2力のつり合いの条件

- ① (2力が一直線上にある。)
- ② (2力の、力の大きさが等しい。)
- ③ (2力の、力の向きは逆向きである。)

このとき、力がはたらいていないのと同じ状態になり、運動の状態は変化しない。

静止している物体にはたらく力

台ばかりの上で静止している果物を考える。このとき、台ばかりの目盛りが440gを指しているとしよう。1Nは、100gの物体にはたらく重力の大きさにほぼ等しかった。つまり、果物には

(4.4)Nの重力がはたらく。しかし、果物は下向きに動かない。

これは、重力と同じ大きさの垂直抗力が、台ばかりから果物に上向きにはたらいていて、重力とつり合っているからである。

このように、

静止している物体にはたらく2力は、つり合いの3つの条件を満たしているが、この条件のどれか1つでも満たさなければ、物体は静止状態を保つことができない。

小学生らジャンボ機と綱引き／成田空港で「えいや」

2009/09/22 16:04

メールで記事を紹介 印刷する 一覧へ

ツイート B! 0 シェアする 0

やった！ ジャンボ機が動いたー。9月20日の「空の日」を記念し、成田空港で22日、恒例となっている貨物機のボーイング747-400F型と子どもたちの綱引き大会が開かれ、インターネットで全国から応募した小学生の親子ら約300人が参加した。

全長約70メートル、重さ約160トンのジャンボ機の機首、両翼の車輪に太い綱を1本ずつ結び付け、約170人の子どもたちが「えいや、がんばれー」と必死に引っ張った。最初はびくともしなかった機体も、親たちが応援に加わるとゆっくり動きだし、歓声が上がった。



成田空港で恒例となっているジャンボ機と綱引き大会で、貨物機のボーイング747-400F型を引っ張る子どもたち＝22日午前

東京都江戸川区の小学3年国本有希さん(8)は「すごく楽しかった。学校の友達に自慢したい」とうれしそうな表情。「飛行機がこんなに重いとは思わなかった」と話していた。

http://www.shikoku-np.co.jp/national/life_topic/20090922000211 より

プリント No. () 教科書 (p. ~ p.)

めあて()

実験 1つの物体にはたらく2つの力 実験計画書



() 年 () 組 () 番 氏名 ()

プリント No. () 教科書 (p. ~ p.)

めあて()

< memo >

() 年 () 組 () 番 氏名 ()