力のつり合い

1年の既習事項の確認

「力のつり合い」の学習を進めるには，力を矢印で表す方法についての理解が必要です。力については中学校1年で学習しており，その中で，力を矢印で表す方法を学んでいますが，理解が不十分であると思われる場合には，下の資料をコピーして配布するなどし，復習させるとよいでしょう。

力を矢印で表す方法

●**力の三要素**　力には，大きさ・向き・作用点（力のはたらく点）の3つの要素がある。

●**力の矢印**　力は矢印で，力の三要素と矢印を次のように対応させて表す（図1）。
①矢印の始点を力の作用点に合わせる。
②矢印の向きを力の向きに合わせる。
③矢印の長さを力の大きさに比例させる（図2）。

図1

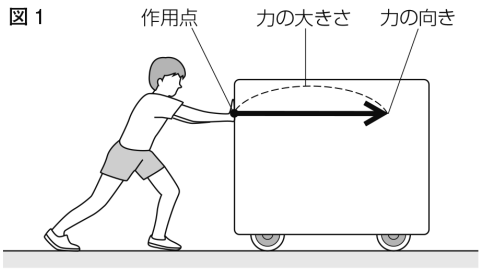
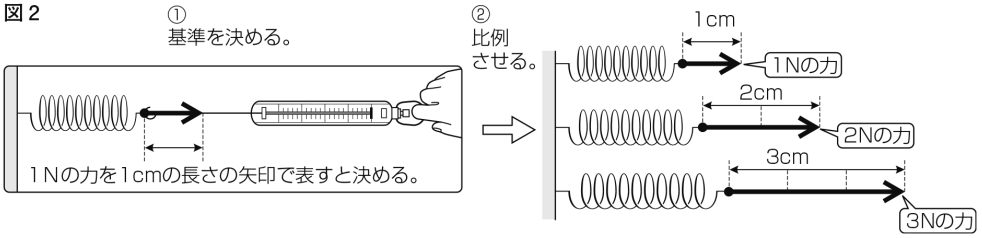


図2

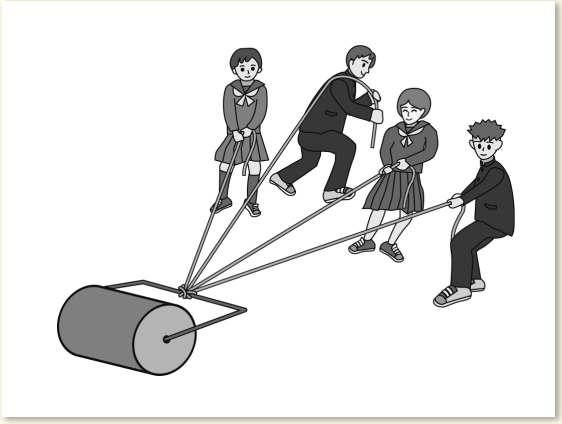


「力の合成と分解」導入部の工夫

力は目に見えないため，生徒にとっては理解しがたいうえに，さらにその力を合成したり，分解したりするのでわかりにくいものです。そこで，力の合成や分解について，少しでも興味を抱き，授業に意欲的に取り組めるようにする工夫が必要です。

力の合成の学習では，導入部で安全に十分配慮しながら次のような状況を体験させると，生徒はおもしろがって取り組みます。

1人ではとても重くて動かせないもの，例えば整地用ローラーなどに，ロープを4本つなぎ，班で工夫して引かせるといった試みは効果的です。ロープを引く角度とそのとき必要な力の大きさとの関係を感覚的に捉えさせてから授業に入ると，授業内容と自分の体験がマッチして，理解しやすくなります。



さらにくわしくお知りになりたい場合

啓林館教師用指導書 3年 詳説 p292，294

教授用資料

運動とエネルギー

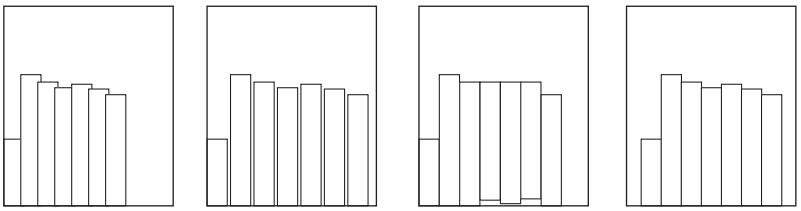
物体の運動

記録テープを用いた台車の運動の実験

台車の速さを，記録タイマーを使って測定し，台車の運動のようすを調べる実験をしたとき，台車が運動し始めたところは，記録テープの打点が重なり合って見分けにくいことがあります。教科書の実験では，スタートした時点の速さを厳密に求めることが目的ではないので，「打点が重なり合わず，はっきりと判別できる点」に着目させ，そこを起点にして，順次0.1秒ごと（東日本では5打点，西日本では6打点）に，まず記録テープに鉛筆で印をつけさせてから順序よく切り取らせ，グラフ用紙に貼りつけるようにさせましょう。

生徒のつまづきポイント

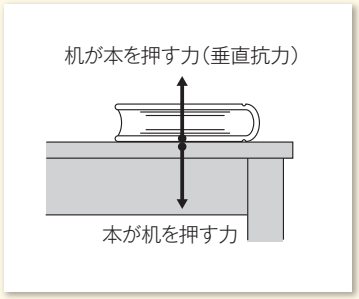
切り取ったテープをグラフ用紙に貼りつける際，右の図のような貼り方をしてしまう生徒が出てくる可能性もあるので，あらかじめ指導しておくとよいでしょう。

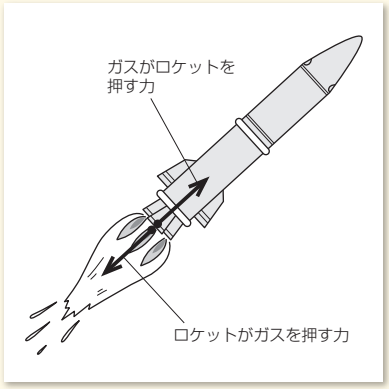


作用・反作用の法則

作用と反作用は，「大きさが等しい」「向きは反対である」「一直線上ではたらく（作用線が一致する）」という点では，2力のつり合いの条件とまったく同じです。そのため生徒は，作用と反作用という2つの力と，1つの物体にはたらく2力のつり合いの関係とを混同しやすい傾向にあります。しっかりと確認しておきましょう。

例えば，机の上に本を置くと机を下向きに押しますが（作用），このときの反作用は，机が本を押す力（垂直抗力）です。





また，ロケットが飛ぶときは，ロケットがガスを後方に押し出していますが（作用），その反作用としてガスがロケットを前方に押すので，この力によってロケットは加速します。

また，次のような場面を想定し，生徒に問いかけてみるのもよいでしょう。

「ボートから，岸に飛び移ろうとしています。この後どうなるでしょう？」

