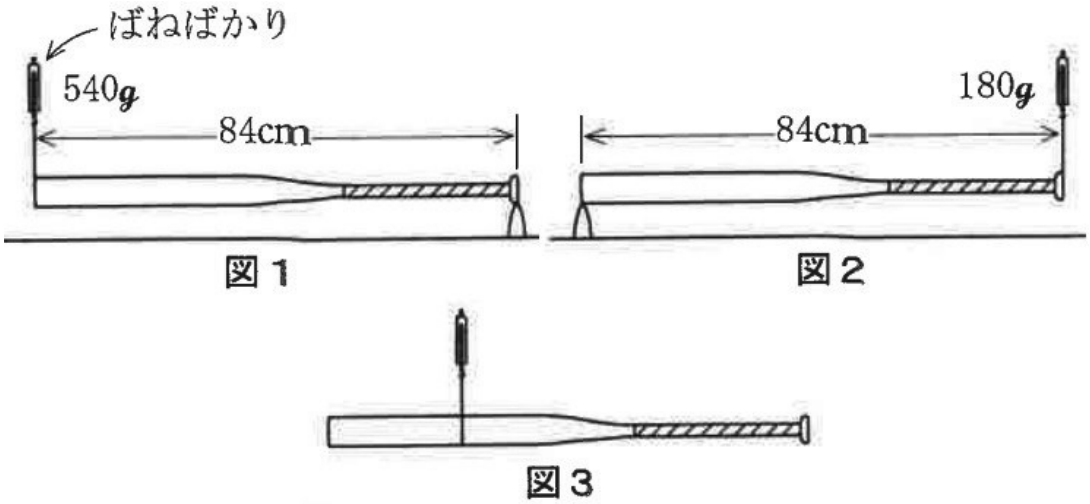
学習日：　　月　　日

2021 年度　開成中学【理科】大問４

以下の問いに答えなさい。
数値が割りきれない場合は小数第２位を四捨五入して、小数第１位まで答えなさい。

問１



長さが 84 ｃｍの太さが一定でないバットを糸を使ってつるし、水平にすることを考えます。図１のようにするには 540 ｇの力が、図２のようにするには 180 ｇの力が必要でした。図３のように、糸１本だけでバットをつるすにはバットの左端から何ｃｍのところをつるせばよいですか。また、このとき糸を支える重さは何ｇですか。

ものをその一点支えることができるとき、その点を「重心」といいます。例えば、図３で糸を支えている位置（ばねばかりの位置）はバットの重心の真上になります。
　一見複雑で重心の位置がわからないように見えるものも、様々な方法で調べることができます。その方法の１つに、「そのものを適当な部分に分け、その部分ごとの重心を考えることで、全体の重心を求める」というものがあります。重さが無視できるほど軽く、曲がらない真っ直ぐな棒をつかい、この方法で、いろいろなものの重心の位置を考えてみましょう。

問２

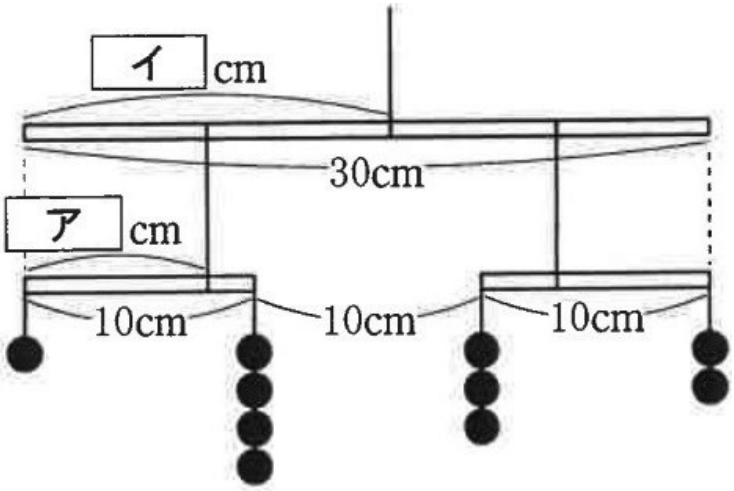


図４

重さ 10 ｇのおもり 10 個を図４のように 10 ｃｍの棒２本に取り付け、
それを棒の外側の端が揃うように 30 ｃｍの棒につり下げます。
すべての棒が水平に保たれているとき、図中のア・イの長さはそれぞれ何ｃｍでしょうか。

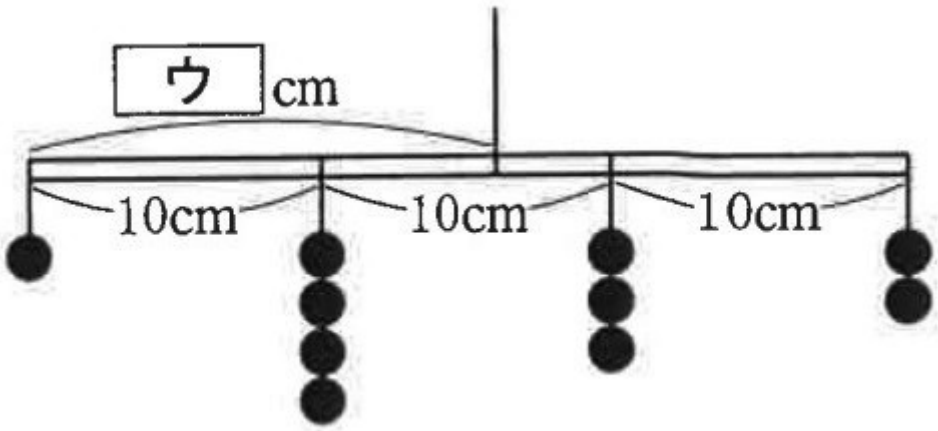


図５

実は図５のように 10 ｇのおもり 10 個を 30 ｃｍの棒に取り付けたとき、棒に糸をつけて水平に保てる〔　ウ　〕の長さは〔　イ　〕の長さに等しくなります。このように、一見複雑で重心の位置がわかりにくいものも、うまく分けてその部分ごとに重心を求めることで、全体の重心を求めることができます。

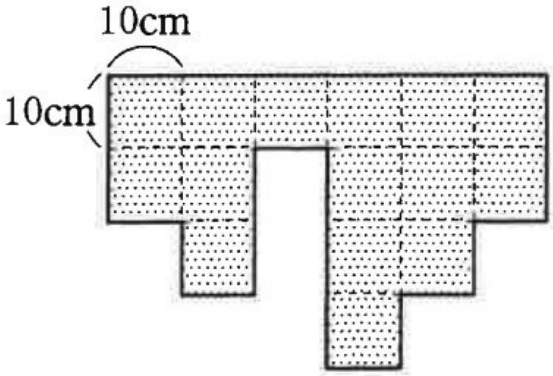


図６

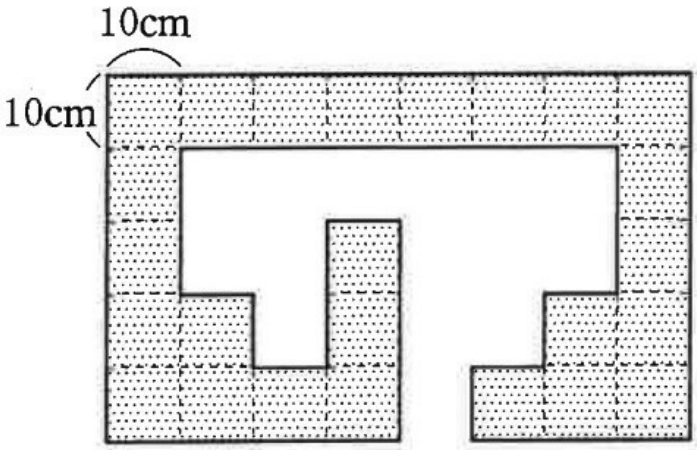


図７

厚さが一定の変形しない板（横 80 ｃｍ×縦 50 ｃｍ）から図６のような形を切り取りました。図７は切り取られて残った部分を表しています。なお、板の大きさがわかりやすいように、縦横 10 ｃｍごとに破線が描かれています。また、板をつるしている糸はすべて同じ長さであるとします。

問３

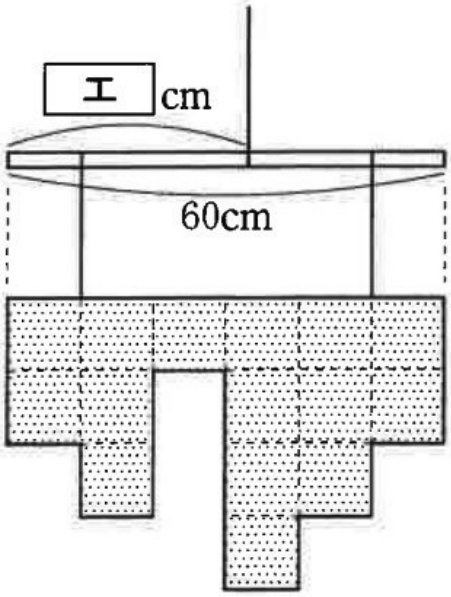
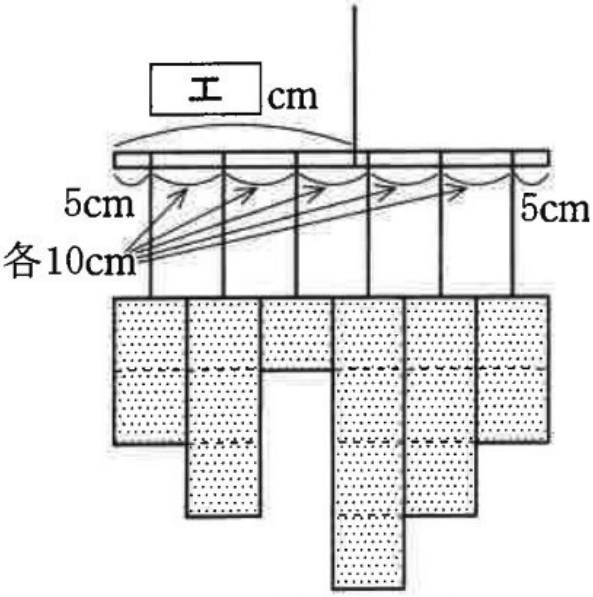


図８



10cmごとに縦に切り
それぞれをつるす

図９

切り取った板を図８のように 60 ｃｍの棒に、両端の位置が揃うように取り付けました。このとき、棒が水平に保たれるためには図中の〔　エ　〕の長さをいくらにすればよいでしょうか。なお、板を図９のように 10 ｃｍごとに切って棒に取り付けても、棒を水平に保つために支える位置は同じになります。

問４

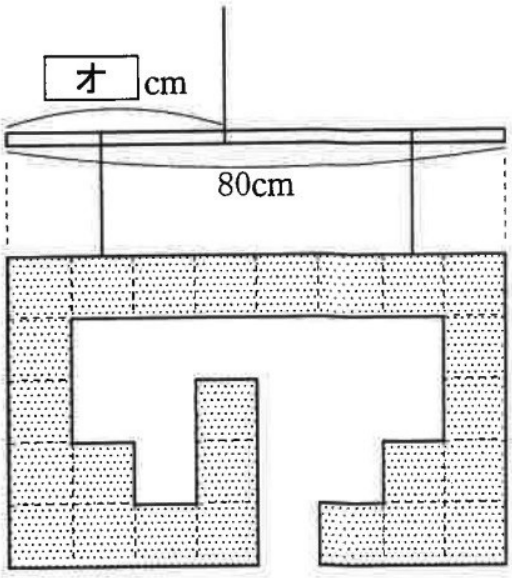


図10

切り取られて残った部分を図 10 のように 80 ｃｍの棒に、両端の位置が揃うように取り付けました。このとき、棒が水平に保たれるためには、図中の〔　オ　〕の長さをいくらにすればよいでしょうか。なお、切り取られる前の板の重心は、板の中心になります。

問５

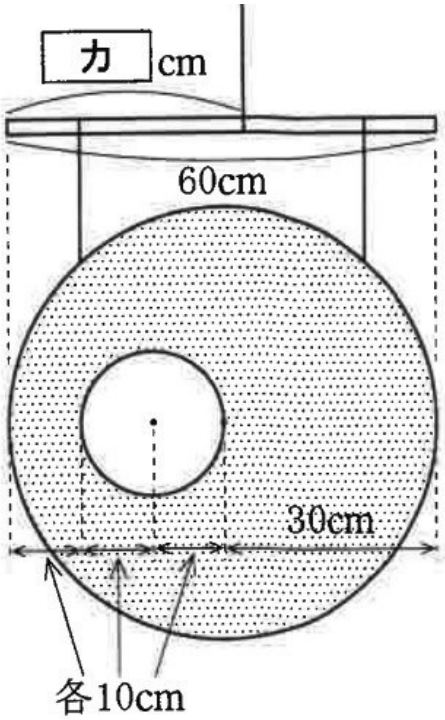


図11

図 11 のように厚さが一定の半径 30 ｃｍの円形の板から半径 10 ｃｍの円形の板が切り取られて残った部分があります。この板を図のように 60 ｃｍの棒に、２つの円の中心を結んだ線と棒が平行になるように、板が棒の幅にちょうどおさまるように取り付けました。このとき、棒が水平に保たれるためには、図中の〔　カ　〕の長さをいくらにすればよいでしょうか。