

チャレンジ！入試問題

問題 右の図のように、つるまきばねにおもりをつり下げると、ばねがのびます。このとき、元のばねからのびた長さのことをばねの「のび」といいます。ばねののびはおもりの重さに比例します。

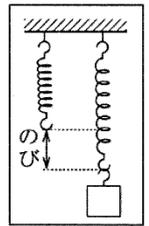
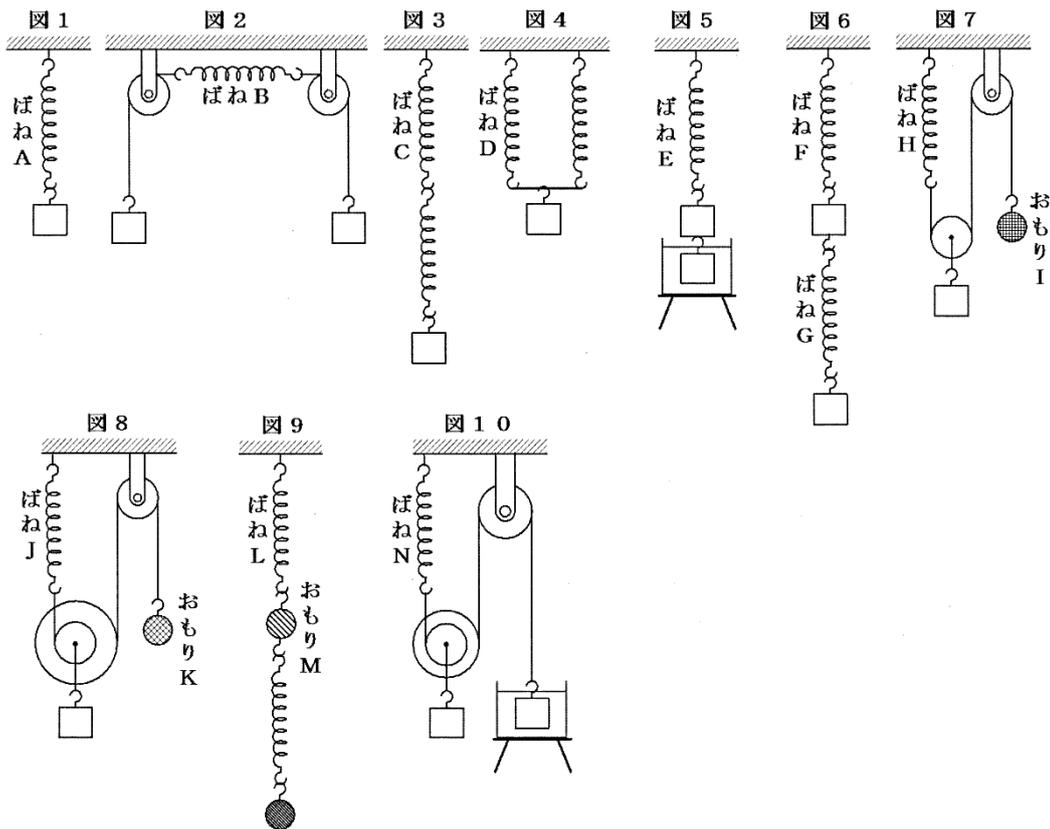


図1のように、あるつるまきばねに120gのおもりをつり下げたとき、ばねののびは6cmになりました。図2～図10において、ばねはすべて図1のばねと同じばねであり、図1のおもりと同じ形のおもりの重さは図1と同じで120g、おもりの体積は 40cm^3 です。つるまきばね、フック、滑車、棒、輪じく、糸の重さは考えなくてよいものとします。図はすべてつりあって、とまっているものとします。これについて、以下の問い(1)～(7)に答えなさい。

- (1) 図2～図4について、ばねB、C、Dののびはそれぞれ何cmですか。
- (2) 図5のように、台の上に水そうに入れた水をおき、下のおもりをすべて水の中に沈めました。また、おもりは水そうの底にはついていないものとします。このときばねEののびは何cmですか。
- (3) 図6について、ばねFとばねGののびはそれぞれ何cmですか。
- (4) 図7について、ばねHののびは何cmですか。
- (5) 図8について、おもりKの重さは何gですか。なお、輪じくの大きい車と小さい車の半径の比は2:1とします。
- (6) 図6のおもりの重さだけかえて、図9のようにしたところ、ばねはあわせて40cmのびました。また、おもりの重さはあわせて480gでした。このときのおもりMの重さは何gですか。
- (7) 図10の水そうの中にはある液体が入っています。図5と同じように、おもりはすべて液体の中に沈められており、水そうの底にもついていません。輪じくの大きい車と小さい車の半径の比は7:5とします。このとき、この液体の 1cm^3 の重さは水 1cm^3 の重さの何倍ですか。



解答 - チャレンジ! 入試問題 -

解答・解説

(1) **【熟技 29】 2**より、ばね A とばね B にかかる力の大きさは同じとわかるので、ばね B ののびは 6cm とわかる。同様に、**【熟技 29】 1** のばねの直列つなぎより、ばね C にかかる力の大きさは、ばね A にかかる力の大きさと同じとわかるので、ばね C ののびも 6cm とわかる。一方、**【熟技 29】 1** のばねの並列つなぎより、ばね D にはばね A にかかる力の半分の大きさがかかるので、のびも半分の 3cm となる。

【答】 ばね B : 6cm, ばね C : 6cm, ばね D : 3cm

(2) 浮力は、物体がおしのけた液体の重さに等しい。図 5 で、下側のおもりはすべて水に沈んでいるので、おもりによって 40cm^3 の水がおしのけられる。水の重さは 1cm^3 あたり 1g なので、下側のおもりにはたらく浮力は 40g とわかる。よって、ばね E にかかる力の大きさは、 $120 + (120 - 40) = 200$ [g] となるので、ばね E ののびは、 $6 \times \frac{200}{120} = 10$ [cm] と求められる。

【答】 10cm

(3) **【熟技 29】 1** のばねの直列つなぎより、ばね F には、 $120 \times 2 = 240$ [g] の力が、ばね G には 120g の力がそれぞれかかるので、ばね F ののびは、 $6 \times 2 = 12$ [cm]、ばね G ののびは 6cm と求められる。

【答】 ばね F : 12cm, ばね G : 6cm

(4) ばね H は動かっ車につながれているため、ばね H にかかる力の大きさはおもりの重さの半分の 60g となる。よって、ばね H ののびは 3cm とわかる。

【答】 3cm

(5) **【熟技 33】 2**より、大きい輪にかかる力とばね J にかかる力の比は、半径の比の逆比の 1 : 2 とわかる。おもり K は定かっ車でつながれており、おもり K の重さは、大きい輪にかかる力と同じ大きさとなるので、 $120 \times \frac{1}{2+1} = 40$ [g] と求められる。

【答】 40g

(6) **【熟技 29】 1** のばねの直列つなぎより、ばね L にかかる力の大きさは 480g とわかるので、のびは、 $6 \times (480 \div 120) = 24$ [cm] となる。よって、下側のばねののびは、 $40 - 24 = 16$ [cm] とわかるので、下側のばねにつるされたおもりの重さは、 $120 \times \frac{16}{6} = 320$ [g]、おもり M の重さは、 $480 - 320 = 160$ [g] と求められる。

【答】 160g

(7) **【熟技 33】 2**より、大きい輪にかかる力とばね N にかかる力の比は、半径の比の逆比の 5 : 7 とわかるので、大きい輪にかかる力は、 $120 \times \frac{5}{5+7} = 50$ [g] とわかる。よって、液体中に沈められたおもりにはたらく浮力は、 $120 - 50 = 70$ [g] となるので、この液体 40cm^3 の重さは 70g とわかる。以上より、この液体の 1cm^3 の重さは、水 1cm^3 の重さの、 $70 \div 40 = \frac{70}{40} = \frac{7}{4} = 1\frac{3}{4}$ [倍] と求められる。

【答】 $1\frac{3}{4}$ 倍