

みるみるわかる 新 中学理科

1

はじめに

理科の学習は、身のまわりの様子や出来事に疑問を持ち、そのしくみを理解することから始まります。

この本は、重要であると思われることは、教科書に載っていないことでも積極的に取り上げています。それらは、高校での学習や社会に出ても役立つことばかりなので、興味のある人は、この本のすみずみまで目を通し、多くの知識を獲得して下さい。またもし、理科の勉強にあまり時間のとれない人は、「さらに学ぼう！」などはとばして学習してもかまいません。

さらに、この本は学んでいくうちに、科学的なものの見方や筋道だった考え方が習得できるよう工夫されています。いろいろなことを考えながら、じっくり学習を進めていけば、大きな力を身につけることができるでしょう。

学習の進め方

1. この本では、新しく学ぶ単元は、「**考えよう!**」から始めています。これを真剣に考えることで、大きな力が身につきますので、今までのあなたの体験などをもとに、じっくり取り組んで下さい。
2. 次に解説を読み、ポイントを理解しましょう。図や太字の部分にも注意を払って読み進めて下さい。次に「**まとめの問題**」をすれば知識の整理に役立ちます。
3. 「**例題**」のところは答えを見ないで解き、その後、解説を読んで自分の考えと比べましょう。しっかり理解ができてから「**類題**」を解けば、その知識が完全にあなたのものになります。
4. 「**チェックシート**」は、図表を中心にして、これまでの学習の全体像をとらえ、総整理するためのものです。何度も見直しましょう。
5. 以上ができれば「**練習問題**」で演習しましょう。定期テストや公立高校の入試レベルの良問を厳選しています。
6. 単元によっては、「**特訓コーナー**」があります。このコーナーをマスターすると、よく出題される計算問題などに強くなれます。ぜひ挑戦してみてください。
7. 「**さらに学ぼう!**」は、高校内容のことまで学びたい人のためのものです。興味のある人は、「**発展問題**」も含め、ぜひこれらのページに挑戦して下さい。
8. 「**章末問題**」は、各単元のまとめの問題で、入試問題も入っています。総仕上げ用として利用して下さい。
9. **参考**や**発展**のマークがあるところは、中学の教科書を超え、高校などで学ぶ内容です。ここでそれらを身につけておくと、将来とても役立ちます。積極的に取り組んで下さい。

以上のことを参考にしながら、学習を進めて下さい。あなたが楽しく理科を学び、たくさんの有益な知識を身につけることを願っています。

第1章 生物の特徴と分類

第1ハードル 身近な生物の観察 ——— 4

- 1 身近な生物の観察 4
- 2 ルーペと双眼実体顕微鏡の使い方 5
 - ・チェックシート 6
 - ・練習問題 6
- さらに学ぼう！ 7
 - ・さらに学ぼう！練習問題 9

第2ハードル 種子をつくる植物 ——— 10

- 1 果実をつくる花のつくり 10
- 2 果実をつくらない花のつくり 12
- 3 種子植物の分類 13
 - ・チェックシート 16
 - ・練習問題 17

第3ハードル 種子をつくらない植物・植物の分類 — 19

- 1 種子をつくらない植物 19
- 2 植物の分類(まとめ) 20
 - ・チェックシート 21
 - ・練習問題 22

第4ハードル セキツイ動物のなかま — 24

- 1 セキツイ動物 24
- 2 セキツイ動物の体のつくりと分類 25
- 3 セキツイ動物の特徴となかま 28
 - ・チェックシート 30
 - ・練習問題 31

第5ハードル 無セキツイ動物のなかま — 33

- 1 無セキツイ動物のなかま 33
- 2 動物の分類 34
 - ・チェックシート 34
 - ・練習問題 35

章末問題 ——— 36

第2章 身のまわりの現象

第1ハードル 光の性質 ——— 40

- 1 光の直進と反射^{はんしゃ} 40
- 2 いろいろな物体が見えるわけ 41
- 3 鏡に映る像^{ぞう} 42
- 4 光の屈折と全反射^{くっせつ ぜんはんしゃ} 44
 - ・チェックシート 46
 - ・練習問題 46

第2ハードル 凸レンズとそのはたらき 48

- 1 凸レンズを通る光の進み方 48
- 2 凸レンズによる像 49
- 3 物体の位置と像 50
 - ・特訓コーナー 51
 - ・チェックシート 52
 - ・練習問題 53
- さらに学ぼう！ 55

第3ハードル 音の性質 ——— 57

- 1 音の伝わり方 57
- 2 音の大きさと高さ 58
 - ・チェックシート 59
 - ・練習問題 60

第4ハードル 力のはたらき ——— 62

- 1 力のはたらき 62
- 2 いろいろな力 62
- 3 力の大きさと表し方 64
- 4 重さと質量^{しつりょう} 65
 - ・特訓コーナー 65
- 5 フックの法則 66
- 6 計算の復習(比例式の解き方) 66
- 7 実験結果を表すときのグラフのかき方 66
 - ・特訓コーナー 68
- 8 力のつり合い 69
 - ・チェックシート 70
 - ・練習問題 72

章末問題 ——— 74

第3章

身のまわりの物質

第1ハードル 実験器具の使い方 ——— 76

- 1 ガスバーナー 76
- 2 加熱のしかたや注意点 76
- 3 質量のはかり方 77
- 4 メスシリンダー 78
- 5 ろ過のしかた 79
- 6 薬品の扱い方 79
 - ・チェックシート 80
 - ・練習問題 81

第2ハードル 物質の性質 ——— 83

- 1 いろいろな物質 83
- 2 金属と非金属 85
- 3 計算の復習 85
 - 〈小数の割り算と四捨五入のしかた〉
- 4 物質の密度 86
 - ・特訓コーナー 88
 - ・チェックシート 89
 - ・練習問題 90

第3ハードル いろいろな気体 ——— 92

- 1 気体の集め方 92
- 2 気体の発生方法と性質 93
- 3 その他の気体 95
 - ・チェックシート 97
 - ・練習問題 98

第4ハードル 水溶液 ——— 100

- 1 水溶液の性質 100
- 2 質量パーセント濃度 のうど 101
- 3 水に溶ける物質の量 102
 - ・特訓コーナー 104
 - ・チェックシート 105
 - ・練習問題 106

第5ハードル 物質の状態変化 ——— 108

- 1 物質の状態変化と粒子の運動 りゅうし 108
- 2 状態変化と体積・質量の変化 108
- 3 状態変化と温度 109
- 4 いろいろな物質の融点・沸点 110
- 5 混合物の状態変化のグラフ 111
- 6 蒸留 じょうりゅう 112

- ・チェックシート 113
- ・練習問題 113
- さらに学ぼう！ 115

章末問題 ——— 116

第4章

変動する大地

第1ハードル 火山と火成岩 かせいがん ——— 118

- 1 プレート 118
- 2 火山 118
- 3 鉱物と火成岩 こうぶつ 120
 - ・チェックシート 123
 - ・練習問題 124

第2ハードル 地震 じしん ——— 126

- 1 地震について知ろう 126
- 2 地震の発生と大きさ 127
- 3 地震のゆれと波 128
 - ・特訓コーナー 131
 - ・チェックシート 132
 - ・練習問題 133

第3ハードル 地層と堆積岩 ちそうたいせきがん ——— 135

- 1 地層 135
- 2 堆積岩 136
- 3 化石 137
 - ・チェックシート 139
 - ・練習問題 140

第4ハードル 大地の変動と災害 ——— 143

- 1 地球の構造 143
- 2 いろいろな大地の変動 144
- 3 隆起・沈降・侵食によってできる地形 144
- 4 大地の動き 145
- 5 津波の起こるしくみ 145
- 6 自然の恵みと火山災害・地震災害 146
 - ・チェックシート 147
 - ・練習問題 148
- さらに学ぼう！ 150
 - ・さらに学ぼう！練習問題 152

章末問題 ——— 153

第4ハードル 力のはたらき

考えよう!

次の①～⑥の物体にはたらいっているのは、下のA～Cのうちどのような力か。また、力がはたらいていない場合には×で答えなさい。

- ① プロレスラーに、にぎりつぶされたジュースの缶 (図1)
- ② 頭上に持ち上げられたバーベル (図2)
- ③ 宇宙空間を漂^{ただよ}う宇宙船 (図3)
- ④ テーブルの上に置いてある花びん
- ⑤ バッターに打ち返された野球のボール (図4)
- ⑥ こぶしを押しつけられて、へこんだサッカーボール (図5)

- A 物体の形を変える力
 B 物体を支える力
 C 物体の動き(速さや向き)を変える力

(→ 答えはp.68)

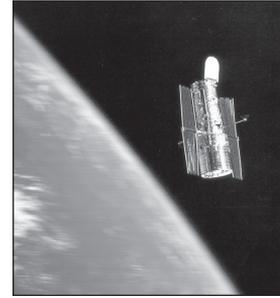
〈図1〉



〈図2〉



〈図3〉



1 力のはたらき

力は目には見えないが、物体に力がはたらくと、力は次のようなはたらきをする。

- ① 物体の形を変える。
- ② 物体を支える。
- ③ 物体の動き(速さや向き)を変える。

〈図4〉



〈図5〉



2 いろいろな力

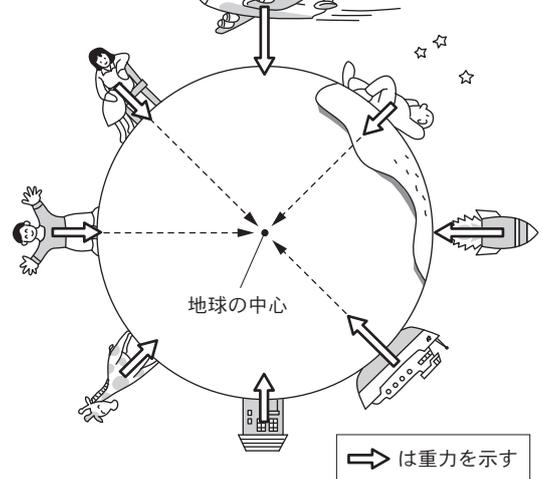
力には、離れていてもはたらく力と、ふれ合ってはたらく力の2種類がある。

(1) 離れていてもはたらく力

- ① 重力 (図6)

地球上にあるすべての物体には、地球がその中心に向かって引く力がはたらいている。この力を**重力**という。物体にはたらく力を考えるときは、まず、重力について考えよう。

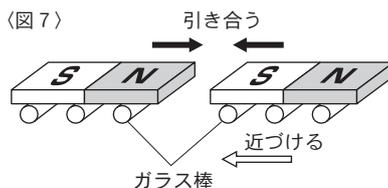
〈図6〉



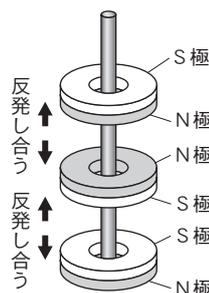
- ② 磁力 (磁石の力)

磁石は、ちがう極どうしを近づけると引き合い (図7)、同じ極どうしを近づけると反発し合う。(図8) このような力を**磁力 (磁石の力)**という。

〈図7〉



〈図8〉



〈図9〉



- ③ 電気力

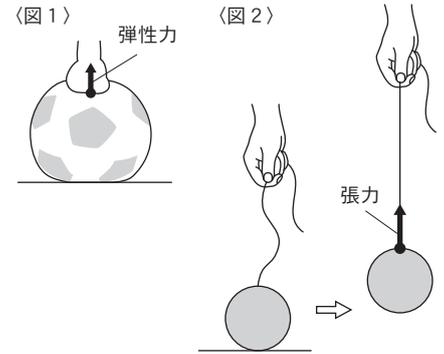
ストローをティッシュペーパーなどでこすると電気がたまり、図9のように、流れ落ちる水を引き寄せることができる。このような力を**電気力**という。

(2) ふれ合ってはたらく力

① 弾性力(弾性の力)

こぶしを押しつけられてへこんだサッカーボールは、もとの形に戻ろうとする。このように、変形した物体がもとに戻ろうとする性質を弾性といい、そのときにはたらく力を弾性力(弾性の力)という。(図1)

また、おもりを糸で支えると、糸はピンと張り物体を引っ張る。これも弾性力の一種であり、これを特に張力ちやうりよくという。(図2)

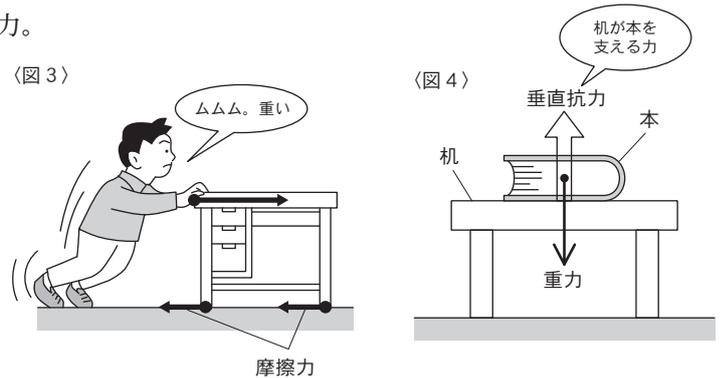


② 摩擦力

図3の「机と床」の関係のように、物体どうしがふれ合う面ではたらく、物体の運動をさまたげようとする力。

③ 垂直抗力

地球上の物体には重力がはたらいている。図4のように、机の上に置いた本には重力がはたらいているが、下には落ちない。これは、本を支える力が机からはたらいているためである。このような力を垂直抗力すいちよくこうりよくという。



問題 次の力は重力、磁力、電気の力、弾性力、摩擦力のうちどの力か、〔 〕に書きなさい。

- (1) 大きな「あられ」が空から降ってくる。〔 〕力
- (2) 足腰の力をつけるため、野球部員がタイヤをひきずっている。〔 〕力
- (3) 砂場の砂の中に磁石をさしこむと、砂鉄がたくさんついてくる。〔 〕力
- (4) 輪ゴムをのばして、飛ばす。〔 〕力
- (5) 下敷きしたじをこすると、小さなホコリがたくさんつく。〔 〕力

まとめの問題

1. ()に適切な語句を入れなさい。

- (1) 物体に力がはたらくと、次のようなはたらきをする。
 - ・物体の①()を変える。
 - ・物体を②()。
 - ・物体の速さや向きなど、物体の③()を変える。



- (2) 力には次のようなものがある。
 - ① 地球がその中心に向かって物体を引く力を()力という。
 - ② 変形した物体がもとの形に戻ろうとするときにはたらく力を()力という。
 - ③ 電気による力を()力という。
 - ④ 磁石が引き合ったり、反発し合ったりする力を()力という。
 - ⑤ 物体がふれ合っているとき、物体の動きをさまたげようとする向きにはたらく力を()力という。

2. 1の(2)の力のうち、離れていてもはたらく力をすべて選び、①～⑤の番号で答えなさい。

3 力の大きさと表し方

(1) 力の大きさと単位

力の大きさは、**ニュートン** (記号 **N**) という単位を使って表す。1Nは、約100gの物体にはたらく地球の重力の大きさと等しい。(以下、この本では100gの物体にはたらく重力を1Nとして考えることとする。)

↳ 正確には、100gの物体にはたらく重力の大きさは約0.98Nである

図1のように、力の大きさは、ばねばかり(ニュートンばねばかり)ではかることができる。

図2のように、手で1Nの目盛りまでばねばかりを引くと、1Nの力の大きさを実感することができる。

〈図1〉



100gの分銅を引く
地球の重力は約1N

〈図2〉



1Nの力で引く

問題 1 次の物体にはたらく地球の重力の大きさは何Nか。

- ① 400gのりんご () N
- ② 120gの携帯電話 () N
- ③ 45kgの体重 () N
- ④ 1.5tのトラック () N
↳ 1tは1000kg

(2) 力の表し方

① 力の3要素 (図3)

力には、次の3つの要素があり、矢印を使って表す。

- 1) 力の作用点…力がはたらく点のことで、●で表す。
- 2) 力の向き…矢印の向きで表す。
- 3) 力の大きさ…矢印の長さで表す。

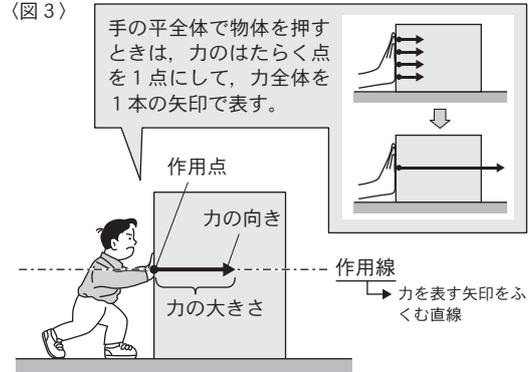
【例】1Nを1cmで表すと、3Nは3cm

② 重力の表し方 (図4)

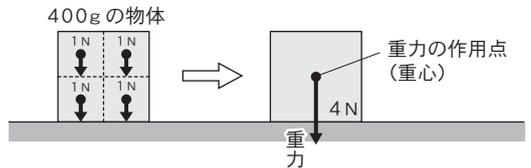
重力は、物体のあらゆる部分にはたらくが、物体の中心から1本の矢印で表す。

↳ 重心という

〈図3〉

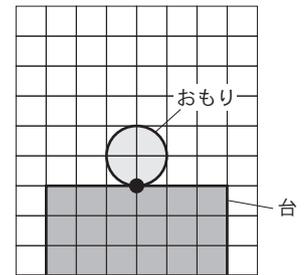
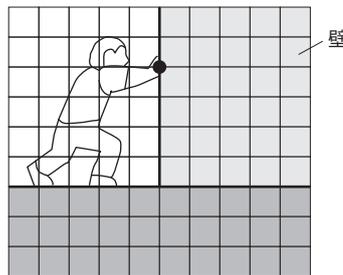
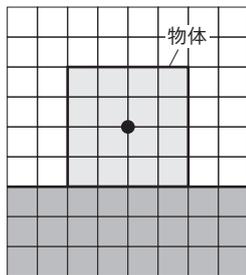


〈図4〉



問題 2 次の①～③の力を、●から矢印で表しなさい。(ただし、図の1目盛りを10Nとする)

- ① 2kgの物体にはたらく重力
- ② 壁を押す40Nの力
- ③ 台がおもりを支える30Nの力



まとめの問題

()に適切な語句や数字を入れなさい。

- (1) 力の大きさは() [記号N] という単位を使って表す。
- (2) 約100gの物体にはたらく地球の重力の大きさが() Nである。
- (3) 力の大きさは() ではかることができる。
- (4) 力を表すときは、力がはたらく①() 点から②() を使って表す。

4 重さと質量 しつりょう

(1) 重さとは (図1)

- ① 日常生活では、ふつう「この石の重さは20 kgもある」などと言う。しかし、**重さ**とは物体にはたらく重力の大きさのことなので、厳密にはこの言い方は正しくない。重さを表すには kg や g でなく、力の単位であるニュートン (N) を使う。

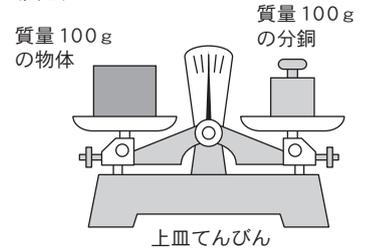


- ② 重さをはかるには、ばねばかり (ニュートンばねばかり) を用いる。(図3)

(2) 質量とは

- ① 場所によって変化しない「物体そのものの量」のことを**質量**という。
 ② 質量を表すには kg や g という単位を使う。
 ③ 質量をはかるには、図2のような上皿てんびんを用いる。

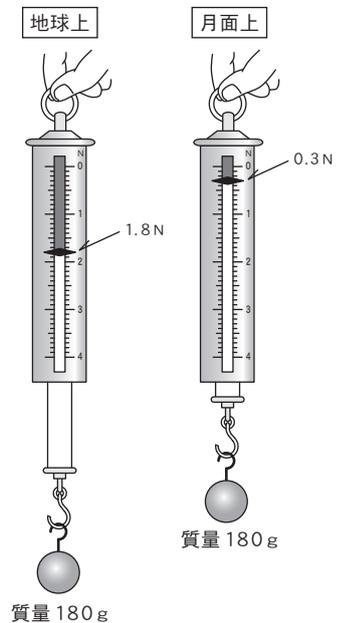
(図2)



(3) 月面上での重さ (図3)

- ① 質量100gの物体にはたらく重力を1Nとすると、地球上では、質量180gの石には1.8Nの重力がはたらく。
 ② この石とばねばかりを月面上に持っていき、石の重さをはかると、重さは地球上の $\frac{1}{6}$ の0.3Nになる。これは、月の重力が地球の重力の $\frac{1}{6}$ しかないためである。しかし、この石の質量は、月面上でもやはり180gである。これは、質量は重力のちがいに関係なく不変だからである。

(図3)



まとめの問題

() に適当な語句や数字、記号を入れなさい。

- (1) 物体にはたらく重力の大きさのことを () という。
 (2) 重力の大きさを表す単位には、() という記号を使う。
 (3) 場所によって変化しない「物体そのものの量」のことを () という。
 (4) 質量300gの物体にはたらく重力は、地球上では ①() N、月面上では ②() N である。

特訓コーナー

■重さと質量

次の(1)～(5)について、単位もつけて答えなさい。

(ただし、質量100gの物体にはたらく重力を1Nとする。また、月面上での重力の大きさは地球上の $\frac{1}{6}$ とする。)

- (1) 地球上において、1200gの物体にはたらく重力はどれだけか。 _____
- (2) 月面上において、1800gの物体にはたらく重力はどれだけか。 _____
- (3) 地球上において、ばねばかりで9Nの重さを示す物体の質量はどれだけか。 _____
- (4) 月面上において、ばねばかりで6Nの重さを示す物体の質量はどれだけか。 _____
- (5) ① 地球上で、12Nの重さを示す物体を、月面上でばねばかりではかると、何Nを示すか。 ① _____
- ② また、その物体の質量はどれだけか。 ② _____

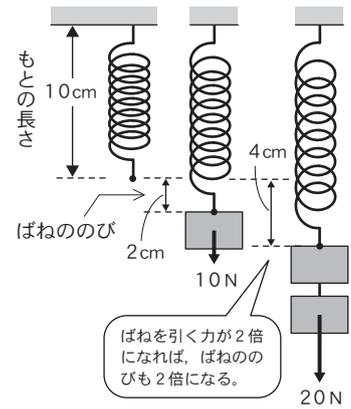
5 フックの法則

ばねばかり（ニュートンばねばかり）で物体の重さがはかれるのは、「ばねののびは、ばねを引く力の大きさに**比例する**」という性質を利用しているからである。

「ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに比例する」というこの法則を、発見者の名を取って、**フックの法則**という（図1）。

図1の場合のばねは、10Nで2cmのびるので、20Nでは2倍の24cm、30Nでは3倍の6cmのびる。

（図1）

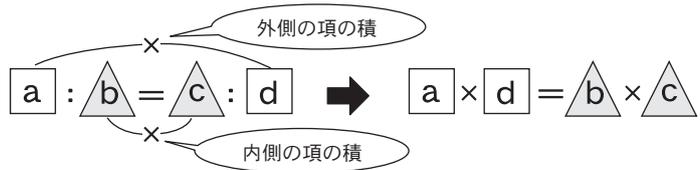


6 計算の復習 〈比例式の解き方〉

理科の計算問題を解く場合、まず比例式をつくり、それを解いて答えを求めることが多くある。そこで、ここでは、比例式の解き方について復習する。

▶ 比例式には次の性質がある。

$$a : b = c : d \text{ ならば } a d = b c$$



例題 比例式の性質を使って、次の比例式を解きなさい。

(1) $10 : 2 = x : 8$ (2) $0.05 : 0.03 = 0.9 : x$ (3) $0.7 : 1.2 = x : 8.4$

(1) $2 \times x = 10 \times 8$ $x = \frac{10 \times 8}{2}$ $x = 40$ **〔答え〕 $x = 40$**

(2) $0.05 \times x = 0.03 \times 0.9$ $x = \frac{0.03 \times 0.9}{0.05}$ $x = \frac{3 \times 0.9}{5}$ $x = 0.54$ **〔答え〕 $x = 0.54$**

〔別解〕 0.05 : 0.03をそれぞれ100倍して、5 : 3 = 0.9 : xとしてから解いてもよい。

(3) $1.2 \times x = 0.7 \times 8.4$ $x = \frac{0.7 \times 8.4}{1.2}$ $x = \frac{7 \times 8.4}{12}$ $x = 4.9$ **〔答え〕 $x = 4.9$**

類題 次の比例式を解きなさい。

(1) $6 : 10 = 9 : x$ _____

(2) $0.12 : 1.92 = x : 32$ _____

(3) $5 : 0.7 = 35 : x$ _____



7 実験結果を表すときのグラフのかき方

実験結果は、次のような点に注意してグラフに表す。

- ① 測定値を・で表す。
- ② 全ての測定値のなるべく近く近くを通るような線を考える。
- ③ ②の目安としては、線の上下に同じ数の測定点がかかるようにするとよい。

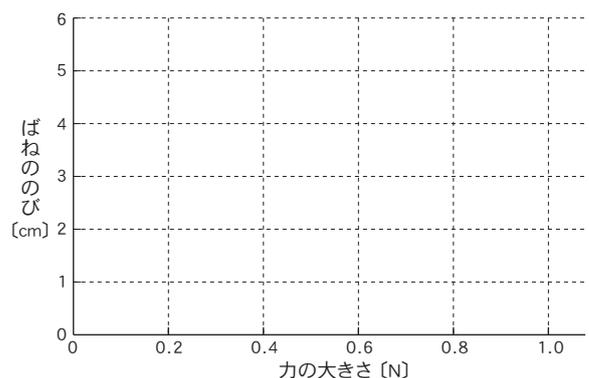
問題

下の表は力の大きさ [N] とばねののび [cm] を測定した結果をまとめたものである。これを右のグラフに表しなさい。

(おもりの数)	(0個)	(1個)	(2個)	(3個)	(4個)	(5個)
力の大きさ [N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
ばねののび [cm]	0	0.9	2.1	2.8	4.0	5.2

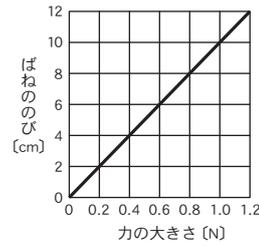
注意

測定値には誤差がふくまれているので、測定値の点を結んで折れ線にはしてはいけません！

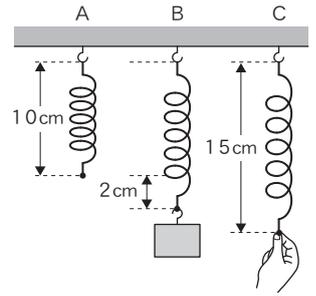


例題 1 図1は、長さ10 cmのばねを引く力の大きさとばねののびの関係を表したグラフである。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力を1 Nとする。

〈図1〉



〈図2〉



- (1) 図2のBのように、ばねが2 cmのびたとき、
- ① 地球がおもりを引く重力(おもりの重さ)は何Nか。
 - ② また、そのおもりの質量は何gか。
- (2) 図2のCのように、ばねの長さが15 cmになったとき、手がばねを引く力の大きさは何Nか。

- (1) ① 図1より、ばねののびは力の大きさに比例していることがわかる。0.2 Nの力で引くとき、ばねは2 cmのびるので、おもりにたらく重力は0.2 Nとわかる。
 ② おもりの重さが0.2 Nのとき、その質量は20 gである。

〈答え〉 ① 0.2 N ② 20 g

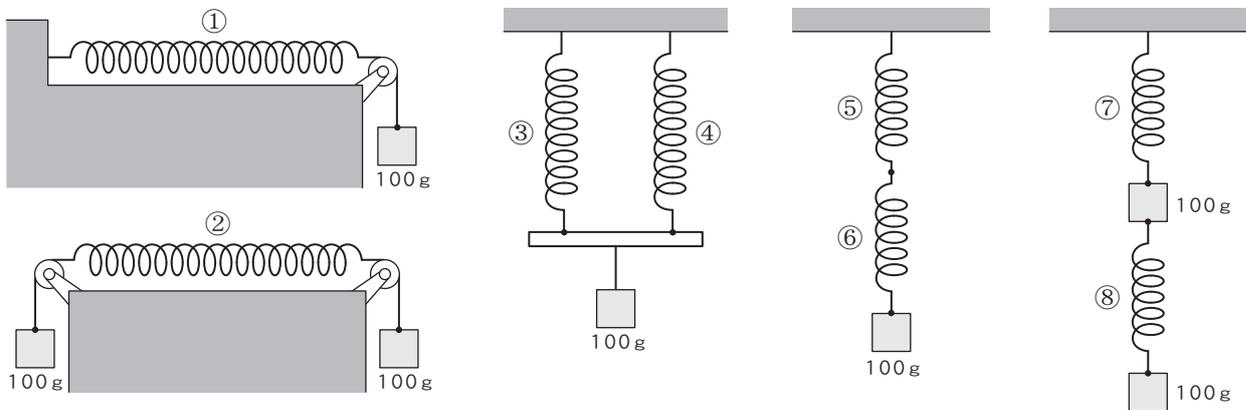
- (2) Cのとき、ばねののびは、15 cm - 10 cm = 5 cm となるので、比を使って手がばねを引く力を x N とすると、 $0.2 : 2 = x : 5$ より、 $x = 0.5$

〈答え〉 0.5 N

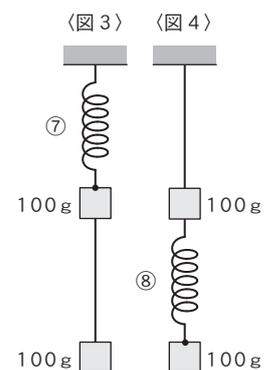
類題 例題1の図1, 2をもとにして、次の問いに答えなさい。

- (1) 図2のBと同じように、ばねに質量160 gのおもりをつるした。このとき、ばね全体の長さは何cmになるか。 _____ cm
- (2) 図2のCと同じようにして、手でばねを引いたところ、ばねののびが7 cmになった。このとき、手がばねを引く力の大きさは何Nか。 _____ N

例題 2 0.2 Nの力で1 cmのびるばねと、質量100 gのおもりを使って、下の図のような装置を組み立てた。このとき、①~⑧のばねののびを求めなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力を1 Nとし、ばねや棒の質量、たて置きや横置きの場合のばねののびのちがいは考えないものとする。



- ① 質量100 gの物体にはたらく重力は1 Nである。よって、 $0.2 : 1 = 1 : x$ より、 $x = 5$
- ② 左側のおもりは右側のおもりを支える役目をしていると考えれば、①の場合と同じになるとわかる。よって、ばねを引く力は1 Nである。
- ③④ 100 gの物体を2本のばねで支えているので、それぞれのばねを引く力は、 $1 \text{ N} \div 2 = 0.5 \text{ N}$
- ⑤⑥ ⑤を考えるときは⑥をただの線と考え、⑥を考えるときは⑤をただの線と考える。すると、⑤にも⑥にも1 Nの力がはたらいているとわかる。
- ⑦ ⑦を考えるときは、図3のように⑧をただの線と考える。すると、⑦には2 Nの力がはたらいているとわかる。
- ⑧ ⑧を考えるときは、図4のように⑦をただの線と考える。すると、⑧の場合には、上のおもりは関係なく、下にあるおもりによる1 Nの力がはたらいているとわかる。



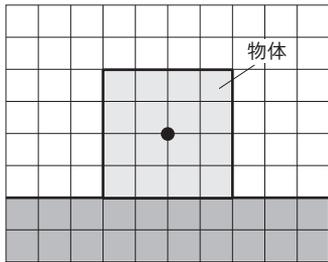
〈答え〉 ① 5 cm ② 5 cm ③ 2.5 cm ④ 2.5 cm ⑤ 5 cm ⑥ 5 cm ⑦ 10 cm ⑧ 5 cm

特訓コーナー

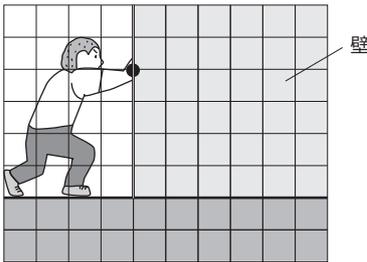
■力の大きさとばねののび

1 次の力を●から矢印で表しなさい。(ただし、質量100gの物体にはたらく重力を1Nとし、1目盛りを10Nとする。)

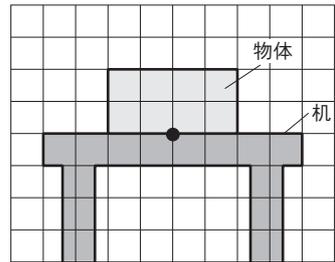
(1) 4kgの物体にはたらく重力



(2) 壁を押す50Nの力



(3) 机が物体を支える20Nの力



2 1Nの力で引くと2cmのびる、長さ10cmのばねがある。()に当てはまる数値を書きなさい。

(ただし、質量100gの物体にはたらく重力を1Nとし、ばねののびは横置きでもたて置きでも同じようにのび、ばねの質量は考えないものとする。)

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16)

考えよう! 答え

① A ② B ③ × ④ B ⑤ C ⑥ A

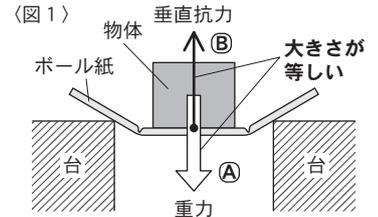
〈解説〉①や⑥は、物体の形を変える力がはたらいている例である。②や④は、物体が落ちないように支える力がはたらいている。⑤は、物体の動き(速さや向き)を変える力がはたらいている例である。③支える必要がなく、変形もしていない。また、動く速さや向きも変化しないので、力ははたらいていない。

8 力のつり合い

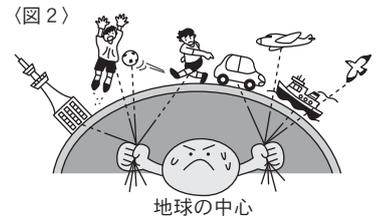
(1) つり合っているときのようす

図1は、ボール紙の上に物体がのって、かろうじて静止している状態を表している。このとき、物体には次の2つの力(A)、(B)がはたらいている。

- ① **(A) 地球からの重力**…「地球が見えない糸をたぐり寄せて、物体を地面まで引っ張り落とそうとしている」と考えるとよい。(図2)
- ② **(B) ボール紙からの「物体を垂直に押す力」**…「ボール紙は物体の重さでたわみつつも、何とか物体を支えようとしている」と考えるとよい。



- ① (A)の力は下向きで、(B)の力は上向きである。このとき、「(A)の力の大きさ = (B)の力の大きさ」の場合には物体が静止する。これが、「つり合っている」状態である。
- ② もしボール紙が「物体の重さを支えきれず弱い」などの原因で、「(A)の力の大きさ > (B)の力の大きさ」になったとする。すると、物体は落下する。これが、「つり合っていない」状態である。



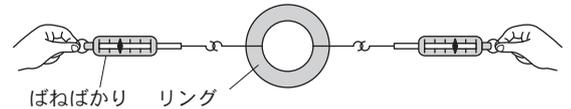
(2) 力が「つり合う」とは(図3)

以上のことなどをまとめると、力が「つり合う」とは次のようなことである。

1つの物体に2つの力がはたらいても、その物体が静止しているとき、その2つの力は「つり合っている」といえる。

(図3) 2力のつり合い

・リングを2つのばねばかりで引き、静止させる。



(図4) 作用線(力がはたらく線)作用線が一致する

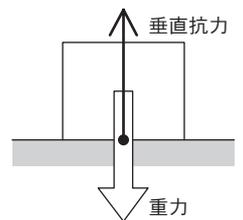
2力の大きさが等しく、向きが反対

(3) 2力がつり合う条件(図4)

図4のように、リングが静止しているときは、2力がつり合っており、右の条件が満たされている。

- ① 2力は同一直線上にある(作用線が一致する)。
- ② 2力の大きさは等しい。
- ③ 2力の向きは反対である。

(図5) 垂直抗力



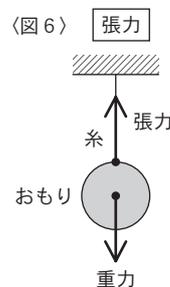
(4) いろいろな2力のつり合い

① 重力と垂直抗力(図5)

物体が台の上などに静止しているときは、図5のように重力と垂直抗力がつり合っている。

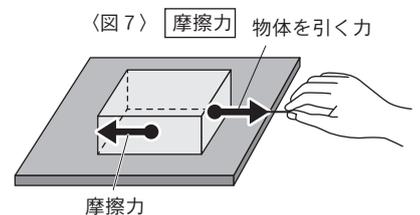
② 重力と張力(糸がおもりを引く力)(図6)

図6のようにおもりが糸でつり下げられているような場合は、重力と糸の張力がつり合っている。



③ 押したり引いたりする力と摩擦力(図7)

図7のように、物体に水平方向に力を加えると、物体と、物体を置いた面との間に摩擦力が生じる。物体が静止しているときは、物体に加えた力と摩擦力がつり合っている。

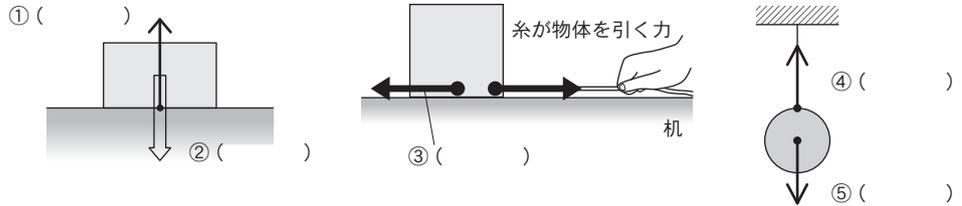


まとめの問題

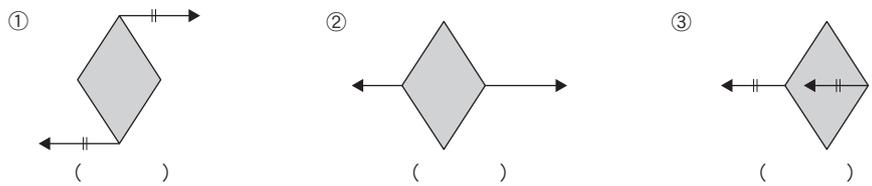
1. 次の()に適切な語句を入れるか、または選びなさい。

- (1) 地球の中心に向かって地球が引く力を()という。
 (2) 1つの物体に2つの力がはたらいても、その物体が静止しているとき、2つの力は①()といえる。このとき、2つの力は同一②()上にあり、大きさは③(等しく・異なり)、向きは④(同じ・反対)である。

2. 右の図で、物体にはたらいている2つの力はつり合っている。①～⑤に適切な力の名称を書きなさい。



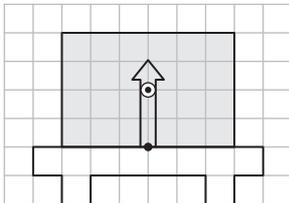
3. 次の①～③は机の上に置いた厚紙と、厚紙に加えた力を矢印で表したものである。このとき、厚紙にはたらく力がつり合っていない。つり合っていない原因をア～ウより選びなさい。



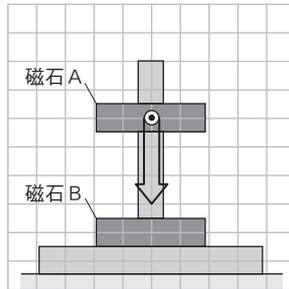
- ア 2力の向きが反対でない。 イ 2力の大きさが等しくない。 ウ 2力が同一直線上にない。

4. 次の(1)～(3)において、矢印で示された力につり合う力を、◎点から図にかきなさい。

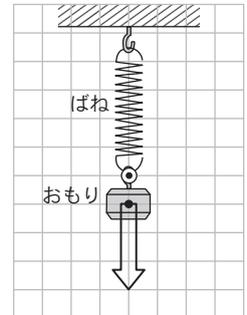
(1) 机に物体をのせたところ、物体は静止した。



(2) 穴のあいた磁石A、Bを棒に通したところ、磁石Aが浮いて静止した。



(3) 天井からつるしたばねに、おもりをぶら下げたところ、ばねがのびておもりが静止した。



チェックシート 力のはたらき

基本のチェック ()に適切な語句を入れるか、または選びなさい。

1 力のはたらきには次のようなものがある。

- ・物体の ①() を変える。
- ・物体を ②()。
- ・物体の速さや向きなど、③() を変える。

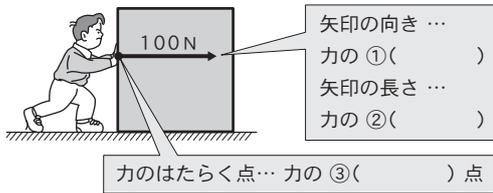


2 力には次のようなものがある。

- ①() … 地球がその中心に向かって物体を引く力。
- ②() … 変形した物体がもとの形に戻ろうとする力。
- ③() … 電気による力。
- ④() … 磁石が引き合ったり、反発し合ったりする力。
- ⑤() … 物体がふれ合っているとき、物体の動きをさまたげようとする力。

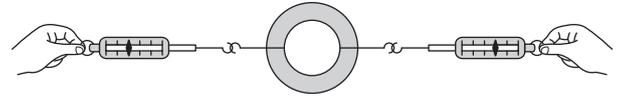
3 力の表し方をまとめると次の通りである。

- (1) 力の単位は①()を用いる。
 ①は、約②()gの物体にはたらく地球の
 ③()の大きさと等しい。
- (2) 力は次のように表す。



4 2力がつり合う条件

1つの物体に2つの力がはたらいても、その物体が静止しているとき、2つの力は①()といえる。このとき、2つの力は同一②()上であり、大きさは③(等しく・異なり)、向きは④(同じ・反対)である。



1. 重さと質量 ()に適切な語句や数字を入れなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

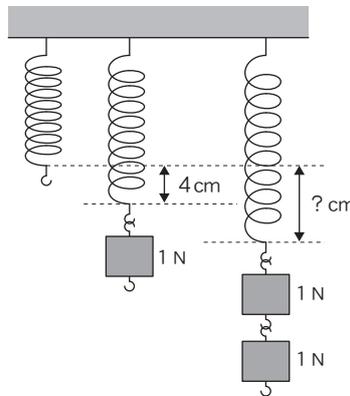
- ①()…物体にはたらく重力の大きさのこと。 ②()…場所によって変化しない、物体そのものの量のこと。

地球上で、質量600gの物体の
 重さは…③()N
 質量は…④()g

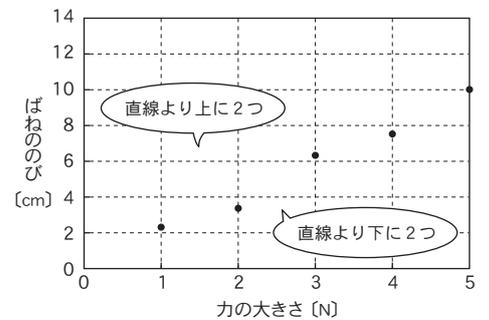
月面上の重力の大きさは、地球上の約 $\frac{1}{6}$ であるため、月面上で、質量600gの物体の
 重さは…⑤()N
 質量は…⑥()g

2. 力の大きさとばねののび ()に適切な語句や数字を入れなさい。

- (1) 1Nのおもりをつるすと、4cmのびるばねがある。このばねに、1Nのおもりを2個つるすと、ばねののびは()cmになる。
- (2) ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに①()する。この法則を②()という。

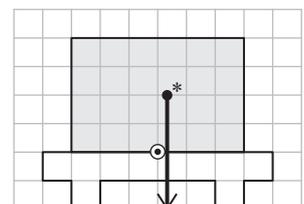
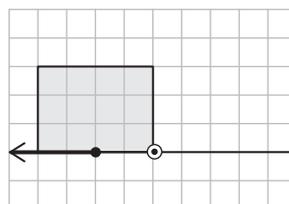
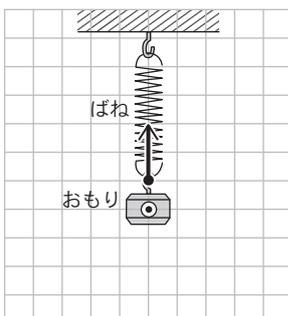


- (3) 下の5つの点は、ある実験の測定結果を示したものである。原点を通る直線を引きなさい。



3. 2力のつり合い 次の(1)~(3)に矢印で示された力につり合う力を、●点から図にかきなさい。

- (1) 天井からつるしたばねに、おもりをぶら下げたところ、ばねがのびておもりが静止した。
- (2) 水平方向の力で物体を引いたが、摩擦力のために物体は静止している。
- (3) 机に物体をのせたところ、物体は静止した。



*作図の都合上、矢印を少し右にずらしている。