

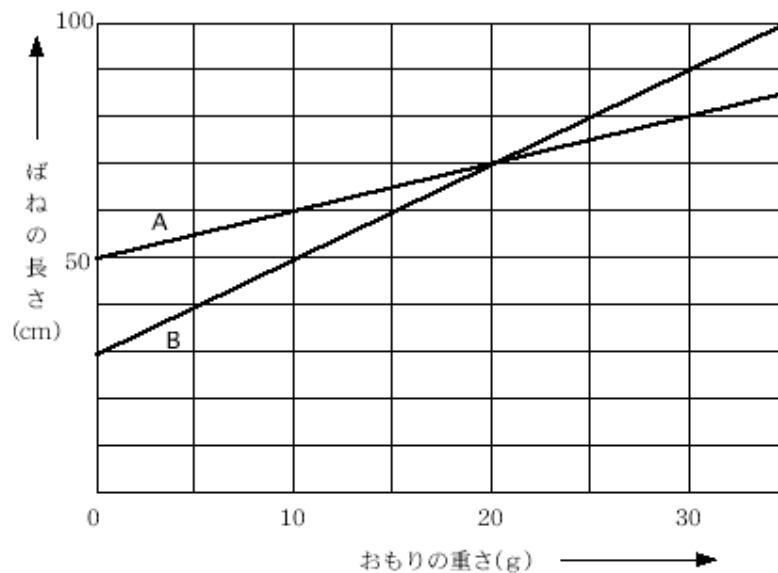
ばねの強さ

標準6

ばねにおもりをつると、長さが変わります。図1はAとBのばねについて、つるしたおもりの重さと、そのときのばねの長さを調べた結果をグラフにしたものです。つぎの問いに答えなさい。ただし、ばねと棒の重さは無視できるものとします。

(市川中)

図1



(1) 図1からわかることは、つぎのどれですか。

- ア. ばねの長さと、おもりの重さは比例する。
- イ. ばねの長さと、おもりの重さは反比例する。
- ウ. ばねののびと、おもりの重さは比例する。
- エ. ばねののびと、おもりの重さは反比例する。

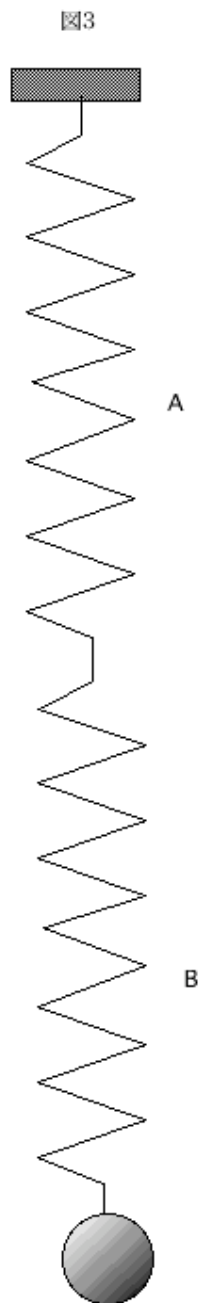
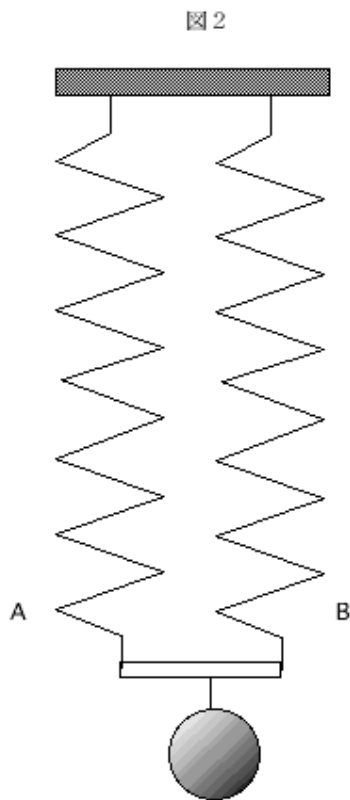
[式と考え方]

[答え]_____

(2) Aのばねに30gのおもりをつると、何cmのびますか。

[式と考え方]

[答え]_____



(3) 図2のように、天井にAとBの2つのばねをつるし、おもりをつるした棒でつないだら、ばねは2つとも60cmの長さになりました。つるしたおもりの重さは何gですか。

[式と考え方]

[答え] _____

(4) 図3のように、天井にAとBの2つのばねをつるし、おもりをつるしたら、AとBのばねの長さを合わせた長さが110cmになりました。Aのばねの長さは何cmですか。

[式と考え方]

[答え] _____

(5) (4)のとき、つるしたおもりの重さは何gですか。

[答え]_____

●解説

(1) ばねAとBの自然長と、強さを表にまとめると、次のようになる。ばねの強さとは、1gあたりののびが、Bの場合、 $20\text{cm} \div 10\text{g} = 2\text{cm/g}$ となるのに対して、のび1cmあたりの、つるすおもりの重さが $10\text{g} \div 20\text{cm} = 0.5\text{g/cm}$ となることをいいます。

	自然長	強さ
A	50cm	$10\text{g} \div 10\text{cm} = 1\text{g/cm}$
B	30cm	$10\text{g} \div 20\text{cm} = 0.5\text{g/cm}$

グラフより、おもりの重さが2倍、3倍、・・・になると、ばねののびの長さも2倍、3倍、・・・になっているので、ウが正解。

答えウ

(2) グラフから読み取るか、または計算では、ばねの強さを使って、 $30\text{g} \div 1\text{g/cm} = 30\text{cm}$

答え 30cm

(3) まずBのばねをAと同じ50cmまでのばす必要がある。そのためには、

$20\text{cm} \times 0.5\text{g/cm} = 10\text{g}$ が必要である。

そのあとさらに $60\text{cm} - 50\text{cm} = 10\text{cm}$ のばすと考える。その場合ばねAとばねBを1つの合成ばねととらえると、わかりやすい。並列つなぎだから、ばねの強さはたしあわせれ、

$1\text{g/cm} + 0.5\text{g/cm} = 1.5\text{g/cm}$ となる。

よって、 $1.5\text{g/cm} \times 10\text{cm} = 15\text{g}$ がさらに必要となる。以上より、 $10\text{g} + 15\text{g} = 25\text{g}$ の重さをつるせばよい。

答え 25g

(4) ばねAとばねBの強さの比は $1\text{g/cm} : 0.5\text{g/cm} = 2:1$ だから、そののびの比は、逆比の1:2となる。自然長の和は $50\text{cm} + 30\text{cm} = 80\text{cm}$ だから $110\text{cm} - 80\text{cm} = 30\text{cm}$ がのびの合計になる。よってAのばねは、 $30\text{cm} \div 3 \times 1 = 10\text{cm}$ のびる。このとき、 $50\text{cm} + 10\text{cm} = 60\text{cm}$ の長さになる。

答え 60cm

(5) ばねAとばねBを1つの合成ばねと考えると、直列つなぎだから、ばねの強さは次のように求める。

$$1\text{g/cm} \times 0.5\text{g/cm} \div (1\text{g/cm} + 0.5\text{g/cm}) = 1/3\text{g/cm}$$

よって、 $1/3\text{g/cm} \times 30\text{cm} = 10\text{g}$

答え 10g

 考察

ばねの直列つなぎでは、ばねの強さは $a \times b \div (a+b)$ g/cm となります。

ばねの並列つなぎでは、ばねの強さは $a+b$ g/cm となります。

ばねの長さが異なるときは、一方のばねをのばしたり、ちぢめたりして、まず長さをそろえましょう。あとは合成ばねと考えれば、簡単です。