

<学習のポイント>

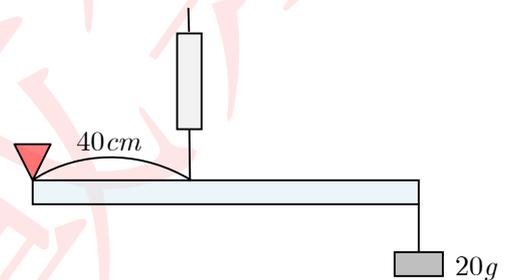
てこ (1) との違いは、**棒に重さがある** こと。実際に重さがない棒はありませんから、より現実近づいたこととなります。

とにかく、絶対にやらなければならないことは、**図に重心を書き込むこと！！**これをしないと全問間違い、とんでもないこととなります。逆に言えば、それさえすれば先週と同じです。(重心という名前のおもりが一つ増えただけです。) 見た目複雑になったからといって、難しいと思いきまないように！

今回は計算問題を解きながら、ポイントの確認をしていきます。

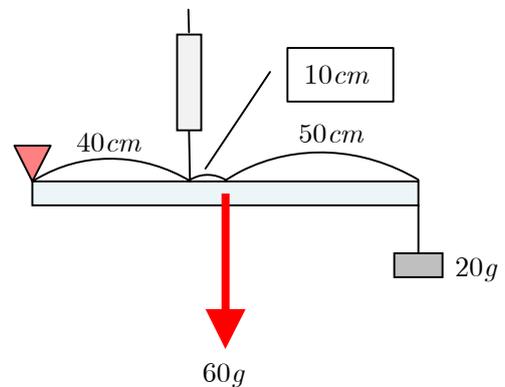
③ てこの計算

例 1 太さが一様で、長さ 100cm 、重さ 60g の棒に、(図) のように 20g のおもりをつるして、ばねはかりで支えました。このとき、ばねはかりは何 g を示しますか。



<作業>

太さが一様なので、重心は棒の中央にある。右図のように重心 (赤色の矢印) と重さ、長さを書き込む。



さあ、問題を解きましょう！

棒の左端を支点とすると、右回りのモーメントを出しているのは、棒の重心 (重さ) と 20g のおもり。左回りのモーメントを出しているのは、ばねはかりだけ。

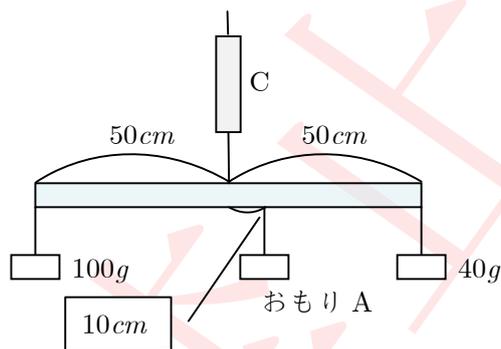
ばねはかりの示す値は、
$$\frac{(40 + 10) \times 60 + 100 \times 20}{40} = 125\text{g}。$$

予習シリーズ理科 6 年上第 16 回てこ (2) 解説

例 2① (解説の都合上, 問題の順番を入れ替えます。)

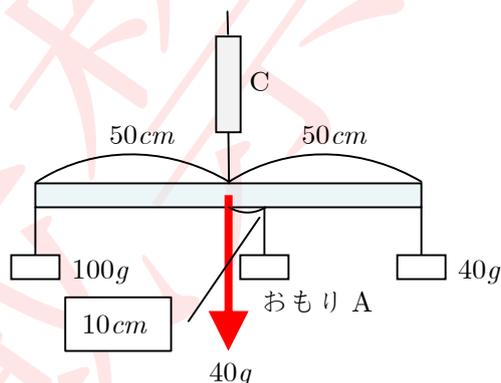
太さが一様で, 長さ 100cm , 重さ 40g の棒を, つり合わせました。

- (1) おもり A の重さは何 g ですか。
- (2) ばねはかり C の示す値は, 何 g になりますか。



<作業>

太さが一様なので, 重心は棒の中央にある。右図のように重心 (赤色の矢印) と重さを書き込む。この場合は, 支点の真下に重心があるが, それでも絶対に書き込むこと!! (書かないと, C の値をまちがってしまいます!)



さあ, 問題を解きましょう!

- (1) 普通に C の下を支点にすると, 左回りのモーメントを出しているのは 100g のおもりだけで, 右回りのモーメントを出しているのは, 40g のおもりとおもり A だから, おもり A の重さは,

$$\frac{50 \times 100 - 50 \times 40}{10} = 300\text{g}。$$

- (2) 力のつりあいから, 下向きの力の和は $100 + 40 + 300 + 40 = 480\text{g}$ 。これを支えているのは C なので, C の値は 480g 。

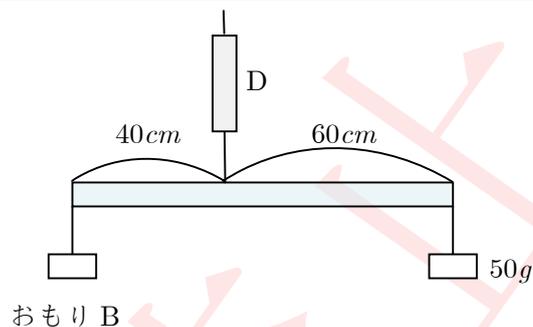
予習シリーズ理科 6 年上第 16 回てこ (2) 解説

例 2② (解説の都合上, 問題の順番を入れ替えます。)

太さが一様で, 長さ 100cm , 重さ 40g の棒を, つり合わせました。

(1) おもり B の重さは何 g ですか。

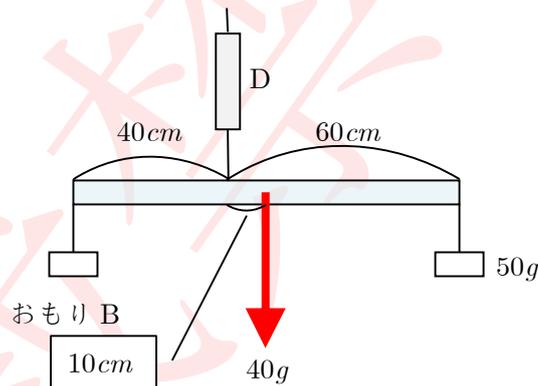
(2) ばねはかり D の示す値は, 何 g になりますか。



もうしつこいですが,

<作業>

太さが一様なので, 重心は棒の中央にある。右図のように重心 (赤色の矢印) と重さを書き込む。



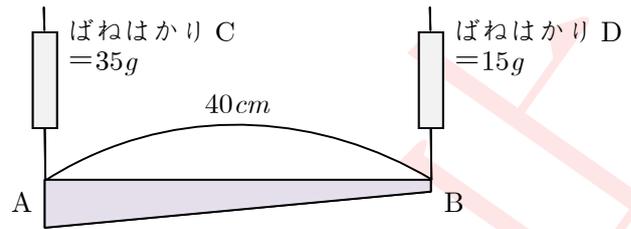
(1) D の下を支点とすると, 右回りのモーメントを出しているのは, 棒の重さと 50g のおもり。左回りのモーメントを出しているのはおもり B だけだから, おもり

$$B \text{ は } \frac{10 \times 40 + 60 \times 50}{40} = 85\text{g}。$$

(2) 力のつりあいから, 下向きの力の和は $85 + 40 + 50 = 175\text{g}$ 。これを支えているのは C なので, C の値は 175g 。

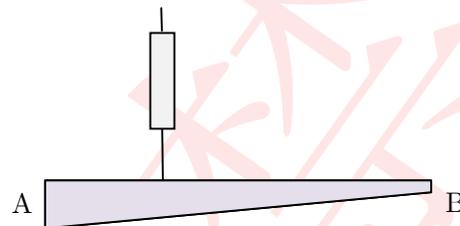
予習シリーズ理科 6 年上第 16 回てこ (2) 解説

例 3 (図 1) のように、長さ 40cm の棒 AB の両端を支えたところ、ばねはかり C は 35g 、ばねはかり D は 15g を示しました。



(図 1)

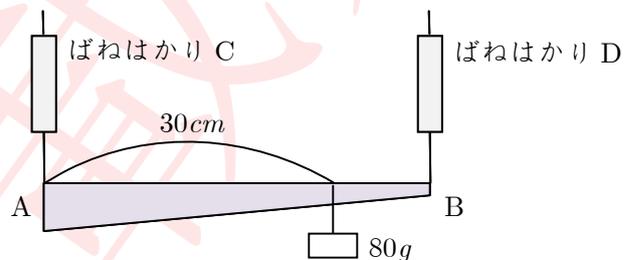
(1) (図 2) のように、棒 AB のある点をつると、棒が水平になってつり合いました。このとき、ばねはかりは何 g を示しますか。



(図 2)

(2) (1) のとき、つりした点は棒 AB の A 点から何 cm のところですか。

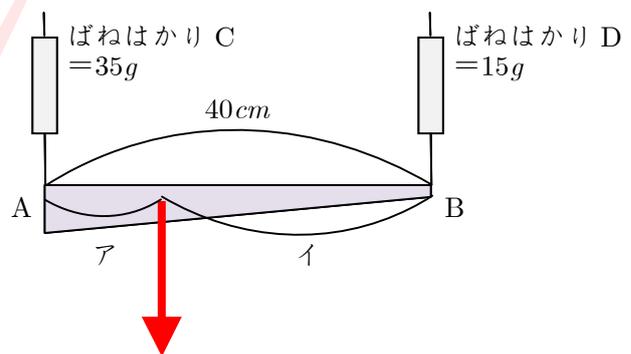
(3) (図 3) のように、棒 AB の A 点から 30cm のところに 80g のおもりをつるしました。このとき、ばねはかり C・D は、それぞれ何 g を示していますか。



(図 3)

<作業>

太さが一様でないので、重心は棒の中央より太い方寄りにある。右図のように重心(赤色の矢印)を書き込む。



(図 4)

問題に関係なく、わかることを求めていく。

- ①力のつりあいから、棒の重さは $35 + 15 = 50\text{g}$ 。
- ②ばねはかり C と D の示す値の比が $35 : 15 = 7 : 3$ なので、ア : イ = $3 : 7$ 。したがってアの長さは

$$40 \times \frac{3}{3+7} = 12\text{cm}。$$

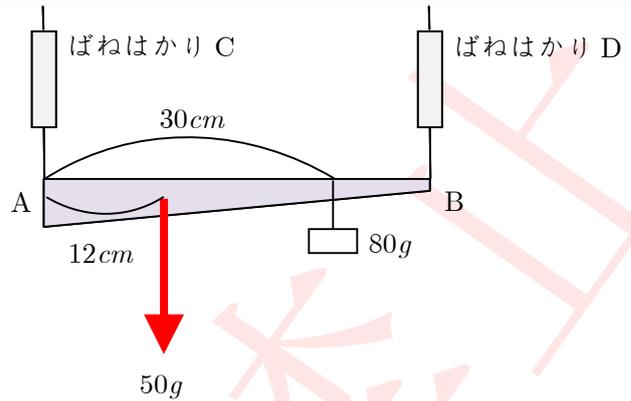
- (1) の答は 50g 。
- (2) の答は 12cm 。

②で、左端 A を支点に考え、 $\frac{40 \times 15}{50} = 12\text{cm}$ とモーメントからアの長さを求めても良いが、スピード

を考え、比で処理してください。

予習シリーズ理科 6 年上第 16 回てこ (2) 解説

(3) は 2 通りの考え方があるので、どちらでも良いと言いたいところですが、絶対に後から紹介する解きの方が良いと思います。それは演習問題集応用問題の③を解く時など、おもりの位置が変化する問題に対応しやすいからです。



<解き方 1>あまりおすすめでない解き方

A の下を支点にしてモーメント計算をする。ばねはかり D の値は、 $\frac{12 \times 50 + 30 \times 80}{40} = 75g$ 。C は力のつりあいから $50 + 80 - 75 = 55g$ 。

<解き方 2>

とも C には 35g, D には 15g 棒の重さがかかっていた。(重心の位置が左から 3:7 だったため、棒の重さが 7:3 でかかる。)

これに左から $30:10=3:1$ の位置に 80g のおもりがつり下げられたため、C と D には 80g の重さが 1:3 の比でかかる。C にかかる重さは、 $80 \times \frac{1}{1+3} = 20g$, D には 60g。

これをまとめると、次の表のようになります。

	ばねはかり C にかかる力	ばねはかり D にかかる力
棒の重さ	35g	15g
80g のおもり	20g	60g
合計	55g	75g