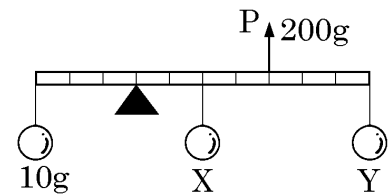


## てこのつりあいの解法（その2）

### 【問題】

図のように、重さ  $40\text{g}$  の均質で一様な棒に 3 個のおもりをつり下げ、糸  $P$  を  $200\text{g}$  の力で支えたところ、てこは水平につりあいました。▲は支点を表しており、おもり  $Y$  の重さは  $100\text{g}$  です。糸の重さは考えないものとして、次の問いに答えなさい。



- (1) おもり  $X$  の重さは何  $\text{g}$  ですか。
- (2) 支点(▲)が棒を支える力の向きを「上」または「下」で答えなさい。
- (3) 支点(▲)が棒を支える力の大きさは何  $\text{g}$  ですか。

◎ おもり  $X$  を別の重さに変えてから糸  $P$  を支えたところ、棒が支点(▲)から受ける力が  $0$  になってつりあいました。

- (4) このときのおもり  $X$  の重さは何  $\text{g}$  ですか。
- (5) このとき、糸  $P$  を支える力は何  $\text{g}$  ですか。

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

(4) ..... (5) .....

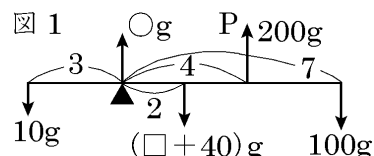
# てこのつりあいの解法 (その2) 解答・解説

【考え方のヒント】

- ① 解法の手順に従い、解法図をきちんと書いて、モーメントのつりあいを考えます。
- ② 支点(▲)が棒に加える力の向きに悩んだら、まずは"自分で上(下)と仮定して"考えます。→うまくいかなければ、もう一方で考え直すのです。試行錯誤は大切です！

【解説】

◎ 支点(▲)には上向きに○ g の力が加わると考え、おもり X の重さを□ g として、図 1 のような解法図をかく。

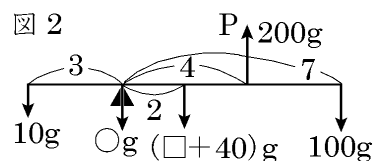


(1) わからない力が 2 つあるので、▲を支点としたモーメントのつりあいの式を立てると、○ g を無視できる。

$$10g \times 3 + 200g \times 4 = (\square + 40)g \times 2 + 100g \times 7$$

(2), (3) 上下方向の力のつりあいを考えると、○ g + 200g = 10g + (25 + 40)g + 100g となる。“○ + 200 = 175”となるので、○ = -25g としないと式が成立しない。このことから、支点(▲)が棒を支える力は下向きに 25g ということになる。

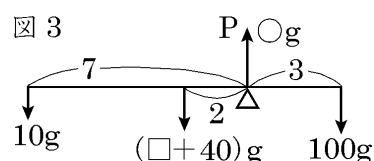
〔別解〕 支点(▲)には下向きに○ g の力が加わると考え、おもり X の重さを□ g とした図 2 のような解法図をかく。



(1) ▲を支点としたモーメントのつりあいの式を立てると、○ g は無視できるので、上と同じ式が成り立ち、□ = 25g と求められる。

(2), (3) 上下方向の力のつりあいを考えると、200g = 10g + ○ g + (25 + 40)g + 100g となるので、○ = 25g となり、支点(▲)が棒を支える力は下向きに 25g ということになる。

(4) おもり X の重さを□ g, 糸 P で支える力を○ g として、図 3 のような解法図をかく。棒を糸 P で支える点(△)を計算上の支点としてモーメントのつりあいの式を立てると、 $10g \times 7 + (\square + 40)g \times 2 = 100g \times 3$  となる。



(5) 上下方向の力のつりあいを考えると、○ g = 10g + (75 + 40)g + 100g となるので、○ = 225g となる。

※ (4)と(5)より、この問題のてこでは、支点(▲)が棒を支える力の向きは、おもり X の重さが 75g より軽い場合は下向きとなって、おもり X の重さが 75g より重い場合は上向きとなることがわかる。ちなみに、支点(▲)が棒を下向きに支えるには、▲の先がフック(?形をした金具)のようになっていけばよい。

【解答】

- (1) 25g    (2) 下    (3) 25g    /    (4) 75g    (5) 225g