演習問題集理科・５年下

第１９回のくわしい解説

目　次

※　次の問題の解説は省略します。
…練習問題 1，練習問題 2 問１・問３，練習問題 3

優学習会

練習問題

$\boxed{1}$ 省略

$\boxed{2}$ 問２のみ解説します。

(1)　このようなの問題のときは，まず０ルクスのところを見るようにしましょう。
０ルクスということは，光が当たっていないということですから，光合成をしません。
光合成はしませんが，一日中呼吸はしています。
呼吸することによって，デンプンを消費しています。
つまり，０ルクスのところを見ることによって，呼吸でどれだけデンプンを消費しているのかがわかるわけです。

０ルクスのとき，Ｂはデンプンが15減少し，Ｃはデンプンが５減少しています。
よって，呼吸によってＢはデンプンを15消費し，Ｃはデンプンを５消費することがわかりました。

次に，3000ルクスのところを見ます。
3000ルクスのとき，Ｂはデンプンが20増加し，Ｃはデンプンが８ぐらい増加しています。
Ｂは呼吸によってデンプンを15消費しているにもかかわらず，20増加しているということは，Ｂは光合成によって 15＋20＝35 のデンプンをつくったことになります。
Ｃは呼吸によってデンプンを５消費しているにもかかわらず，８ぐらい増加しているということは，Ｃは光合成によって 5+8＝13 ぐらいのデンプンをつくったことになります。

3000ルクスのとき，Ｂは35のデンプンを，Ｃは13ぐらいのデンプンをつくったのですから，多くつくったのはＢの方です。

(2)　(1)でわかった通り，呼吸によってＢは15のデンプンを消費し，Ｃは８ぐらいのデンプンを消費するのですから，多く消費しているのはＢの方です。

(3)　たとえば1000ルクスのとき，グラフを見るとＢはデンプンがプラスマイナス0ですから，成長もしませんしかれもしません。
同じ1000ルクスのとき，Ｃは８ぐらい増加しているのですから，成長します。
つまり，Ｃの方が弱い光の量でも成長することができる植物です。
そのような植物を「陰生植物」といいますから，答えは（エ）になります。

(4)　(3)でわかった通り，Ｃは陰生植物です。
陰生植物には，シイ・カシ・ブナなどがあります。答えは（イ）です。

(5)　何ルクスであっても，植物は一日中呼吸をしています。
また，光が当たっているときは，植物は光合成をしています。
この問題では，光の強さが０ルクスではないのですから光が当たっていることになり，ＢもＣも光合成をしています。

よって，Ｂ・Ｃとも呼吸もし，光合成もしているのですから，答えはＢが（ウ），Ｃも（ウ）になります。

(6)　Ｂ・Ｃに，１日14時間は800ルクスの光を当てて，残りの24－14＝10（時間）は光を当てない（０ルクス）ようにして育てるわけです。

まず，グラフを見てＢについて考えてみます。
Ｂは800ルクスのときはデンプンが３ぐらい減少しています。
光が当たっていないとき（０ルクスのとき）は，Ｂはデンプンが15減少しています。
Ｂは，800ルクスの光が当たっているときも，光が当たっていないときも，どちらもデンプンが減少しているのですから，やがてかれてしまいます。

次に，グラフを見てＣについて考えてみます。
Ｃは800ルクスのときはデンプンが８ぐらい増加しています。
光が当たっていないとき（０ルクスのとき）は，Ｃはデンプンが５減少しています。
８ぐらい増加しているのが14時間で，8×14＝112 ぐらい増加します。
また，５減少しているのが10時間で，5×10＝50減少します。
結局Ｃは，112ぐらい増加して，50減少するのですから，112－50＝62ぐらい増加し，成長することができます。

よって，Ｂはやがてかれて，Ｃは成長することがわかりましたから，答えは（イ）になります。

$\boxed{3}$　省略

4 問１　（表）を見ると，「おもりの重さ」は5ｇずつ増えています。
「ばねの全長」は，2.5㎝ずつ増えています。
ということは，おもりの重さが0ｇの欄をつくると，ばねの全長は5ｇのときよりも2.5㎝減って，12.5－2.5＝10（㎝）になるはずです。

つまり，ばねの自然長（おもりをつるさないときのばねの長さ）は，10㎝であることがわかりました。

問２　（表）の，「おもりの重さ」が5ｇと10ｇの欄をくらべます。
10－5＝5（ｇ）重くすると，ばねは15.0－12.5＝2.5（㎝）のびることがわかります。
問２は，20ｇのおもりをつるしたときのばねののびを求める問題です。

20ｇは5ｇの 20÷5＝4（倍）なので，のびも4倍になり，2.5×4＝10（㎝）のびることになります。

問３　おもりの重さである50ｇのうち，38ｇぶんは台はかりが受け持ったのですから，残り 50－38＝12（ｇ）をばねが受け持ちます。
よって，ばねは12ｇぶんのびることになります。

問２で，ばねは5ｇで2.5㎝のびることがわかっています。
この問題では，12ｇの力がかかっているのですから，12÷5＝2.4（倍）のびることになり，2.5×2.4＝6（㎝）のびます。
自然長は，問１で求めた通り10㎝ですから，ばねの全長は，10＋6＝16（㎝）になります。

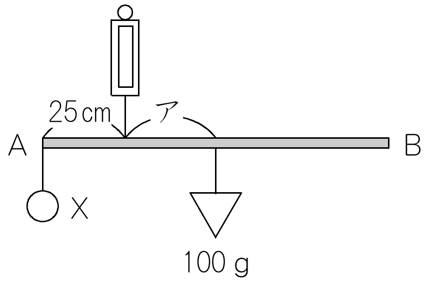
問４　ばねの自然長は，問１で求めた通り10㎝です。
この問題では，ばねの全長は20㎝になりました。
ばねは，20－10＝10（㎝）のびたことになります。

問２で，ばねは5ｇで2.5㎝のびることがわかっています。
10㎝のびたということは，10÷2.5＝4（倍）のびたのですから，かかっている力も4倍になり，ばねには 5×4＝20（ｇ）の力がかかっていることになります。

おもりの重さである50ｇのうち，ばねは20ｇぶんを受け持ったのですから，残りの 50－20＝30（ｇ）ぶんは，台はかりが受け持ちます。
よって，台はかりは30ｇを示すことになります。

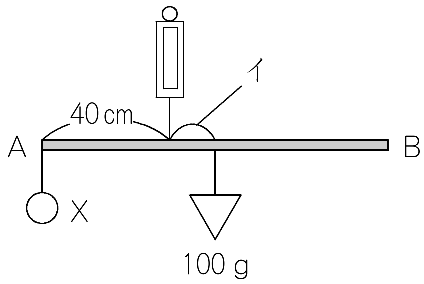
5 問１　棒ＡＢの重さは100ｇです。
棒ＡＢは太さが一様な棒ですから，重心は真ん中にあります。
テキストの（図２）では，重心を持ち上げているのですから棒は水平になり，ばねはかりは棒の重さである100ｇを示します。

問２　棒の重さは100ｇです。
棒の太さは一様なので，棒の重心は棒の真ん中にあります。
右の図のように，棒の重心に棒と同じ重さのおもり（逆三角）をつるします。
棒の長さは１ｍ＝100cmですから，棒の重心はＡから 100÷2＝50（cm）です。



よって，右の図のアの長さは，50－25＝25（cm）です。
ばねはかりからＸまでの距離と，ばねはかりから逆三角のおもりまでの距離が同じですから，Ｘと逆三角のおもりの重さも同じになり，逆三角のおもりは100ｇですから，Ｘも100ｇになります。
また，ばねはかりはＸと逆三角のおもりを支えているので，100＋100＝200（ｇ）を示します。

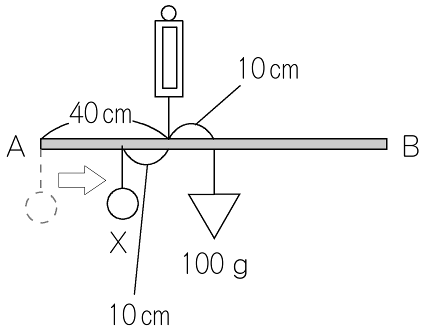
問３(1)　棒の重さは100ｇです。
棒の太さは一様なので，棒の重心は棒の真ん中にあります。
右の図のように，棒の重心に棒と同じ重さのおもり（逆三角）をつるします。
棒の長さは１ｍ＝100cmですから，棒の重心はＡから 100÷2＝50（cm）です。



よって，右の図のイの長さは，50－40＝10（cm）です。
Ｘは問２で求めた通り100ｇで，逆三角のおもりも100ｇですから，同じ重さです。

よって，ばねはかりからＸまでの距離と，ばねはかりから逆三角までの距離も同じでなければなりませんが，ばねはかりからＸまでの距離は40cmで，ばねはかりから逆三角までの距離は10cmですから，同じになっておらず，このままではつり合わないことになります。

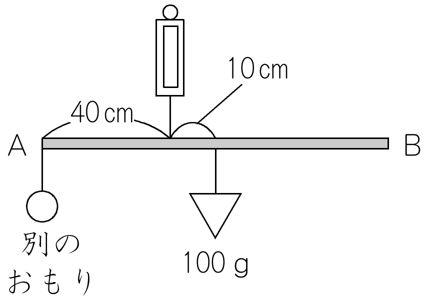
そこで，ばねはかりからＸまでの距離を10cmにするために，おもりＸをＡから40－10＝30（cm）のところに動かせばよいことになります。



(2)　今度はおもりXを別のおもりに変えて，つり合わせます。

別のおもりと逆三角のおもりの，支点（ばねはかり）からの距離の比は，40：10＝4：1です。

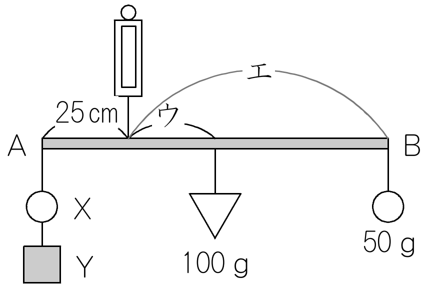
重さの比は逆比になって1：4になり，逆三角は100 gですから，別のおもりの重さは，100÷4＝25（g）になります。



問４　右の図のように，棒の真ん中に棒と同じ100 gの重さのおもり（逆三角）をつるします。

棒の長さは1 m＝100 cmなので，棒の真ん中までは 100÷2＝50（cm）です。

よって，右の図のウの長さは，50－25＝25（cm），エの長さは 100－25＝75（cm）です。

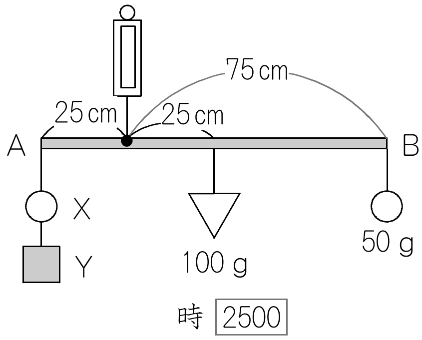


右の図の黒点の位置を支点にします。

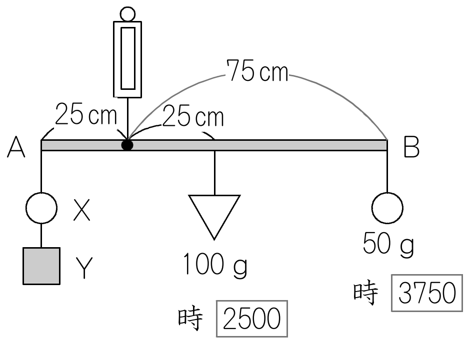
逆三角のおもりにおいて，棒を時計回りに回そうとするモーメントは，

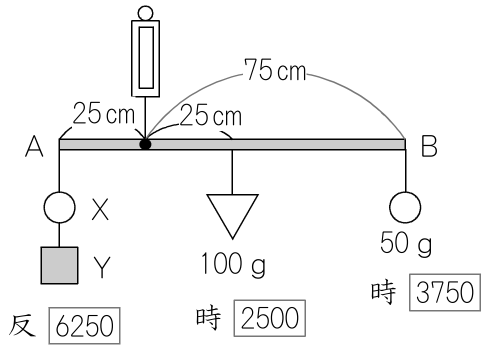
力×支点からの距離＝100×25＝2500

です。



棒の右端Bにつるしてある50 gのおもりにおいて，棒を時計回りに回そうとするモーメントは，力×支点からの距離＝50×75＝3750です。





棒を時計回りに回そうとするモーメントと，反時計回りに回そうとするモーメントは等しくなります。

棒を時計回りに回そうとするモーメントの合計は，2500＋3750＝ 6250 です。

よって，棒を反時計回りに回そうとするモーメントも 6250 になり，(Ｘ＋Ｙ)×25＝ 6250 となります。

Ｘ＋Ｙ＝6250÷25＝ 250（ｇ）になりますが，Ｘは問２で求めた通り 100ｇですから，Ｙの重さは，250－100＝ 150（ｇ）になります。

また，ばねはかりにはＸ・Ｙ・逆三角・50ｇのおもりの，すべての重さがかかりますから，ばねはかりは 100＋150＋100＋50＝ 400（ｇ）を示します。

応用問題

1 問１　のびが大きいばねほど，グラフのかたむきが急になっているので，答えは（グラフ３）のばねＣです。

問２　（グラフ１）～（グラフ３）を見ると，おもりの重さが80ｇのときのばねの全長は，Ａが12cmでＢは14cm，Ｃも14cmになっています。
80ｇのおもりを下げたときは，ＢとＣが長くＡは短い状態です。
問２は100ｇのおもりをつるしたときですから，あと 100－80＝20（ｇ）重くすることになります。
すると，かたむきが急になっているＣがもっとも全長が長くなり，かたむきがゆるやかなＡが，もっとも全長が短くなります。

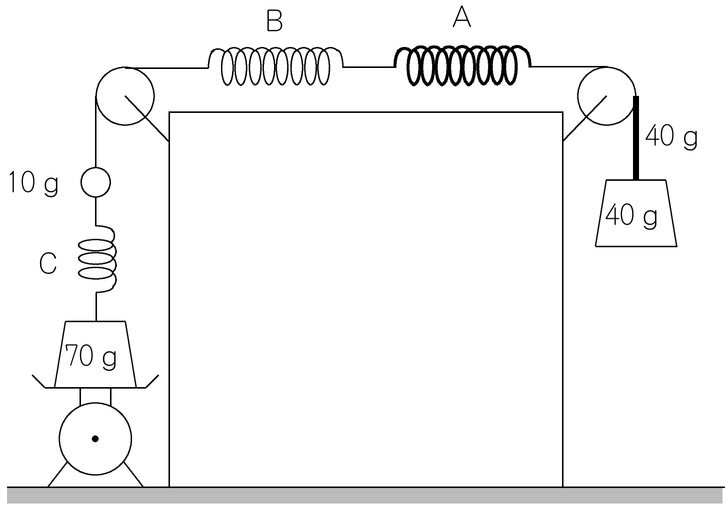
問３　（グラフ１）～（グラフ３）を見ると，自然長はＡが10cm，Ｂも10cm，Ｃは6cmであることがわかります。
また，おもりの重さが80ｇのときのばねの全長は，Ａが12cmでＢは14cm，Ｃも14cmになっています。
80ｇで，Ａは 12－10＝2（cm），Ｂは 14－10＝4（cm），Ｃは 14－6＝8（cm）のびました。
Ａは80ｇで2cmのびるのですから，2でわって，40ｇで1cmのびます。
Ｂは80ｇで4cmのびるのですから，4でわって，20ｇで1cmのびます。
Ｃは80ｇで8cmのびるのですから，8でわって，10ｇで1cmのびます。

わかったことを整理して表にすると，下の表のようになります。

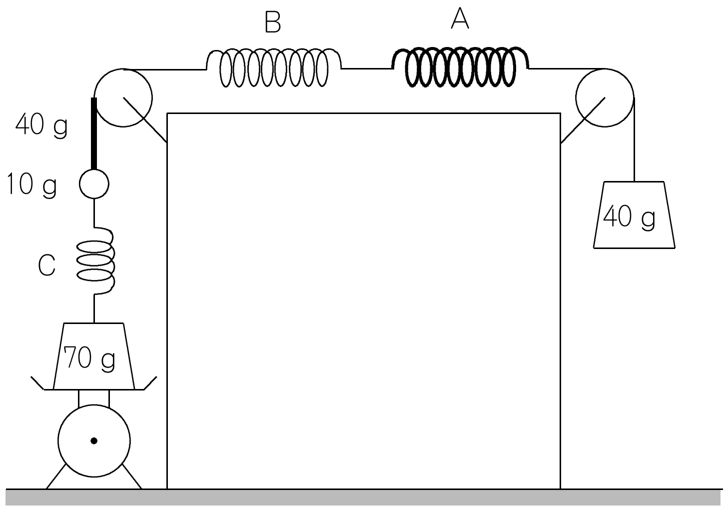
ばね	Ａ	Ｂ	Ｃ
自然長	10cm	10cm	6cm
のび方	40ｇで1cm	20ｇで1cm	10ｇで1cm

この問題では，Ａの全長が13cmになったのですから，自然長よりも 13－10＝3（cm）のびました。
Ａは40ｇで1cmのびるばねですから，3cmのびたということは，40×3＝120（ｇ）の力がかかったということです。
Ａにつり下げたおもりの重さは，120ｇであることがわかりました。
その120ｇのおもりを，今度はＣにつり下げます。
Ｃは10ｇで1cmのびるばねですから，120ｇの力がかかると120÷10＝12（倍）のびて，1×12＝12（cm）のびます。
Ｃの自然長は6cmですから，12cmのびたときの全長は，6＋12＝18（cm）になります。

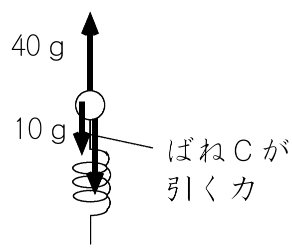
問４(1)　台の右側にある，40ｇのおもりを下げている糸にかかる力は40ｇです。



同じ糸には同じ力がかかるので，台の左側にある，10ｇのおもりを下げている糸にかかる力も40ｇです。（Ａ・Ｂのばねにも，40ｇの力がかかっています。）



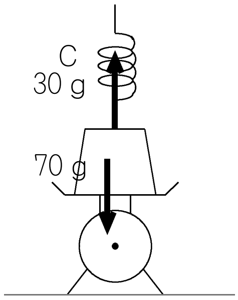
10ｇのおもりを主役にして考えます。
10ｇのおもりには，上向きに40ｇで引っ張る糸の力と，下向きに自分の重さである10ｇと，下向きにばねＣが引く力の，３つの力がかかっています。



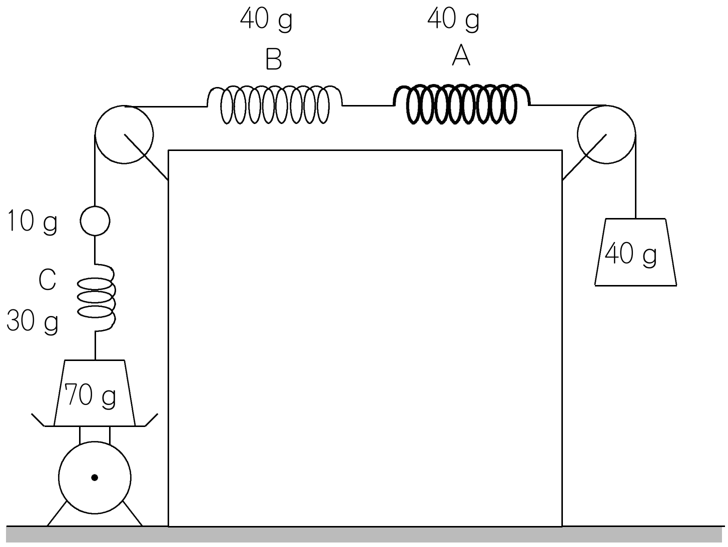
上向きの力と下向きの力はつり合っています。
上向きの力は40ｇですから，下向きの力も40ｇになるので，ばねＣが引く力は 40－10＝30（ｇ）になります。

これで，ばねＣには30ｇの力がかかっていることがわかりました。

次に，70 g のおもりを主役にして考えます。
70 g のおもりの重さのうち，ばねＣは 30 g を受け持っていますから，台はかりは，残りの 70－30＝ 40（ g ）を受け持つことになり，台はかりの目もりは 40 g を示すことになります。



(2) (1)でわかった通り，ばねＡには 40 g ，ばねＢにも 40 g ，ばねＣには 30 g の力がかかっています。



また，ばねの自然長とのび方は，下の表のようになっています。

ばね	A	B	C
自然長	10 cm	10 cm	6 cm
のび方	40 g で 1 cm	20 g で 1 cm	10 g で 1 cm

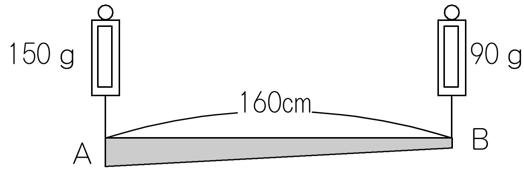
ばねＡには 40 g の力がかかっているので，表の通り 1 cmのびます。
ばねＢにも 40 g の力がかかっているので，表の 40÷20＝ 2（倍）になり，1×2＝ 2（cm）のびます。
ばねＣには 30 g の力がかかっているので，表の 30÷10＝ 3（倍）になり，1×3＝ 3（cm）のびます。

ばねＡは 1 cm，ばねＢは 2 cm，ばねＣは 3 cmのびますから，のびが最も大きいのはばねＣで 3 cm，のびが最も小さいのはばねＡで 1 cmです。そののびの差は，3－1＝ 2（cm）になります。

2 問１　ばねはかりの位置をＣ点からＢ点にかえても，棒を反時計回りに回そうとするモーメントは同じです。
支点をＡ点にすると，ばねはかりをＣ点につないだときのモーメントは，
力×支点からの距離＝120×(160－40)＝ 14400 です。
ばねはかりをＢ点につないだときの，「力×支点からの距離」も 14400 です。
支点からの距離はＢ点の場合は 160 cmになりましたから，ばねはかりが示す値は，14400÷160＝ 90 （ｇ）になります。

問２　棒をＢ点でささえて，左端のＡ点でばねはかりをつると，ばねはかりは（図１）の通り 150 g を示します。
棒をＡ点でささえて，右端のＢ点でばねはかりをつるすと，ばねはかりは問１で求めた通り 90 g を示します。

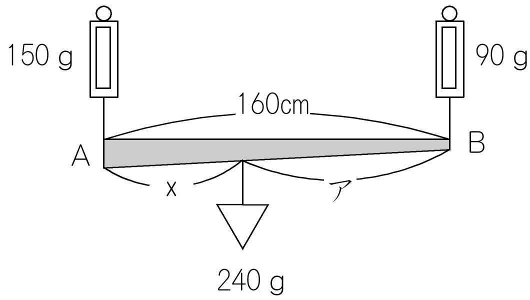
よって，棒の左端と右端をばねはかりでつり上げると，右の図のようになります。



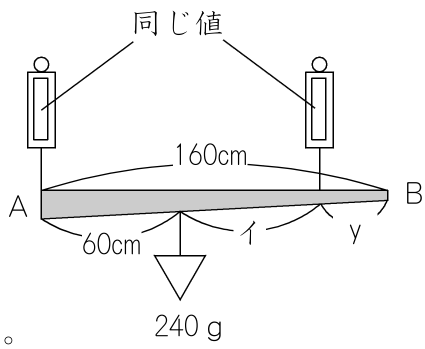
棒の重さは，150＋90＝ 240 （ｇ）になります。

問３　棒の重さがすべてかかっていると考えられる点を，重心といいます。

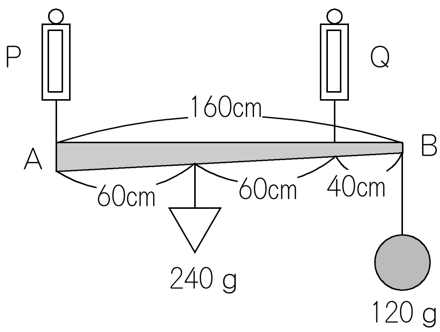
問４　右の図のように，棒の重さのかわりに，棒の重心に棒と同じ重さのおもり（逆三角）を下げます。
棒の重さは問２で 240 g であることがわかっています。
Ａ点とＢ点でささえているばねはかりにかかっている力の比は，150：90＝５：3です。
よって，右の図のｘ：アは逆比になって３：５になります。
ｘの長さは，160÷(3＋5)×3＝ 60 （cm）です。



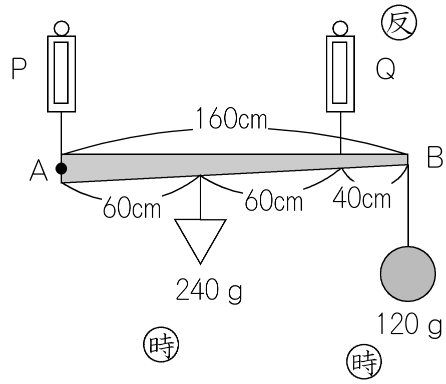
問５　問４で，棒の重心は左端から 60 cmの位置にあることがわかりました。
〈実験４〉では，右の図のようにばねはかりでささえたところ，両方のばねはかりは同じ値を示したそうです。
同じ値を示したということは，重心からの距離も同じということですから，
イも 60 cmになり，ｙは160－60×2＝ 40 （cm）です。



問６　問５で，y は 40 cmであることがわかりました。
〈実験５〉では，右の図のようになっています。



まず，支点をどこにするかを決めます。
ふつう，力がわかっていないところを支点にすると，うまく解けます。
力がわかっていないところは，ばねはかりＰとＱのところです。
ですから，ＰかＱかを支点にして解いいくことになりますが，いまはＰが取りつけられているＡ点を支点にして，黒点を書いておきます。

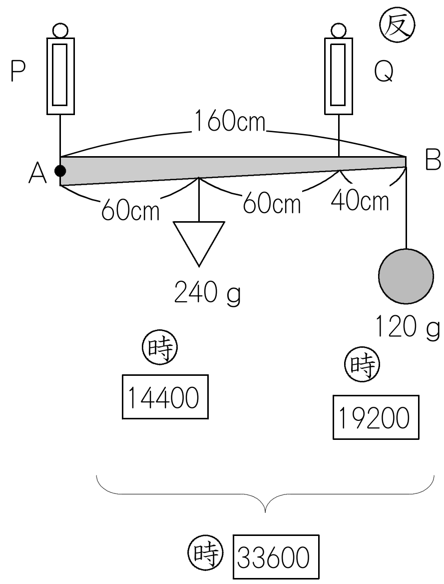


すると，逆三角のおもりには棒を時計回りに回そうとするモーメントがはたらき，120 g のおもりにも棒を時計回りに回そうとするモーメントがはたらきます。
また，ばねはかりＱには棒を反時計回りに回そうとするモーメントがはたらきます。
ばねはかりＰは支点に取りつけられているので，モーメントは０です。

逆三角のおもりによるモーメントは，
力×支点からの距離＝240×60＝ 14400
です。

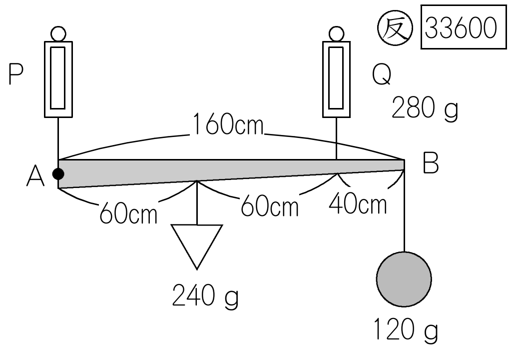
120 g のおもりによるモーメントは，
力×支点からの距離＝120×160＝ 19200
です。

時計回りに回そうとするモーメントの合計は，14400＋19200＝ 33600 になります。

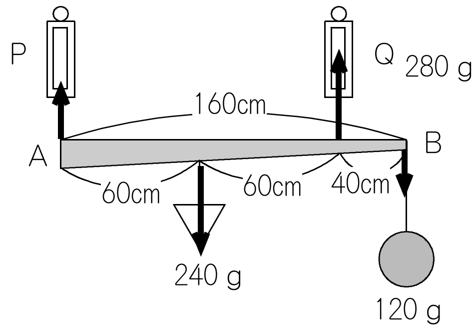


よって，反時計回りに回そうとするモーメントも，33600 になります。

力×支点からの距離＝33600 で，支点からの距離は 160－40＝120（cm）ですから，Qにかかる力は，33600÷120＝280（g）になります。



Pにかかる力は，$\boxed{\text{上向きの力＝下向きの力}}$ を利用して解きます。



右の図の通り，下向きの力は 240 g と 120 g です。合計，240＋120＝360（g）です。

よって，上向きの力の合計も 360 g です。
Qは 280 g ですから，Pは，360－280＝80（g）です。

ばねはかりPは 80 g，Qは 280 g になることがわかりました。