

マイ ジュック  
**My Juck**

小学  
**理科**の  
まとめ

**下**

## ◆しくみと使い方◆

### 〈特長〉

1. 小学校で学習する理科の内容を上下巻にまとめたテキストです。
2. 下巻は小学校6年生で学習する内容を中心に、中学受験で役に立つことがらも収録しました。
3. 各講座、「要点のまとめ」→「基本問題」→「練習問題」の形式になっており、確実に基礎や考え方が身につくように編集してあります。
4. 各単元で重要と考えられる観察図、実験図は、まとめや問題のなかでふんだんに使いました。また、特にページをもうけたところもあります。これらの図は理科学習の発展に大きく役立つでしょう。

### 〈しくみ〉

### 〈使い方〉

- ① **要点のまとめ** …… 学習する基本事項を中心にまとめてあり、さらにややレベルの高い発展事項もふくんでいます。特に大切な点はポイントとして書き出していますから、注意して読んで下さい。
- ② **基本問題** …… 「要点のまとめ」を読んでから、自分で解いてみて下さい。問題のなかで、基本事項がどうあつかわれているかを知ることが重要です。わからないことがあれば、もう一度「要点のまとめ」を読み直して下さい。
- ③ **練習問題** …… その講座で学習したことがらを総合問題形式にしてあります。中学入試レベルの問題もふくんでいますので、チャレンジして下さい。
- ④ **チャレンジコーナー** …… 発展的な内容をとりあげています。考える力や工夫する力を身につけるための問題です。

# も く じ

## 上巻の復習

- 1 種子の発芽と成長, 花と実 ..... 4
- 2 動物のたんじょう ..... 6
- 3 天気の変化, 川の流れと土地のようす ..... 8
- 4 もののとけ方 ..... 10
- 5 ふりこの動き, 電磁石 ..... 12

## 1 ものの燃え方と空気

- 1 ものの燃え方と空気 ..... 14
- 2 酸素と二酸化炭素 ..... 20
- 3 熱と物質の変化 ..... 26

## 2 人や動物の体

- 1 呼吸のはたらき ..... 32
- 2 消化のしくみ ..... 38
- 3 血液の流れ ..... 44

## 3 植物のからだ

- 1 植物と日光 ..... 50
- 2 根・くき・葉のつくりとはたらき ..... 56

## 4 生物のくらしと環境

- 1 生物どうしのかかわり ..... 62

## チャレンジコーナー1

- 生物どうしのかかわり ..... 68

## 5 てこのはたらき

- 1 カの大きさとつり合い ..... 70
- 2 てこのしくみとつり合い ..... 76
- 3 輪じくとかっ車 ..... 82

## チャレンジコーナー2

- カのつり合い ..... 88

## 6 月と太陽

- 1 月の形と動き ..... 90
- 2 太陽の動き ..... 96

## チャレンジコーナー3

- 月と地球 ..... 102

## 7 大地のつくりと変化

- 1 地層のようす ..... 104
- 2 地層の変化と化石 ..... 110
- 3 火山と地しん ..... 116

## チャレンジコーナー4

- 地層のようす ..... 122

## 8 水溶液の性質

- 1 いろいろな水溶液 ..... 124
- 2 水溶液の酸性・中性・アルカリ性 ..... 130
- 3 水溶液の反応と量 ..... 136

## 9 電気の利用

- 1 電気をつくる・たくわえる ..... 142
- 2 電気の変かんと利用 ..... 144

## チャレンジコーナー5

- 発光ダイオードと回路 ..... 150

## 10 生物と地球環境

- 1 人のくらしと地球環境 ..... 152

## チャレンジコーナー6

- 人と地球環境 ..... 158

## 5

## てこのはたらき

## 1 力の大きさとつり合い

## 1 ぼうのつり合い

ぼうを糸などで支え、その左右におもりをつるしてぼうが水平になるとき、ぼうは「つり合っている」という。

## (1) 太さのいちようなぼうのつり合い

図1

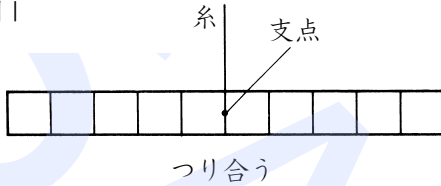


図2

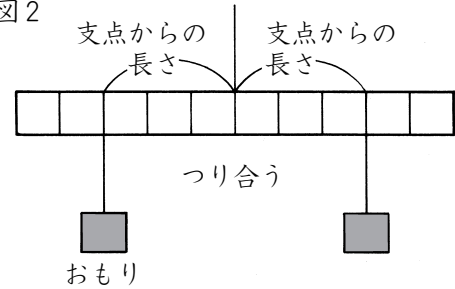


図3



図4

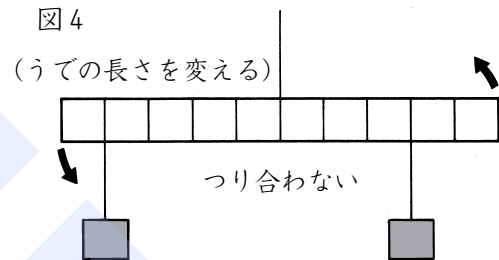


図5

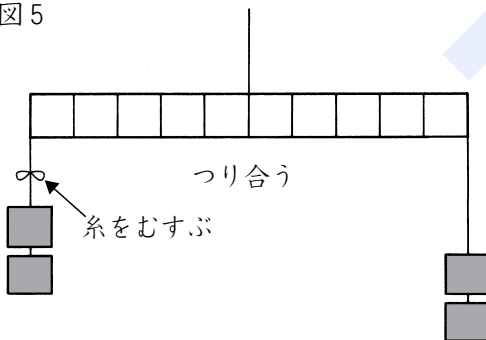
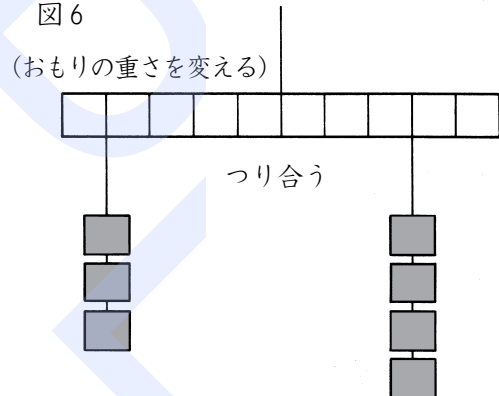


図6



- ① ぼうだけのとき…ぼうの真ん中を糸でつるすとつり合う。(図1)糸でつるしている部分を**支点**という。
- ② おもりをつるしたとき…図1のあと、支点の左側と右側におもりをつるすと、図2、図5、図6のときつり合っている。これらのことから、次のことがいえる。

支点の左側と右側で、(おもりの重さ) × (支点からの長さ) の値が等しいときにつり合う。

たとえば、図6では左側も右側も (おもりの重さ) × (支点からの長さ) = 12となっている。

また、図5のように、おもりをつるす糸をむすんで短くしても、つり合いは変わらない。

## ポイント

支点の左側と右側で、(ぼうをかたむけるはたらきの大きさ) = (おもりの重さ) × (支点からの長さ) が同じになるとき、ぼうは水平につり合う。

(2) 太さのいちょうでないぼうのつり合い

図1

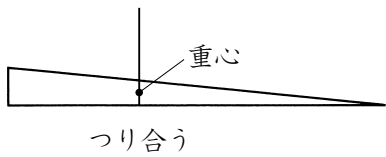
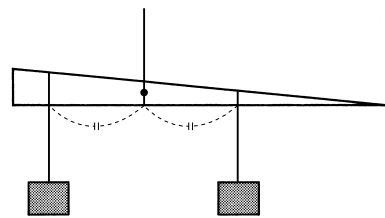


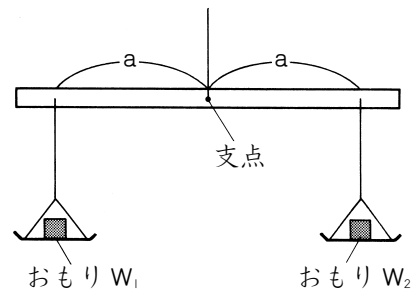
図2



- ① ぼうだけのとき…真ん中を支点にしてもぼうはつり合わないが、ぼうの太い方へ支点をずらしていくと、ある一点でぼうはつり合う(図1)。この点を**重心**という。
- ② おもりをつるしたとき…図1のように重心を支点にしてつり合わせたあと、支点の左側と右側で、(おもりの重さ) × (支点からの長さ) の値が等しいときにつり合う。

2 てんびん

てんびんは、ぼうのつり合いを利用した道具である。右の図のようにつり合っているとき、支点の左側と右側で、(おもりの重さ) × (支点からの長さ) の値は等しい。



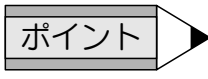
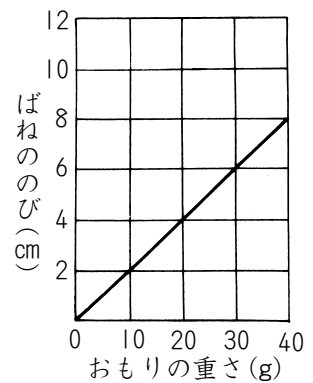
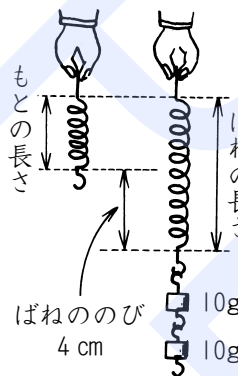
$$a \times W_1 = a \times W_2 \Rightarrow W_1 = W_2$$

$W_1$ ,  $W_2$  のどちらかの重さがわかれば、もう一つのおもりの重さがわかる。

3 力の大きさとはばね

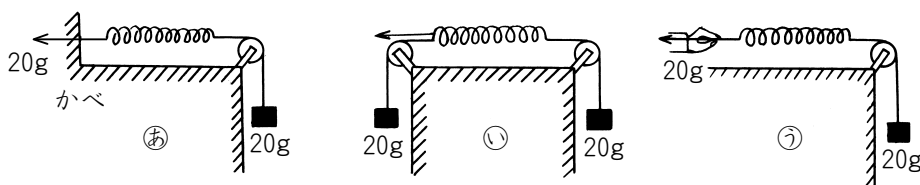
ばねののびは、右のグラフのように、つるしたおもりの重さに比例する。

- ① ばねののびをはかって、つるしたおもりの重さを知ることができる。
- ② ばねののびをはかって、引いた力の大きさを知ることができる。



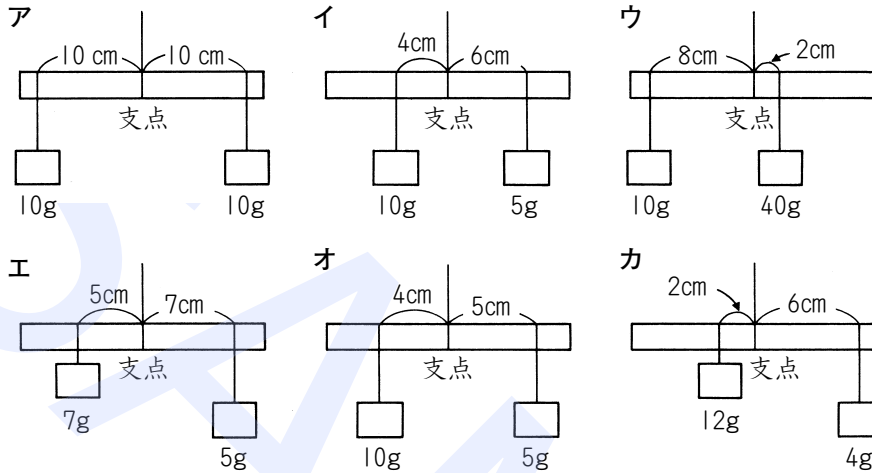
ばねののびは、おもりの重さに比例する。

- ③ 上の図のように、ばねに20gのおもりをつるし、ばねが4cmのびているとき、このばねはおもりから20g、手から20gの力を受けてつり合っている。このことから、同じばねを用いて下の図の㊸、㊹、㊺のようにおもりのつるしたとき、これらのばねはすべて両側から20gの力を受けてつり合っているため、ばねののびはすべて同じ4cmになる。



## 基本問題

**1** 〈太さのいちようなぼうのつり合い〉 太さのいちようなぼうに、いろいろなおもりをつるして、つり合いを調べました。次のア～カのうちから、つり合うものをすべて選びなさい。ただし、おもりをつるす糸の重さは考えないものとします。 ( )



• (おもりの重さ) × (支点からの長さ) が左右で等しくなったとき、ぼうはつり合う。

**2** 〈太さのいちようでないぼうのつり合い〉 次の図1は、太さのいちようでないぼうがつり合っているところを示しています。図2は、図1のあと、左側におもりをつり下げたところを示しています。図2では同じ重さのおもりを、右側のア～エのどこにつり下げると、ぼうはつり合いますか。 ( )

図1

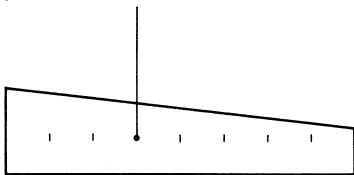
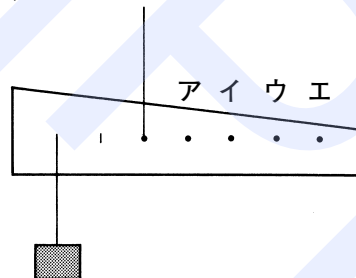
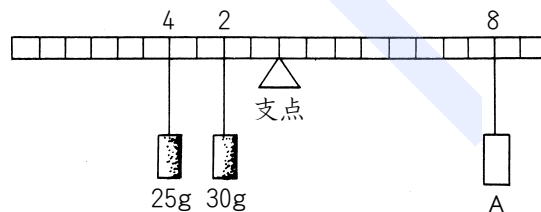


図2



• 図2では、太さのいちようなぼうのつり合いと同じように考えてよい。

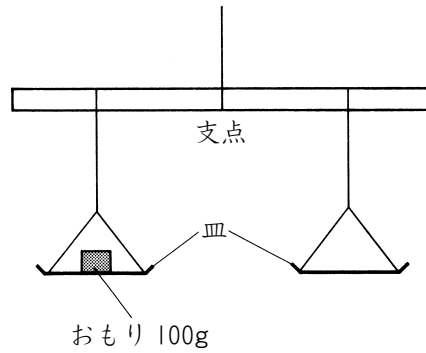
**3** 〈ぼうのつり合い〉 右の図のように、太さのいちようなぼうの左側に、おもりを2つつり下げました。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 25gのおもりが、ぼうをかたむけるはたらきの大きさを求めなさい。 ( )
- (2) 30gのおもりが、ぼうをかたむけるはたらきの大きさを求めなさい。 ( )
- (3) 2つのおもりがぼうをかたむけるはたらきの大きさの合計を求めなさい。 ( )
- (4) 図のAの位置に何gのおもりをつるせば、つり合いますか。 ( )

• 25gと30gに対する(おもりの重さ) × (支点からの長さ) を求めて、それらの和が、支点の右側と同じになるとつり合う。

4 〈てんびんのつり合い〉 右の図は、  
 ぼうのつり合いを利用した、てんびん  
 を表したもので、皿に何ものせないと  
 きは左右がつり合っています。これに  
 ついて、次の問いに答えなさい。



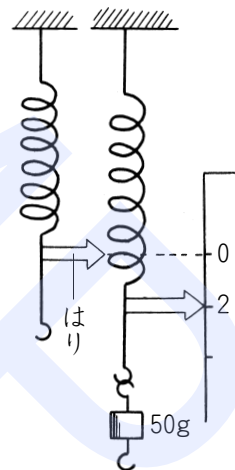
• てんびんでは、支  
 点の左右につるし  
 たものの重さが同  
 じになることが必  
 要。

(1) てんびんとして正しくはたらかせ  
 るための必要な条件を、次から選び  
 なさい。 ( )

- ア 支点の左右で皿の重さを同じにする。
- イ 皿から支点までの距離<sup>きょり</sup>を、左右同じにする。
- ウ 支点がぼうの真ん中にくるようにする。

(2) 左の皿にのせたおもりの重さが100gのとき、右の皿にものをのせたら、つ  
 り合いました。このものの重さは、何gですか。 ( )

5 〈ばねののびと力の大きさ〉 右の図のように、ば  
 ねに50gのおもりをつるしました。これについて、  
 次の問いに答えなさい。



• ばねののびは、お  
 もりの重さに比例  
 する。

(1) ばねにおもりを1個つるしたときと、2個つる  
 したときとでは、どちらがたくさんばねはのびま  
 すか。 ( )

(2) ばねにおもりを1個つるしたところ、ばねにと  
 りつけたはりは2cmをさしました。おもりを2個  
 つるしたら4cmをさしました。このばねにおもり  
 を3個つるすと、はりは何cmのところをさします  
 か。 ( )

(3) 次に、おもりを2個はずして1個にしました。ばねののびはどうなりますか。  
 また、はりは何cmのところをさしますか。

ばねののび( )  
 はり( )

(4) おもりを全部とりはずし、ばねを手で引いてみました。ばねののびが大き  
 くなると、だんだん引きやすくなりますか、それとも、引くのがたいへんにな  
 りますか。 ( )

(5) このばねを手で引いたところ、はりは8cmをさしました。手で引いた力はお  
 もり何個分のときと同じかを考え、そのときのおもりの重さを求めて、引いた  
 力の大きさを答えなさい。 ( )

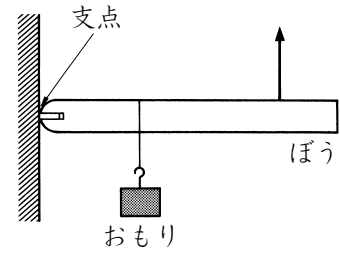
## 練習問題

6 右の図のように、ぼうの左はしを支点としてかべに固定し、支点の右側におもりをつるしました。次のア～ウのうち、正しいことを述べているものを選びなさい。( )

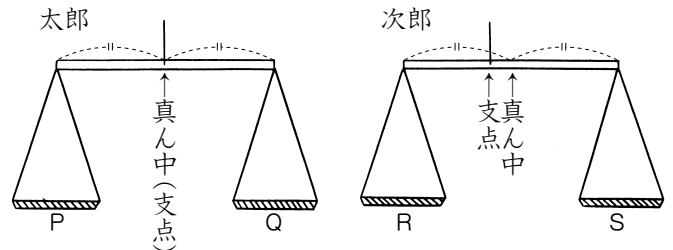
ア 支点からはなれたところへおもりのつるしたほうが、ぼうをかたむけるはたらきは小さい。

イ 支点の右側で、支点からの距離きょりが小さいところに力を加えて水平に保つには、上向きかみの大きな力が必要である。

ウ 支点の右側なら、どんなばあいでも同じ大きさの上向きかみの力で水平にしておくことができる。



7 太郎君と次郎君は、それぞれ、てんびんを次のようにしてつくりました。これについて、あとの問いに答えなさい。



[つくり方]

- ① 細いぼうのかどを落として、およそ同じ太さの丸ぼうにけずる。
- ② ぼうの真ん中を糸でしばり、つるしてみる。
- ③ ぼうのかたむいたほうを少しけずり、どちらにもかたむかないようにする。
- ④ 紙で皿を2つ作り、糸をつける。
- ⑤ ぼうの真ん中から、左右同じ長さのところにかける。

太郎君は、このつくり方のとおりにてんびんをつくりました。

次郎君は、[つくり方③]のとき、糸をかたむいたほうに少し動かしたら、かたむきがなくなったので、そのまま、皿の糸をぼうの両はしにかけて、つり合わせました。

太郎君は、Pの皿に10gのおもりをのせ、これとつり合うだけの砂をQの皿にのせました。

次郎君も同じように、Rの皿に10gのおもりをのせ、Sの皿に砂をのせてつり合わせました。

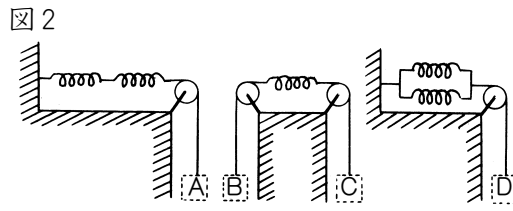
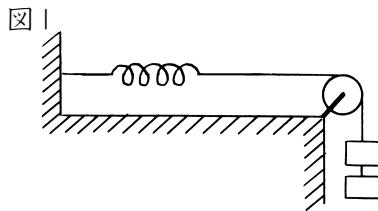
この実験から、次の(1)～(4)の( )の中にあてはまるものを、下のア～エから1つずつ選びなさい。ただし、同じものを2度選んでもかまいません。

- (1) Qの皿の重さはPの皿の重さ( )。
- (2) Sの皿の重さはRの皿の重さ( )。
- (3) 太郎君のはかった砂の重さは10g( )。
- (4) 次郎君のはかった砂の重さは10g( )。

- |   |                |
|---|----------------|
| ア | と同じである         |
| イ | より重い           |
| ウ | より軽い           |
| エ | より軽いときも重いときもある |



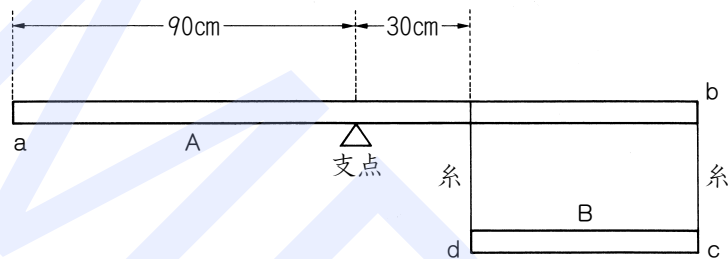
- 8 次の図1のように、1個20gのおもりをいくつかつらして、ばね全体の長さとおもりの個数との関係を探ると、下の表のようになりました。これについて、あとの問いに答えなさい。



おもりの個数 (個)	1	2	3	4	5	6
ばね全体の長さ (cm)	31.5	33.7	35.9	38.1	40.3	42.5

- (1) このばねは、おもり1個につき何cmのびますか。  
 ( )
- (2) 図1と同じばねを使って、図2のようにつなぎました。図1と同じ長さだけ、1本1本のばねをのばすには、A~Dのところに、それぞれ何個のおもりをつるせばよいですか。  
 A( ) B( ) C( ) D( )

- 9 長さが180cmのぼうAと、長さが60cmのぼうBを、糸でつるし、ぼうAの真ん中を、右の図のように、水平に支えました。ぼうの重さは、どちらも1cmあたり2gあります。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、糸の重さは考えないものとします。



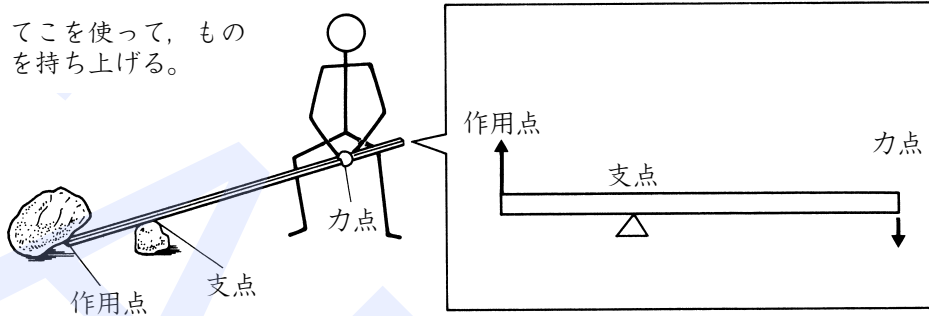
- (1) Bのぼうの重さは何gですか。  
 ( )
- (2) Aのぼうの支点の左側に、Bのぼうと同じ重さのおもりをつるしてつり合わせるとき、支点から何cmのところにつるせばよいですか。  
 ( )
- (3) Aのぼうの左はしの点aに何gのおもりをつるすと、つり合いますか。  
 ( )
- (4) Bのぼうの左はしの点dに120gのおもりをつるしたとき、Aのぼうの左はしの点aに何gのおもりをつるすと、つり合いますか。  
 ( )
- (5) Bのぼうの真ん中に120gのおもりをつるしたとき、Aのぼうの左はしの点aに何gのおもりをつるすと、つり合いますか。  
 ( )
- (6) Bのぼうに400gのおもりをつるし、点aのおもりを320gにかえたら、やはりつり合いました。400gのおもりはBのぼうの左はしの点dから何cmのところにつりましたか。  
 ( )

## 2 てこのしくみとつり合い

### 4 てこのしくみ

ぼうを使って、小さな力で重いものを持ち上げたり、大きな力を出したりすることができる。このような道具を、てこという。てこには、次の3つの点がある。

- ① 支点…ぼうを支えているところ。てこの回転の中心。
- ② 力点…てこに力を加えているところ。
- ③ 作用点…てこによる力がはたらいっているところ。



#### (1) 力点の位置を変えるとき

支点から力点までの距離を長くすると手ごたえは小さくなり、短くすると手ごたえは大きくなる。

#### (2) 作用点の位置を変えるとき

支点から作用点までの距離を長くすると手ごたえは大きくなり、短くすると手ごたえは小さくなる。



てこを使って、小さい力でもものを動かすためには、次のようにすればよい。

- ① 支点から力点までの距離を長くする。
- ② 支点から作用点までの距離を短くする。

### 5 てこのつり合い

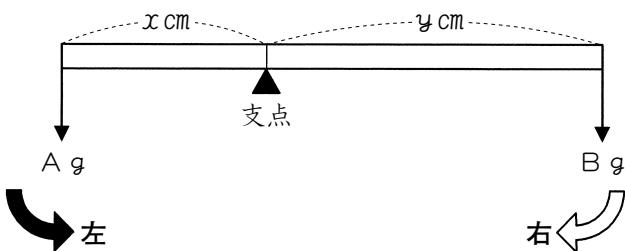
てこにくわえた力やてこにつるしたおもりは、それぞれ支点を中心として右側（時計回り）、あるいは左側（反時計回り）に回転させようとする。たとえば、上の図では、力点にくわえた力はてこを右側に回転させている。てこを回転させるはたらきは、次の式で求められる。

$$\text{てこを回転させるはたらき} = \frac{\text{力の大きさ}}{\text{(おもりの重さ)}} \times \text{支点からの距離}$$

てこを回転させるはたらきが右側と左側で等しくなったとき、てこはつり合う。

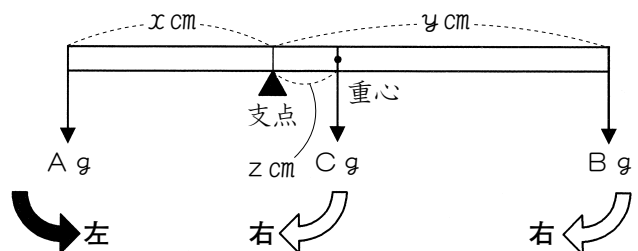
#### (1) 支点がないてこのつり合い

ぼうの重さを考えない場合



$$\begin{aligned} \text{左} &: A \times x & \text{右} &: B \times y \\ \text{左右で等しいときにてこはつり合う} \end{aligned}$$

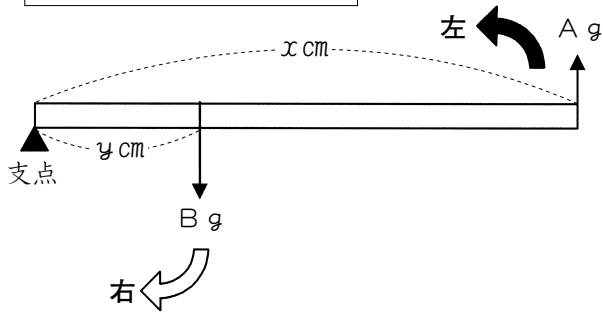
ぼうの重さを考える場合 …ぼうの重さは重心にかかる



$$\begin{aligned} \text{左} &: A \times x & \text{右} &: B \times y + C \times z \\ \text{左右で等しいときにてこはつり合う} \end{aligned}$$

(2) 支点がはしにあるてこのつり合い

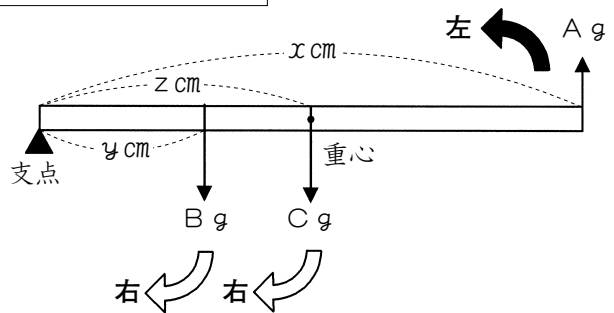
ぼうの重さを考えない場合



左:  $A \times x$       右:  $B \times y$   
 左右で等しいときにてこはつり合う

ぼうの重さを考える場合

…ぼうの重さは重心にかかる

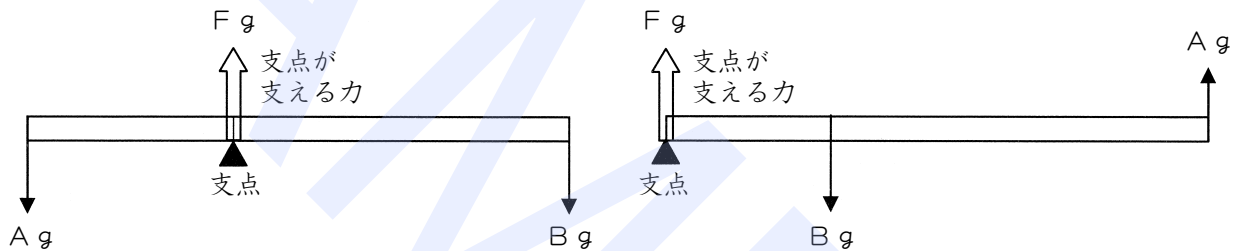


左:  $A \times x$       右:  $B \times y + C \times z$   
 左右で等しいときにてこはつり合う

6 上向きの力と下向きの力のつり合い

てこがつり合うときは、てこにかかる上向き・下向きの力の大きさの合計が等しくなっている。

てこにかかる上向きの力の合計 = てこにかかる下向きの力の合計



上向きの力:  $F(g)$     下向きの力:  $A + B(g)$       上向きの力:  $A + F(g)$     下向きの力:  $B(g)$

※ ぼうの重さを考えるときは、ぼうの重さが下向きにはたらいっているものとする。

7 てこを利用した道具

てこを利用した道具は、支点の位置によって、3種類に分けることができる。

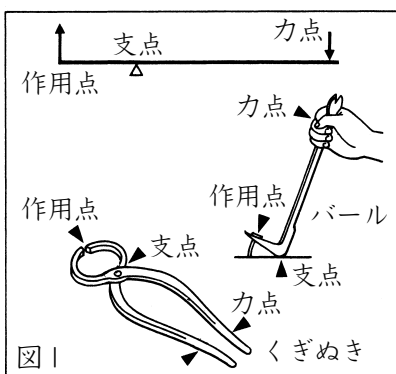


図1

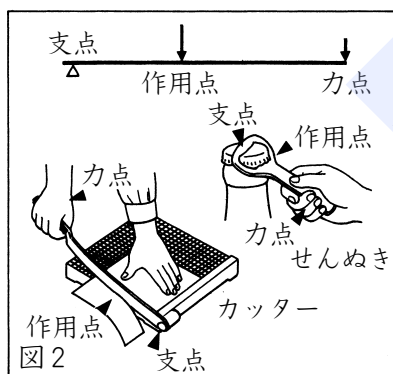


図2

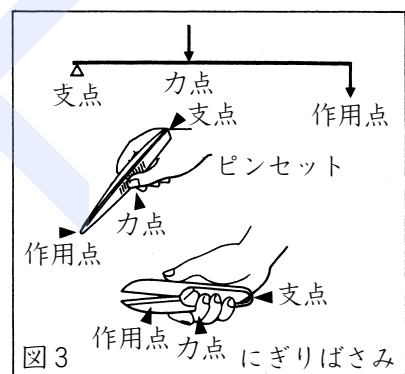
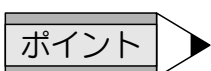


図3

図1…支点の位置を変えることによって、大きな力が得られる。

図2…作用点にはたらく力は、力点に加えた力よりも大きくなる。

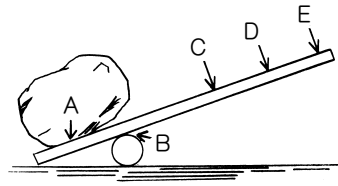
図3…作用点にはたらく力は、力点に加えた力よりも小さくなるが、作用点の動きを大きくすることができる。



てこを利用した道具には、大きな力を取り出すものと、大きな動きを取り出せるものがある。

## 基本問題

**10** 〈てこのしくみ〉 右の図は、ぼうを使って、大きな石を持ち上げようとしているところを示しています。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) Aは、ぼうが石にふれているところです。この点を何とといいますか。

(            )

(2) Bは、ぼうを支えているところです。この点を何とといいますか。

(            )

(3) C, D, Eは、人が力を加えようとするところです。この点を何とといいますか。

(            )

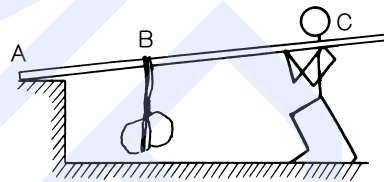
(4) 最も小さな力で石を持ち上げられるのは、C, D, Eのうち、どこに力を加えたときですか。

(            )

• てこには、作用点、支点、力点の3つの点がある。

**11** 〈てこのしくみ〉 右の図のように、荷物を持ち上げるとき、できるだけ小さな力で持ち上げるには、どうしたらよいですか。次から2つ選びなさい。

(            )



ア Bを右にずらす。

イ Bを左にずらす。

ウ Cを右にずらす。

エ Cを左にずらす。

• 支点と作用点までの距離を短くして、支点から力点までの距離を長くする。

**12** 〈てこのつり合い〉 次の図1～図3は、石や荷物を持ち上げて、つり合わせようとしているところです。それぞれ、何kgの力が必要になりますか。

図1(            )    図2(            )    図3(            )

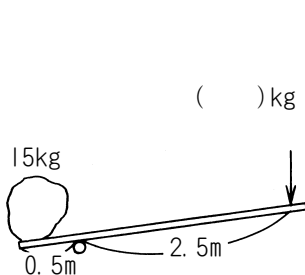


図1

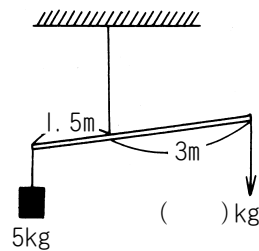


図2

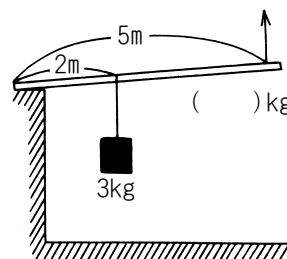


図3

• てこを回転させるはたらきが、左右で等しくなればよい。

**13** 〈てこを利用した道具〉 次の図1～図6は、てこを利用した道具を示しています。それぞれ下のア～ウのどのてこを利用したものでですか。

図1( ) 図2( ) 図3( )  
 図4( ) 図5( ) 図6( )

図1



図2

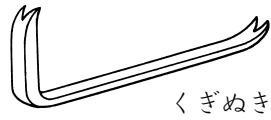


図3



図4

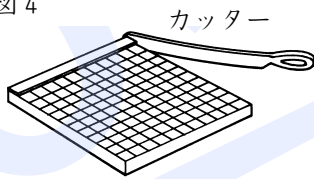
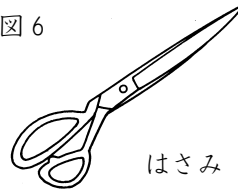


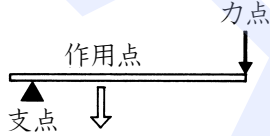
図5



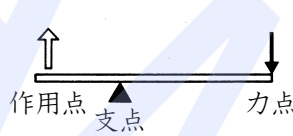
図6



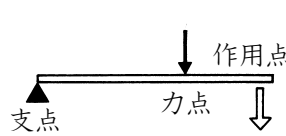
ア



イ



ウ



• 支点、作用点、カ点の位置によって、3種類のてこが考えられる。

**14** 〈上向きの方と下向きの方のつり合い〉 次の図1、2で、てこがつり合っているとき、あとの問いに答えなさい。ただし、A、Bは人がぼうを引く点であり、ぼうの重さは考えないものとします。

図1

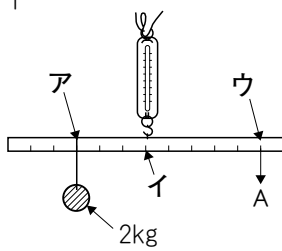
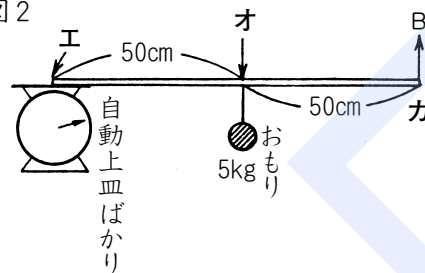


図2



(1) 図1、2では、支点は、それぞれどこにありますか。図のア～カからそれぞれ選びなさい。 図1( ) 図2( )

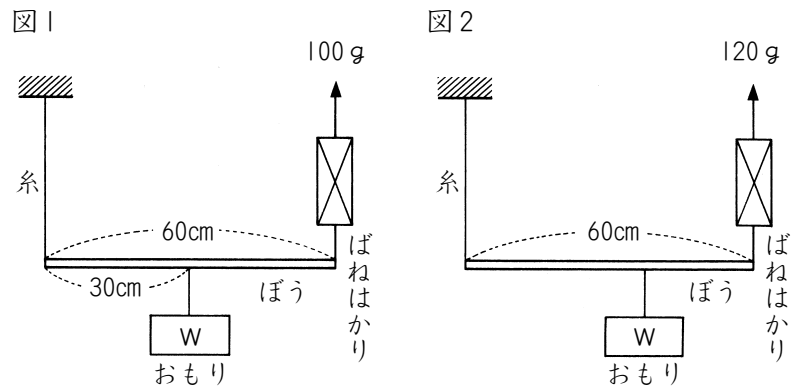
(2) 図1、2で、AとBに加える力を、それぞれ求めなさい。  
 A( )  
 B( )

(3) 図1、2で、支点にかかる力の大きさを、それぞれ求めなさい。  
 図1( )  
 図2( )

• ばねはかりや自動上皿ばかりに接するところが、支点になる。

## 練習問題

**15** 右の図1のように、おもりWを糸から30cmのところにつるしてつり合わせたとき、ばねはかりは100gを示しました。糸とぼうの重さは考えないものとして、次の問いに答えなさい。

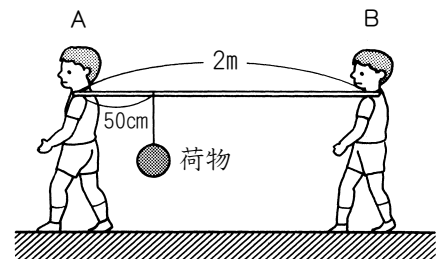


- (1) 図1で、おもりWの重さは何gですか。 ( )
- (2) 図1で、糸にかかる重さは何gですか。 ( )
- (3) 図2のように、おもりWをつるす位置をずらしたら、ばねはかりは120gを示しました。このとき、おもりは糸から何cmのところにつるしてありますか。 ( )
- (4) この糸は、150gのおもりをつるすと切れてしまいます。おもりWを糸から何cmの点まで近づけると、糸が切れますか。 ( )

**16** 15の問題を、ぼうの重さが40gであるものとして、次の問いに答えなさい。

- (1) ぼうの太さがいちょうであるものとするとき、ぼうの重さは、ぼうの左はしから何cmのところにおもりをつるしたと同じになりますか。 ( )
- (2) 図1で、おもりWの重さはいくらですか。 ( )
- (3) 図1で、糸にかかる重さはいくらですか。 ( )
- (4) 図2のように、おもりWのつるす位置をずらしたら、ばねはかりは120gを示しました。このとき、糸にかかる重さはいくらですか。 ( )
- (5) (4)のとき、おもりは糸から何cmのところにつるしてありますか。 ( )
- (6) この糸は、150gのおもりをつるすと切れてしまいます。おもりWを糸から何cmの点まで近づけると、糸が切れますか。 ( )

**17** 右の図のように、長さ2mの軽いぼうの両はしを、AとBの2人がかつぎ、Aから50cmのところ荷物をつるしました。このとき、Aのかたにかかる力は、Bのかたにかかる力の何倍ですか。



( )

18 次の図1は、てこで石を持ち上げているところを示し、図2は、つめきりを示しています。

図1

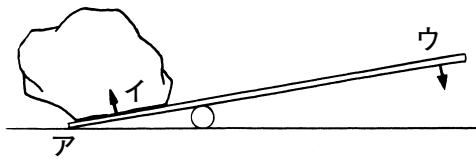
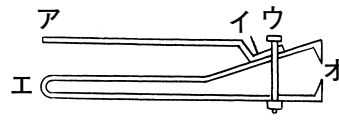


図2



- (1) 図1のようなてこで、大きな石を動かすとき、いちばん大きな力がかかるのは、ア～ウのどこですか。  
( )
- (2) 図2のようなつめきりで、ア～オのうち、支点になっているのはどこですか。すべて選びなさい。  
( )

19 長さ16.8cmのぼうの両はしa, bに、銅でできた体積10cm<sup>3</sup>の物体Aと、鉄でできた79gの物体Bをつけ、c点にはばねはかりをつけて、次の図のようにつりました。下の表を参考にして、あとの問いに答えなさい。ただし、ぼうの重さは考えないものとします。

図1

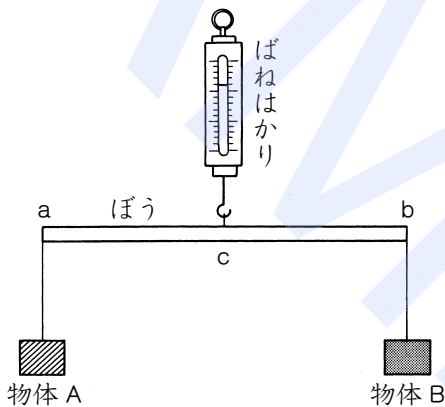
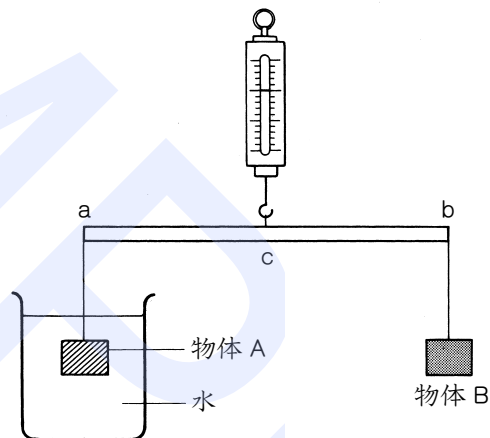


図2



- (1) 物体Aの重さは何gですか。  
( )
- (2) ぼうを水平にするためには、c点をa点から何cmのところによい  
ですか。  
( )
- (3) (2)のとき、ばねはかりは何gをさしていますか。  
( )

表

種類	1cm <sup>3</sup> の重さ
銅	8.9g
鉄	7.9g
水	1.0g

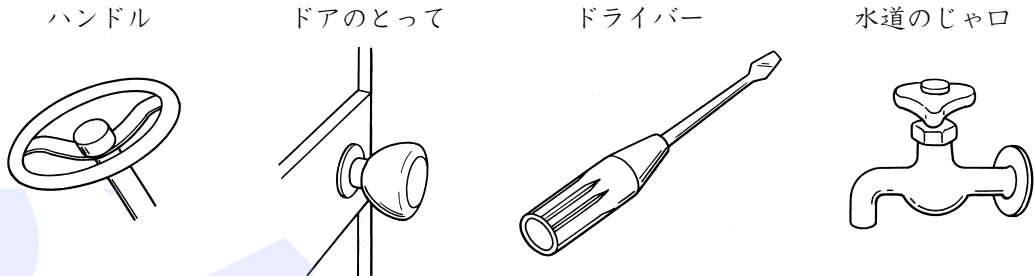
- (4) 次に、図2のように、物体Aだけを水中に入れました。このとき、ぼうを水平に保つためには、c点をa点から何cmのところによい  
ですか。ただし、物体を水中に入れると、その物体と同じ体積の  
水の重さに等しいう浮く力が物体にはたらきます。  
( )
- (5) (4)のとき、ばねはかりは何gをさしていますか。  
( )
- (6) ぼうの重さが実際には10gあるものとするとき、図1のばねはかりは何gをさしますか。( )

### 3 りん 輪じくとかつ車

#### 8 輪じく

##### (1) 輪じくを利用した道具

自動車のハンドル、ドアのどつて、ドライバー、水道のじゃ口などは、大きいほうの輪をまわして、中心の小さいほうの輪を、加えた力よりも大きな力で回転させることができる。



#### ポイント

大小2つの輪が同じじくを中心として回転するしくみを、輪じくという。

##### (2) 輪じくのつり合い

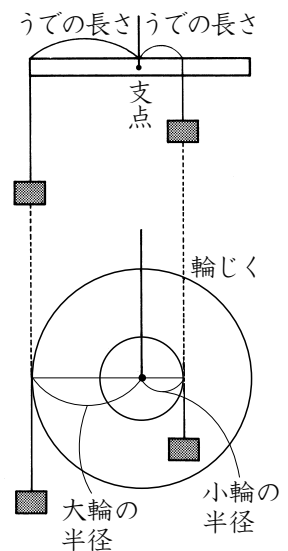
輪じくにも、支点、作用点、力点があり、輪じくのつり合いも、てこのつり合いと同じように考えることができる。

$$\text{輪じくを回転させるはたらき} = \frac{\text{力の大きさ}}{\text{(おもりの重さ)}} \times \text{輪の半径}$$

輪じくを回転させるはたらきが右側と左側で等しくなったとき、輪じくはつり合う。

#### ポイント

大輪を回転させるとき、小輪の半径にくらべて大輪の半径が大きいほど、小さい力で輪じく全体を回転させることができる。



#### 9 かつ車

荷物を持ち上げたり移動させるときに使う、中心が固定され、回転する車をかつ車という。

1. 定かつ車…かつ車が固定されているもの (図1)。
2. 動かつ車…かつ車が動くもの (図2)。
3. 組み合わせかつ車…定かつ車と動かつ車を組み合わせたもの (図3)。

図1

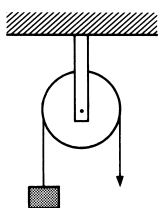


図2

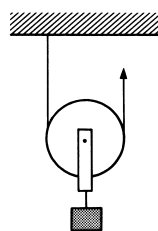
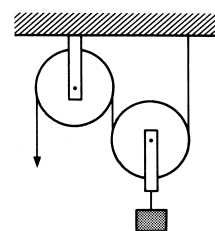


図3

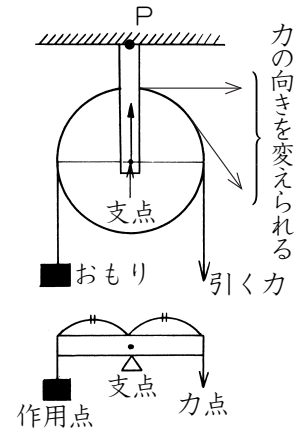




(1) 定かっ車

定かっ車を使うと、力の向きを変えることができる。

- ① 定かっ車の中心→支点
- ② 定かっ車の半径→てこのうでの長さ
- ③ かっ車がつり合うときの引く力の大きさ→つるしたおもりの重さ
- ④ P点にかかる力=(おもりの重さ)+(引く力)+(かっ車の重さ)



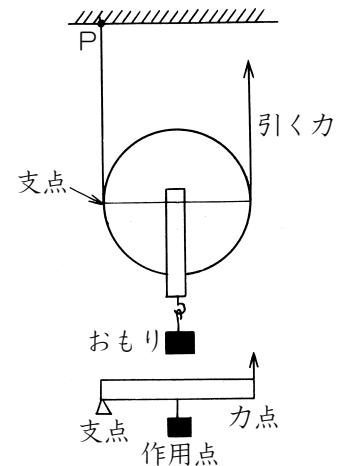
定かっ車を使うと、力の向きを変えることはできるが、力の大きさを変えることはできない。

(2) 動かっ車

動かっ車を使うと、力の大きさを変えることができる。

- ① 動かっ車の半径→支点と作用点の間の距離きょり
- ② 動かっ車の直径→支点と力点の間の距離
- ③ かっ車がつり合うときの引く力の大きさ  

$$= (\text{おもりの重さ} + \text{動かっ車の重さ}) \div 2$$
- ④ P点にかかる力 = (おもりの重さ + 動かっ車の重さ) - (引く力)



動かっ車を使うと、力の向きを変えることはできないが、力の大きさを変えることができる。

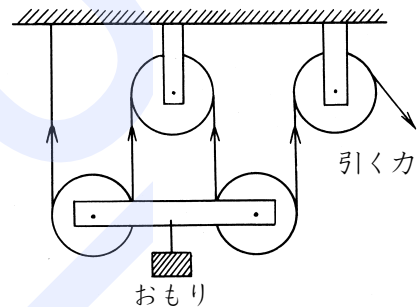
【参考】 動かっ車を1個使うと、おもりと動かっ車を加えた重さの $\frac{1}{2}$ の力でつり合う。

(3) 1本のひもをかけた組み合わせかっ車

右の図のように、組み合わせかっ車を引くとき、ひもにかかっている力はどこの部分でも同じになる。

【参考】 かっ車がつり合うときの引く力の大きさは  

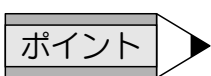
$$(\text{おもりの重さ} + \text{動かっ車の重さ}) \div 4$$



1本のひもをかけたときは、1本のひもにかかる力の大きさは等しい。

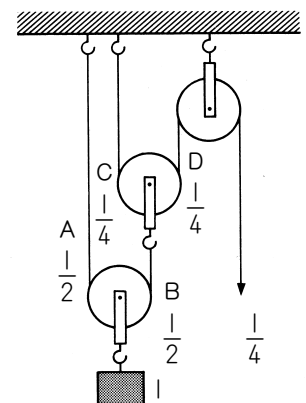
(4) 2本以上のひもをかけた組み合わせかっ車

右の図のように、組み合わせかっ車を引くとき、おもりの重さを1とすると、ひもA, B, C, Dにかかる力は、それぞれ図のようになる。



2本以上のひもをかけたときは、動かっ車の数を考えて、力を求める。

【参考】 動かっ車を使うと、力の大きさは小さくてすむが、ひもを引く距離は大きくなる。かっ車の重さを考えないとき、引く力がおもりの重さの $\frac{b}{a}$ 倍になると、おもりを動かすためにひもを引く距離は $\frac{a}{b}$ 倍になる



## 基本問題

**20** 〈輪じくのはたらき〉 右の図の輪じくについて、次の問いに答えなさい。

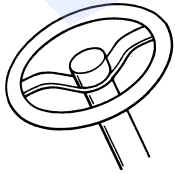
(1) てこの支点にあたるのは、図のA～Cのどこですか。  
( )

(2) 大きい輪の半径が小さい輪の半径の2倍のとき、小さい輪につけた40gのおもりを持ち上げるには、大きい輪についているひもを、何g以上の力で引き下げればよいですか。  
( )

(3) 輪じくのはたらきを利用したものを、次からすべて選びなさい。

( )

ア



自動車のハンドル

イ



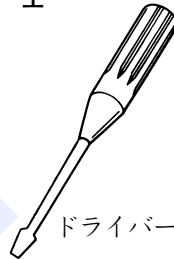
はさみ

ウ

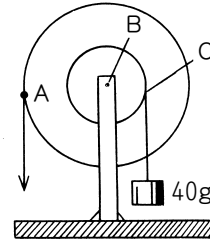


せんぬき

エ



ドライバー



• 輪じくにも、支点、作用点、力点がある。

**21** 〈輪じく〉 右の図の輪じくについて、次の問いに答えなさい。

(1) 輪じくの場合でも、「てこを回転させるはたらき」と同じように「輪じくを回転させるはたらき」が考えられます。図の輪じくにつるしたBのおもりでは、どれだけになりますか。次から選びなさい。( )

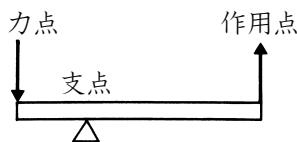
ア  $60 \times 6$       イ  $60 \times 2$       ウ  $60 \times 6 \times 2$

(2) Aに何gのおもりをつるすと、輪じくはつり合いますか。  
( )

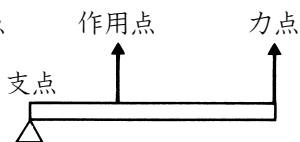
(3) Bに、さらに240gのおもりをつるして、全部で300gにしました。Aに全部で何gのおもりをつるすと、輪じくはつり合いますか。  
( )

(4) 輪じくは、次のどのてこにつくりが似ていますか。( )

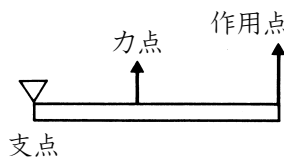
ア



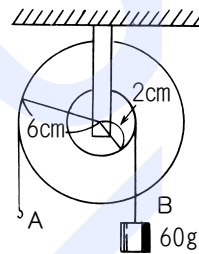
イ



ウ



• 支点は、力点と作用点の間にある。



**22** 〈定かっ車と動かっ車〉 右の図

1, 図2のかっ車について, 次の問いに答えなさい。

(1) 図1のかっ車を, 何といいますか。

( )

(2) 図2のかっ車を, 何といいますか。

( )

(3) 図の**ア**~**オ**の中で, 支点にあたる場所はどこですか。

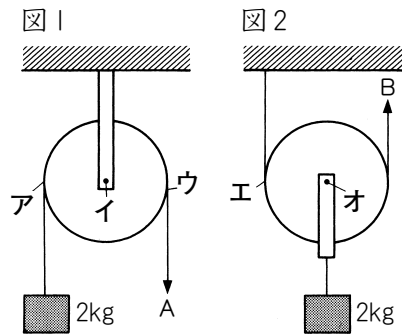
図1( ) 図2( )

(4) 図1で, 2kgのおもりをつるしたとき, Aを何kg以上の力で引けば, おもりは持ち上がりますか。

( )

(5) 図2で, かっ車におもりをつるしました。Bの方向に何kg以上の力で引けば, おもりは持ち上がりますか。ただし, かっ車の重さは考えないことにします。

( )



• 定かっ車では, 引く方向を変えることができる。

**23** 〈組み合わせかっ車〉 下の図1, 図2のような組み合わせかっ車について,

次の問いに答えなさい。ただし, かっ車やひもの重さは, 考えないものとします。

(1) 図1で, 糸を30gの力で引いたら, おもりとつり合いました。おもりの重さは, 何gですか。

( )

(2) 図2で, 糸Eに

力を加えて, 全体をつり合わせました。このとき, 糸A, Cにかかる力は, それぞれいくらになりますか。

A( ) C( )

(3) (2)のとき, 糸Eに加える力は何gですか。

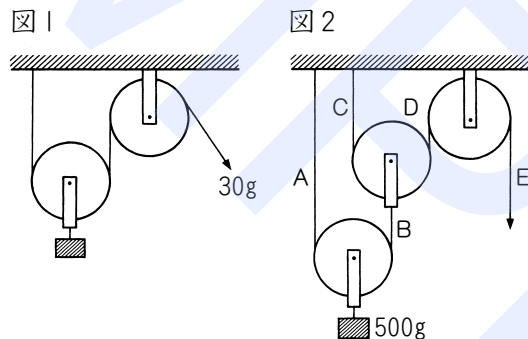
( )

(4) 図1のおもりを10cm引き上げました。このとき, 糸を何cm引き下げなければなりませんか。

( )

(5) 図2の500gのおもりを10cm引き上げました。このとき, 糸Eを何cm引き下げなければなりませんか。

( )

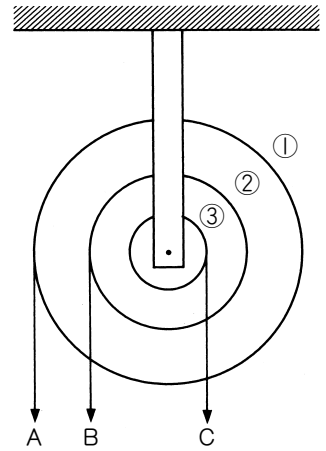


• 動かっ車は, おもりの重さの半分の力で引けばよい。

• 糸Eを引く距離は, 4倍になる。

練習問題

**24** 右の図は、3つの輪①、②、③を組み合わせた輪じくを示しています。輪②と③の半径の比は、3 : 2です。次の問いに答えなさい。



(1) Bに6gのおもりをつるしたとき、Cに何gのおもりをつるすとつり合いますか。

( )

(2) Aに4g、Cに10gのおもりをつるしたら輪じくはつり合いました。輪①、②、③の半径の比はどのようになりますか。次から選びなさい。

( )

ア 9 : 6 : 4      イ 5 : 3 : 2

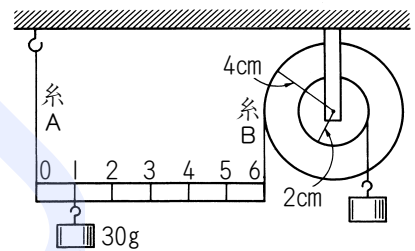
ウ 7 : 6 : 4      エ 7 : 3 : 2

(3) Aに10g、Bに2gのおもりをつるしたとき、Cに何gのおもりをつるしたら輪じくはつり合いますか。

( )

**25** 右の図1は、ぼうと輪じくをむすんで、それぞれにおもりをつるしてつり合わせたところを示しています。ただし、ぼうには、等間かくで目盛りがついてあり、重さは無視します。次の問いに答えなさい。

図1



(1) 目盛り1のところに30gのおもりをつるすと、輪じくの小さいほうの輪には、何gのおもりをつるしたらよいですか。

( )

(2) 目盛り1のところにある30gのおもりを、1目盛りずつ右へ移動していくと、輪じくにつるすおもりの重さは、どのように変わりますか。右の図2のグラフのア~エから選びなさい。

( )

(3) (2)の実験で、ぼうの左の糸Aにかかる重さは、どのように変わりますか。図2のグラフのア~エから選びなさい。

( )

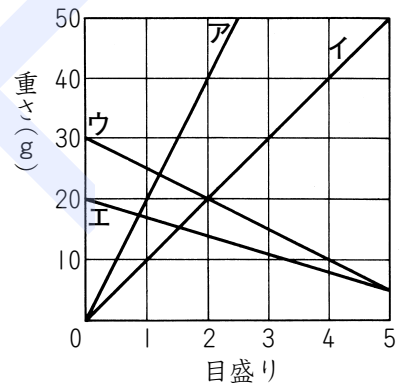
(4) この2本の糸A、Bが、ともに20gより重いおもりをつるすと切れるならば、(2)の実験ができるためには、30gのおもりを、ぼうのどの目盛りにつるせばよいですか。その目盛りのはん囲を、次から選びなさい。

( )

ア 1~5      イ 1~4

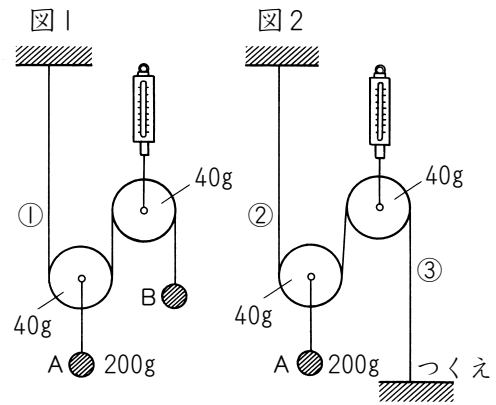
ウ 2~5      エ 2~4

図2



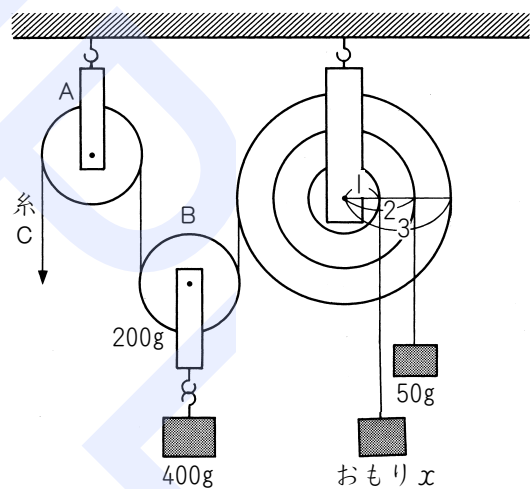
**26** 右の図1は、かっ車2個を組み合わせ、ばねはかりとおもりA、Bを使ってつり合わせたところを示しています。また、図2は、おもりBをはずして、ひもの先をつくえの面にとりつけて、つり合わせたところを示しています。ひもの重さとまさつは考えないものとして、次の問いに答えなさい。

- (1) おもりBの重さは何gですか。  
( )
- (2) ひも①にかかる力は何gですか。  
( )
- (3) 図1で、ばねはかりの目盛りは何gをさしていますか。  
( )
- (4) ひも②には何gの力がかかっていますか。  
( )
- (5) ひも③には何gの力がかかっていますか。  
( )
- (6) 図2で、ばねはかりの目盛りは何gをさしていますか。  
( )



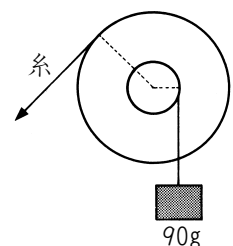
**27** 右の図は、輪じく、定かっ車、動かっ車を組み合わせて、1本の糸におもりつるしてつり合わせたところを示しています。また、輪じく内の数字は半径の比を表し、糸の重さと輪じく、かっ車のまさつは考えないものとし、動かっ車の重さは、200gとします。次の問いに答えなさい。

- (1) 輪じくにつるしたおもりxの重さは、何gですか。  
( )
- (2) 糸Cの引く力の大きさは何gですか。  
( )
- (3) 輪じくを動かさずに糸Cを4cm引き下げると、動かっ車Bは何cm上がりますか。  
( )



**28** 右の図は、半径の比が1:3の輪じくの小さいほうの輪に重さ90gのおもりをつるしたところを示しています。次の問いに答えなさい。

- (1) 糸を図のようにして引くとき、何gの力を加えればつり合いますか。  
( )
- (2) (1)で、おもりを2cm引き上げるには、糸を何cm引けばよいですか。  
( )

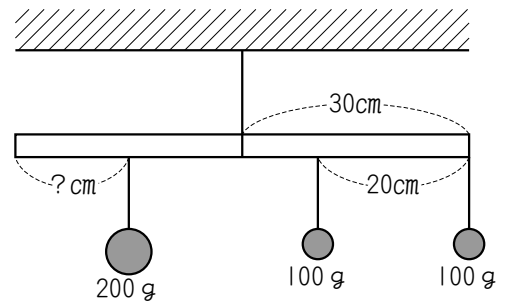


●学習のねらい●

てこ、ばね、輪じく、定かっ車、動かっ車などが組み合わさったときのつり合いを考える問題です。てこの原理や輪じくのつり合いで成り立つ関係にもとづいて、じっくり取り組みましょう。また、おもりを水などの液体に入れたときにはたらく浮力をもとに、密度との関係についても考えます。

1 てこのつり合い

長さ60cmの棒の中央にひもをつけ、水平につるしました。棒の右はしと右はしから20cmのところ、重さ100gのおもりをつけると、棒はかたむきました。そこで、重さ200gのおもりをつけて水平にするには、左はしから何cmのところにつければよいですか。ただし、ひもの重さは考えないものとします。



( )

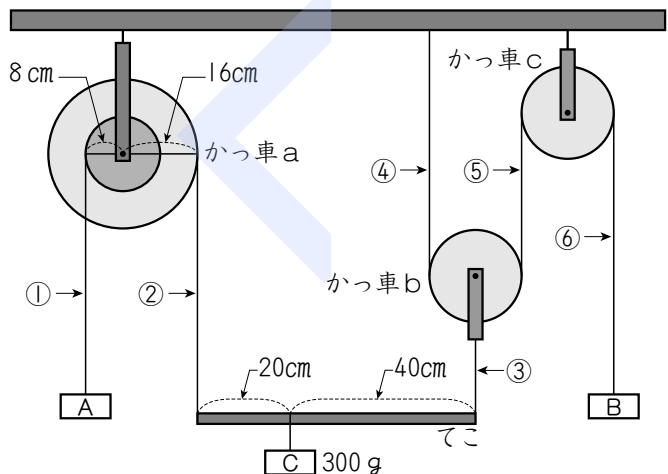
**考え方** てこの原理から、それぞれのおもりの重さと支点からのおもりまでの距離との間には、次のような関係があります。求めようとする長さを  $x$  cm とすると、

$$200(\text{g}) \times (30 - x)(\text{cm}) = 100(\text{g}) \times (30 - 20)(\text{cm}) + 100(\text{g}) \times 30(\text{cm})$$

この式を解けば、 $x$  の長さを求めることができます。

2 てこ、かっ車、輪じくのつり合い

かっ車 a ~ c (a は輪じく、b は動かっ車、c は定かっ車) に、てことおもり A ~ C が図のようにつるされています。てこの長さは 60 cm ですが、左から 20 cm のところに、おもり C (300 g) がつるされ、全体のバランスがとれています。かっ車の摩擦やてこ・かっ車・ひもの重さは考えないものとして、おもり A、B の重さをそれぞれ求めなさい。



おもり A ( )

おもり B ( )

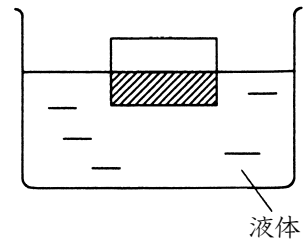
**考え方** まず、ひも ②、③ にかかる力の大きさをそれぞれ求めましょう。次に、おもり A では、輪じくのつり合いから、(おもり A にかかる力)  $\times$  8 (cm) = (ひも ② にかかる力)  $\times$  16 (cm) という関係が成り立ちます。また、おもり B では、動かっ車と定かっ車のはたらきから、ひも ③ にかかる力の半分でつり合うことがわかりますね。

3 浮力

「水中にある物体は、その物体がおしのける水の重さに等しい浮力を受ける。」これをアルキメデスの原理といいます。アルキメデスの原理は水だけではなく、油などの液体でも成り立ちます。

浮力について、次の問いに答えなさい。

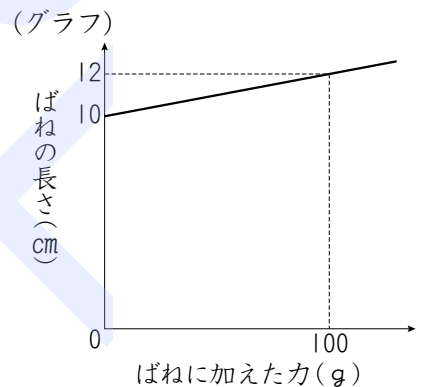
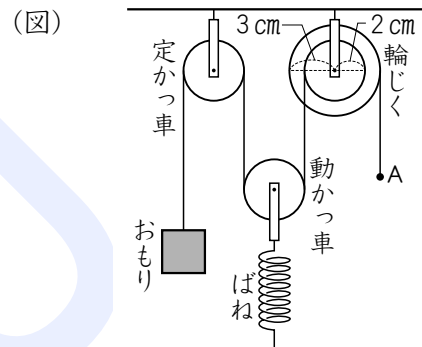
- (1) 小石の重さを空気中ではかると10.5g、水中ではかると7.8gでした。この小石の体積は何cm<sup>3</sup>ですか。 ( )
- (2) 重さ200gの直方体の形をした木片を、密度0.8g/cm<sup>3</sup>の液体に入れたところ、右図のようにちょうど半分だけが液体にしみましました。この木片の体積は何cm<sup>3</sup>ですか。 ( )



**考え方** (1)この小石にはたらく浮力の大きさは、 $10.5 - 7.8 = 2.7$ (g)です。浮力の大きさは、小石がおしのけた水の重さに等しくなります。(2)木片は液体にういているので、浮力=重力という関係が成り立ちます。したがって、この木片にはたらく浮力の大きさは200gです。また、木片が液体につかっている部分の体積を $x$ cm<sup>3</sup>とすると、 $x \times 0.8 = 200$ が成り立ちます。

●入試問題にチャレンジ

- 4 定かっ車、動かっ車、輪じく、ばね、90gのおもり、糸を組み合わせて図のような装置をつくりました。使われているばねは、ばねに加える力とばねの長さがグラフに示す関係になっています。輪じくは、小輪の半径が2cm、大輪の半径が3cmになっています。ばね、動かっ車、糸の重さは考えないものとします。(芝浦工業大学中)

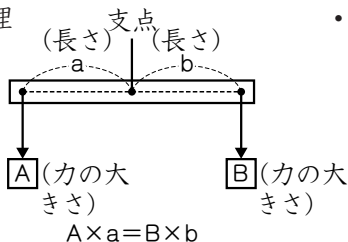


- (1) 図に使われているばねに250gの力を加えると、ばねの長さは何cmになりますか。 ( )
- (2) 輪じくの大輪につながれている糸(A点)を何gの力で引くと、図のおもりは動かなくなりますか。 ( )
- (3) (2)のとき、ばねののびは何cmになっていますか。 ( )
- (4) (2)のときから、おもりを元の位置より4cm上げるためには、A点を何cm下げる必要がありますか。 ( )

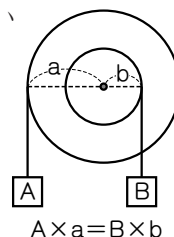
〈図解で得点アップ〉

●てこの原理、輪じくのつり合い、浮力

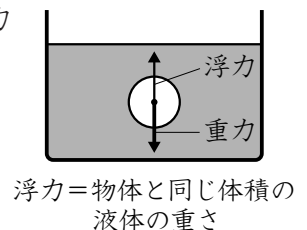
・てこの原理



・輪じくのつり合い



・浮力



マイ ジュック  
**My Juck**

小学  
**理科**の  
まとめ

**下**

**解答と解説**





理由：ゾウリムシがたくさんいる間は、ミズケムシは増えていくが、ゾウリムシが食べられて減っていくと、ミズケムシも減っていくから。

**解説**

ミズケムシがビーカーの中に入れられたときは、ミズケムシの数が少ないので、ミズケムシの食べる量よりゾウリムシの増え方が大きいためゾウリムシは増え、それによってミズケムシも増えた。しかし、ミズケムシが増えすぎたので、ゾウリムシは増える量より食べられる量が多くなり、減少して絶滅した。ミズケムシはえさがなくなったため数が減り、絶滅した。

- 2 (1) 水 (2) 深くなるほど圧力によってすき間が小さくなり、二酸化炭素が多い地中の空気と二酸化炭素が少ない地上の空気が入れかわりにくいから。深いところほど落ち葉の分解が進んでいて、その分解によって多くの二酸化炭素が発生するから。

**解説**

- (1) 生物が生きていくためには、水と酸素と栄養分が必要である。  
 (2) 土のすき間が小さいと、空気の出入りが悪くなり、地中と地上の空気が入れかわりにくくなる。また、深くなるほど、土の中の生物の分解は進んでいるので、分解により発生した二酸化炭素の濃度が高くなる。

**69 ページ**

- 3 (1) 光合成 (2) ①ウ ②イ ③ア  
 ④カ ⑤ケ (3) 植物プランクトンのからだにふくまれる葉緑体には、緑色の色素があるから。

**解説**

- (1) 植物は日光のエネルギーをもとに、二酸化炭素と水を使って養分や酸素をつくっている。  
 (2) 深い湖の多くでは、気温が安定してくる春と秋になると循環期をむかえる。このとき夏や冬に湖底付近にたまっていたちっ素やリンが湖全体に行き渡り、植物プランクトンはこの栄養分を使って数を増やしていく。  
 (3) ニュースで伝えられる、湖が緑色にそまってしまう現象は、葉緑体にふくまれる葉緑素をもった植物プランクトンが大発生しているからである。

**5** てこのはたらき

**1** 力の大きさとつり合い

**72 ページ** 基本問題

**1** ア、ウ、エ、カ

**解説**

- ア左  $10 \times 10 = 100$ , 右  $10 \times 10 = 100$   
 イ左  $10 \times 4 = 40$ , 右  $5 \times 6 = 30$   
 ウ左  $10 \times 8 = 80$ , 右  $40 \times 2 = 80$   
 エ左  $7 \times 5 = 35$ , 右  $5 \times 7 = 35$   
 オ左  $10 \times 4 = 40$ , 右  $5 \times 5 = 25$   
 カ左  $12 \times 2 = 24$ , 右  $4 \times 6 = 24$

**2** イ

**解説**

重心を支点としてつり合わせたあとでは、太さのいちようなぼうのつり合いと同じように考える。

- 3 (1) 100 (2) 60 (3) 160 (4) 20g

**解説**

- (1)  $25 \times 4 = 100$   
 (2)  $30 \times 2 = 60$   
 (3)  $100 + 60 = 160$   
 (4) つるすおもりの重さを  $\square$  g とすると、  
 $8 \times \square = 160$ ,  $\square = 160 \div 8 = 20$ (g)

**73 ページ**

- 4 (1) ア (2) 100g

**解説**

- (1) イ皿につけている糸の長さがちがってもつり合う。ウ支点がぼうの真ん中にあっても、支点から皿をつるす位置までの距離が左右でちがうときは、正しくはたらかない。

- 5 (1) 2個つるしたとき (2) 6cm

- (3) ばねののび：小さくなる, はり：2cm  
 (4) たいへんになる (5) 200g

**解説**

- (2) 1個(50g)つるすごとに2cmずつのびている。  
 (4) ばねに加える力の大きさが大きくなるほど、ばねののびは大きくなる。  
 (5) ばねが8cmのびるときのおもりの個数を  $\square$  個とすると、1個：2cm =  $\square$  個：8cm,  $\square = 4$  個  
 $50 \times 4 = 200$ (g)

## 6 イ

## 解説

ア支点からはなれたところへおもりをつるすと、ぼうをかたむけるはたらきは大きくなる。ウ支点からはなれるほど、上向き力は小さくてよい。

## 7 (1) ア (2) ウ (3) ア (4) ウ

## 解説

- (1) 図より、P、Qの皿をつるしてもつり合っているので、PとQの皿の重さは同じである。  
 (2) てんびんがつり合っているとき、支点からの距離きょりが大きい方が、皿の重さは軽くなっている。  
 (3) (皿+砂)の重さが等しい。皿の重さが等しいので、砂の重さも等しい。  
 (4) Rの皿をつり下げた方のうでの長さより、Sの皿をつり下げた方のうでの長さが長いので、Rの皿にのせたおもりより、Sの皿にのせたおもりの方が軽い。

## 75 ページ

## 8 (1) 2.2cm

- (2) A 2個 B 2個 C 2個 D 4個

## 解説

- (1) おもりが1つふえたとき、ばねは、 $(33.7 - 31.5) = 2.2$ cmのびている。  
 (2) A おもりの重さが同じとき、ばねを2本直列につなぐと、2本のばねののびの和は、1本ののびの2倍になる(1本1本ののびは変わらない)。よって、おもりの重さは図1と同じ2個。B・C図1では、右側はおもり2個が引き、左側はおもり2個が引く力と同じ力をかべが引いている。よって、Bはかべをおもりに変えているだけだから、両側におもり2個をつるしたときに、図1と同じのびになる。Dばねを2本並列につなぐと、1本のばねにかかる力は $\frac{1}{2}$ になる。よって、図1と同じのびにするには、図1の2倍の重さのおもりが必要になる。

9 (1) 120g (2) 60cm (3) 80g  
(4) 120g (5) 160g (6) 24cm

## 解説

- (1)  $2 \times 60 = 120$ (g)

$$(2) \text{ 支点からの距離を } \square \text{ cm とすると, } 120 \times \square = 60 \times 30 + 60 \times 90, 120 \times \square = 1800 + 5400 = 7200, \square = 60 \text{ (cm)}$$

- (3) おもりの重さを  $\square$  g とすると、

$$\square \times 90 = 7200, \square = 80 \text{ (g)}$$

- (4) おもりの重さを  $\square$  g とすると、

$$\square \times 90 = 180 \times 30 + 60 \times 90,$$

$$\square \times 90 = 10800, \square = 120 \text{ (g)}$$

- (5) おもりの重さを  $\square$  g とすると、

$$\square \times 90 = 120 \times 30 + 120 \times 90,$$

$$\square \times 90 = 14400, \square = 160 \text{ (g)}$$

- (6) 左:  $320 \times 90 = 28800$

右: d の糸がぼう A を引く力を  $\square$  g とすると、

$$\square \times 30 + (120 + 400 - \square) \times 90 = 28800,$$

$$\square \times 30 + (520 - \square) \times 90 = 28800,$$

$$18000 = 60 \times \square, \square = 300 \text{ (g)}$$

よって、c の糸がぼう A を引く力は、 $120 + 400 - 300 = 220$ (g) d と c にはぼう B の重さの  $(120 \div 2) = 60$ g がそれぞれにかかっているから、d と c にかかっているおもりの重さは、 $d = 300 - 60 = 240$ (g)、 $c = 220 - 60 = 160$ (g) で、 $d : c = 240 : 160 = 3 : 2$

よって、d、c からおもりをつるす位置までの距離の比は、かかるおもりの重さの逆比の  $2 : 3$  となるから、d までの距離は、

$$60 \times \frac{2}{2+3} = 24 \text{ (cm)}$$

## 2

## てこのしくみとつり合い

## 78 ページ 基本問題

- 10 (1) 作用点 (2) 支点 (3) 力点  
(4) E

## 解説

- (4) 図のてこでは、支点からの力点までの距離が長いほど、石に加わる力が大きくなる。

## 11 イ、ウ

## 解説

支点はA、作用点はB、力点はCである。AからBまでの距離を短くして、AからCまでの距離を長くする。

- 12 図1: 3kg 図2: 2.5kg 図3: 1.2kg

## 解説

$$\text{図1 } 15 \times 0.5 = \square \times 2.5 \quad \square = 3 \text{ (kg)}$$

$$\text{図2 } 5 \times 1.5 = \square \times 3 \quad \square = 2.5 \text{ (kg)}$$

図3  $\square \times 5 = 3 \times 2 \quad \square = 1.2(\text{kg})$

79 ページ

13 図1ウ 図2イ 図3ア 図4ア 図5ウ  
図6イ

解説

動かないところが支点，手で力を加えるところが力点，力がはたらくところ(切ったりつまんだりするものにはたらくところ)が作用点となる。

14 (1) 図1イ 図2エ (2) A 1.2kg  
B 2.5kg (3) 図1: 3.2kg 図2: 2.5kg

解説

- (2) A  $2 \times 3 = \square \times 5, \quad \square = 1.2(\text{kg})$   
 B  $5 \times 50 = \square \times 100, \quad \square = 2.5(\text{kg})$   
 (3) A  $2 + 1.2 = 3.2(\text{kg})$   
 B  $5 - 2.5 = 2.5(\text{kg})$

80 ページ 練習問題

15 (1) 200g (2) 100g (3) 36cm  
(4) 15cm

解説

- (1)  $100 \times 60 = \square \times 30, \quad \square = 200(\text{g})$   
 (2)  $200 - 100 = 100(\text{g})$   
 (3)  $120 \times 60 = 200 \times \square, \quad \square = 36(\text{cm})$   
 (4) 上向き・下向きのつり合いより，糸が切れるのは，ばねはかりが  $(200 - 150 =) 50\text{g}$  を示すときだから， $50 \times 60 = 200 \times \square,$   
 $\square = 15(\text{cm})$

16 (1) 30cm (2) 160g (3) 100g  
(4) 80g (5) 37.5cm (6) 11.25cm

解説

- (1) 太さがいちなばうの重心は中央にある。  
 (2)  $100 \times 60 = \square \times 30 + 40 \times 30, \quad \square \times 30 = 4800, \quad \square = 160(\text{g})$   
 (3)  $\square + 100 = 160 + 40, \quad \square = 100(\text{g})$   
 (4)  $\square + 120 = 160 + 40, \quad \square = 80(\text{g})$   
 (5)  $120 \times 60 = 40 \times 30 + 160 \times \square,$   
 $160 \times \square = 6000, \quad \square = 37.5(\text{cm})$   
 (6) 糸が切れるのは，ばねはかりが  $(40 + 160 - 150 =) 50\text{g}$  を示すときだから， $50 \times 60 = 40 \times 30 + 160 \times \square, \quad 160 \times \square = 1800,$   
 $\square = 11.25(\text{cm})$

17 3倍

解説

Aのかたを支点とし，Bのかたで上向きの力がはたらいていると考える。荷物を1kgとし，Bのかたで上向きにはたらく力を $\square \text{kg}$ とすると， $1 \times 0.5 = \square \times 2, \quad \square = 0.25(\text{kg})$

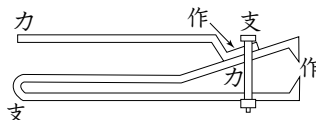
Aのかたで上向きにはたらく力は， $1 - 0.25 = 0.75(\text{kg})$  よって， $0.75 \div 0.25 = 3(\text{倍})$   
 (別解) かかる力は荷物からの距離の逆比になる。荷物からの距離の比はA : B = 0.5 : 1.5 = 1 : 3より，かかる力の比はA : B = 3 : 1

81 ページ

18 (1) イ (2) ウ, エ

解説

(2) つめきりは，下の図のように，2つのてがが組み合わせられたようにはたらくている。



19 (1) 89g (2) 7.9cm (3) 168g  
(4) 8.4cm (5) 158g (6) 178g

解説

- (1)  $8.9 \times 10 = 89(\text{g})$   
 (2) c から a, b までの距離の比は，重さの逆比の  $79 : 89$  だから， $16.8 \times \frac{79}{79+89} = 7.9(\text{cm})$   
 (3)  $89 + 79 = 168(\text{g})$   
 (4) A にはたらく浮く力は， $(10\text{cm}^3 \times 1.0\text{g} =) 10\text{g}$  だから，a にかかる力は， $89 - 10 = 79(\text{g})$  となる。よって，a と b にかかる力が等しくなるから，c 点をぼうの中央にすればよい。よって， $16.8 \div 2 = 8.4(\text{cm})$   
 (5)  $79 + 79 = 158(\text{g})$   
 (6)  $89 + 79 + 10 = 178(\text{g})$

3 輪じくとかっ車

84 ページ 基本問題

20 (1) B (2) 20g (3) ア, エ

解説

- (2) Aの重さ×大輪の半径 = Cの重さ×小輪の半径となる。よって， $\square \times 2 = 40 \times 1, \quad \square = 20(\text{g})$   
 (3) ハンドルやドライバーのほか，自転車のペダルやドアノブなどで利用されている。

21 (1) イ (2) 20g (3) 100g (4) ア

**解説**

- (2)  $\square \times 6 = 60 \times 2$ ,  $\square = 20(\text{g})$   
 (3)  $\square \times 6 = 300 \times 2$ ,  $\square = 100(\text{g})$

**85 ページ**

- 22** (1) 定かっ車 (2) 動かっ車  
 (3) 図1イ 図2エ (4) 2kg以上  
 (5) 1kg以上

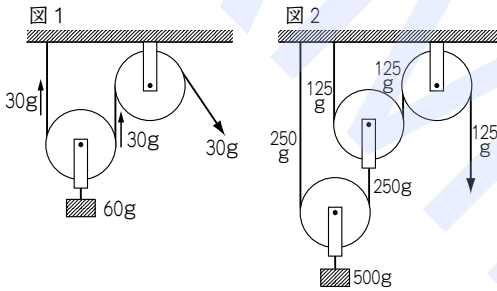
**解説**

- (1), (2) 定かっ車は、力の向きを変える。動かっ車は、力の大きさを変える。  
 (4) 定かっ車は力の大きさは変えないので、おもり以上の力で引く。  
 (5) 図2の動かっ車では、天井ようでもおもりを支えることになるから、おもりの半分以上の力で引けばよい。

- 23** (1) 60g (2) A 250g C 125g  
 (3) 125g (4) 20cm (5) 40cm

**解説**

(1)~(3) 下の図のようになる。



(4) 動かっ車では、力の比とうごく距離の比は逆の比になる。 $10 \times \frac{60}{30} = 20(\text{cm})$

(5)  $10 \times \frac{500}{125} = 40(\text{cm})$

**86 ページ 練習問題**

- 24** (1) 9g (2) イ (3) 28g

**解説**

- (1)  $6 \times 3 = \square \times 2$ ,  $\square = 9(\text{g})$   
 (2) ① : ③ = 5 : 2, ② : ③ = 3 : 2 より、  
 ① : ② : ③ = 5 : 3 : 2  
 (3)  $10 \times 5 + 2 \times 3 = \square \times 2$   $\square = 28(\text{g})$

- 25** (1) 10g (2) イ (3) ウ

**解説**

- (1) 糸Bにかかる重さは、 $30 \times \frac{1}{5+1} = 5(\text{g})$   
 $5 \times 4 = \square \times 2$ ,  $\square = 10(\text{g})$

(2) 目盛り1のとき10gであること、目盛りが大きい値になるほど糸Bにかかる力が大きくなっていくことからイ。

(3), (4) 目盛りが0~6のときのA, Bにかかる重さをまとめると、次の表のようになる。

目盛り	0	1	2	3	4	5	6
A (g)	30	25	20	15	10	5	0
B (g)	0	5	10	15	20	25	30

**87 ページ**

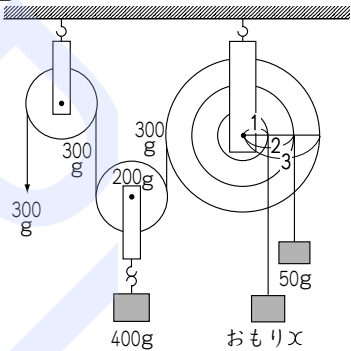
- 26** (1) 120g (2) 120g (3) 280g  
 (4) 120g (5) 120g (6) 280g

**解説**

- (1), (2)  $(200 + 40) \div 2 = 120(\text{g})$   
 (3) (ついているかっ車の左が引く力) + (おもりBの重さ) + (かっ車の重さ) だから、  
 $120 + 120 + 40 = 280(\text{g})$   
 (4)  $(200 + 40) \div 2 = 120(\text{g})$   
 (5) 図1のBと同じ120gである。  
 (6) 図1のばねはかりと同じ280gである。

- 27** (1) 800g (2) 300g (3) 2cm

**解説**



- (1)  $300 \times 3 = \square \times 1 + 50 \times 2$ ,  $\square = 800(\text{g})$   
 (3) 動かっ車の一方が固定されているとき、もう一方のひもを引くと、動かっ車の中心は引いたひもの $\frac{1}{2}$ だけ動く。動かっ車Bの左側を4cm引いているので、動かっ車Bは $4 \div 2 = 2(\text{cm})$ 動く。

- 28** (1) 30g (2) 6cm

**解説**

- (1)  $\square \times 3 = 90 \times 1$ ,  $\square = 30(\text{g})$   
 (2)  $2 \times \frac{90}{30} = 6(\text{cm})$

88 ページ

1 10cm

解説

? cm = x cm とすると,  $200 \times (30 - x) = 100 \times 10 + 100 \times 30$ ,  $x = 10$  (cm)

2 おもり A : 400g おもり B : 50g

解説

ひも②にかかる力の大きさは,

$$300 \times \frac{2}{2+1} = 200 \text{ (g)}$$

おもり A の重さは,

$$200 \times 16 = A \times 8, A = 400 \text{ (g)}$$

ひも③にかかる力の大きさは,

$$300 \times \frac{1}{2+1} = 100 \text{ (g)}$$

よって, ひも④, ⑤にはそれぞれ  $(100 \div 2 =)$

50g の重さがかかり, ひも⑥にかかる重さは⑤と同じだから,  $B = 50$  (g)

89 ページ

3 (1) 2.7cm<sup>3</sup> (2) 500cm<sup>3</sup>

解説

(1) 浮力の大きさは,  $10.5 - 7.8 = 2.7$  (g) 水 1g の体積は 1cm<sup>3</sup> だから,  $2.7 \div 1 = 2.7$  (cm<sup>3</sup>)

(2) 液体につかった部分の体積を x cm<sup>3</sup> とすると,  $x \times 0.8 = 200$ ,  $x = 250$  (cm<sup>3</sup>) これは木片の体積の半分だから,  $250 \times 2 = 500$  (cm<sup>3</sup>)

4 (1) 15cm (2) 60g (3) 3.6cm (4) 6cm

解説

(1) ばねののびを □ cm とすると,

$$100 : (12 - 10) = 250 : \square, \square = 5 \text{ (cm)}$$

よって,  $10 + 5 = 15$  (cm)

(2) 小輪のひもを引く重さは 90g だから,

$$90 \times 2 = \square \times 3,$$

$$\square = 60 \text{ (g)}$$

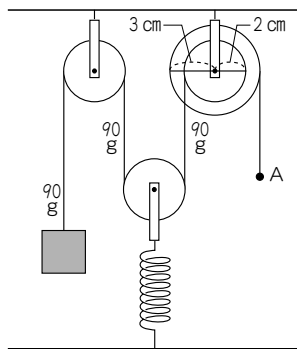
(3) ばねにかかっている力は,

$$90 + 90 = 180 \text{ (g)}$$

$$100 : 2 = 180 : \square,$$

$$\square = 3.6 \text{ (cm)}$$

$$(4) 4 \times \frac{90}{60} = 6 \text{ (cm)}$$



92 ページ

基本問題

1 (1) (ア)→ウ→オ→エ→イ→カ (2) ア (3) ウ

解説

アは新月から上げんの月の間の形だから, ウ(上げんの月)→オ(満月)→エ(下げんの月)→イ(下げんの月と新月の間の形)→カ(新月)となる。

2 (1) ウ (2) 見えない。 (3) 南 (4) エ

解説

(1) 月は東から出て西にしずむ。図の月は, しずんでいると中の月を示している。

(2) 正午ごろは太陽の光が強いので, 月は見えない。

(4) 午前 9 時ごろに南西の空に見られたので, この月は午前 6 時ごろ南の空にあり, 正午ごろ西の地平線にしずむ下げんの月だと考えられる。下げんの月が見られた日の 3~4 日後に見られる月は, 左側に細長くなっている月(三日月と左右が反対の月)である。

93 ページ

3 (1) 南 (2) イ (3) エ (4) ウ

解説

(1)~(3) 図は上げんの月。上げんの月は, 正午ごろ東に出て(日中はあまり見えない), 夕方ごろ南中し, 真夜中ごろ西にしずむ。

(4) 上げんの月から約 1 週間たつと, 満月が見えるようになる。また, 月の南中時刻は 1 日に約 50 分ずつおそくなるので, 毎日同じ時刻に月を観察すると, しだいに東よりにうつっていく。

4 (1) B (2) 12 時間 (3) おそくなる。 (4) 右側が少し欠けている。

解説

(1) 満月は夕方東から出て, 真夜中ごろ南中し, 明け方に西にしずむ。

(4) 満月になったあとに月はしだいに右側から欠けていき, 1 週間たつと下げんの月, さらに 1 週間たつと新月になる。