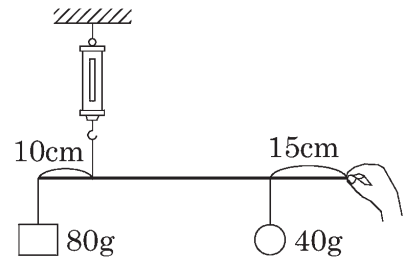


## てこのつりあいの解法

### 【問題】

重さ  $120\text{g}$  で長さが  $60\text{cm}$  の均質で一様な棒があります。右の図のように、この棒の左はしから  $10\text{cm}$  のところをばねばかりで支え、 $80\text{g}$  のおもりを棒の左はしに、 $40\text{g}$  のおもりを棒の右はしから  $15\text{cm}$  のところにつり下げ、棒の右はしを指でつまんで水平につりあわせました。

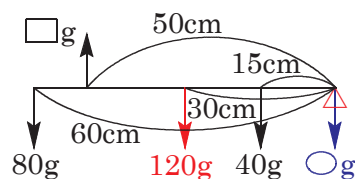


- (1) ばねばかりは何  $\text{g}$  を示しますか。
- (2) 棒の右はしを指で支えるのに必要な力は何  $\text{g}$  ですか。
- (3) 棒の右はしを指で支えている力の向きは上か下のどちらですか。

(1) ..... (2) ..... (3) .....

【考え方のヒント】

- ① 右のような解法図をかきます。棒は直線をかきます。  
 ② 棒の重さを忘れないように、最初に棒の重さ(120g)を棒の中央にかき入れ、2個のおもりの重さもかき入れます。  
 ③ ばねばかりが棒を支える力は、上向きに□gとします。



- また、指で棒の右はしを支える力は、大きさも向きもわかりませんが、実は解法図をかく時点では向きはどちらにしてもかまいません。計算を行った結果を見れば、大きさと向きの両方がわかります。今回は下向きに○gとして解法図をかくことにします。  
 ④ この問題ではわからない力が2つあるので、棒の右はし(△)を支点として、まず□gの大きさを求めることにします。  
 ⑤ 棒の右はしからそれぞれの力までの距離きょりを解法図にかきこみます。

【解説】

- (1) 棒の右はしを支点として、あのような“モーメントのつりあいの式”を立てると、□gを求めることができます。支点到に力を加えてもてこは動かないので、支点到に加わる○gの力は無視することができます。

$$80g \times 60cm + 120g \times 30cm + 40g \times 15cm = \square g \times 50cm$$

※ この式を解くとき、いきなり計算をするのではなく、“等式の性質”を使います。

i. =の右側にある50という数字に注目します。50は $10 \times 5$ と表せます。

ii. まず、=の両側にあるかけ算の組のそれぞれを、すべて10で割ります。

$$\cancel{80}g \times 60cm + \cancel{120}g \times 30cm + \cancel{40}g \times 15cm = \square g \times \cancel{50}cm$$

iii. さらに、=の両側にあるかけ算の組のそれぞれを、すべて5で割ります。

$$\cancel{80}g \times \cancel{60}cm + \cancel{120}g \times \cancel{30}cm + \cancel{40}g \times \cancel{15}cm = \square g \times \cancel{50}cm$$

iv. この式を計算すると、 $8 \times 12 + 12 \times 6 + 4 \times 3 = 96 + 72 + 12 = \boxed{180}g$  となり、

□ = 180g を簡単な暗算で求めることができます。

- (2), (3) 棒の右はしを指で支える力の大きさは、次のような上下方向の力のつりあいの式を立てると求められます。

$$180g = 80g + 120g + 40g + \bigcirc g \quad \rightarrow \quad 180g = 240g - 60g$$

このように、○gが「-60g」となるということは、棒の右はしを指で支える力の大きさは60gで、最初に下向きとした力の向きは、正しくは上向きであることを意味しています。

【解答】

- (1) 180g    (2) 60g    (3) 上向き