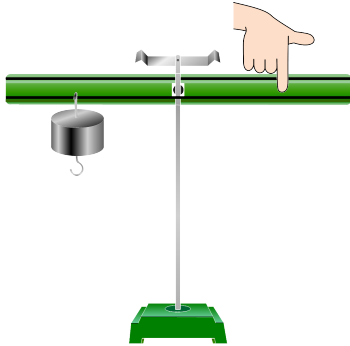


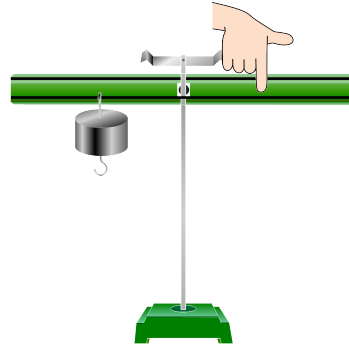
花子さんと太郎君は、理科の授業でてこについて学習しています。2人は、次の〔実験1〕〔実験2〕を行いました。

〔実験1〕

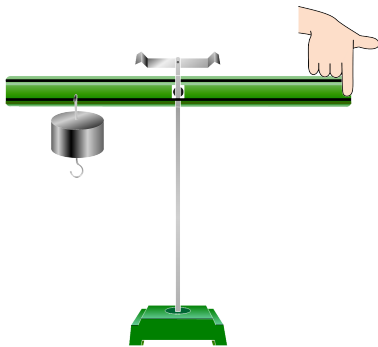
てこの左腕におもりをつるし、右腕に手で力を加え、てこを水平にしました。



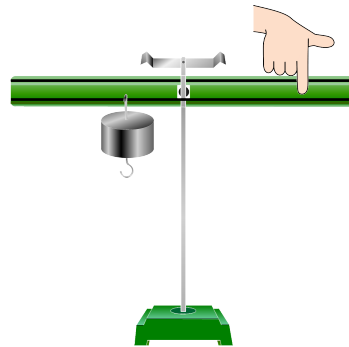
㊦ 支点～作用点25cm
支点～力点30cm



㊦ 支点～作用点25cm
支点～力点15cm



㊧ 支点～作用点25cm
支点～力点50cm



㊧ 支点～作用点15cm
支点～力点35cm

〔結果〕

㊦～㊧に加えた力を比べると、㊧は㊦より大きく、㊧は㊦より小さかった。また、㊧は㊧より小さかった。

〔問題1〕

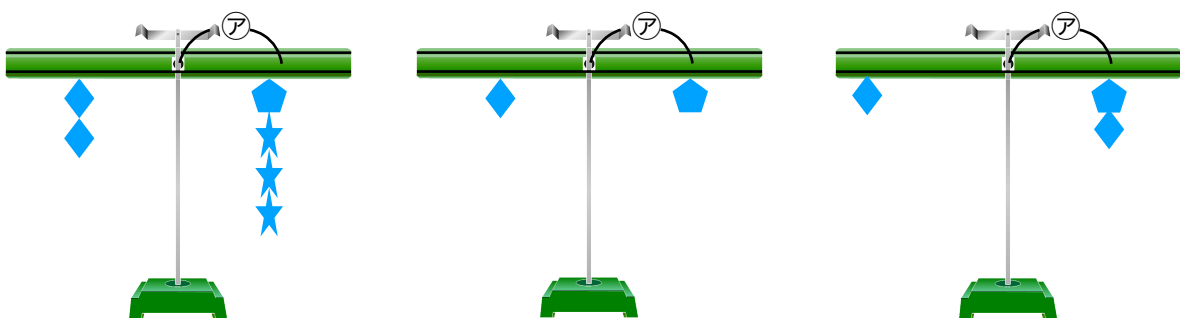
つるしたおもりの重さを変えないで、てこを水平につり合わせるとき、次の①～③の内容について、〔実験1〕の結果から正しいことが確認できるものは○、まちがっていることが確認できるものは×、〔実験1〕の結果だけでは確認できないものは△を答えなさい。

- ① 支点から作用点の距離が変わらなければ、支点から力点の距離が長いほうが、力点に加える力は小さくなる。
- ② 支点から力点の距離が変わらなければ、支点から作用点の距離が短いほうが、力点に加える力は小さくなる。
- ③ 支点から力点の距離が、支点から作用点の距離より長い場合、支点から作用点の距離の差が大きいほど、力点に加える力は小さくなる。

〔実験2〕

280gのおもりA、140gのおもりB、重さのわからないおもりCを使い、図①のようにおもりをつるすとてこは水平につり合いました。また、①の状態からおもりを外し、②のようにしてもてこは水平につり合ったままでした。

次に②の状態から、③のように右腕のおもりCの下に、おもりAを①個つけ、左腕のおもりAまでの距離が94.5cmになるように、左腕につるしているおもりAを移動させたところ、てこは水平につり合いました。



- ◆ おもりA
- ★ おもりB
- ◆ おもりC

〔問題2〕

おもりCは何gですか。また、右腕のおもりまでのアの長さは何cmですか。

〔問題1〕 ①	〔問題1〕 ②	〔問題1〕 ③
〔問題2〕 おもりC g	〔問題2〕 アの長さ cm	

解答

[問題1]

てこのつりあいは支点からの距離×力（モーメント）で計算されるので、距離が大きくなれば、つりあうのに必要な力は小さくなります。

実験1では、手の力はイ>ア>ウ>エになっていて、ア、イ、ウは支点～作用点の距離は等しくなっています。

①については支点～作用点の距離が変わらないア、イ、ウで、距離の長いウがもっとも力が小さく、距離の短いイがもっとも力が大きいことが読み取れるので確認できます。（○）

②は「支点から力点の距離が変わらなければ」という条件を満たすものがないので、確認できません。（△）

※作用点までの距離が短くなれば作用点側のモーメントが小さくなるので、力点側の力を小さくできますが、この実験ではその確認はとれません。

③は「支点から力点の距離が支点から作用点の距離より長い場合」を満たすア、ウ、エで、距離の差はア（5cm）<エ（20cm）<ウ（25cm）ですが、力点に加える力はエ<ウ<アの順になるので、間違っています（×）

※長さの差ではなく、比で考えてア（1.2倍）<ウ（2倍）<エ（2.33…倍）ならば力が小さくなるといえます。

[問題2]

図の②で左腕におもりAをつるした位置と支点間の距離を①とおくと、 $A \times \text{①} = C \times \text{②}$ の関係が成り立ちます。

このとき、式の両辺を2倍して $2 \times A \times \text{①} = 2 \times C \times \text{②}$ が成り立つので、支点からの距離を変えずに左腕でAを2個、右腕でCを2個にしてもつり合います。

また、図の①で左腕でAを2個、右腕でCを1個とBを3個にしてもつり合うことがわかるので $C \times 1 = C \times 1 + B \times 3$ といえます。

よって、C 1個の重さはB3個と等しく、会話文よりBは1個140gなので、C 1個の重さは $140 \times 3 = 420$ (g)です。

図の③では左腕にA（280g）、右腕にC+A（420+280=700g）つるしてあり、左腕におもりAをつるした位置と支点間の距離を④とおくと、 $280 \times \text{④} = 700 \times \text{⑤}$ となり、かけ算が等しいことから逆比を利用して、 $\text{④} : \text{⑤} = 700 : 280 = 5 : 2$ となります。 $\text{④} + \text{⑤} = 94.5$ cmより、④の長さは $94.5 \div (5 + 2) \times 2 = 27$ (cm)です。

[問題1] ① ○	[問題1] ② △	[問題1] ③ ×
[問題2] おもりC 420g	[問題2] ④の長さ 27cm	