

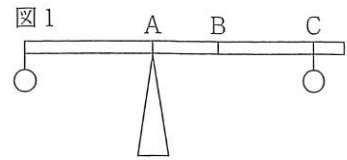
最難関中コース
理科 標準

問題

36. ばね・てんび
ん G

中受ゼミ G

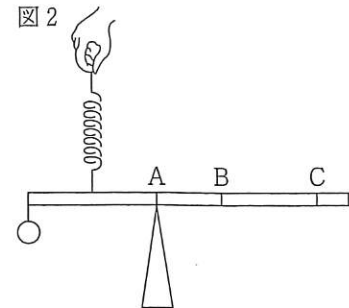
図1のように、長さが1mでおもさが無視できる棒があり、左端から40cmのA点を支点としたてんびんをつくりました。B点は左端から60cmの点で、C点は左端から90cmの点です。以下の問いに答えなさい。



問1. C点に20gのおもりをつるしたとき、てんびんをつりあわせるためには、棒の左端に何gのおもりをつるさなければなりませんか。

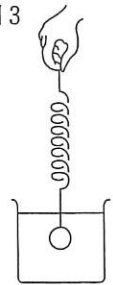
問2. 棒の左端に25g、C点に10gのおもりをつるしたとき、てんびんをつりあわせるためには、B点は何gのおもりをつるさなければなりませんか。

次に、図2のように、ばねを棒の左端から20cmのところにつけ、手でささえました。このばねは10gのおもりをつるすと1cmのびるばねです。

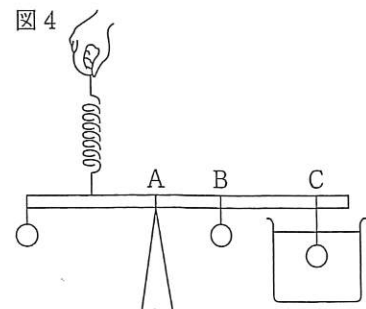


問3. 棒の左端に10gのおもりをつるしたとき、棒は水平につりあいました。このとき、このばねは何cmのびていますか。

問4. 図3のように、棒にとりつけたのと同じばねに100gのおもりをつるし、水が入ったビーカーに入れて、ばねののびをはかったところ、のびは8cmでした。このとき、水がおもりをおしあげる力は何gですか。

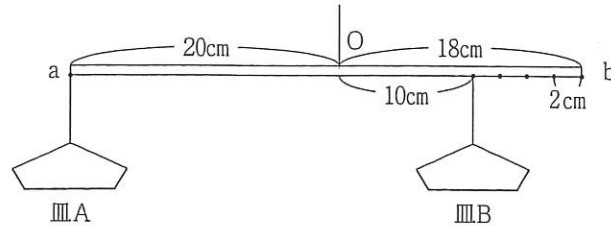


問5. 図4のように、棒の左端に150g、B点に10g、C点に問4と同じ100gのおもりをつるし、水が入ったビーカーに入れたところ、棒は水平につりあいました。また、ばねは図2と同じところにつけてあります。このとき、このばねは何cmのびていますか。



2

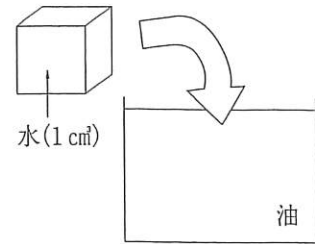
図のようなはかりと、1g, 2g, 5g, 10g, 20gのおもりが、それぞれ1つずつあります。これらを用いて、はかりの棒が水平につりあうことを利用し、いろいろな物体の重さをはかる実験を行いました。支点Oの糸や皿Aにつながる糸は、図のようにはかりの棒に固定されているものとし、皿Bにつながる糸は、右端b点から8cmの点まで2cmずつ移動させることができるものとします。皿A, 皿B, はかりの棒, 糸の重さは無視できるものとして、以下の問いに答えなさい。



- 問1. 図の状態で、皿Aに5gのおもりをのせたとき、皿Bにのせた物体とつりあいました。皿Bにのせた物体の重さは何gですか。
- 問2. 皿Aにおもりをのせ、皿Bに重さ15gの物体をのせるとつりあいました。このとき、皿Aにのせたおもりの重さは何gですか。また、皿Bにつながる糸の位置はb点から何cmのところですか。
- 問3. 皿Aにおもりをのせ、皿Bにのせた物体の重さをはかるとき、このはかりではかれない物体の重さは、次の①～④のうちどれですか。番号で答えなさい。ただし、おもりは皿Aにだけのを、皿Bにはのせないものとします。
- ① 14g ② 25g ③ 36g ④ 47g
- 問4. 皿Aと皿Bのどちらか一方にだけ、おもりをのせるものとする、5つのおもりを自由に用いて、はかることができる物体の最小の重さは何gですか。
- 問5. 皿Aと皿Bのどちらか一方にだけ、おもりをのせるものとする、5つのおもりを自由に用いて、はかることができる物体の最大の重さは何gですか。

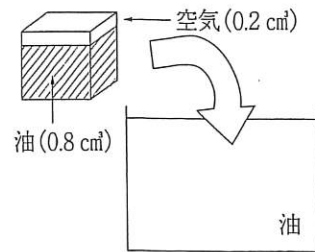
以下の問いに答えなさい。

問1. 重さの無視できる 1 cm^3 の立方体の容器を用意し、その中に水を 1 cm^3 入れました。その容器を油の中ほどに入れて、静かに手を放しました。このとき容器はどうなりますか。最も適当なものを、次の①～④から選び、番号で答えなさい。



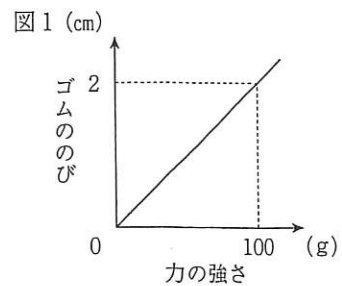
- ① 容器は浮く。
- ② 容器は沈む。
- ③ 容器は浮き沈みをくり返す。
- ④ 容器は手を放したときの状態を保ったまま動かない。

問2. 問1と同じ容器に、 0.8 cm^3 の油を入れました。それを完全に油の中に入れて、静かに手を放しました。このとき容器はどうなりますか。最も適当なものを、次の①～③から選び、番号で答えなさい。

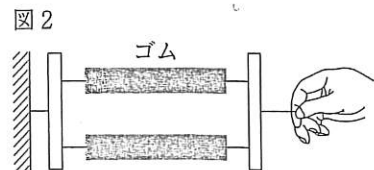


- ① 容器は浮き沈みをくり返して浮く。
- ② 容器は浮き沈みをくり返して沈む。
- ③ 容器は手を放したときの状態を保ったまま動かない。

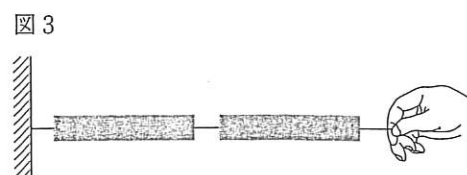
問3. 加える力の強さと伸びが、図1のグラフであらわされるようなゴムがあります。このゴムを用いた実験について、(1)～(3)の問いに答えなさい。



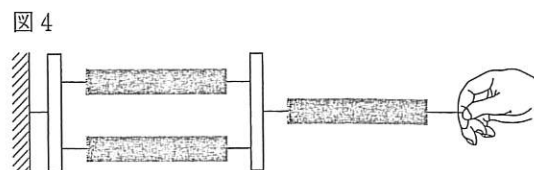
(1) 図2のように2本のゴムの並列につないだとき、何gの力で引くとゴムは 1 cm のびますか。



(2) 図3のように2本のゴムの直列につなぎ、 50 g の力で引きました。このとき、ゴムは2本あわせて何 cm のびますか。

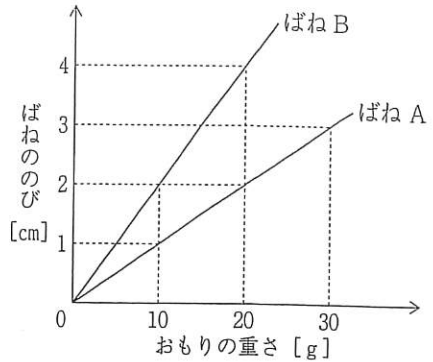


(3) 図4のように、2本のゴムの並列につないだものと1本のゴムの直列につなぎ、 60 g の力で引きました。このとき、手の位置は、ゴムを引く前の位置から何 cm 右に動きますか。



2本のばね A とばね B があります(重さは考えなくてよい)。おもりをつるさないとき、ばねの長さは A も B も 20cm でした。それぞれのばねにおもりをつるしたときののびと、おもりの重さの関係が右の図 1 に示してあります。これについて以下の各問いに答えなさい。

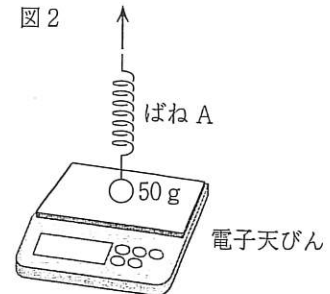
図 1



[I] ばね A に 50g のおもりをつるし、電子天びんの上におもりを下にして置いたところ、電子天びんの示す数値は 50g でした。

問 1. 図 2 のように、ばね A に上向きを加え引っ張ったところ、電子天びんの示す数値が 40g になりました。このとき、ばね A は何 cm のびていますか。

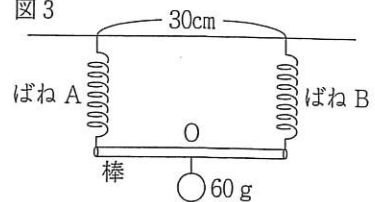
図 2



問 2. さらに、ばね A に力を加え上向きに引っ張ったとき、問 1 の状態からあと何 cm のびればこのおもりが電子天びんから離れ、空中に浮きますか。

[II] 図 3 のように、長さ 30cm の軽い棒(重さは考えなくてよい)をばね A、ばね B につけ、棒の点 O に重さ 60g のおもりをつるしたところ、ばね A とばね B は同じだけのび、棒は水平状態を保ちました。

図 3

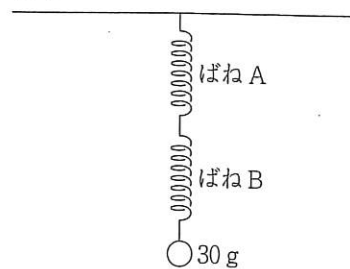


問 3. ばね A、ばね B は何 cm のびていますか。

問 4. 点 O は棒の左端から何 cm の所でしょうか。

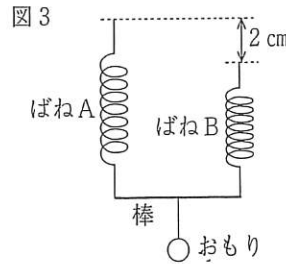
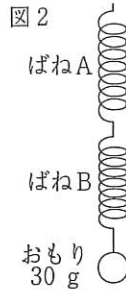
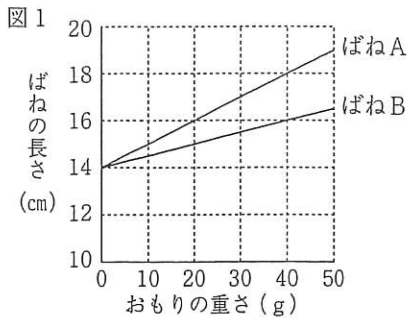
[III] 図 4 のように、天井にばね A とばね B をつなぎ、ばね B の下に 30g のおもりをつるしました。

図 4



問 5. このとき、30g のおもりは天井から何 cm の所にありますか。

ばね A, B があります。ばねにおもりをそれぞれつるし、ばねの長さを調べたところ、図 1 のグラフのようになりました。ばねの重さは無視できるものとします。また、ばねにおもりをのせたときも、それぞれ図 1 のグラフと同じ割合でばねは短くなるものとします。

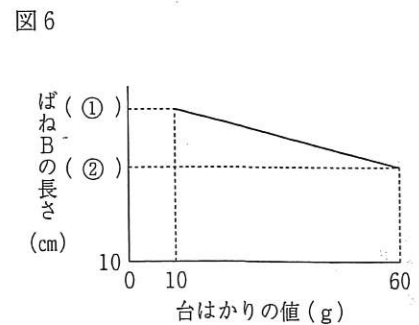
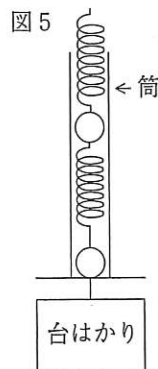


問 1 ばね A, B を図 2 のようにつなぎます。ばね A の上端を手に持ち、ばね B に重さ 30g のおもりをつるします。ばね A, B の長さの合計は何 cm か求めなさい。

問 2 図 3 のように軽い棒の両はしにばね A, B をつけ、ばねの上端をそれぞれ手で持ちます。棒の中央におもりをつるし、棒が水平になるようにしました。このとき、ばね A とばね B の上端の差は 2 cm になりました。おもりの重さは何 g か求めなさい。

問 3 図 4 のように、重さ 20g のおもりアと重さ 30g のおもりイをばね A でつなぎます。ばね B の上端を手に持ち、おもりアをばね B につるします。ばね A, B の長さはそれぞれ何 cm か求めなさい。

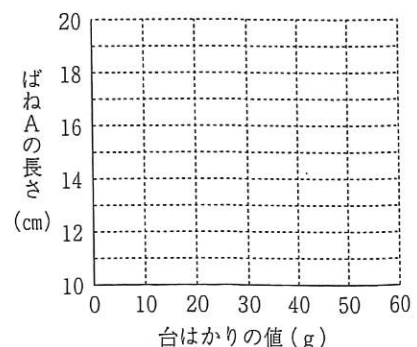
図 4 の状態から、台はかりに固定された重さ 10g の筒におもりア, イをゆっくりと降ろします(図 5)。図 6 は、このときのばね B の長さと台はかりの値との関係を示します。



問 4 図 6 のグラフの (①), (②) の値を求めなさい。

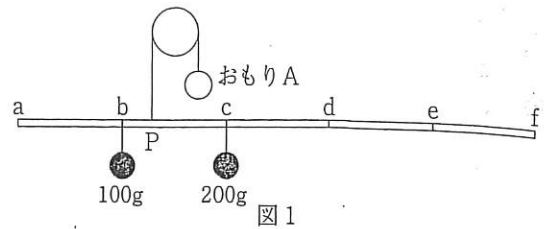
問 5 台はかりの値が 30g のとき、ばね A, B の長さはそれぞれ何 cm か求めなさい。

問 6 ばね A, B の長さが等しくなったときのばねの長さとおもりはかりの値を求めなさい。

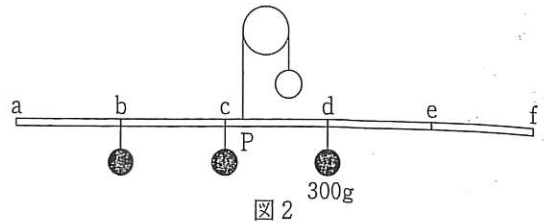


150cm の棒に 30cm ごとに等間隔に目盛りをうち、順に a, b, c, d, e, f とします。図の 1~3 に示すように b, c, d, e の位置に順に 100g, 200g, 300g, 400g のおもりをつりさげます。さらに滑車を通しておもり A をとりつけ、A の重さと A をとりつける位置 P を調節して棒が水平になるようにします。ただし棒の重さは考えなくてもよいものとします。これについて、次の問いに答えなさい。

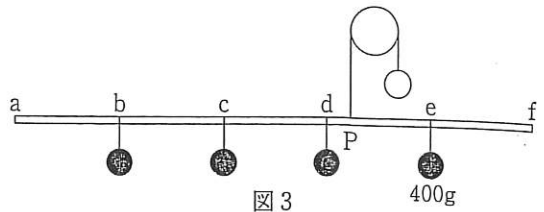
問1 はじめ図1のように、bに100g、cに200gのおもりをつりさげます。このとき点Pの位置はaから何cmのところですか。また、おもりAの重さは何gですか。



問2 つぎに図2のように、dに300gのおもりをつりさげます。このとき点Pの位置はaから何cmのところですか。

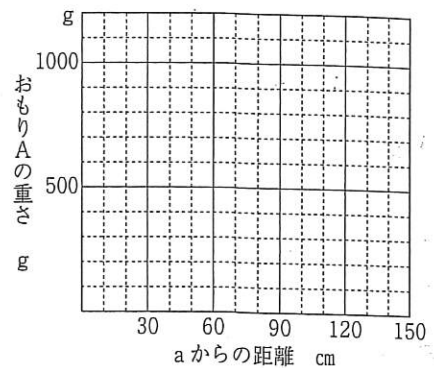


問3 さらに図3のように、eに400gのおもりをつりさげます。このとき点Pの位置はaから何cmのところですか。



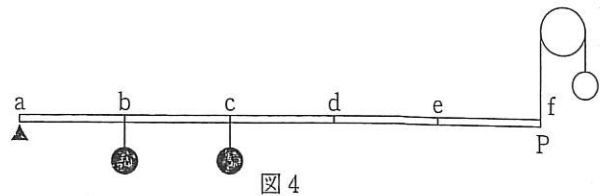
問4 おもりAの重さと、点Pの位置(aからの長さ)を、問1~3についてそれぞれ解答らんのグラフに・で示しなさい。

問5 実際には棒の重さがいづらかあるので、点Pの位置は上で求めたものより、右または左に少しだけずれるはずです。問1~3のうち右にずれるのはどれですか。あるだけ選んで、1~3で答えなさい。



問6 つぎに図4のようにaを支点にして、おもりAをつりつける位置Pをfにして水平に支えるようにします。上の問1~3と同じように

- ① bに100gとcに200g
- ② さらにdに300g
- ③ さらにeに400g



と順に、おもりをつけたしていき、おもりAの重さはそれぞれ何gになりますか。ただし棒の重さは考えなくてもよいものとします。