

予習シリーズ6年㊤ 第12回 a b 問題 (17. 5. 27~29)

- ① 問1 ウ 問2 (1) イ (2) ア (3) C 問3 (1) 21 (2) 10
 ② 問1 10 問2 8 問3 23 問4 ウ 問5 ア 問6 4 問7 13
 ③ 問1 エ 問2 図2 ア 図3 エ 図4 イ
 ④ 問1 アとウ (くんで不順可) 問2 ㊤ 50 ㊦ 0 ㊧ 12 ㊨ 20

解説

① 問3 (1) (図1) のばねは、もとの長さが12cmで、20gの力で6cm(18-12)のび縮みします。したがって、30gの力で引くと9cm($6 \times \frac{30}{20}$)のびで、21cm(12+9)になります。

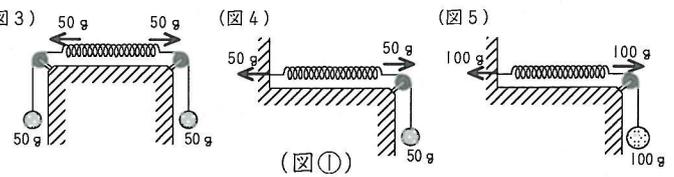
(2) (図2) で、ばねは3cm(12-9)縮んでいるので、のせたおもりの重さは10g($20 \times \frac{3}{6}$)です。

② 問1 (表) より、ばねXは20g(40-20)の力で2cm(12-10)のびるので、10gの力で1cmのびることがわかります。

問2 20gのおもりをつるしているときのばねXの全長が10cmなので、ばねXの自然長は8cm(10-2)です。

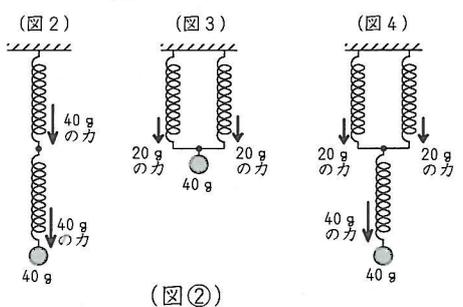
問3 ばねXは150gの力で15cmのびるので、23cm(8+15)になります。

問6・7 (図①) のように、(図3)・(図4) のばねXにはともに50gの力がかかり、ばねの長さは13cm(8+5)になります。また、(図5) のばねXには100gの力がかかり、ばねの長さは18cm(8+10)になります。



③ 問1 (図1)・(図2) のばねAには、それぞれおもり1つ分の重さがかかりますが、(図3) のばねAには、それぞれおもり $\frac{1}{2}$ 個分の重さがかかります。

問2 (グラフ1) で、ばねAは40gの力で10cmのびています。したがって、(図②) のように、(図2) は40gの力で20cm(10×2)、(図3) は40gの力で5cm($10 \times \frac{20}{40}$)のび、(図4) は40gの力で15cm($10 \times \frac{20}{40} + 10$)のびます。



④ 問1 (図2) で物体Aにはたらく力は、地球が引っ張る下向き(重力)100g、台はかりがおす上向き(力)60g、ばねBが引っ張る上向き(力)40g(100-60)の3つです。

問2 (図2) で、物体Aにはたらく上向き(力)と下向き(力)は常に等しくなるので、(表) の、台はかりの示す値とばねはかりの示す値の和(物体Aにはたらく上向き(力)の合計)は常に100gになります。したがって、㊤=50(100-50)、㊦=0(100-100)となります。次に、(図1)・(図2) より、ばねBにかかる力が60g変化すると、ばねBの全長は6cm(22-16)変化するので、ばねBは、10gの力で1cmのび、もとの長さ(自然長)が12cm($22 - 1 \times \frac{100}{10}$)であることがわかり、㊧はばねBにかかる力が0のときなので自然長の12cmになります。また、(図2) でばねBを引っ張っているのはばねはかりなので、ばねBにかかる力とばねはかりの示す値は等しくなります。したがって、㊨はばねBにかかる力が80gのときなので、20cm($12 + 1 \times \frac{80}{10}$)です。

参考問題

[解説] Bは50g、Cは40gの力で引かれます。もし、B・CがAと同じ長さ(巻き数)だったら、Bは2倍、Cは $\frac{8}{5}$ 倍ののびになってしまいます。これをAと同じのびにするには、それぞれ自然長を $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{5}{8}$ 倍にすればよいことになります。B: $8 \times \frac{1}{2} = 4$ C: $8 \times \frac{5}{8} = 5$

[解答] B 4回巻き  C 5回巻き 

予習シリーズ6年① 第12回c問題 (17. 5. 27~29)

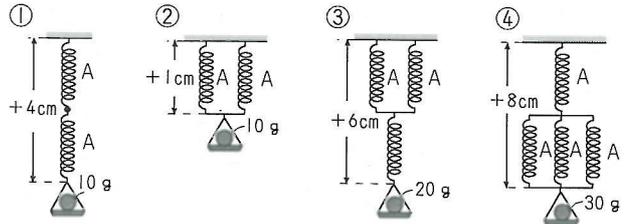
- ① 問1 ① イ ② ア(くんで) ③ ウ ④ オ 問2 A 10 B 14
 ② 問1 5 問2 85 問3 15 問4 ① ア ② エ ③ イ ④ ウ
 ③ 問1 A₁ 4 A₂ 4 問2 2.4 問3 ア
 問4 (1) 50 (2) ばねB 2 台はかり 200(くんで) (3) 200 (4) ア
 ④ 問1 A 15 B 45 問2 21 問3 315 問4 24

解説

① 問2 (グラフ) から、このばねは10gの力で2cmのびたり、縮んだりすることがわかります。したがって、Aではばねに50gの力がかかるので10cm ($2 \times \frac{50}{10}$) 縮み、Bでは70gの力がかかるので、14cm ($2 \times \frac{70}{10}$) のびます。

② 問1・2 (グラフ1) から、ばねAは5gの力で1cmのびることがわかります。したがって、ばねAの全長が33cmになるのは、皿に85g ($5 \times (33 - 16)$) のおもりをのせたときです。

問4 ばねAは10gの力で2cmのびるので、右図のように、①は10gの力で4cm (2×2)、②は10gの力で1cm ($2 \times \frac{1}{2}$) のびます。また、③は20gの力で6cm ($2 \times \frac{20}{10} + 2 \times \frac{20}{10} \times \frac{1}{2}$)、④は30gの力で8cm ($2 \times \frac{30}{10} + 2 \times \frac{30}{10} \times \frac{1}{3}$) のびます。



③ 問2 ばねA₄には60g ($100 - 40$)の力がかかるため、のびは2.4cm ($2 \times \frac{60}{50}$)です。

問3 ばねA₅には100g、ばねA₆には90g ($100 - 10$)、ばねA₇には60g ($100 - (10 + 30)$)の力がそれぞれかかります。ばねののびはかかる力に比例するので、ばねの全長の関係は、A₅ > A₆ > A₇となります。

問4 (1)・(2) ばねBは50gの力で1cmのびるので、(図4)のばねBののびは2cm ($1 \times \frac{100}{50}$)、台はかりは200g ($300 - 100$)を示します。

(3)・(4) ばねA₈が8cmのびていたことから、(図5)のおもりXは200g ($50 \times \frac{8}{2}$)とわかります。ばねAとばねBののびの比は1:2なので、組み合わせは、Aが2本並列でBが1本の(ア)のようになります。

④ 問1 (グラフ) より、90gの力でばねAは6cm、ばねBは2cmのびることから、ばねを1cmのばすには、Aは15g ($90 \div 6$)、Bは45g ($90 \div 2$)の力が必要であることがわかります。

問2・3 長さが58cmの箱にとりつけているので、ばねA₁とばねB₁ののびの長さの和は28cm ($58 - (20 + 10)$)です。同じ力を加えたときののびの比は、A:B=3:1になるので、ばねA₁ののびは21cm ($28 \times \frac{3}{3+1}$)です。このとき、P点を引く力はばねA₁にかかっている力と同じ315g ($15 \times \frac{21}{1}$)です。

問4 ばねB₂とB₃は並列につながれているので、B₂にかかる力は、ばねA₂にかかる力の $\frac{1}{2}$ です。同じ力でのびの比はA:B=3:1なので、(図2)のばねののびの比はA₂:B₂=6:1となります。したがって、ばねA₂ののびは24cm ($28 \times \frac{6}{6+1}$)です。

参考問題

[解説] Bは50g、Cは40gの力で引かれます。もし、B・CがAと同じ長さ(巻き数)だったら、Bは2倍、Cは $\frac{8}{5}$ 倍ののびになってしまいます。これをAと同じのびにするには、それぞれ自然長を $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{5}{8}$ 倍にすればよいことになります。B: $8 \times \frac{1}{2} = 4$ C: $8 \times \frac{5}{8} = 5$

[解答] B 4回巻き



C 5回巻き

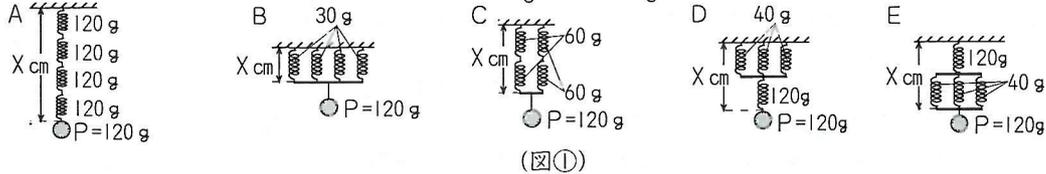


予習シリーズ6年㊤ 第12回 a b 問題 (18. 5. 26~28)

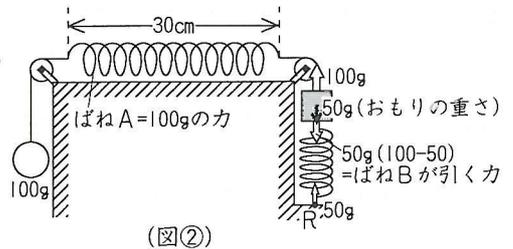
- ① 問1 イ 問2 5 問3 20 問4 7.5
 ② 問1 長いもの A 短いもの B 問2 DとE (くんで不順可) 問3 $1\frac{1}{3}$
 ③ 問1 ばねA 10 ばねB 15 問2 B 問3 60 問4 ばねA 70 ばねB 25
 問5 記号 B 数字 45 (くんで) 問6 40
 ④ 問1 50 問2 イ 問3 100 問4 15 問5 50 問6 11

解説

- ① 問2 ばねの全長は、ばねの自然長とばねののびの合計になるので、(図2)のばねののびは5cm(10-5)です。
 問3 (図3)のように、直列につないだ2本のばねAには、同じ20gの力がかかるので、ばねAの全長はどちらも10cmで、Pは20cm(10×2)となります。
 問4 (図4)のように、並列につないだ2本のばねAには、同じ10g($20 \div 2$)の力がかかります。(図1)
 ・(図2)より、ばねAは10gの力では2.5cm($5 \times \frac{1}{2}$)のびるので、Qは7.5cm(5+2.5)です。
 ② 問1 おもりPを120gとすると、A~Eのそれぞれのばねにかかる力は、(図①)のようになります。(図①)から、Xが最も長いのはAで、最も短いものはBだとわかります。
 問2 (図①)から、DとEは全長Xが等しいことがわかります。
 問3 (図2)のばねののびを1とすると、DとEで3本が並列につながっているばね1本あたりののびは $\frac{1}{3}$ になります。このことから、DやEののびは(図2)の $\frac{1}{3}$ 倍($1 + \frac{1}{3}$)になります。



- ③ 問1・2 (グラフ)から、ばねAは自然長が10cmで、20gの力で10cmのびるばねとわかります。また、ばねBは自然長が15cmで、20gの力で5cmのびるばねだとわかります。同じ力がかかったときに、のびが少ないばねBの方が強いばねということになります。
 問3 (図1)で、ばねAののびは30cm(40-10)です。ばねAは20gの力で10cmのびるので、おもりPの重さは60g($20 \times \frac{30}{10}$)です。
 問4 (図2)で、ばねAには120g(80+40)の力がかかるので、ばねAの全長Xは70cm($10 + 10 \times \frac{120}{20}$)になります。また、ばねBには40gの力がかかるので、ばねBの全長Yは25cm($15 + 5 \times \frac{40}{20}$)です。
 問5 (図3)では、ばねA・Bに120g(80+40)の力がかかるので、ばねBの全長が45cm($15 + 5 \times \frac{120}{20}$)となり、(図2)のときよりも長くなります。
 問6 (図4)で、ばねA・BにはおもりQの半分の重さがかかっています。(グラフ)で、ばねA・Bの全長が等しくなるのは、ばねにかかるおもりの重さが20gのときなので、おもりQは40g(20×2)とわかります。
 ④ 問1 (図1)で、ばねAにかかる力は50gなので、P点にも50gの力がかかっています。
 問2 問1のようにP点には50gの力がかかっているのに、(図2)のように、ばねの左側に50gのおもりをつるしても、ばねにかかっている力は(図1)のときと変わらず50gと考えられます。
 問3・4 (図3)で、直列につながっているばねA・Bにかかる力はどちらも100gになり、Q点にかかる力も100gです。また、ばねBはばねAを半分に切ったものなので、自然長が7cm($14 \div 2$)で50gの力で4cm($(22-14) \div 2$)のびるばねとわかり、ばねBの全長は15cm($7 + 4 \times \frac{100}{50}$)になります。
 問5・6 (図②)のように、ばねBとR点には50gの力がかかっています。このときのばねBの長さは、11cm(7+4)です。

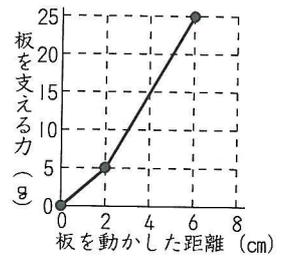


参考問題

- [解説] ばねが2本、3本…になると、ばね1本にかかる力は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍…になり、ばねののびも $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍…になります。
 [解答] ばねの本数とばねが縮んだ長さは反比例する。

予習シリーズ6年㊤ 第12回c問題 (18. 5.26~28)

- ① 問1 ウ 問2 10 問3 3 問4 6.5 問5 7.5 問6 8
問7 80
- ② 問1 6 問2 ばねA 15 ばねB 10 問3 2.5 問4 右の図
- ③ 問1 B 問2 (1) 36 (2) 50 (3) ばねA 16 ばねB 4
問3 (1) 26 (2) 50 (3) 37.5 (4) ア



解説

- ① 問2 おもりの重さが20gのとき、ばねAの全長が12cmなので、ばねAの自然長は10cm(12-2)です。
- 問3 ばねAは、10gの力で1cm($2 \times \frac{1}{2} \times 10$)のびます。(図2)で、ばねAに30gのおもりをつり下げているので、ばねAのびは3cm($1 \times \frac{3}{1} \times 10$)です。
- 問4 ばねBは、ばねAを半分に切ってつくっているため、ばねBの自然長は5cmになります。また、同じ重さのおもりをつるしたとき、ばねBの全長は、ばねAの全長の半分になります。(図3)のばねBの全長は6.5cm($(10+3) \div 2$)です。
- 問5 ばねAには60gの力がかかるので、のびは6cm($3 \times \frac{6}{1} \times 10$)、ばねBには30gの力がかかるので、のびは1.5cm($3 \div 2$)です。したがって、ばねAとばねBののびの和は、7.5cm(6+1.5)になります。
- 問6 ばねB1本にかかる力は60g($120 \div 2$)です。ばねBは20gの力で1cmのびるので、ばねBの全長は8cm($5 + 1 \times \frac{60}{20}$)になります。
- 問7 ばねAとばねBののびの和は8cm($23 - (10+5)$)です。ばねAにはばねBの半分の力がかかっているため、ばねAとばねBののびは、それぞれ4cm($8 \div 2$)で同じなので、おもりの重さは80g($4 \times 10 \times 2$)です。
- ② 問1 (グラフ)で、板を4cm動かしたとき、板を支える力が変化していることから、ばねBの自然長は、ばねAの自然長より4cm短いことがわかります。ばねBの自然長は6cm($10-4$)です。
- 問2 板を動かした距離が4cmになるまでは、板にはばねAの力だけがかかります。ばねAは10gの力で4cm縮むので、板を6cm動かしたときは、15g($10 \times \frac{6}{4}$)の力で板をおします。また、板を6cm動かしたときに板にかかる力は25g($10 + (40-10) \times \frac{6-4}{8-4}$)なので、ばねBが板をおす力は10g($25-15$)です。
- 問3 問2から、ばねBは10gの力で2cm($6-4$)縮むので、1cm縮めるのに必要な力は5g($10 \div 2$)です。ばねBを2本直列につないだとき、1cm縮めるのに必要な力は半分の2.5g($5 \div 2$)です。
- 問4 ばねAは自然長10cmで、10gの力で4cm縮むばね、ばねBを2本直列につないだものは力を加えないときの長さが12cm(6×2)で、10gの力で4cm(2×2)縮みます。板を動かさず距離が0cmから2cm($12-10$)までの間は、ばねBを直列につないだものだけをおすので、2cm動かしたときの板をおす力は5gで、2cmをこえるとばねAとばねBを2本直列につないだものを両方おすことになるので、動かす距離が2cm変化すると、おす力は10gずつ増えます。
- ③ 問1 (グラフ)から、ばねAは自然長18cmで、150gの力で24cm($42-18$)のび、ばねBは自然長6cmで、150gの力で12cm($18-6$)のびることがわかります。同じ力がかかったときののびが短いばねBの方が、強いばねです。
- 問2 (1) ばねAにもばねBにも、50gの力がかかっています。ばねAの全長は26cm($18 + 24 \times \frac{50}{150}$)、ばねBの全長は10cm($6 + 12 \times \frac{50}{150}$)で、全長の和は36cm($26+10$)になります。
- (2) 100gのおもりを、50gのおもりとC点で支えているので、C点にかかる力は50g($100-50$)です。
- (3) ばねAには100gの力がかかるので、のびは16cm($24 \times \frac{100}{150}$)、ばねBには50gの力がかかるので、のびは4cm($12 \times \frac{50}{150}$)です。
- 問3 (1) ばねAとばねBののびの和は12cm($39-3-(18+6)$)です。同じ力がかかるとき、ばねAとばねBののびの比は2:1($24:12$)なので、ばねAののびは8cm($12 \times \frac{2}{2+1}$)で、全長は26cm($18+8$)です。
- (2) ばねAののびが8cmであることから、P点にかかる力は50g($150 \times \frac{8}{24}$)です。P点とQ点にかかる力は同じになります。
- (3) ばねAの全長を2cm変化させるには12.5g($150 \times \frac{2}{24}$)の力が、ばねBの全長を2cm変化させるには25g($150 \times \frac{2}{12}$)の力が必要です。よって、おもりの重さは37.5g($12.5+25$)です。
- (4) P点にかかる力は62.5g($150 \times \frac{8+2}{24}$)、Q点にかかる力は25g($150 \times \frac{4-2}{12}$)です。P点にかかる力はQ点にかかる力より37.5g($62.5-25$)大きくなります。

参考問題

- [解説] ばねが2本、3本…になると、ばね1本にかかる力は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍…になり、ばねののびも $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍…になります。
- [解答] ばねの本数とばねが縮んだ長さは反比例する。

予習シリーズ6年① 第12回 a b問題 (19. 5. 25~27)

① 問1 4 問2 P 32 Q 60 問3 (1) ① 56 ② 24 (2) ウ

② 問1 1.5 問2 ② 問3 (1) 60 (2) 19

③ 問1 30 問2 必要な力 40 Bののび 5
問3 (1) 40 (2) 2 (3) 最も長い オ 最も短い ウ 問4 160

④ 問1 A 5 B 2.5 問2 (1) 55 (2) 30

解説

① 問1 (表) より, 4 cm (24 - 20) です。

・ 問2 P: $20 + 4 \times \frac{30}{10} = 32$ cm となります。Q: 自然長からののびが24 cm (44 - 20) なので, おもりの重さは $24 \times \frac{10}{4} = 60$ g となります。

問3 (2) (グラフ) の(1)は, 10 gあたりの力で4 cmのびることを示しているため, ばねAを表しています。(図2)の②は, ばねA 1本あたりにかかる力がおもりの重さの半分になるので, 10 gあたりの力で2 cmのびることを表す(ウ)があてはまります。

② 問2 ばねAにかかっている重さは, ①・③・④では50 g, ②では25 gです。④の100 gのおもりの重さのうち, 50 gはばねAが, 残りの50 gは床が支えています。

問3 (1) A₁の全長が25 cmなので, (グラフ) より, 60 gの力がかかっていることがわかります。(2) A₂にかかる力は, A₁による上向きのカ60 gと, おもりによる下向きのカ40 gとの差の20 g (60 - 40) です。そこで, 全長は(グラフ) より19 cmであることがわかります。

③ 問1 (グラフ) で, おもりの重さが0 gであるときの全長の値を読みとることにより, ばねAの自然長が20 cm, ばねBの自然長は30 cmであることがわかります。

問2 (グラフ) より, ばねAの全長を20 cmから30 cmまで, 10 cmのばすのには40 gの力が必要です。この40 gの力で, ばねBは30 cmから35 cmまで, 5 cmのびています。同じ力を加えたときののびが, Bの方がAよりも小さく, BはAよりも強いばねということがわかります。

問3 それぞれのばねにかかる力は(図①)のようになっています。

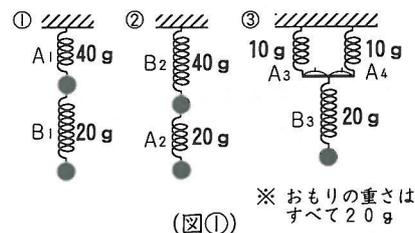
(3) ばねAの自然長はばねBの自然長よりも10 cm短く, ばねAを10 cmのばすのには40 gの力が必要なため, A₁~A₃の全長は, どれも, ばねB₁~B₃の全長より長くはなりません。このことと(図①)から考えると, 最も長いばねは40 gの力がかかっているばねB₂ (35 cm), 最も短いのは10 gの力がかかっているばねA₃ (22.5 cm) であることがわかります。

問4 (図2) では, ばねA・BにそれぞれおもりPの重さの半分ずつの力がかかり, 全長が等しくなっています。(グラフ) より, 全長が等しくなるのは, それぞれに80 gの力がかかるときなので, おもりPの重さは160 g (80 × 2) であることがわかります。

④ 問1 (表) より, 10 gの力を加えたときのAののびは5 cmです。BはAを半分に切ったばねなので, のびも全長もともにAの半分になります。

問2 (1) ばねAには40 gの力がかかるので, (表) より全長は40 cm, ばねBは自然長 (10 cm) のままです。したがって, Xは55 cm (40 + 5 + 10) です。

(2) (図2) の状態からBの下端を下向きに引いていくとき, AとBがのびる長さの比は2:1になります。

(図3) の状態になるまでAとBがのびる長さの合計は15 cm (70 - 55) なので, ばねAの全長は50 cm ($40 + 15 \times \frac{2}{2+1}$) になります。したがって, 自然長からののびは30 cm (50 - 20) になります。

参考問題

【解説】(グラフ) に2か所折れ曲がる点があることに注目します。引く距離が4 cmまではCだけが引かれ, A・Bはたるんだ状態です。4~9 cmではBとCが, 9 cm以上ではA・B・Cすべてが引かれています。

(1) (グラフ) より, ゴムひもBとCの自然長の差は4 cm, AとCの自然長の差は9 cmになっていることがわかります。そこで, Cの自然長は71 cm (80 - 9), Bの自然長は75 cm (71 + 4) となります。

(2) 引く距離が4 cmのとき, ゴムひもCだけを20 gの力で引いているので, Cを1 cmのばすのに必要な力は5 g (20 ÷ 4) です。リングを引く力が60 gのとき, Cは9 cmのび, Bは5 cm (9 - 4) のびています。このとき, Cが引く力は45 g (5 × 9) になり, Bが引く力は15 g (60 - 45) になります。よって, Bを1 cmのばすためには3 g (15 ÷ 5) の力が必要であるとわかります。

【解答】(1) 75 cm (2) 3 g

予習シリーズ6年⑤ 第12回 c問題 (19. 5. 25~27)

- ① 問1 ばねA 10 ばねB 16 問2 X 18 Y 80
 問3 ① 2.2 ② 1.5 ③ 17.6 ④ 26.9 ⑤ 17.2 ⑥ 1.2
- ② 問1 エ 問2 ばねA 10 ばねC 20 問3 (1) 20 (2) 240 (3) 180
 問4 (1) 90 (2) 70
- ③ 問1 14 問2 24 問3 9 問4 30

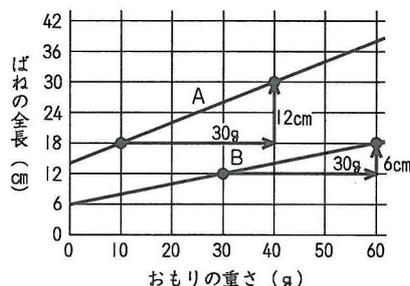
解説

- ① 問3 ④ 2本のばねAにはどちらも力が5g (10÷2) ずつかかるので全長はどちらも10.5cmになります。また、ばねBには力が10gかかるので全長は16.4cmです。したがって、④の長さは26.9cm (10.5 + 16.4) です。
- ⑤ 2本のばねBにはどちらも力が30g (60÷2) ずつかかるので、⑤の長さは17.2cmです。
- ⑥ 3本のばねAにはいずれも力が20g (60÷3) ずつかかるので、⑥の長さは1.2cmです。
- ② 問2 ばねAは20gの力で2cm縮むので、1cm縮めるのに必要な力の大きさは10gです。また、ばねCは、ばねAを半分に切ったものなので、1cm縮めるのに必要な力の大きさは20g (10×2) です。
- 問3 (1) 2本のばねAの縮みはどちらも6cmです。1本のばねAに加わる力の大きさは60gなので、おもり③と板との重さの合計は120g (60×2) です。したがって、板の重さは20g (120 - 100) です。
- (3) ばねCの自然長は15cmなので、5cm縮んでいます。ばねC1本には100g (20×5) の力が加わっているため、おもり③と板との重さの合計は200g (100×2) です。したがって、おもり③の重さは180g (200 - 20) です。

問4 (2) (グラフ) からばねBは10gにつき2cmのびることがわかるので、ばねA・Bに同じ大きさの力が加わるとき、10gにつき1cmずつ全長の差が小さくなっていきます。ばねA・Bの自然長の差は4cmなので、それぞれのばねに40g (10×4) の力が加わるとき、2本のばねの全長は同じになります。したがって、板とおもり③との重さの合計は80g (40×2) となり、おもり③の重さは70g (80 - 10) です。

- ③ 問1 右のグラフのように、ばねAは力の大きさが30gのときのびは12cmなので、力の大きさが10gのときばねAののびは4cmです。したがって、ばねAの自然長は14cm (18 - 4) です。

問2 右のグラフのように、ばねBは30gで6cmのびるので、同じ大きさの力が加わったとき、ばねA・Bののびの比は2 : 1です。また、ばねBの自然長は6cm (12 - 6) です。(図1) のようにしてばねをつなぐとき、ばねA・Bの全長の合計は35cm (40 - 5) で、ばねA・Bののびの合計は15cm (35 - 14 - 6) です。ばねA・Bには同じ大きさの力が加わっているため、ばねAののびは10cm (15 × $\frac{2}{3}$) です。したがって、ばねAの全長は24cm (14 + 10) です。



問3 2本のばねBが並列につながっているため、ばねAとばねBののびの比は4 : 1 (2 : 1 × $\frac{1}{2}$) です。のびの合計は15cmなので、ばねBののびは3cm (15 × $\frac{1}{5}$) です。したがって、ばねBの全長は9cm (6 + 3) です。

問4 (図2) のとき、ばねAの全長は26cm (40 - 5 - 9) です。これを(図3)のように立てると、ばねAはおもりによってのびされ、ばねBは縮められます。ばねAを2cmのばすのに必要な力は5g、ばねB2本を2cm縮めるのに必要な力は20gなので、ばねAとばねB2本にかかる力の大きさの比は1 : 4になります。したがって、ばねAには10g (5 × $\frac{1}{5}$) の力が加わるため4cmのび、全長は30cm (26 + 4) になります。

参考問題

- [解説] (グラフ) に2か所折れ曲がる点があることに注目します。引く距離が4cmまではCだけが引かれ、A・Bはたるとんだ状態です。4~9cmではBとCが、9cm以上ではA・B・Cすべてが引かれています。
- (1) (グラフ) より、ゴムひもBとCの自然長の差は4cm、AとCの自然長の差は9cmになっていることがわかります。そこで、Cの自然長は71cm (80 - 9)、Bの自然長は75cm (71 + 4) となります。
- (2) 引く距離が4cmのとき、ゴムひもCだけを20gの力で引いているため、Cを1cmのばすのに必要な力は5g (20 ÷ 4) です。リングを引く力が60gのとき、Cは9cmのび、Bは5cm (9 - 4) のびています。このとき、Cが引く力は45g (5 × 9) になり、Bが引く力は15g (60 - 45) になります。よって、Bを1cmのばすためには3g (15 ÷ 5) の力が必要であるとわかります。

[解答] (1) 75cm (2) 3g

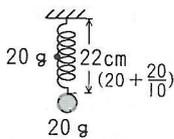
予習シリーズ6年① 第12回 a b問題 (20. 5. 23~25)

- ① 問1 A イ C エ 問2 A 問3 イ
 ② 問1 10 問2 (1) 22 (2) 44 (3) 22 (4) A 23 B 24
 ③ 問1 20 問2 ウ 問3 A 32 B 16 問4 A 44 B 14
 ④ 問1 10 問2 18 問3 13 問4 15

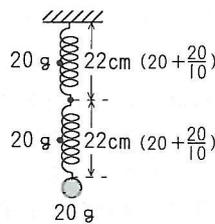
解説

② 問1 (グラフ) から, (図1) のばねは20gのおもりで2cmのびるので, 1cmのばすためには, 10g ($20 \div 2$)のおもりをつるせばよいことがわかります。

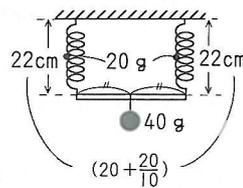
問2 (1)~(4) 問1から, このばねは10gの力で1cmのびることがわかります。(図2)~(図5)のそれぞれのばねにかかる力とばねの全長は, 下図のようになります。



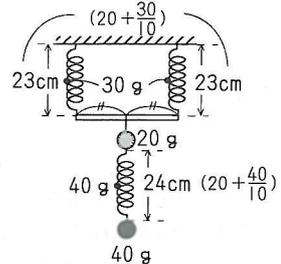
(図2)



(図3)



(図4)



(図5)

③ 問1・2 (グラフ) から, ばねAは自然長が20cmで, 50gの力で10cm ($30 - 20$)のびるばねとわかります。ばねBは, ばねAを半分に切ったばねなので, 自然長と同じ力を加えたときののびはばねAの半分になります。したがって, ばねBの自然長は10cm ($20 \div 2$)で, 50gの力で5cm ($10 \div 2$)のびることになり, グラフで表すと(ウ)のようになります。

問3 (図1) のとき, ばねAとばねBにはともに60gの力がかけられます。したがって, ばねAの全長は32cm ($20 + 10 \times \frac{60}{50}$), ばねBの全長は16cm ($10 + 5 \times \frac{60}{50}$)です。

問4 (図2) のとき, ばねAには120gの力がかかるので, ばねAの全長は44cm ($20 + 10 \times \frac{120}{50}$)です。また, ばねBには, 120gから上のおもりの80gを引いた差の40g ($120 - 80$)の力がかかることになります。したがって, ばねBの全長は14cm ($10 + 5 \times \frac{40}{50}$)です。

④ 問1 (表) から, (図1) のばねは10gの力で2cmのびることがわかります。したがって, このばねの自然長は10cm ($12 - 2$)です。

問2 問1から, 40gのおもりをつるしたときのばねの全長は18cm ($10 + 2 \times \frac{40}{10}$)です。

問3 おもりの重さは50gなので, ばねには下向きに50gの力がはたらいていますが, そのうち35gを台はかりが支えているため, ばねには15g ($50 - 35$)の力がかかっています。したがって, ばねの全長は13cm ($10 + 2 \times \frac{15}{10}$)です。

問4 ばねの全長が17cmなので, ばねののびは7cm ($17 - 10$)です。このとき, ばねにかかる力は35g ($10 \times \frac{7}{2}$)になります。つまり, ばねは, 50gのおもりを35gの力で引き上げていることになるので, 台はかりが支える力は15g ($50 - 35$)だとわかります。

参考問題

〔解説〕地球上にある物体には, 常に地球の重力がはたらいています。また, 月面上にある物体には月の重力がはたらいています。ここで, 月の重力は, 地球の重力の約 $\frac{1}{6}$ 倍なので, ばねはかりのばねにかかる力は地球上の約 $\frac{1}{6}$ 倍になります。したがって, 月面上でおもりAをばねはかりにつるすと, ばねはかりは約100gを示すと考えられます。一方, 上皿てんびんでは, おもりAにも分銅にも同じように月の重力がかかるので, つり合う関係は変わりません。

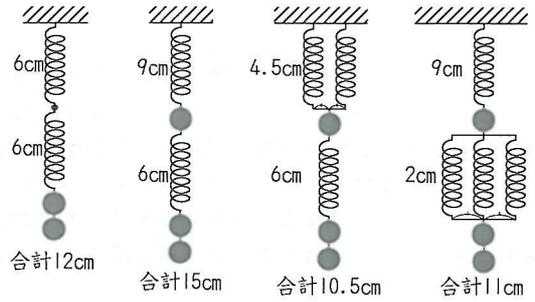
〔解答〕ばねはかりは600gより小さい値(約100g)を示し, 上皿てんびんは600gでつり合う。

予習シリーズ6年① 第12回 cs問題 (20. 5. 23~25)

- ① 問1 イ 問2 (1) 3 (2) 6 (3) 最も大きい 6 最も小さい 1 (4) エ
 ② 問1 2 問2 20 問3 ウ 問4 B 問5 A 36 B 18
 問6 A 32 B 16 X 60 問7 60
 ③ 問1 20 問2 40 問3 ばねはかり 400 ばねA₂ 25 (くんで) 問4 16

解説

- ① 問1 (表) から、おもりの重さとばねAののびとは正比例の関係にあることがわかります。
 問2 (1) (表) から、ばねAは5gの力で0.5cmのびることがわかります。したがって、30gのおもりをつるしたときのばねAののびは3.0cm ($0.5 \times \frac{30}{5}$) です。
 (2) (図2) と同じように、30gの力がかかっているばねは、(図3) のばね2本・(図4) の下のばね1本・(図5) のばね3本の合計6本あります。
 (3) のびが最も大きいばねは、(図4) と(図6) の上のばねで、60gの力がかかっている、のびは6.0cm ($3.0 \times \frac{60}{30}$) です。のびが最も小さいばねは、(図6) の下のばねで、10gの力がかかっている、のびは1.0cm ($3.0 \times \frac{10}{30}$) です。
 (4) (図3) ~ (図6) の下端のおもりの下にさらに30gのおもりをつるしたときのばねののびは、それぞれ右図のようになります。



- ② 問1・2 (グラフ) から、ばねAは、50g (100-50) の力で10cm (40-30) のびるので、10gあたり2cm ($10 \times \frac{10}{50}$) のびることがわかります。また、自然長は20cm (30-10) です。
 問3 ばねBは、ばねAを半分にしたばねなので、自然長と同じ力を加えたときののびはばねAの半分になります。したがって、ばねBの自然長は10cm (20÷2) で、50gの力で5cm (10÷2) のびることになり、グラフで表すと(ウ)のようになります。
 問5 (図1) のとき、ばねAとばねBはともに80gの力がかかります。したがって、ばねAの全長は36cm ($20 + 10 \times \frac{80}{50}$)、ばねBの全長は18cm ($10 + 5 \times \frac{80}{50}$) になります。
 問6 (図2) から、ばねAとばねBの全長の和は48cm (60-12) です。同じ力を加えたときの全長の比は、A:B=2:1になるので、ばねAの全長は32cm ($48 \times \frac{2}{3}$)、ばねBの全長は16cm ($48 \times \frac{1}{3}$) になります。また、このとき、ばねAののびは12cm (32-20) なので、X点を引く力は、60g ($10 \times \frac{12}{2}$) になります。
 問7 ばねAを1cmのばすとき5g (50÷10)、ばねBを1cm縮めるとき10g (50÷5) の力が必要です。したがって、おもりのPを矢印の方へ4cm動かすには、60g ($(5+10) \times 4$) の力が必要となります。
 ③ 問1 台はかりが400gを示すとき、ばねはかりが示す値は0gとなり、ばねA₁にかかる力も0gです。したがって、このときのA₁の全長20cmが、自然長となります。
 問2 台はかりが240gを示すとき、ばねはかりが示す値は160g (400-240) となります。このとき、ばねA₁は4cm (24-20) のびているので、ばねA₁・A₂を1cmのばすためには40g ($160 \times \frac{1}{4}$) の力が必要なことがわかります。
 問3 台はかりが示す値が0gのとき、ばねはかりはおもり2個を支えることになるので、400gの力がかかります。このとき、ばねA₂には200g (おもりの半分) の力がかかるので、A₂の全長は25cm ($20 + 1 \times \frac{200}{40}$) です。
 問4 台はかりが示す値が360gのとき、ばねはかりは40g (400-360) を示し、ばねA₂には上のおもりの重さのうち160g (200-40) が下向きにかかります。したがって、ばねA₂の全長は16cm ($20 - 1 \times \frac{160}{40}$) です。

参考問題

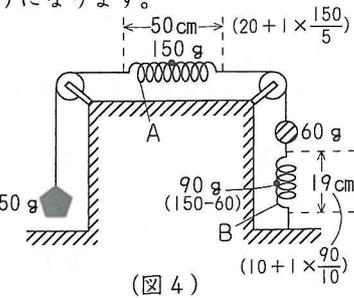
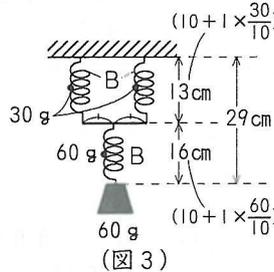
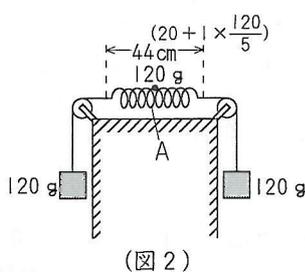
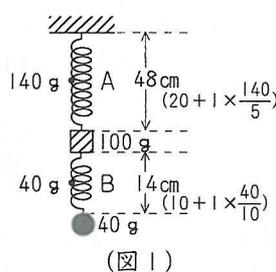
[解説] 地球上にある物体には、常に地球の重力がはたらいています。また、月面上にある物体には月の重力がはたらいています。ここで、月の重力は、地球の重力の約 $\frac{1}{6}$ 倍なので、ばねはかりのばねにかかる力は地球上の約 $\frac{1}{6}$ 倍になります。したがって、月面上でおもりAをばねはかりにつるすと、ばねはかりは約100gを示すと考えられます。一方、上皿でんびんでは、おもりのAにも分銅にも同じように月の重力がかかるので、つり合う関係は変わりません。
 [解答] ばねはかりは600gより小さい値(約100g)を示し、上皿でんびんは600gでつり合う。

予習シリーズ6年① 第12回 a b問題 (21. 5. 30~31)

- ① 問1 2 問2 かかっている力 30 A_2 ののび 6
 問3 かかっている力 50 A_1 の全長 20 問4 A_1 18 A_2 14
- ② 問1 A 15 B 20 問2 27 問3 80 問4 60 問5 イ 問6 4
- ③ 問1 A 5 B 10 (くんで)
 問2 ① 48 ② 14 ③ 44 ④ 29 ⑤ 50 ⑥ 19

解説

- ① 問1 (グラフ) から、このばねは50gの力で10cm ($20 - 10$) のびることがわかります。したがって、10gのおもりをつるすと2cmのびます。
- 問2・3 ばね A_2 にはおもり⑤の重さ30gだけがかかるので、ばね A_2 ののびは6cmです。また、ばね A_1 にはおもり④・⑤合計の重さ50g ($20 + 30$) がかかるので、ばね A_1 の全長は20cmです。
- 問4 おもり⑤は、台はかりから10gの上向きの力を受けるので、ばね A_2 には20g ($30 - 10$) の力がかかります。したがって、ばね A_2 は4cmのびて全長は14cmになります。また、ばね A_1 には40g ($20 + 20$) の力がかかるので、8cmのびて全長は18cmになります。
- ② 問1 (グラフ) から、ばねAは100g ($150 - 50$) の力で10cm ($30 - 20$) のびることがわかります。したがって、150gで15cm ($10 \times \frac{150}{100}$) のびるので、自然長は15cm ($30 - 15$) です。また、(表) から、ばねBはおもりの重さを50g増やすごとに2.5cmのびることから、自然長は20cm ($22.5 - 2.5$) とわかります。
- 問2 ばねAに120gのおもりをつるすと12cm ($10 \times \frac{120}{100}$) のびるので、全長は27cm ($15 + 12$) です。
- 問3 ばねBの全長が24cmのとき、のびは4cm ($24 - 20$) なので、80g ($50 \times \frac{4}{2.5}$) の力を加えればよいとわかります。
- 問4 ばねA・Bの自然長の和は35cm ($15 + 20$) なので、(図1) でばねA・Bののびの和は9cm ($44 - 35$) です。100gの力でばねA・Bは合わせて15cm ($10 + 5$) のびるので、おもりPは60g ($100 \times \frac{9}{15}$) です。
- 問5 (図2) で、ばねA・Bの下のはしに棒をつなぐと、ばねA・Bにはともに25g ($50 \div 2$) の力がかかります。このとき、ばねAの全長は17.5cm ($15 + 10 \times \frac{25}{100}$) で、ばねBの全長は21.25cm ($20 + 2.5 \times \frac{25}{50}$) となります。
- 問6 (グラフ) と(表) で、ばねA・Bはともに100gの力がかかるとき、全長が25cmになることがわかります。したがって、(図3) で棒につるしたおもりの重さを200gにすると、ばねA・Bにかかる力が100gになり、棒は水平になります。このとき、つるしたおもりの数は4個 ($200 \div 50$) です。
- ③ 問1 (グラフ) で、ばねAは50gの力で10cm ($30 - 20$) のびるので、1cmのばすためには5gのおもりをつるせばよいとわかります。また、ばねBは100gの力で10cm ($20 - 10$) のびるので、10gのおもりをつるせばよいとわかります。
- 問2 (図1) ~ (図4) のそれぞれのばねにかかる力とばねの全長は、下図のようになります。



参考問題

【解説】洗たくばさみで物をはさむと、もとにもどろうとする力がはたらき、はさまれた物がしっかり固定されます。台はかりやばねはかりのように、ばねが規則正しくのび縮みする性質を利用すると、物の重さをはかることができます。また、マットレスのように、ばねはしょうげきをやわらげるためにも使われます。

【解答】(ア) 力のもとになっている。 (イ) 物の重さをはかる。 (ウ) しょうげきをやわらげる。

予習シリーズ6年① 第12回 c s 問題 (21. 5. 30~31)

- ① 問1 A 5 B 10 (くんで) 問2 ① 48 ② 24 ③ 48 ④ 14 ⑤ 44
 ⑥ 44 ⑦ 29 ⑧ 50 ⑨ 19
- ② 問1 0.5 問2 38 問3 80 問4 30 問5 17
- ③ 問1 12 問2 30 問3 A 20 B 50 (くんで) 問4 20 問5 33

解説

- ① 問1 (グラフ) から、ばねAは50gで10cmのびているので、1cmのばすためには5g ($50 \div 10$) のおもりをつるせばよいとわかります。また、ばねBは、100gで10cmのびているので、1cmのばすためには10g ($100 \div 10$) のおもりをつるせばよいとわかります。
- 問2 (図7) のとき、ばねAには150gの力がかかるので、ばねAの全長は50cm ($20 + 10 \times \frac{150}{50}$) です。また、ばねBには、150gから上のおもり60gを引いた差の90g ($150 - 60$) の力がかかることとなります。したがって、ばねBの全長は19cm ($10 + 10 \times \frac{90}{100}$) です。
- ② 問2 ばねA・ばねBの自然長とおもりの長さの合計は50cm ($30 + 30 \times \frac{1}{2} + 5$) です。箱の長さは62cmなので、ばねは12cm ($62 - 50$) のびています。ばねAとBののびの比は2:1なので、ばねAののびは8cmです。したがって、ばねAの全長は38cm ($30 + 8$) です。
- 問3 問2から、ばねAののびは8cmなので、ばねAがD点を引く力は80g (8×10) です。
- 問4 ばねAを1cmのばすためには、10gの力が必要です。また、ばねBを1cmちぢめるには、20gの力が必要です。したがって、おもりCを右に1cm動かすためには、30g ($10 + 20$) の力が必要です。
- 問5 ばねAはおもりCの60gがかかると、全長36cm ($30 + 1 \times \frac{60}{10}$) になり、これにおもりCとばねBの自然長をたすと56cm ($36 + 5 + 15$) になります。(図2) では、62cmの箱の中にあるので、ばねA・Bは合計で6cm ($62 - 56$) のびていることとなります。このとき、ばねAとBののびの比は2:1なので、ばねBののびは2cm、全長は17cm ($15 + 2$) です。
- ③ 問1 (表1) から、ばねAは20gで1cmのびていることがわかります。ばねAに40gのおもりをつるしたときの全長が14cmなので、ばねAの自然長は12cm ($14 - 1 \times \frac{40}{20}$) です。
- 問2 (表2) から、A・Bをつないだばねは100gで7cmのびていることがわかります。100gのおもりをつるしたときのばねの全長が37cmなので、おもりをつるしていないときのばねの全長は30cm ($37 - 7$) です。
- 問3 (表1) から、ばねAを1cmのばすには20gの力が必要とわかります。また、(表2) で、A・Bをつないだばねは100gで7cmのびています。ばねAは100gで5cm ($100 \div 20$) のびるので、ばねBは100gで2cm ($7 - 5$) のびることがわかります。したがって、ばねBを1cmのばすには50g ($100 \div 2$) の力が必要です。
- 問4 (図3) で、ばねAの重さを考えなくてよいとすると、ばねBとばねAをつなぐと27cm ($15 + 12$) になります。<実験3>で、ばねBの下にばねAをつないだときの全長が27.4cmであることから、ばねBはばねAの重さで0.4cm ($27.4 - 27$) のびていることがわかります。ばねBは1cmのびるのに50gの力が必要なので、ばねAの重さはばねBが0.4cmのびるのにかかる20g (50×0.4) です。
- 問5 80gの重さがかかると、ばねAは4cm ($80 \div 20$)、ばねBは1.6cm ($80 \div 50$) のびます。したがって、80gのおもりをつるしたときの全長は33cm ($27.4 + 4 + 1.6$) です。

参考問題

- [解説] 洗たくばさみで物をはさむと、もとにもどろうとする力がはたらき、はさまれた物がしっかり固定されます。台はかりやばねはかりのように、ばねが規則正しくのび縮みする性質を利用すると、物の重さをはかることができます。また、マットレスのように、ばねはしょうげきをやわらげるためにも使われます。
- [解答] (ア) 力のもとになっている。 (イ) 物の重さをはかる。 (ウ) しょうげきをやわらげる。

予習シリーズ6年㊦ 第12回 a b問題 (22. 5. 29)

- ① 問1 10 問2 21 問3 ① ア ② エ ③ オ ④ ク (4つくんで)
 問4 A₁ 20 A₂ 18 A₃ 26 A₄ 22 問5 (1) 60 (2) 1.5
- ② 問1 2 問2 (1) ア (2) A 40 B 30 問3 A 70 B 35
 問4 (1) 100 (2) A 100 B 35
- ③ 問1 A 4 B 2 (くんで) 問2 A 20 B 20
 問3 (1) 30 (2) A 20 B 10 問4 Bの全長 38 カ 90

解説

- ① 問3 つるすおもりの重さを2倍・3倍にすると、のびの長さも2倍・3倍になるので、おもりの重さとのびの長さは比例の関係になります。また、グラフに表したとき、かたむきの小さいばねの方が強いばねになるので、Bの方が強いばねになります。
- 問4 A₁には40g、A₂には20g (40÷2)、A₃には100g (40+60)、A₄には60gの重さがかかります。どのばねも10gで1cmのびるので、A₁は4cm、A₂は2cm、A₃は10cm、A₄は6cmのびています。
- 問5 (1) ばねA₅の全長が(図2)のばねA₁と同じなので、A₅にかかる重さは40gとわかります。並列にながれたばねの下側に加わる重さは80g (40×2)になるので、おもりYの重さは60g (80-20)とわかります。
- (2) A₁ののびの長さは4cm、A₆ののびの長さは6cmなので、1.5倍 (6÷4) です。
- ② 問2 (1) ばねを半分に切ると、自然長と同じ力を加えたときののびの長さは、元のばねの半分になります。したがって、ばねBの自然長は20cm (40÷2)で、10gのおもりをつるすと1cm (2÷2)のびるので、グラフは(ア)のようになります。
- (2) ばねBには300g (100+200)の重さがかかるので、30cm (1× $\frac{300}{10}$)のびます。
- 問3 ばねA・Bのどちらのばねにも、それぞれ150gの重さがかかっているため、ばねAの全長は70cm (40+2× $\frac{150}{10}$)になり、ばねBの全長は、35cm ($\frac{70}{2}$)になります。
- 問4 ばねAが、400gのおもりを上向きに引く力の大きさは300g (150+150)で、台はかりは100g (400-300)を示します。また、ばねAには300gの重さがかかっているため、ばねAの全長は100cm (40+2× $\frac{300}{10}$)になります。
- ③ 問1・2 ばねAは10gで4cm (28-24)のび、ばねBは10gで2cm (24-22)のびるので、ばねAの自然長は20cm (24-4)で、ばねBの自然長も20cm (22-2)です。
- 問3 (1) ばねA・Bの自然長がそれぞれ20cmなので、Pの長さは30cm (80-20×2-10)です。
- (2) ばねA・Bに同じ力を加えたときののびの長さの比は、A:B=2:1です。したがって、Qを引いて箱に固定したときのばねAののびの長さは、20cm (30× $\frac{2}{2+1}$)になり、ばねBののびの長さは10cm (30-20)になります。
- 問4 ばねAを箱の下端部につけていないとき、Bの全長は32cm (20+2× $\frac{60}{10}$)、Aは自然長 (20cm)になっています。ばねAを引いて下端部につけたとき、2本のばねを合計18cm (80-62)のばすことになります。ばねAとばねBは、同じ力を加えたときののびの長さの比が2:1なので、Bはさらに6cm (18× $\frac{1}{2+1}$)のびて、全長が38cm (32+6)になります。また、Bは18cm (38-20)のびているため、90g (10× $\frac{18}{2}$)の力がかかっていることになります。

参考問題

[解説] 左のばねにかかる重さは180gであることが、(グラフ)からわかります。おもりは棒の中央につるされているので、棒の右端を支える力の大きさも180gになります。そこで、右のばね1本にかかる重さは、120g ((180+60)÷2)になり、ばねの長さは12cmとわかります。また、おもりの重さは360g (180+180)です。

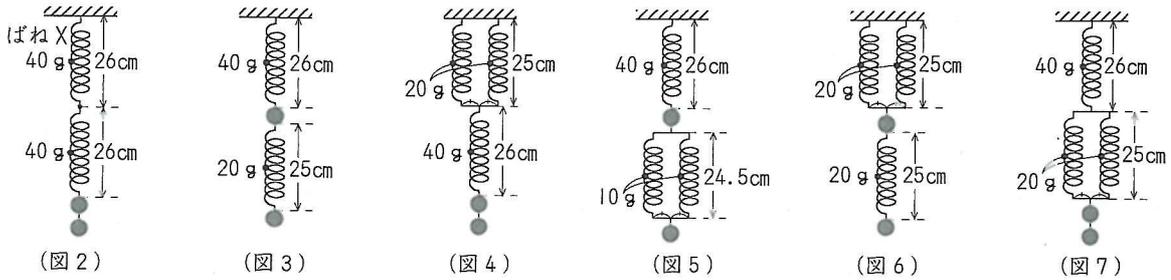
[解答] 12cm

予習シリーズ6年① 第12回 c s 問題 (22. 5. 29)

- ① 問1 20 問2 ㉞ 29 ㉟ 9 ㊱ 37 (3つくんで) 問3 ウ
 問4 (1) 1 (2) 3 (3) ウ (4) 4
 ② 問1 0.8 問2 (1) 48 (2) 3 (3) 16 問3 60 問4 (1) 19.2 (2) 44
 ③ 問1 A 27 B 19 問2 A 19.5 B 13 問3 (1) 42 (2) 22
 問4 125

解説

- ① 問3 (表) から、皿だけをつるしたときのばねの長さは27cmなので、このときばねは3cm ($27 - 24$) のびて
 います。したがって、皿の重さは60g ($20 \times \frac{3}{1}$) で、おもり3個分 ($60 \div 20$) の重さになります。
 問4 (図2) ~ (図7) のそれぞれのばねにかかる重さとはばねの全長は、下図のようになります。



- ② 問2 ばねA, Bにかかる重さは、それぞれ300g, 600g ($300 + 300$) なので、ばねAの全長は48cm,
 ばねBの全長は24cm ($48 \div 2$) になります。ばねAに600gのおもりをつるしたときのばねAの全長は72
 cm ($24 + 0.8 \times \frac{600}{10}$) になるので、ばねBはばねAを3等分 ($72 \div 24$) したもので、自然長は8cm (24
 $\div 3$) であることがわかります。したがって、ばねBののびの長さは16cm ($24 - 8$) です。
 問4 (1) 15秒後にばねAにかかる力は310g ($100 + 60 + 10 \times 15$) で、ばねBにかかる力は210g
 ($60 + 10 \times 15$) です。したがって、ばねAののびの長さは24.8cm ($0.8 \times \frac{310}{10}$)、ばねBののびの長
 さは5.6cm ($0.8 \times \frac{210}{10}$) となり、ばねAとばねBののびの長さの差は19.2cmとなります。
 ③ 問1 ばねAは100gで6cm ($42 - 36$) のびるので、ばねAの自然長は27cm ($36 - 6 \times \frac{150}{100}$) です。ま
 た、ばねBは50gで2cm ($16 - 14$) ちぢむので、25gの板をのせていることを考えると、ばねBの自然長
 は19cm ($16 + 2 + 2 \times \frac{25}{50}$) になります。
 問2 ばねAには125g ($100 + 25$) の力がかかり、ばねBには150g ($100 + 25 + 25$) の力がかか
 っているので、ばねAの全長は19.5cm ($27 - 6 \times \frac{125}{100}$)、ばねBの全長は13cm ($19 - 2 \times \frac{150}{50}$) にな
 ります。
 問3 (1) ばねBの長さが(図3)の状態から3cm ($16 - 13$) のびているので、ばねBにかかる力は75g
 ($50 \times \frac{3}{2}$) 減ったことがわかります。このとき、ばねAにかかる力も75g減るので、ばねAの全長は24cm
 ($19.5 + 6 \times \frac{75}{100}$) になり、Xの長さは42cm ($1 + 24 + 1 + 16$) になります。
 (2) おもりを引き上げているばねBにかかる力の大きさは75gなので、ばねBの全長は22cm ($19 + 2 \times$
 $\frac{75}{50}$) になります。
 問4 (図3) で、容器の底から上の板の上端^{じょうたん}までの長さは34.5cm ($1 + 19.5 + 1 + 13$) なので、おもりY
 をのせたときにばねAとばねBがちぢんだ長さの合計は12.5cm ($34.5 - 22$) になります。50gのおもりを
 のせると、ばねAは3cm、ばねBは2cmちぢむので、おもりYの重さは125g ($50 \times \frac{12.5}{3+2}$) だとわかります。

参考問題

【解説】(グラフ) から、左のばねにかかる重さは180gで、おもりは棒^{ぼう}の中央につるされているので、棒^{はし}の右端を支え
 る力の大きさも180gになります。したがって、右のばね1本にかかる力は120g ($(60 + 180) \div 2$) にな
 り、ばねの長さは12cmになります。

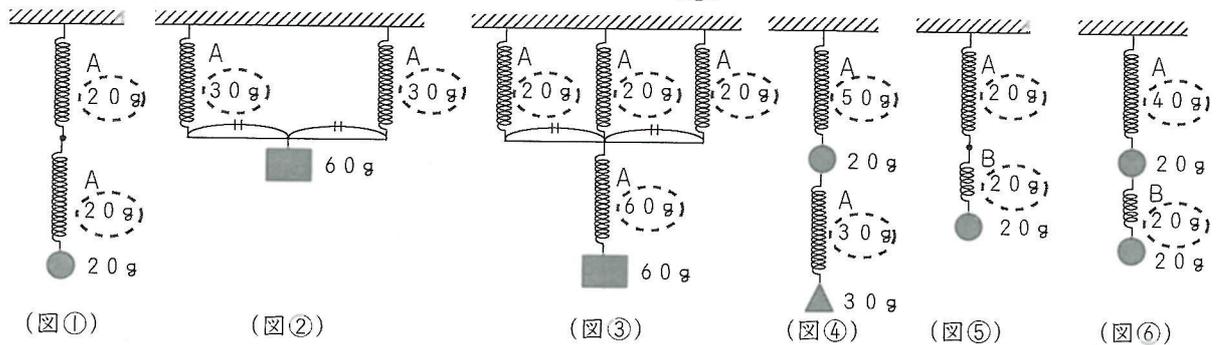
【解答】12cm

予習シリーズ6年㊦ 第12回 a b問題 (23. 5. 28)

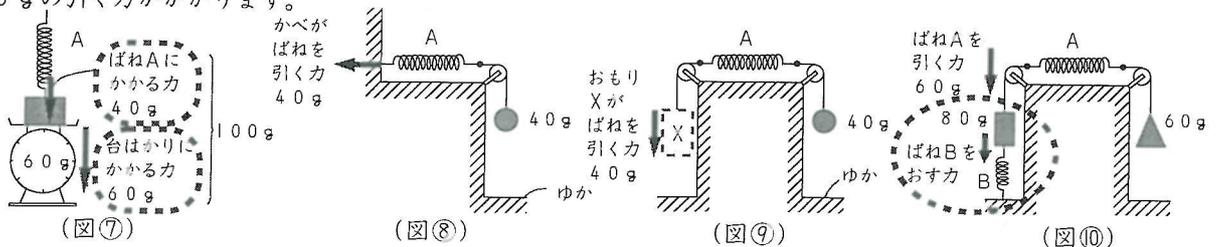
- ① 問1 ① ウ ② イ ③ ア (3つくんで) 問2 20
 問3 ㊦ 2 ㊧ 4 ㊨ 6 ㊩ 8 (4つくんで) 問4 イ 問5 14
- ② (1) × (2) イ (3) ウ (4) ア
- ③ 問1 ① 28 ② 16 ③ 14 ④ 22 ⑤ 20 ⑥ 16
 問2 (1) 1 (2) ウ (3) イ (4) ㊦ 21 ㊧ 25
- ④ 問1 6 問2 (1) 40 (2) ウ 問3 ばねA 21 ばねB 8.4

解説

- ① 問2 (表) から、10g増えると2cmのびているので、ばねAの自然長は20cm (22-2) です。
 問5 10gで2cmのびるので、14cm ($2 \times \frac{70}{10}$) のびます。
- ③ 問1 (図①) ~ (図④) のように、ばねAにそれぞれ()の力がかけられます。したがって、(図1)の①は28cm ($10 + 2 \times \frac{20}{10} + 10 + 2 \times \frac{20}{10}$)、(図2)の②は16cm ($10 + 2 \times \frac{30}{10}$)、(図3)の③は14cm ($10 + 2 \times \frac{20}{10}$)、④は22cm ($10 + 2 \times \frac{60}{10}$)、(図4)の⑤は20cm ($10 + 2 \times \frac{50}{10}$)、⑥は16cm ($10 + 2 \times \frac{30}{10}$) となります。
- 問2 (1) 自然長ものびも半分になります。したがって、10gで1cmのびます。
 (2) (1)より、100gで10cmのびる(ウ)のグラフとわかります。
 (3) ばねが1cmのびるために必要な力が大きいほど強いばねです。1cmのばすのに、ばねAは5g、ばねBは10gの力が必要なため、ばねBの方が強いばねです。
 (4) (図⑤)・(図⑥)のように、ばねAとばねBにそれぞれ()の力がかけられます。



- ④ 問1 (図⑦) のように、100gのおもりの重さのうち60gを台はかりが支え、ばねAが40gで引くこととなります。したがって、ばねAには40gの力がかけられます。
- 問2 (図⑧)・(図⑨) のように、どちらもばねAには同じ40gの力がかけられます。
- 問3 (図⑩) のようにばねAの右側に60gのおもりがあるので、左側にも60gの力がかけるとつり合います。したがって、問1のようにおもりの重さ80gのうち、ばねBに20gのおす力がはたらき、ばねAの左側には60gの引く力がかけられます。



参考問題

[解説] 下にのびたばねは、ばねの弾性により、もとにもどろうとして縮みます。のびた分まで縮むと、一度止まりますがすぐにのびはじめて、のびる速さはだんだん遅くなったあと、またおそくなっていきます。のびた分までのびると、一度止まって再び縮みはじめて、一連の運動をくり返します。このようなばねは、ばね振り子とよべます。上下に1往復する時間を周期といい、一定の時間となります。

[解答] ばねは、上下にのび縮みを同じ時間でくり返し、振動する。

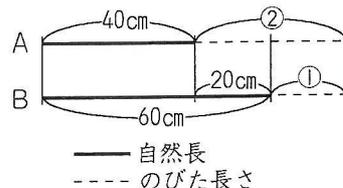
予習シリーズ6年上 第12回 cs問題 (23. 5. 28)

- ① 問1 10 問2 ㉔ 22 ㉕ 80 ㉖ 32
 問3 ① 29 ② 26 ③ 49 ④ 27.5 ⑤ 27 ⑥ 28
 ② 問1 (1) 18 (2) 67 (3) 80 問2 (1) 2:1 (くんで) (2) 40 (3) 400
 問3 (1) 120 (2) 36
 ③ 問1 30 問2 90 問3 24 問4 64

解説

① 問1・2 (表)より, 10g (30-20)のおもりをつるしたときののびの長さは1cm (25-24)とわかります。また, 20gのおもりをつるしたときのばねののびは2cmなので, ㉔にあてはまる値は22 (24-2)とわかります。

② 問2 (1)・(2)・(3) ばねA・Bには同じ力がかかります。このときのばねA・Bののびの比は2:1なので, 右図より, ばねBののびは20cmで, ばねAののびは40cmになります。したがって, ばねA・Bにかかっている力はそれぞれ200g ($20 \times \frac{10}{1}$)になり, おもりXは400g (200+200)となります。



問3 (1)・(2) ばねA・Cの自然長は, それぞれ40cmと30cmなので, (図4)の2つのばねののびの合計は30cm (100 - (40+30))です。また, 2つのばねには同じ力がかかっているため, ばねA・Cののびの比は4:1となり, ばねAののびは24cm ($30 \times \frac{4}{1+4}$)になります。よって, ばねAにかかる力(P点にかかる力)は120g ($10 \times \frac{24}{2}$)で, ばねCの全長は36cm (30+6)になります。

③ 問2 ばねAにばねBだけをつるしたとき, ばね全体の長さは53cm (56 - (59-56))になります。これは, ばねAがばねBの重さによって, 3cm (53 - (20+30))のびたということです。ばねAは, (グラフ1)から30gで1cmのびるので, ばねBの重さは90g ($30 \times \frac{3}{1}$)になります。

問3 (グラフ2)より, (図2)のばねに40g (80-40)のおもりをつるしたとき, ばねAとばねBののびの長さの合計は3cm (59-56)なので, 120gのおもりをつるすと9cm ($3 \times \frac{120}{40}$)のびることになります。このとき, ばねAののびは4cm ($1 \times \frac{120}{30}$)なので, ばねBののびは5cm (9-4)です。したがって, ばねBを1cmのばすには, 24g (120÷5)のおもりをつるせばいいとわかります。

問4 (図2)のばねに40gのおもりをつるしたとき, のびの長さの合計は3cmなので, 160gのおもりをつるしたときののびの長さの合計は12cm ($3 \times \frac{160}{40}$)になります。(グラフ3)のXは, おもりをつるさないときの長さ52cmより12cmのびたときの値なので, 64cm (52+12)になります。

参考問題

[解説] 下にのびたばねは, ばねの弾性により, もとにもどろうとして縮みます。のびた分まで縮むと, 一度止まりますがすぐにのびはじめて, のびる速さはだんだん速くなったあと, またおそくなっていきます。のびた分までのびると, 一度止まって再び縮みはじめて, 一連の運動をくり返します。このようなばねは, ばね振り子とよばれます。上下に1往復する時間を周期といい, 一定の時間となります。

[解答] ばねは, 上下にのび縮みを同じ時間でくり返し, 振動する。

予習シリーズ6年㊤ 第12回 a問題 (24. 5. 26)

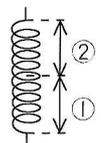
- ① 問1 ㉔ 問2 ㊶ 問3 イ
 ② 問1 5 問2 5 問3 9 問4 2:1 (くんで)
 問5 3 問6 24 問7 25 問8 80
 ③ 問1 P 5 Q 10 問2 20 問3 20 問4 10 問5 7 問6 60
 ④ 問1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○ 問2 (1) 9 (2) 10 (3) 露点

解説

- ① 問1・2 (図1) のようなばねを板ばねといい、しょうげきをやわらげるはたらきをしています。板ばねは非常に強く、大きい力にたえることができます。
 問3 (図2) のばねはつる巻きばねで、これもしょうげきをやわらげるはたらきをしています。(ア)～(ウ)でつる巻きばねを使っているのは(イ)の台はかりで、ものの重さをはかるのに使われています。
- ② 問3 ばねCとDの自然長の合計は40cm (30+10) です。箱の長さが31cmなので、ばねは合計で9cm (40-31) 縮んでいるとわかります。
 問4～6 それぞれのばねに10gの力が加かったとき、ばねCは2cm、ばねDは1cm縮むので、縮みの長さの比は2:1だとわかります。したがって、ばねCは6cm (9÷(2+1)×2)、ばねDは3cm (9-6) 縮んでいて、ばねCの全長は24cm (30-6) になります。
 問7 (図4) で160gのおもりをつるすと、ばねE1本には80g (160÷2) の力が加かります。したがって、Yは25cm (15+1×(80÷8)) です。
 問8 ばねEとFにそれぞれ8gの力が加かると、ばねEは1cm、ばねFは2cmのび、その差は1cmです。自然長はばねEのほうが5cm (15-10) 長いので、それぞれのばねに40g (8×5) の力が加かったときに、全長が等しくなります。したがって、Zは80g (40×2) です。
- ③ 問1 (グラフ) から、ばねPは50gで10cmのびることがわかります。したがって、1cmのばすのに必要な力は5g (50÷10) です。ばねを半分に切るとばねは強くなって、1cmのばすのに必要な力は2倍になります。したがって、ばねQを1cmのばすのに必要な力は10g (5×2) です。
 問2・3 (図1)、(図2) のいずれも、ばねPには50gの力が加かっています。したがって(グラフ) から、全長は20cmだとわかります。
 問4 ばねQには50gの力が加かっています。ばねQは、自然長が5cm (10÷2) なので、全長は10cm (5+1×(50÷10)) です。
 問5 ばねQには、50gから30gを引いた20gの力がはたらくことになります。したがって、全長は7cm (5+1×(20÷10)) になります。
 問6 左側には50gのおもりがつるしてあり、これとつり合うためには右側にも50gの力が必要です。80gのおもりを2つにわけて考えると、ばねQに20gのおもりがつるしてあれば、左側とつり合います。残りの60g (80-20) を台はかりが支えています。

参考問題

〔解説〕 1本のばねを、右図のような2つの部分に分けたと考えると、①の部分には①の部分のばねの重さがかかります。一方、②の部分には、②のばねの重さのほかに、①の部分のばねの重さもかかります。したがって、①の部分に比べて、②の部分のばねののびは大きくなります。1本のばねをもっと細かい部分に分けて考えると、ばねの各点には、その点よりも下のすべての部分の重さがかかることとなります。このため、ばねを手で持ち上げると、上の方ほど、大きくのびた状態になります。



〔解答〕 記号：A

理由：ばねの各点には、その点よりも下の部分の重さがかかり、ばねの上の方ほど大きな力が加わって大きくのびるから。

予習シリーズ6年① 第12回 b c 問題 (24. 5. 26)

- ① 問1 (正) 比例 問2 弾性 問3 ばね① 6 ばね② 4 問4 ばね③ 2 7 ばね④ 3 0
 問5 ⑥ 問6 4
 ② 問1 4 : 3 (くんで) 問2 1 7 問3 B 問4 ばねの全長 2 6 おもりの重さ 1 2 0
 ③ 問1 ばねA 2 2 ばねB 1 4 問2 1 問3 8 0
 問4 おもりX 1 6 0 ばねB 1 8
 ④ 問1 9 問2 イ 問3 1 5 問4 5 2 5 問5 (1) 1 8 . 3 (2) 4 . 7

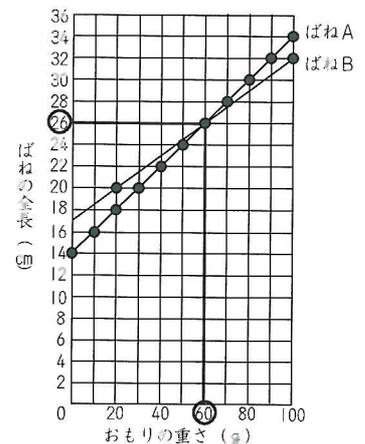
解説

① ばね①には30g (10 + 20), ばね②には20g, ばね③には15g ((20 + 10) ÷ 2), ばね④には30g (20 + 10), ばね⑤には15g ((20 + 10) ÷ 2), ばね⑥には10gの力がかかっています。

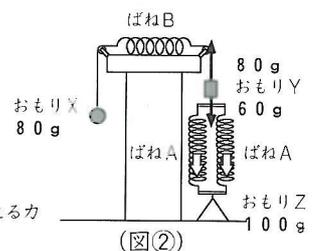
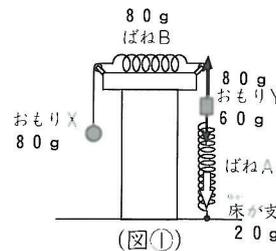
② 問1 (グラフ) から, ばねAは10gで2cm, ばねBは40gで6cmのびていることがわかります。したがって, 同じ重さのおもりを下げたときのばねAとばねBののびの比は4 : 3 ($\frac{2}{10} : \frac{6}{40}$) となります。

問2 ばねBは20gのおもりで20cmになっていることから, 自然長は17cm ($20 - 6 \times \frac{20}{40}$) となります。

問4 ばねAとばねBの全長は同じで, 2つのばねにかかる重さも同じになるので, グラフから, おもりの重さは120g (60 × 2), ばねの全長は26cmとなります。



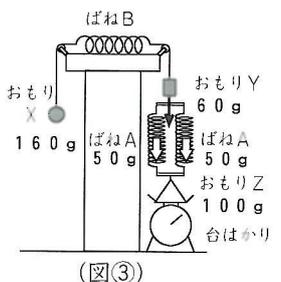
③ 問1 ばねAを半分に切断したばねBは自然長が10cmで, 10gで0.5cmのびるばねになります。(図①) のようになるので, おもりXが80gのとき, ばねAにかかる力が20g, ばねBにかかる力が80gとなります。したがって, ばねAの全長は22cm ($20 + 1 \times \frac{20}{10}$), ばねBの全長は14cm ($10 + 0.5 \times \frac{80}{10}$) となります。



問2 (図②) のように, 並列につないだばねAにそれぞれ10gずつの力がかけられます。

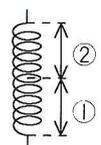
問3 (図③) も (図②) と同じように, 並列につないだばねAにそれぞれ10gずつの力がかけられます。合わせて20g (10 + 10) の力がかけるので, 台はかりには残りの80g (100 - 20) がかけられます。

問4 問3から, (図③) で, 並列につないだばねAに合わせて100gの力が加わると, 台はかりにかかる力は0gになります。したがって, おもりXは160g (100 + 60) となり, ばねBの全長は18cm ($10 + 0.5 \times \frac{160}{10}$) となります。



参考問題

〔解説〕 1本のばねを, 右図のような2つの部分に分けたと考えると, ①の部分には①の部分のばねの重さがかかります。一方, ②の部分には, ②のばねの重さのほかに, ①の部分のばねの重さもかけられます。したがって, ①の部分に比べて, ②の部分のばねののびは大きくなります。1本のばねをもっと細かい部分に分けて考えると, ばねの各点には, その点よりも下のすべての部分の重さがかかることになります。このため, ばねを手で持ち上げると, 上の方ほど, 大きくのびた状態になります。



〔解答〕 記号: A

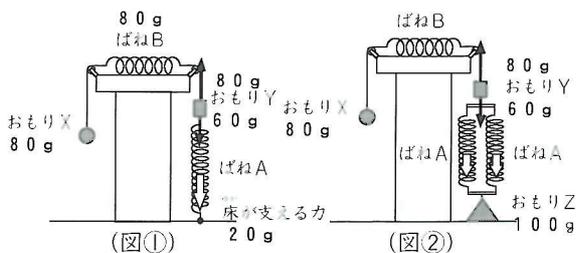
理由: ばねの各点には, その点よりも下の部分の重さがかかり, ばねの上の方ほど大きな力が加わって大きくのびるから。

予習シリーズ6年① 第12回 s問題 (24. 5. 26)

- ① 問1 4 : 3 (くんで) 問2 B 問3 20 問4 ばねの長さ 26 おもりの重さ 120
 ② 問1 ばねA 22 ばねB 14 問2 1 問3 80
 問4 おもりX 160 ばねB 18
 ③ 問1 0.5 問2 25 問3 液体X 1.4 容器 20
 問4 (1) ばねA① 34 ばねA② 26 (2) ばねA① 34 ばねA② 29.5 (くんで) (3) エ
 ④ 問1 9 問2 イ 問3 15 問4 525 問5 (1) 18.3 (2) 4.7

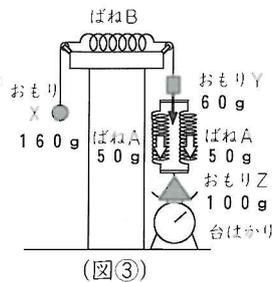
解説

② 問1 ばねAを半分^{へいぶん}に切断したばねBは自然長が10cmで、10gで0.5cmのびるばねになります。(図①)のようになるので、おもりXが80gのとき、ばねAにかかる力が20g、ばねBにかかる力が80gとなります。したがって、ばねAの全長は22cm ($20 + 1 \times \frac{20}{10}$)、ばねBの全長は14cm ($10 + 0.5 \times \frac{80}{10}$) となります。



問2 (図②)のように、並列^{へいれつ}につないだばねAにそれぞれ10gずつの力がかかります。

問3 (図3)も(図2)と同じように、並列につないだばねAにそれぞれ10gずつの力がかかります。合わせて20g (10 + 10)の力がかかるので、台^{たい}はかりには残りの80g (100 - 20)がかかります。

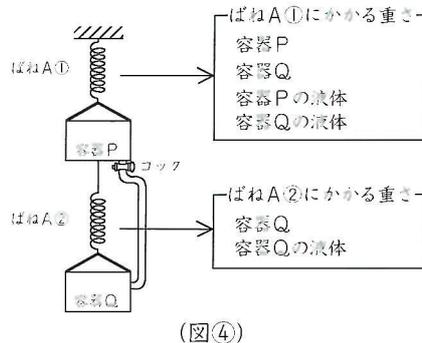


問4 問3から、(図③)で、並列につないだばねAに合わせて100gの力が加わると、台はかりにかかる力は0gになります。したがって、おもりXは160g (100 + 60)となり、ばねBの全長は18cm ($10 + 0.5 \times \frac{160}{10}$) となります。

③ 問1・2 ばねAに20gのおもりを下げたときと50gのおもりを下げたときとを比べると、30gの力でばねAが1.5cm (27.5 - 26)のびていることがわかります。したがって、ばねAは10gで0.5cm ($1.5 \times \frac{10}{30}$)のびるばねで、自然長は25cm ($26 - 0.5 \times \frac{20}{10}$) となります。

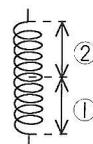
問3 容器の中に液体Xを50cm³入れたときと100cm³入れたときとを比べると、液体Xの50cm³の増加で、ばねAが3.5cm (33 - 29.5)のびることがわかります。したがって、液体X 50cm³の重さは70g ($10 \times \frac{3.5}{0.5}$)で、1cm³の重さは1.4g (70 ÷ 50) となります。また、容器の中に液体Xを50cm³入れたときは、重さが容器と液体X 70gの合計となるので、容器の重さは20g ($10 \times \frac{29.5 - 25}{0.5} - 70$) です。

問4 (1)~(3) ばねA①とばねA②には、それぞれ(図④)のように、重さがかかります。したがって、ばねA①にかかる重さは容器Pから容器Qへ液体Xを移しても180g (20 × 2 + 1.4 × 100)のままで変わらないので、ばねA①の長さはどちらも34cm ($25 + 0.5 \times \frac{180}{10}$) になります。また、ばねA②にかかる重さは、はじめは容器のみの20gなのが、液体Xを50cm³移すと90g (20 + 70)となり、ばねA②の長さは、26cm ($25 + 0.5 \times \frac{20}{10}$) から29.5cm ($25 + 0.5 \times \frac{90}{10}$) へと変わります。



参考問題

【解説】1本のばねを、右図のような2つの部分に分けたと考えると、①の部分には①の部分のばねの重さがかかります。一方、②の部分には、②のばねの重さのほかに、①の部分のばねの重さもかかります。したがって、①の部分に比べて、②の部分のばねののびは大きくなります。1本のばねをもっと細かい部分に分けて考えると、ばねの各点には、その点よりも下のすべての部分の重さがかかることとなります。このため、ばねを手で持ち上げると、上の方ほど、大きいのびた状態になります。



【解答】記号：A

理由：ばねの各点には、その点よりも下の部分の重さがかかり、ばねの上の方ほど大きな力が加わって大きい^くのびるから。