学習日：　　月　　日

2019年度　早稲田中学【理科】大問４

図１のように直径16 ｃｍの滑車をばねはかりにつるし、定滑車としました。
その中心軸からつるした直径８ ｃｍの滑車をかけ、動滑車とします。
糸の反対側は定滑車にかけ、下にのばしてあります。
この下にのばした糸を糸１、動滑車の中心からつるした糸を糸２とします。
ただし、滑車や糸はとても軽いので、その重さは無視することにします。
この糸１や糸２にいろいろなものをつるす実験を行いました。以下の問いに答えなさい。

まず、図１のように、糸２に50 ｇのおもりをつるし、
糸１を手で下に引いて、おもりを静止させました。

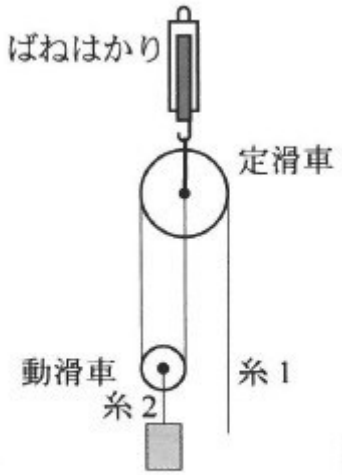


図１

（１）
このとき、手が引く力は何ｇですか。また、ばねばかりは何ｇを示しますか。

次に、太さと材質は一様な60 gの棒を用意し、図２のように糸１と糸２をともに棒に付けてつるしたところ、棒が水平につりあいました。糸はいずれもまっすぐ上下にのびていて、棒をつるした２か所ＡとＢは１２ｃｍはなれています。

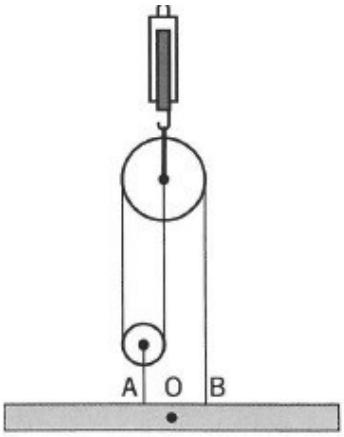


図２

（２）
このとき、棒の中心Ｏがどの位置にあれば、棒は水平につりあいますか。
以下から正しいものを選びなさい。
ア：ＯがＡとＢのちょうど真ん中にあるときのみ水平につりあう。
イ：ＯがＡから４ｃｍ、Ｂから８ｃｍの位置にあるときのみ水平につりあう。
ウ：ＯがＡから８ｃｍ、Ｂから４ｃｍの位置にあるときのみ水平につりあう。
エ：ＯがＡから４ｃｍ、Ｂから８ｃｍの位置とＡから８ｃｍ、
　　Ｂから４ｃｍの位置の間にあれば、どこでも水平につりあう。
オ：ＯがＡとＢの間にあれば、どこでも水平につりあう。

今度は太さは一定ですが、中に金属のおもりを含んだ長さ24 ｃｍの棒を机の上に置きます。この棒には両端と中央の３か所に糸をかけることができ、これらの点を図のようにＣ、Ｄ、Ｅと名づけます。初めは滑車を使わずに中心Ｄにばねはかりを付け、ゆっくりと少しだけ持ち上げたところ、図３のようにＣが机についたまま、Ｅ側が持ち上がり、ばねはかりは100 ｇを示しました。

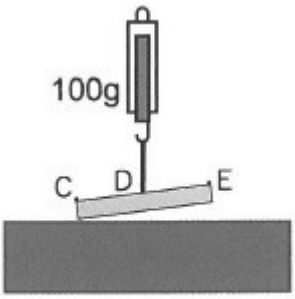


図３

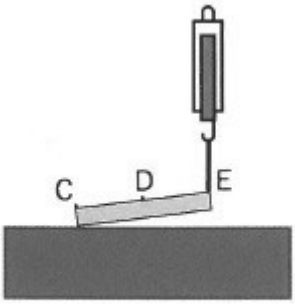


図４

（３）図４のように、滑車を使わずにＥにばねはかりを付けて、
ゆっくりと少しだけ持ち上げると、ばねはかりは何ｇを示しますか。

次に、糸２を左端Ｃに、糸１と中心Ｄにつけ、ばねはかりをゆっくりと持ち上げたところ、図５のようにＥが机についたまま、Ｃ側が持ち上がり、ばねはかりは180 ｇを示しました。

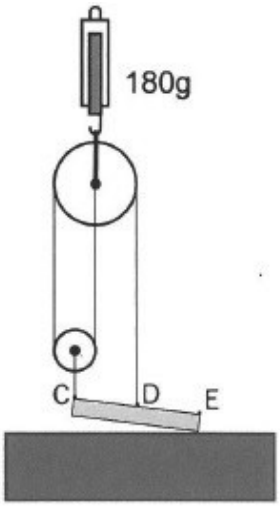


図５

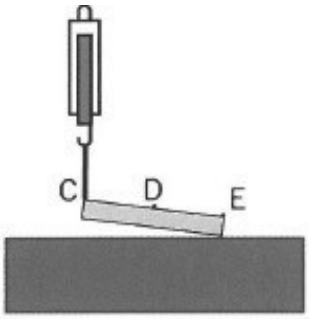


図６

（４）

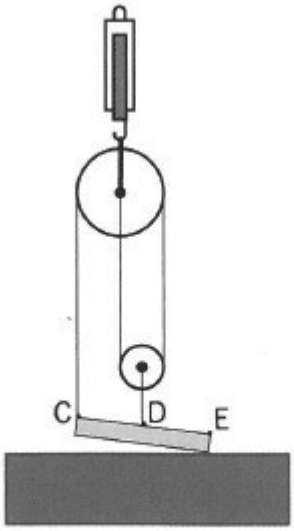
図６のように、滑車を使わずにＣにばねはかりを付けてゆっくりと少しだけ持ち上げると、ばねはかりは何ｇを示しますか。

（５）

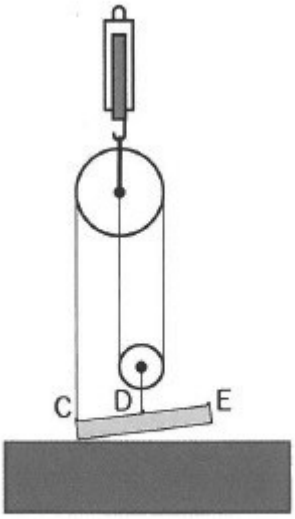
この棒を１か所でつるし、水平に持ち上げるには左端Ｃから何ｃｍのところでつるせばよいですか。

（６）

最後に、この棒の左端Ｃに糸１を、中心Ｄに糸２をつけ、ばねはかりをゆっくりと持ち上げたところ、片側がわずかに持ち上がりました。このとき持ち上がったのはＣですか、Ｅですか。
また、ばねはかりは何ｇを示しますか。



Ｃが上がる場合



Ｅが上がる場合