

テーマ 34 音の性質と力のはたらき

中1 中2 中3

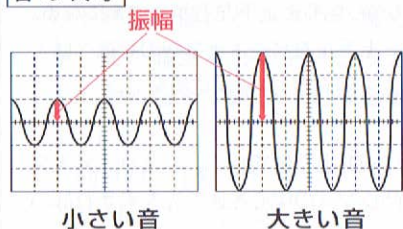
イントロダクション

- ◆ 音 → オシロスコープで読み取った波形から音の高低や大きさを判断できるようにしよう。
- ◆ 力 → 力の種類や力のはたらきを覚えよう。

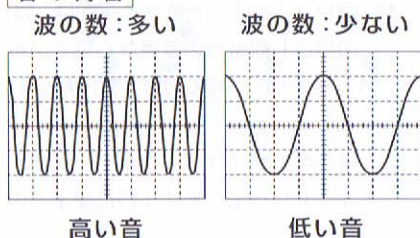
音の性質

音さや太鼓など音を出す物体を音源おんげんというんだ。音さや太鼓をたたくと、音が聞こえるよね。これは、振動しんどうが音さや太鼓→空気→耳の順に波なみとして伝わっていくからなんだ。音は空気などの気体はもちろん、水などの液体、金属などの固体の中も伝わるよ。ただ、伝えるものがない真空中では伝わらないよ。空気中の音の速さは、約340m/sだから覚えておこう。

音の大小



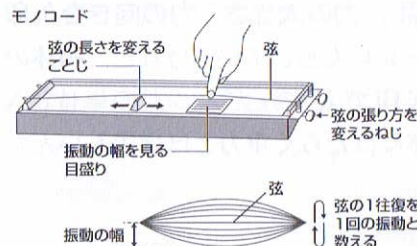
音の高低



オシロスコープを使うと、音は上の図のように波として見ることができるんだ。このとき、波の幅を振幅しんぷくといって、振幅が大きいほど音が大きく、小さいほど音が小さいんだ。また、右側の図のように、一定時間あたりの波の数が多いほど高い音になり、少ないほど低い音になるんだ。1秒間の波の数のことを振動数しんどうすう(Hz)というんだ。だから、振動数が多いほど音は高くなるんだよ。

【弦の様子と音の高低】

モノコードの弦と音の高低の関係は、表のようになっているよ。
弦の長さをことじで調節して、弦を短くすると高い音になり、長くすると低い音になるんだ。ほかに、弦の太さや張り方で、音の高低が変わるんだ。弦は細いと高い音になり、弦を強く張ると高い音になるんだよ。



	高い音	低い音
弦の長さ	短い	長い
弦の太さ	細い	太い
弦の張り方	強い	弱い

力のはたらき

力のはたらきは次の3つがあるんだ。

- ① 物体の形を変える (のびる、へこむ、つぶれるなど)
- ② 物体を支える (落ちないようにする、つり上げたままにするなど)
- ③ 物体の運動の様子を変える (動き出す、止まる、動く向きが変わるなど)

このうち、1つでも当てはまるとき、物体に力のはたらいているといえるんだ。

【いろいろな力】

力には、ふれあってはたらく力や離れていてもはたらく力などがあるよ。

【ふれあってはたらく力】

- ① 弾性力だんせいりき……ばねなどの変形した物体がもとに戻ろうとする力
- ② 垂直抗力すいちよくこうりき……面に接している物体が、面から受ける力
- ③ 摩擦力まさつりき……物体の運動を妨げるようにはたらく力 (運動の向きと反対向き)

【離れていてもはたらく力】

- ① 磁力じりき(磁石の力)じしやく……引き合ったり、しりぞけ合ったりする力
鉄を引きつける力

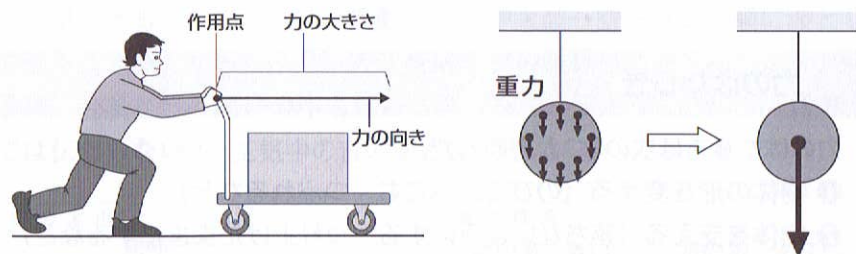
② **重力**…地球が物体を引く力

③ **電気力**…異なる種類の電気どうしでは引き合い、同じ種類の電気どうしではしりぞけ合う力

【力の表し方と力の単位】

力は、**作用点**(力のはたらいている点)、**力の大きさ**、**力の向き**を矢印で表すんだ。重力は、物体の各点に均一にはたらいているけれど、**物体の中心(重心)**を作用点とした**1本の矢印**で表すんだよ。力の単位は**N(ニュートン)**で、1Nは質量**100g**の物体にはたらく重力とほぼ等しいんだ。

【力の矢印】

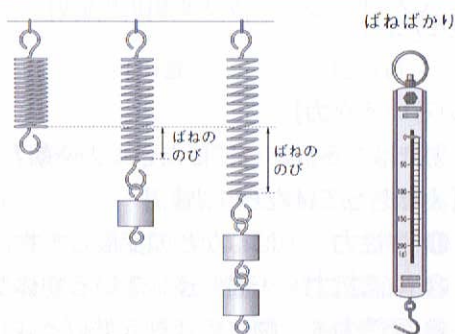


フックの法則

右の図のように、ばねにおもりをつると、ばねはのびるよね。このときに、おもり2個をつるときののびは、1個のときの2倍になるんだ。

このようにばねにはたらく力の大きさとばねののびは比例することを**フックの法則**というよ。

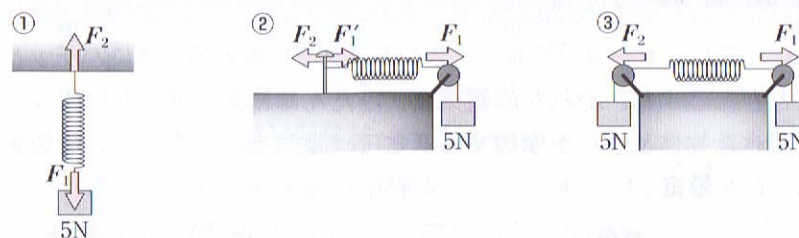
このフックの法則を利用して物体にはたらく力の大きさをはかる器具に**ばねばかり**があるよ。



ばねに力のはたらいていないときの長さ(もとの長さ)を**自然長**というよ。つまり、**(ばねの長さ) = (自然長) + (ばねののび)**となるんだ。

例えば、自然長が10cmのばねにおもりをつるとしたら3cmのびたとすると、ばねの**のび**は3cmだけど、ばねの**長さ**は13cmだよ。このように、フックの法則に関する問題を解くときは、「ばねの**のび**」と「ばねの**長さ**」をしっかりと区別して考えるようにしよう。

次に「ばねにはたらく力」と「ばねののび」について学習していこう。



①のように天井にばねを固定して5Nのおもりをつるとしたとき、2cmのびたとする。①と同じばねを使って②③のようにしたときのばねののびは何cmになるかを考えよう。



②は、①を横にしたと考えると2cmのびて、③はおもりを2個つるとあるから4cmのびると思います。

②は正解だけど、③は残念ながら不正解なんだ。

「ばねののび」を考えると**「ばねにはたらく力」**に注目しよう。

①でばねにはたらく力は **F_1** (おもりがばねを引く力)だけでなく、 **F_2** (天井がばねを引く力)もはたらいているよね。つまり、上下の両端に5Nずつ力がはたらいているんだ。このように、ばねがのびるときは**必ず両端に同じ大きさの力がはたらいている**んだよ。

②③ではどうだろう。②③でも、ばねにはたらいている力は、 **F_1** と **F_2** だよ。そうすると、②③での **F_1** と **F_2** も5Nだから、①②③ではばねにはたらく力の大きさが同じになるので、ばねののびはすべて2cmになるんだよ。特に③の場合は間違えやすいので気をつけよう。