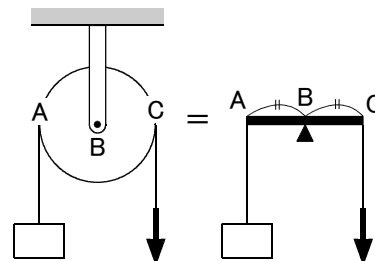


# かつ車

## 【かつ車】

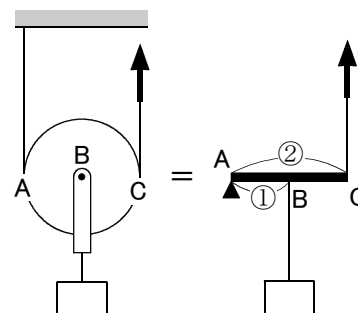
かつ車には、定かつ車と動かつ車がある。

- ◆定かつ車 中心が固定され、移動しないようにして使われるかつ車を定かつ車という。右図のように、中心を支点とすることで考えると、支点から左右までの距離が等しいので、おもりの重さと同じ力でひもを引けばよい。また、おもりを持ち上げる距離とひもを引く距離は等しい。



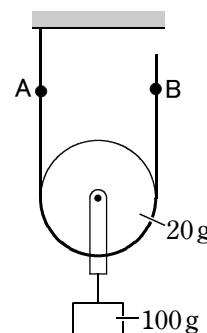
定かつ車では、力・距離ともに変化しない。

- ◆動かつ車 中心におもりをつけて、おもりとっしょに動くようにして使われるかつ車を動かつ車という。右図のように、左端を支点とすることで考えると、支点からひもまでの距離は、支点からおもりまでの距離の2倍になっているので、ひもを引く力は、おもりの重さ(かつ車の重さを考える場合は、おもりの重さとかつ車の重さの合計)の半分の力でよい。また、ひもを引く距離はおもりを持ち上げる距離の2倍になる。



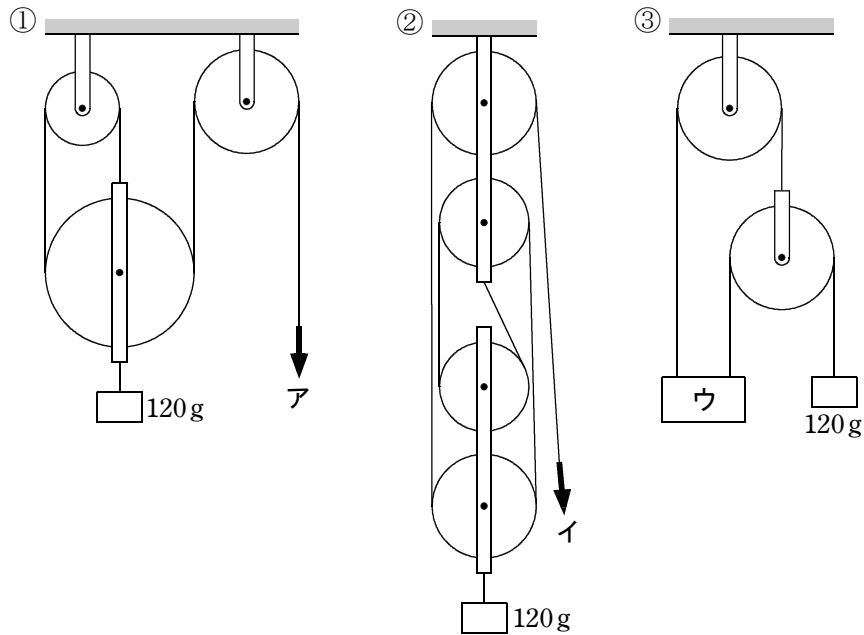
動かつ車では、力は半分、距離は2倍になる。

- ◆組み合わせかつ車 いくつかの定かつ車や動かつ車を組み合わせて使われたものを組み合わせかつ車という。右図のように、20gの動かつ車に100gのおもりをつけたとき、ひものAにかかる力とBにかかる力は同じになる。このように、1本のひもでは、引く力の大きさはどこも同じになる。また、おもりの重さとおもりが持ち上がった距離の積は、滑車の重さを考えないときのひもを引く力とひもを引く距離の積に等しくなる。



おもりの重さ × おもりが持ち上がった距離 = かつ車の重さを考えないときのひもを引く力 × ひもを引いた距離

**例題** かつ車と120gのおもりを次のようにつないだとき、ひもを引く力ア、イおよび、おもりの重さウをそれぞれ答えなさい。なお、かつ車の重さはすべて30gとします。また、120gのおもりを6cm持ち上げるためには、ア、イをそれぞれ何cm引く必要がありますか。



**解法** ① 右図で、×がついているひもはすべて同じ1本のひもであるから、その力はすべて等しい。右図の [ ] の部分に注目すると、120gのおもりと、30gのかつ車の合計150gを×3個分で支えているので、×1個の力は、 $50\text{g}(=150\div3)$ になる。アの部分は、×1個分の力に相当するので、アを引く力は50gになる。また、かつ車の重さを考えないとき、ひものアを引く力は $40\text{g}(=120\div3)$ になるので、120gのおもりを6cm持ち上げるためにひものアを引く距離を $x$ とすると、

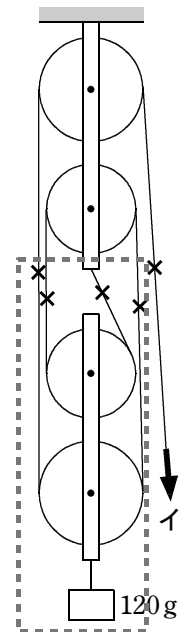
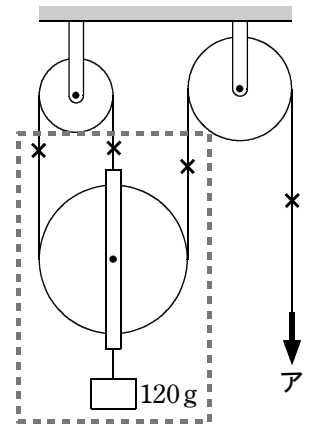
$$120 \times 6 = 40 \times x$$

となり、 $x=18\text{cm}$ になることがわかる。

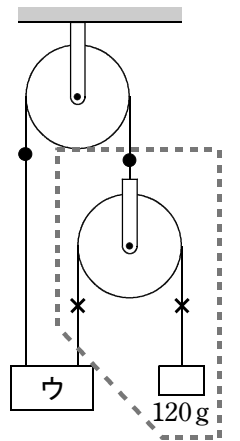
② 右図で、×がついているひもはすべて同じ1本のひもであるから、その力はすべて等しい。右図の [ ] の部分に注目すると、120gのおもりと、30gのかつ車2個の合計180gを×4個分で支えているので、×1個の力は、 $45\text{g}(=180\div4)$ になる。イの部分は、×1個分の力に相当するので、イを引く力は45gになる。また、かつ車の重さを考えないとき、ひものイを引く力は $30\text{g}(=120\div4)$ になるので、120gのおもりを6cm持ち上げるためにひものイを引く距離を $x$ とすると、

$$120 \times 6 = 30 \times x$$

となり、 $x=24\text{cm}$ になることがわかる。



③ 右図で、×がついているひもと●がついているひもは、それぞれ同じ1本のひもであるから、その力はそれぞれすべて等しい。右図の×は120gの力がかかっていることがわかる。また、    の部分に注目すると、120gの力がかかっている×2個分と、30gのかっ車を●で支えているので、●の力は、270gになる。そして、おもりウは、120gの力がかかっている×と270gの力がかかっている●とで支えられているので、その重さは、390gになる。

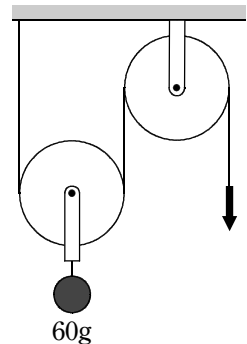


### 練習問題

1 20gのかっ車を使って、右図のように組み合わせた。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 右図のようにして60gのおもりを持ち上げるとき、矢印の部分は何gの力で引けばよいですか。

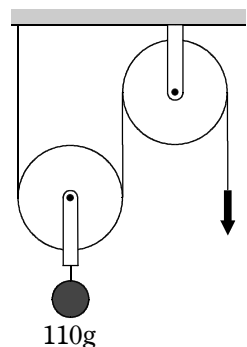
(2) (1)で、60gのおもりを10cm持ち上げるには、矢印の部分は何cm引けばよいですか。



2 かっ車を右図のように組み合わせて、110gのおもりを持ち上げた。このとき、矢印の部分を引き力は60gであった。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) かっ車の重さは何gですか。

(2) 矢印の部分を10cm引くと、110gのおもりは何cm持ち上がりますか。



3 20gのかっ車を使って、右図のように組み合わせた。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 図1のとき、にあてはまる数字を答えなさい。

(2) 図1で40gのおもりを10cm持ち上げるには、矢印の部分は何cm引けばよいですか。

(3) 図2のとき、①, ②にあてはまる数字をそれぞれ答えなさい。

 ①

 ②

図1

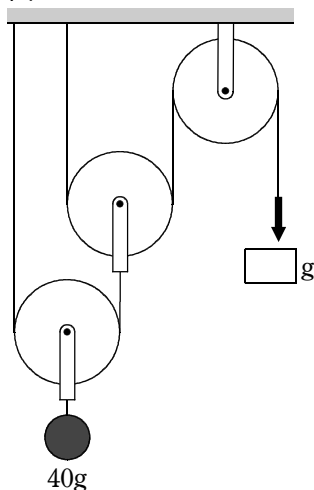
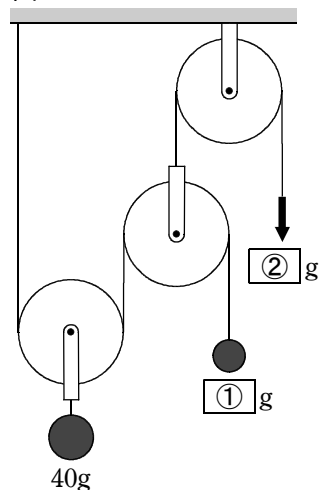


図2



4 右図について、次の問いに答えなさい。

(1) 図1～図3がそれぞれつり合っているとき、にあてはまる数字をそれぞれ答えなさい。

図1

図2

図3

(2) 図1で、40gのおもりを12cm持ち上げるためには、gのおもりを何cm引けばよいですか。

(3) 図2で、170gのおもりを10cm持ち上げるためには、gのおもりを何cm引けばよいですか。

図1

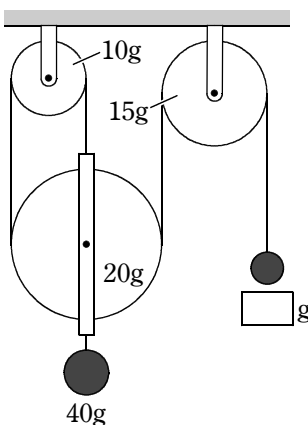


図3

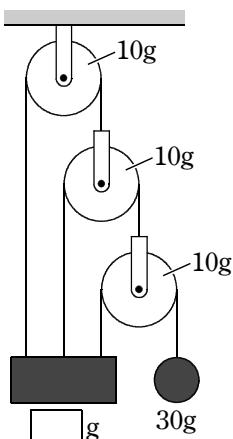
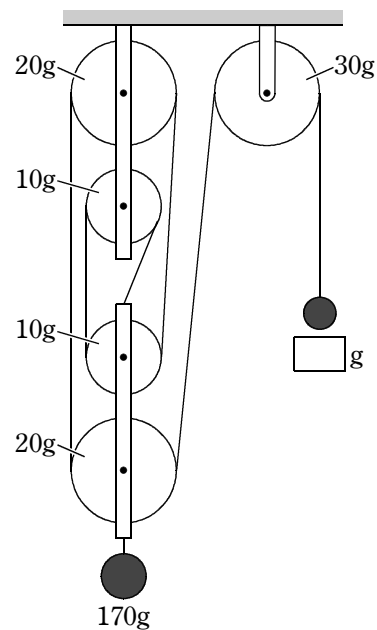
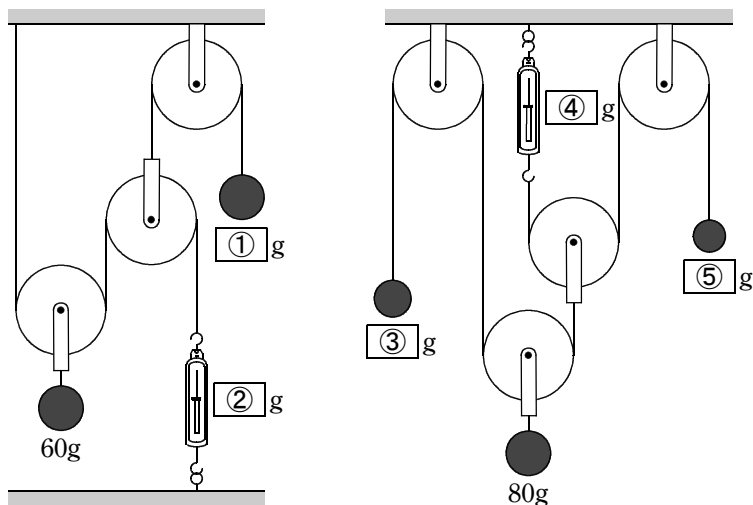


図2

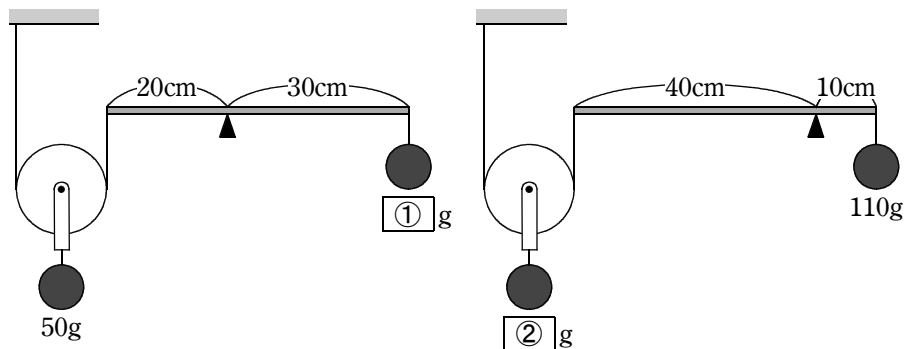


5 次の図で、かっ車の重さをすべて20gとしたとき、にあてはまる数字をそれぞれ答えなさい。なお、ばねはかりの重さは考えないものとする。



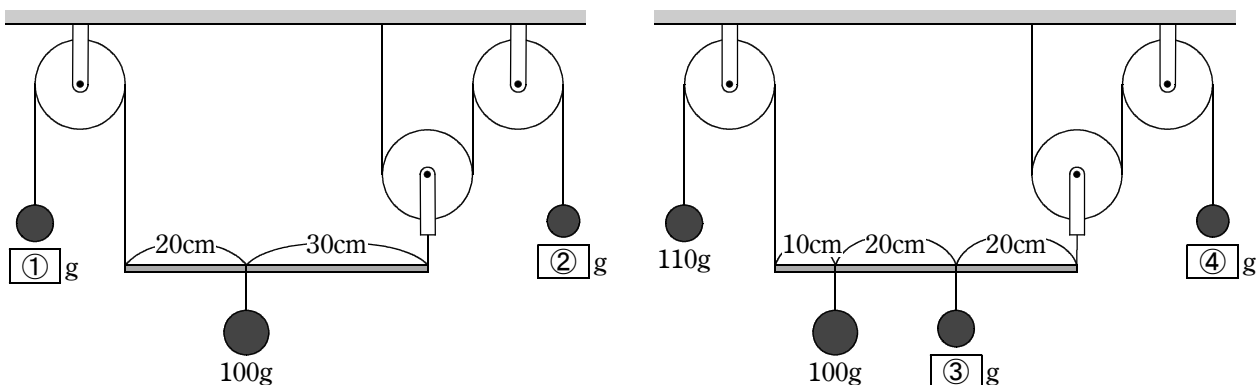
- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

6 次の図で、かっ車と棒の重さをすべて20gとしたとき、にあてはまる数字をそれぞれ答えなさい。



- ①
- ②

7 次の図で、かっ車と棒の重さをすべて20gとしたとき、にあてはまる数字をそれぞれ答えなさい。



- ①
- ②
- ③
- ④